

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Jéssica de Amorim

LIXEIRA CONCEITUAL:
UTILIZANDO A TECNOLOGIA PARA ORIENTAR O DESCARTE
CORRETO E EFICIENTE DE RESÍDUOS

Florianópolis

2019

Jéssica de Amorim

**LIXEIRA CONCEITUAL:
UTILIZANDO A TECNOLOGIA PARA ORIENTAR O DESCARTE CORRETO E
EFICIENTE DE RESÍDUOS**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Design do Centro de Comunicação e Expressão da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Design.

Orientador: Prof. Dr. Ivan Luiz de Medeiros

Florianópolis
2019

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

Amorim, Jéssica de

Lixeira conceitual : Utilizando a tecnologia para orientar o descarte correto e eficiente de resíduos / Jéssica de Amorim ; orientador, Ivan Luiz de Medeiros, 2019.

93 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Graduação em Design, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Design. 2. Lixeiras Conceituais. 3. Tecnologia em mobiliário urbano. 4. Inovação aplicada à lixeiras. I. Medeiros, Ivan Luiz de. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Design. III. Título.

Jéssica de Amorim

**LIXEIRA CONCEITUAL: UTILIZANDO A TECNOLOGIA PARA ORIENTAR
O DESCARTE CORRETO DE RESÍDUOS**

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, 18 de Novembro de 2019.

Prof^a. Mary Vonni Meürer, Dra. Coordenadora do Curso de Design UFSC

Banca Examinadora:

Prof.^o Cristiano Alves, Dr. (Universidade Federal de Santa Catarina)

Prof.^a Ana Veronica Pazmino, Dr.^a. (Universidade Federal de Santa Catarina)

Prof.^o Ivan Luiz de Medeiros, Dr. (Universidade Federal de Santa Catarina)



Documento assinado digitalmente
Ivan Luiz de Medeiros
Data: 02/12/2019 19:47:35-0300
CPF: 016.795.309-50

Professor Orientador
Prof.^o Ivan Luiz de Medeiros
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado a toda minha família, amigos, em especial aos meus pais e a Deus.

AGRADECIMENTOS

Conseguir me formar é a realização de um sonho, um sonho que não é só meu, um sonho da minha família também, então antes de tudo eu dedico essa conquista a eles, aos meus pais e a toda minha família.

Nesses anos de faculdade muita coisa boa aconteceu, obtive muito conhecimento e aprendizados que vão estar para sempre na memória, mas além disso pude conhecer pessoas incríveis, amigos, colegas e professores, que fizeram essa caminhada valer muito mais a pena. Dentre os professores, o Ivan que aceitou ser meu orientador, meus sinceros agradecimentos, pela atenção e dedicação em me ajudar a concluir esse projeto.

Agradeço também a banca que aceitou avaliar o meu projeto, muito obrigado!

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso busca apresentar opções de lixeiras que utilizam tecnologia como ferramenta de auxílio a orientação do descarte correto do lixo. Para tal pesquisa foi escolhida a metodologia do *Design Thinking* para orientar as etapas do processo de desenvolvimento do produto. Todo o projeto contempla um conjunto de pesquisas e testes que direcionaram o resultado final apresentado. A base teórica por sua vez deixa claro os problemas encontrados neste mobiliário urbano e mostra como resolver esses fatores utilizando o *Design For All* e a tecnologia disponibilizada no mercado. O projeto teve como polo de estudo o maior parque de tecnologia e inovação do Brasil, o Sapiens Parque, localizado na cidade de Florianópolis em Santa Catarina. No resultado final foi apresentado uma lixeira com abertura automática por sensor de aproximação, visor de *ecofeedback* na tampa, aplicativo mobile com mapa atualizado das lixeiras próximas e quando o celular estar conectado à internet é possível visualizar a rota até a lixeira selecionada e a condição atual do produto. O mobiliário também apresenta classificação dos tipos de lixo inspirado nos controles de videogame, o círculo, triângulo e quadrado, para separar os resíduos em orgânico, reciclável e vidro, respectivamente.

Palavras-chave: Lixeiras Conceituais. Tecnologia em mobiliário urbano. Inovação aplicada à lixeiras.

ABSTRACT

This TCC seeks to present options of dumps that use technology as a tool to help in the orientation of the correct trash disposal. For this research was chosen the methodology of Design Thinking to guide the stages of the product development process. The whole project contemplates a set of researches and tests that directed the presented final result. The theoretical basis in turn clarifies the problems encountered in this urban furniture and shows how to solve these factors using Design For All and the technology available in the market. The project had as its study center the largest technology and innovation park in Brazil, the Sapiens Parque, located in the city of Florianópolis in Santa Catarina. In the end result was presented a trash can with automatic opening by proximity sensor, eco feedback display on the lid, mobile application with updated map of nearby trash and when the phone is connected to the internet it is possible to view the route to the selected trash and the current condition of it. The trash can uses the same symbols shown on video game controls like circle, triangle and square to separate waste like organic, recyclable and glass respectively.

Keywords: Recyclers. Technology in urban furniture. Innovation applied to dumps

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de lixeira na cidade de Songdo	17
Figura 2 - Exemplo de lixeira na cidade de Londres	18
Figura 3 - Exemplo de lixeira na cidade de Barcelona	18
Figura 4 - Metodologia Design Thinking.....	20
Figura 5 - Exemplos de lixeiras públicas	24
Figura 6 - Lixeiras seletivas	25
Figura 7 - Separação das lixeiras por cores.....	25
Figura 8 - Pilares do Sapiens Parque	32
Figura 9 - Clusters do Sapiens Parque	33
Figura 10 – Imagens do Sapiens Parque	34
Figura 11 - Persona Luiza	38
Figura 12 - Persona – Steven.....	39
Figura 13 - Persona – Aurélia.....	40
Figura 14 - Medidas antropométricas	41
Figura 15 - Análise de coletor 2	42
Figura 16 - Análise de coletor 1	42
Figura 17 - Análise de uso do usuário 2.....	44
Figura 18 - Análise de uso do usuário 1.....	44
Figura 19 – Painel de conceito “FORTE”.....	51
Figura 20 – Painel de conceito “PRÁTICO”.....	52
Figura 21 – Painel de conceito “CONTEMPORÂNEO”.....	52
Figura 22 – Painel das personas	53
Figura 23 – Geração de alternativa 01	54
Figura 24 – Geração de alternativa 02	55
Figura 25 – Controle remoto de <i>vídeo game</i>	55
Figura 26 - Símbolos das lixeiras	57
Figura 27 – Geração de alternativa 03	58
Figura 28 – Alternativas finais	59
Figura 29 - <i>Mockup</i> de teste	61
Figura 30 - Medidas do produto final	62
Figura 31 - Vista explodida do produto final	63
Figura 32 - Vista lateral.....	63

Figura 33 - Vista do produto aberto.....	64
Figura 34 - Vista da tampa	65
Figura 35 - Telas de localização do aplicativo	67
Figura 36 - Telas de informação do aplicativo	68
Figura 37 - Interface das lixeiras	69
Figura 38 - Layout final das lixeiras	70
Figura 39 - Ambientação 1.....	71
Figura 40 - Ambientação 2.....	72
Figura 41 - Fluxo de resíduos orgânicos.....	73
Figura 42 - Fluxo de resíduos recicláveis.....	74
Figura 43 - Fluxo de resíduos de vidro	74
Figura 44 - Interação do usuário com o produto	75
Figura 45 - Modelo de apresentação.....	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Categorias de lixo	26
Tabela 2 - Medidas de Segurança	28
Tabela 3 – Questionário	36
Tabela 4 - Tabela OWAS	43
Tabela 5 - Classificação das posturas pela combinação das variáveis.....	43
Tabela 6 - Análise de concorrente.....	46
Tabela 7 - Análise estrutural.....	48
Tabela 8 - Requisitos de projeto	49
Tabela 9 - Matriz de decisão	60
Tabela 10 – Resultado da matriz de decisão	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

G1	Portal de notícias brasileiros
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
NBR/ABNT	Norma Brasileira aprovada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
NR6	Norma Regulamentadora 6
EPI	Equipamento de Segurança Individual
ECA	European Concept for Accessibility
OWAS	Ovako Working Posture Analysing System
PEMD	Polipropileno de Média Densidade
PEAD	Polietileno de Alta Densidade

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	OBJETIVOS	16
1.1.1	Objetivo Geral	16
1.1.2	Objetivos Específicos	16
1.2	JUSTIFICATIVA	17
1.3	METODOLOGIA	20
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1	PROBLEMA DO LIXO	21
2.2	SUSTENTABILIDADE	22
2.3	TIPOS DE LIXEIRAS EM AMBIENTE PÚBLICO URBANO	24
2.3.1	Tipos de lixo	26
2.3.2	Análise trabalho (atividades de risco)	27
2.3.3	Tendência de mercado no setor de lixeiras	28
2.4	DESIGN INCLUSIVO	29
2.5	TECNOLOGIA E INOVAÇÃO	30
3	DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	31
3.1	SAPIENS PARK	31
3.2	BRIEFING	33
3.3	PÚBLICO ALVO	35
3.3.1	Questionários	35
3.3.2	Personas	37
3.4	ANÁLISE ERGONÔMICA	40
3.4.1	Análise de uso do coletor	42
3.4.2	Análise de uso do usuário	44
3.5	CONCORRENTES	45
3.6	ANÁLISE ESTRUTURAL	47

3.7	REQUISITOS DE PROJETO	49
3.8	DEFINIÇÃO DOS CONCEITOS	50
3.8.1	Painéis semânticos	50
3.9	GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS	54
3.10	MATRIZ DE DIFERENCIAL SEMÂNTICO	60
4	PROJETO FINAL	62
4.1	INTERFACE GRÁFICA	69
4.2	MATERIAIS E APLICAÇÃO	70
4.3	FLUXO DE RESÍDUOS	72
4.4	MODELO DE APRESENTAÇÃO	75
4.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
5	CONCLUSÃO	79
	REFERÊNCIAS	80
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO	87
	APÊNDICE B – MATRIZ DE DECISÃO	88
	APÊNDICE C – DESENHO TÉCNICO	92

1 INTRODUÇÃO

Em análise aos problemas urbanos de uma cidade, um dos fatores mais importantes e facilmente observado é o descarte incorreto dos lixos, muitas vezes deixados em calçadas e bueiros, o que resulta em ambientes visualmente não agradáveis, com odor ruim, que causam problemas ambientais e a saúde dos seres humanos.

Atualmente o mundo vive a era tecnológica, em busca de soluções modernas e inovadoras, construindo cidades inteligentes que, cada vez mais, buscam aliar a tecnologia e os conceitos de sustentabilidade ambiental em projetos urbanos. Segundo Barbosa et al (2013) às cidades inteligentes investem na utilização dos mais modernos recursos tecnológicos e arquitetônicos, para que ultrapassem os desafios gerados pelo crescimento populacional.

O levantamento divulgado em dezembro de 2018 pelo IBGE, feito no quarto trimestre de 2017 e divulgado no site G1, enfatiza que o uso das tecnologias está tendo maior adesão aos jovens da atualidade. Mas aponta também que, por conta das facilidades que estão sendo projetadas para o uso dessas tecnologias, vem aumentando o interesse de outros grupos etários e de ambos os sexos.

O objetivo das pesquisas tecnológicas é a resolução de problemas de forma rápida e em menos tempo, visto que uns dos problemas mais comentados na atualidade é a geração e descarte do lixo, uma das soluções em andamento, além das iniciativas populares para diminuir a geração de resíduos por pessoa no mundo, estão as iniciativas privadas em locais públicos que busquem conscientizar a separação correta desses resíduos, sendo o primeiro passo para que estes sejam separados, reciclados e descartados de forma correta e com o mínimo de impacto possível ao meio ambiente.

De frente a esta problemática algumas empresas pelo mundo estão aderindo ao investimento em projetos que estimulem a conscientização sustentável não só para o lixo, mas também para outros fins, além de associações que trabalham para analisar, acompanhar e conscientizar a população quanto a geração e descarte do lixo.

No Brasil contamos com a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) para acompanhar os dados anuais de consumo e descarte correto de resíduos sólidos de cada estado brasileiro. A Albrepe é a representante brasileira do grupo ISWA - *International Solid Waste Association*, associação internacional que não tem vínculos governamentais e atua sem fins lucrativos, com o objetivo de promover e

desenvolver o setor de resíduos sólidos em âmbito mundial, para conseguirmos uma sociedade mais sustentável.

Discutindo esta problemática algumas empresas pelo mundo estão aderindo ao investimento em projetos que estimulem a conscientização sustentável não só para o lixo, mas também para outros fins, além de associações que trabalham para analisar, acompanhar e conscientizar a população quanto a geração e descarte do lixo.

E uma das formas de alcançar esses objetivos é através do Design, se bem definido e utilizando o auxílio de recursos tecnológicos é possível a execução de projetos que alcancem os usuários de forma correta e eficiente. Donald Norman (2006) defende a ideia da execução de projetos com o design centrado no usuário, baseando-se nas necessidades e interesses deste, dando uma atenção especial ao objetivo de fazer produtos que sejam de fácil utilização e compreensão.

1.1 OBJETIVOS

A seguir são apresentados o objetivo geral e os específicos trabalhados neste projeto.

1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma proposta conceitual de lixeira para ambiente externo e público, voltada ao conceito de tecnologia e inovação, tendo como polo de estudo o Sapiens Parque de Florianópolis.

1.1.2 Objetivos Específicos

Com o intuito de alcançar o principal objetivo deste trabalho são requeridos alguns objetivos específicos:

- Identificar os principais problemas do lixo nos ambientes;
- Fazer uma análise de uso das lixeiras;
- Compreender a interação do usuário com o produto;
- Analisar do espaço onde o produto vai ser instalado;

- Identificar as características desses espaços criativos;
- Conhecer as dificuldades da coleta de lixo;
- Pesquisar tecnologias possíveis para a aplicação em espaços públicos.

1.2 JUSTIFICATIVA

Atualmente são muitos os problemas encontrados quando falamos sobre o descarte dos lixos, principalmente em ruas públicas e calçadas, deixando o ambiente desagradável e causando a obstrução dos bueiros em dias de chuva, além de agravar a contaminação do ambiente e possível proliferação de endemias. Por este motivo muitas empresas e associações em âmbito mundial aliados com o apoio de tecnologias, estão em busca de soluções inovadoras que ajudem na resolução da problemática “lixo”, como por exemplo as soluções aplicadas em Barcelona, Songdo e Londres.

Na cidade de Songdo, na Coreia do Sul, o recolhimento do lixo é feito por tubos pneumáticos, (figura 1) os resíduos são sugados das residências por dutos ligados a uma rede subterrânea de túneis e enviados diretamente a centros de processamento de lixo (BBC NEWS



- 2013).

Figura 1 - Exemplo de lixeira na cidade de Songdo

Fonte – BBC News

Na cidade de Londres foram criadas as lixeiras *High-Tech*, (figura 2) desenvolvidas pela empresa Renew. Essa lixeira conta com telas digitais onde são expostas informações de jornais e possui um monitor *touchscreen* onde é possível saber se há bicicletas de aluguel público. Além disso ainda é possível enviar mensagens para autoridades em caso de emergências (THE CITY FIX BRASIL, 2013).



Figura 2 - Exemplo de lixeira na cidade de Londres
Fonte – The City Fix Brasil

Em Barcelona as lixeiras apresentadas na figura 3, são conectadas a tubulações implementadas no subsolo, quando atingem seu limite máximo de lixo, aciona automaticamente um sensor que por um sistema de sucção encaminha os resíduos direto aos centros de tratamento da cidade (REVISTA BÁ, 2019).



Figura 3 - Exemplo de lixeira na cidade de Barcelona
Fonte – Revista Bá

Frentes a este problema uma das iniciativas apresentadas, além da participação efetiva da gestão pública, é repensar o design das lixeiras públicas, já que estas são responsáveis pelo armazenamento temporário do lixo e auxiliam na separação dos resíduos na hora do descarte pelas pessoas.

No Brasil dados apontados pelo Panorama dos Resíduos Sólidos, da associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), apresentado no Panorama de Resíduos Sólidos do Brasil de 2014 e publicado no site da Abrelpe, mostram

que de 2003 a 2014, a geração de lixo cresceu 29%, enquanto a taxa de crescimento populacional foi de 6%.

Já no relatório de 2016 feito pela mesma instituição e publicado pelos mesmos meios apresentados anteriormente, mostram que obtivemos uma queda de 2% na geração total de resíduos no Brasil em relação ao ano anterior. Frente a isto está o aumento de iniciativas de coleta seletiva, na região sul o índice em 2014 apontava que 15,3% dos municípios não tinham nenhuma iniciativa neste sentido, já em 2016 este dado diminuiu para 10,2%.

Dados levantados em pesquisa feita com 1,8 mil pessoas, realizada pelo Ibope e divulgada no dia 05 de junho de 2018 pelo site G1, aponta que 28% dos entrevistados não sabem identificar as lixeiras de coleta seletiva pelas cores. Além disso 39% dizem que não separam o lixo orgânico do lixo reciclável. Com esses resultados podemos concluir a importância de pensar em alternativas que busquem contribuir em auxiliar e informar as pessoas quanto a separação e descarte correto dos lixos.

O processo de evolução da tecnologia junto a internet permitiu que mais soluções criativas e empreendedoras pudessem ser aplicadas e obtivesse sucesso entre os cidadãos como os aplicativos Uber e Waze para mobilidade urbana, por exemplo. Soluções como essas que resolvem problemas importantes utilizando a tecnologia, possibilitando flexibilidade e transforma o espaço mais digital, impactando no comportamento dos indivíduos.

As cidades onde apresentam soluções que integram a tecnologia de forma coordenada e sistematizada, aplicando uma gestão urbana, acabaram por serem chamadas de “Cidades Inteligentes”. Segundo Zygiaris (2013) e Neirotti et al (2014) uma cidade inteligente pode ser considerada um ecossistema urbano inovador, quando a é utilizado a tecnologia nas gestões dos seus recursos e na infraestrutura.

Visto ao que foi apresentado, tem-se como proposta de trabalho aplicar soluções tecnológicas em lixeiras públicas, com o intuito de cativar os usuários ao descarte correto dos resíduos.

1.3 METODOLOGIA

A metodologia escolhida para desenvolvimento do projeto foi o *Design Thinking*, pois este método possui etapas que possibilitam uma abordagem mais ampla dos usuários de forma inovadora e interativa. As etapas desse método são divididas em cinco partes, em cada passo são utilizados um conjunto de métodos, ferramentas e técnicas que orientam o desenvolvedor para soluções que se baseiam em problemas, dificuldades e desejos expressados pelo usuário.

Segundo os autores Vianna et al. (2012), o *Design Thinking* acaba trazendo uma visão holística para a inovação, trabalhando com equipes multidisciplinares que seguem um mesmo processo de entender os consumidores e seu contexto. Já os autores Mato e Abelheira (2015) afirmam que o *Design Thinking* é uma metodologia onde a pesquisa propõe um determinado equilíbrio entre o raciocínio associativo e o pensamento analítico.

As cinco etapas da metodologia: empatia, definição, idealização, prototipação e implementação ilustrada na figura 4.



Figura 4 - Metodologia Design Thinking

Fonte – Desenvolvido pela autora

Na primeira Etapa de empatia são utilizadas técnicas para identificar o problema apresentado, levantar análise de trabalho e interação do usuário com o produto, conhecer as tendências de mercado e entender a ergonomia do objeto.

Na segunda parte nomeada de Identificação é o momento de segmentar as pesquisas a um ponto estratégico, entender o público alvo a partir de entrevistas, observação e

questionários, observar o cenário do público, os concorrentes e fazer uma análise estrutural do produto.

E a terceira etapa é de desenvolvimento, onde inicialmente deve-se requisitar os pontos essenciais e classificar como obrigatório e não obrigatórios, apontar os conceitos que o produto deve expressar e iniciar a geração de alternativas.

Na fase de prototipação é definida a alternativa final é feito um refinamento do produto para desenvolver uma modelagem em 2D e 3D, com as modelagens prontas inicia-se a produção do protótipo físico e na etapa final de implementação é feito um memorial de apresentação, aplicação comercial e de marketing do produto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao longo deste tópico serão apresentados pontos de descrição teórica de cada um, formando a base de estudo deste trabalho de conclusão de curso.

Os pontos a serem apresentados apresentaram sobre o problema do lixo, sustentabilidade, tipos de lixeiras no ambiente urbano, tipos de lixo, análise de trabalho (atividades de risco), tendência de mercado no setor de lixeiras e *Design For All*.

2.1 PROBLEMA DO LIXO

Atualmente é impossível pensar em uma cidade sem considerar a problemática gerada pelos resíduos sólidos, desde a etapa da geração até a disposição final. É notável em muitas cidades, a falta de comprometimento da sociedade com seu ambiente, sendo destaque na paisagem urbana grande quantidade de resíduos nas ruas, nas calçadas, em terrenos baldios e nos corpos hídricos. Porém, apesar de existir a conclusão por muitas pessoas que o ideal para resolução do problema seria a não geração de resíduos, dificilmente os processos industriais deixarão de gera-los, até pela dependência imposta pelo convívio em sociedade (RIBEIRO, 2009).

Por isso deve-se pensar em alternativas que auxiliem na diminuição da produção dos resíduos e na orientação do descarte correto do lixo. Dentre elas estão as atividades de educação ambiental, já que alguns dados levantados em pesquisas pelo Ibope apontam que

28% da população obtém dificuldades na hora de separação dos resíduos considerando as características de separação correta do lixo.

Pesquisadores como Kligerman (2000) afirmam que o Brasil perde bilhões de reais por não investir seriamente na reciclagem e em ações relacionadas, deve-se antes de tudo considerar essas iniciativas como alternativas de todo um conjunto de gestão de resíduos sólidos, e não as utilizar de forma isolada. Além disso muitas cidades que têm algum tipo de deficiência na área de gestão de resíduos sólidos acabam sofrendo com inúmeros problemas provenientes, como por exemplo, poluição atmosférica, odores e gases nocivos.

Segundo o autor Ribeiro (2009) existe a necessidade que mais empresas e gestores concretizem a ideia e acreditem que é possível encarar a problemática do lixo como um subproduto, que se for devidamente trabalhado e com investimentos consistentes, pode se tornar um caminho de melhora para a urbanização, além de uma nova vertente da economia.

A associação Cempre - Compromisso Empresarial para Reciclagem (2018), afirma que as ações voltadas a este tipo de ações contribuem para a organização adequada do descarte de resíduos sólidos que proporcionam vantagens administrativas, de saúde, bem-estar e urbanísticas para o município. A Cempre (2018, p. 24) afirma ainda que:

A execução das ações planejadas, de forma racional e integrada, propiciará o gerenciamento adequado do lixo, um dos serviços de maior visibilidade por seus efeitos imediatos, a limpeza da cidade e a proteção do meio ambiente traduzindo-se em boa aceitação da administração municipal por parte da população, assegurando, saúde, bem-estar e economia de recursos públicos, além de vir ao encontro de um desejo maior que é a melhoria da qualidade de vida da geração atual e das futuras.

Com isso pode-se observar a importância do alinhamento entre os produtos distribuídos no ambiente urbano e as gestões de planejamento das cidades, contribuindo para se obter ambientes urbanos mais limpos e organizados.

2.2 SUSTENTABILIDADE

De acordo com a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1983), criado pelas Nações Unidas visando o acordo do desenvolvimento econômico alinhado a conservação ambiental, a atividade de desenvolvimento sustentável é definida por

atender as necessidades encontradas no hoje sem interferir e comprometer aspectos sociais e ambientais do futuro.

Quando apontado conceitos de sustentabilidade e dados dos lixos produzidos na atualidade, observa-se um confronto entre necessidades industriais do mundo globalizado e os impactos disso no ambiente. Segundo a associação Cempre (2018) encontrar soluções ambientalmente seguras para os problemas decorrentes da geração do lixo em grandes quantidades não é uma questão de fácil resolução.

Pode-se citar Brilhante e Caldas (1999), que desde o final da década de 60 houve um crescimento da conscientização do público, que caminhou paralelamente a rápida degradação do meio ambiente e da saúde, essa situação por sua vez, acabou despertando na população pensamentos que objetivaram reivindicar uma melhor qualidade ambiental, cobrando por parte dos governantes aprovação de projetos que levassem em consideração fatores ambientais.

Atualmente as cidades concentram muitas riquezas como centros de educação, geração de empregos, ideias, cultura e diferentes oportunidades em áreas econômicas. Mas além disso, essas cidades também acabam se tornando grandes consumidoras de água, energia, alimentos, dentre outras coisas, que acabam por gerar quantidades significativas de lixo domiciliar e principalmente urbano (CEMPRE, 2018).

Pensando nisso, a busca por soluções para problemática do lixo pode exigir análises abrangendo aspectos políticos, geográficos, planejamento local e regional, entre outros. De acordo com o autor Lima (2003) gerenciar de maneira integrada o lixo é articular ações normativas, financeiras e operacionais que os municípios, apoiados a critérios sanitários, ambientais e econômicos, iram coletar, tratar e dispor os resíduos de forma ambientalmente correta.

Brilhante e Caldas (1999) apontam ainda que do ponto de vista ecológico, a poluição pode ser definida como qualquer coisa que venha ter alterações na composição e características do meio que afete o ecossistema ou na transmissão de energia. Levando esta definição em consideração, as questões da sustentabilidade, observada pelo ponto de vista ambiental, é definida como tudo que diminua o descarte ou produção inadequada de materiais que levam muito tempo para se decompor na natureza, como o plástico por exemplo.

Observando esses fatores foi criada a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), aprovada em 2010, que pressupõe a ação de todos os agentes de forma direta ou

indiretamente que estejam envolvidos com a reciclagem, como público, população, catadores, empresas, pesquisadores, imprensa e associações da sociedade civil organizada, tendo como protagonista o Cempre que ganhou evidência a partir da Rio 92, que foi a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, encontro que deu o pontapé inicial para o debate da conscientização ambiental e ecológica em todos os continentes do mundo.

2.3 TIPOS DE LIXEIRAS EM AMBIENTE PÚBLICO URBANO

As lixeiras públicas instaladas em ambientes urbanos têm por objetivo organizar o espaço público e armazenar por tempo temporário o lixo depositado pelos usuários do espaço urbano. Além da sua função principal também influenciam diretamente na estética do ambiente.

Segundo Montenegro (2005) os mobiliários urbanos completam o ambiente onde estão instalados e fazem parte do desenho urbano das cidades, tendo uma interação direta com os usuários, o contexto sócio cultural e ambiental. E ainda ao relacionar com os outros objetos expostos no mesmo ambiente, o mobiliário urbano acaba influenciando nas percepções dos indivíduos sobre aquele espaço.

Considerando esses aspectos foram gerados inúmeros modelos e formas de projetar os mobiliários urbanos, com diferentes intuitos, um para cada tipo de projeto arquitetônico sugerido (Figura 5). Entretanto, na sua maioria as lixeiras em ambientes públicos que são financiadas pelas prefeituras, seguem um mesmo estilo e formato. Porém nos últimos anos este mobiliário urbano fundamental para a gestão de limpeza das cidades vem buscando se adequar às mudanças sustentáveis e tecnológicas.



Figura 5 - Exemplos de lixeiras públicas

Fonte: Adaptado pelo autor

E a solução popularmente conhecida é a separação dos lixos através das lixeiras de coleta seletiva, com o objetivo da separação dos lixos orgânico, reciclável e por material (Figura - 6).



Figura 6 - Lixeiras seletivas
Fonte: Adaptado pelo autor

O diferencial destas lixeiras é notável pelas cores, para cada material foi selecionado uma cor diferente (Figura 7). A capacidade dessas lixeiras varia entre 15 e 63 litros, algumas possuem acionamento manual, por basculante, click ou por pedal.



Figura 7 - Separação das lixeiras por cores
Fonte: Conama (2001)

Considerando o local de aplicação das lixeiras a serem sugeridas neste trabalho e os resíduos comumente produzidos atualmente no local (Sapiens Park), este trabalho dará uma atenção especial aos resíduos armazenados nas categorias de cores azul, verde, vermelho, amarelo e marrom.

2.3.1 Tipos de lixo

Todo o lixo gerado pela sociedade pode e é classificado de diferentes formas, levando em consideração características físicas, material utilizado e tempo de decomposição, por exemplo (Tabela 1). A separação dos lixos por categoria provém várias vantagens para coleta seletiva, reciclagem e definição do destino mais apropriado.

No artigo “Lixos” feito pelo Ministério do Meio Ambiente do Brasil e publicado no site do órgão governamental (2005), enfatiza as informações quanto a classificação do lixo de acordo com a sua composição e completa falando que essas informações são de grande valia para a preservação do meio ambiente e manutenção da saúde pública.

LIXO ORGÂNICO	→ Resíduos orgânicos e podem ser utilizados como adubo pelas pessoas em suas residências.
LIXO RECICLÁVEL	→ Resíduos que podem ser utilizados no processo de transformação de outros materiais e fabricação de matéria-prima.
LIXO INDÚSTRIAL	→ São os resíduos, principalmente sólidos, originários no processo de produção das indústrias.
LIXO HOSPITALAR	→ Resíduos gerados a partir de hospitais, clínicas médicas e procedimentos médicos.
LIXO COMERCIAL	→ Lixos produzidos por estabelecimentos comerciais, como loja de roupas, por exemplo.
LIXO VERDE	→ É todo aquele gerado a partir da jardinagem, poda de árvores, galhos, dentre outros.
LIXO ELETRÔNICO	→ São resíduos gerados por eletroeletrônicos que estragaram ou estão em desuso.
LIXO NUCLEAR	→ São lixos altamente perigosos gerados, principalmente, pelas usinas nucleares.
LIXO ESPACIAL	→ Todos aqueles gerados em atividades espaciais e ficam na órbita terrestre.

Tabela 1 - Categorias de lixo

Fonte: Desenvolvido pela autora

Além disto, o lixo também pode se enquadrar na categoria de acordo com seus riscos potenciais. Segundo NBR/ABNT 10.004 (2004), os resíduos podem estar categorizados entre Classe I, Classe II, Classe IIA e Classe IIB. Os de Classe I são os resíduos perigoso, Classe II são os não perigosos, Classe IIA são os não inertes (que apresentam características como biodegradabilidade, solubilidade ou combustibilidade, como os restos de alimentos e o papel) e Classe IIB os inertes (que não são decompostos facilmente, como plásticos e borrachas). E ainda todo e qualquer material que seja resultante de atividades que tenham radionuclídeos¹ e que a utilização é imprópria, são classificados como rejeitos radioativos e devem seguir as exigências estipuladas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.

2.3.2 Análise trabalho (atividades de risco)

Weiszflog (2004) apud Bento (2013) define como coletor de lixo ou gari, o profissional que tem por responsabilidade a limpeza de ruas, parques, praças e vias públicas, mas que apesar da sua importância para as cidade e sociedade, a profissão ainda é muito subjugada pelas pessoas.

Os profissionais desta área trabalham diretamente com o lixo, fazendo o recolhimento e descarregamento, por isso acabam ficando expostos a diversos riscos diários, contato com vários agentes prejudiciais à saúde e atividades que exigem grandes esforços físicos e mentais (NEVES, 2003).

Segundo Pedrosa et al (2010) a atividade de coleta de lixo é classificada como uma das mais arriscadas existentes. Para Souza (2009) o processo de recolhimento de lixo nas cidades é um trabalho praticamente manual, onde o corpo do coletor é utilizado como instrumento para o carregamento dos sacos de lixo. Diz ainda que além dos riscos do próprio trabalho os coletores sofrem diariamente com agressões emocionais e psíquicas, tendo atividades que exigem muito esforço físico, posturas inadequadas, provável contato com alguns materiais pontiagudos e de corte, além de substâncias químicas.

Por conta de todos os riscos apontados a Norma Regulamentadora 6 (NR 6) aponta o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) como obrigatório para classe de coletores de lixo. O objetivo ao seguir essas regras e utilizar os equipamentos de segurança visa oferecer uma maior segurança para os trabalhadores, já que estão expostos a tantos riscos e

¹ Radionuclídeo é um átomo que tem excesso de energia nuclear, tornando-se instável.

consequentemente, com o uso desses equipamentos de segurança, o risco de acidentes é reduzido. Os autores Gonçalves Filho (2012, apud SILVA, 2019) e Luz (2012, apud SILVA, 2019). em suas obras apresentam alguns exemplos de medidas de proteção aos profissionais como mostra a Tabela 02.

VEÍCULO	EDUCAÇÃO	PROCESSO
Aquisição de veículos com baixos níveis de ruídos, amortecedores de impacto nos estribos e antiderrapante na plataforma e nas barras de apoio; Sinalização adequada do veículo (parado e em movimento).	Campanhas educativas junto à população; Treinamento demonstrando o uso correto dos EPI's; Não subir no veículo com o mesmo em movimento e/ou dar carona na plataforma.	Coleta em horários de menor trânsito de veículos;

Tabela 2 - Medidas de Segurança

Fonte: Gonçalves Filho (2012, apud SILVA, 2019) e Luz (2012, apud SILVA, 2019)

As normas regulamentadoras de segurança aos trabalhadores estão dispostas no Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), tais normas foram aprovadas pela Portaria N.º 3.214, 8 de junho de 1978. E dentre as normas está a NR6 que especifica os EPIs - Equipamentos de Segurança Individual, estabelecendo o uso de calçados de segurança, capacete de segurança, luvas, protetor auricular, respirador facial, óculos de segurança, vestimentas especiais, dentre outros.

Para este projeto estas normas e cuidados foram levantados com o intuito de entender também as dificuldades do coletor, além das dificuldades do usuário. Considerando os riscos de exposição desses profissionais que fazem o trabalho de retirada dos resíduos das lixeiras.

2.3.3 Tendência de mercado no setor de lixeiras

Os espaços urbanos são um reflexo do estilo daquele ambiente e isso é facilmente percebido pelas pessoas de forma positiva. As interações e conclusões quanto um determinado espaço, estão diretamente ligadas às pessoas, sendo elas que dão vida e sentido para a boa distribuição do espaço. Este espaço, por estar devidamente propício e bem estruturado, influencia diretamente nas pessoas usar ou não os mobiliários e mais duradouras serão sua permanência no lugar (GEHL, 1987).

Em 11 de setembro de 2018 foi instituído no Brasil o Programa de Desenvolvimento Urbano (Pró-Cidades), publicado no Diário Oficial da União em dezembro de 2018, tem por objetivo final proporcionar aos estados e municípios brasileiros condições financeiras para intervenções estruturantes, visando uma maior qualificação do espaço público, desde a democratização dos acessos até os mobiliários urbanos, além do uso de tecnologias para formação de cidades inteligentes e melhoria do ambiente urbano.

A busca é contínua para melhorias nas lixeiras públicas, levando em consideração que cada lugar precisa de lixeiras para diferentes materiais, tamanhos diferenciados e com diferentes tecnologias. O objetivo é aumentar mais as melhorias para o setor, cada vez mais o mobiliário urbano está sendo valorizado e adaptado às novas tecnologias, visando o bom funcionamento para comunidade local e turistas, devendo ser pensados para gerar mais comodidade e conforto (SOUZA, 2013).

O respaldo público frente a essa problemática ilustra o desconforto de estar em lugares sujos e com cheiro desagradável, que é resultado do descarte incorreto dos resíduos, feito muitas vezes no meio da rua e calçadas, ação que pode estar relacionada a falta de lixeiras espalhadas pelas vias ou, na falta de conscientização da sociedade. Acredita-se que o atual investimento em mobiliários mais inteligentes que diminuam esses acontecimentos estão ganhando mais espaço, para tentar minimizar a existência de espaços públicos poluídos e mal organizados.

2.4 DESIGN INCLUSIVO

Trabalhar com o design inclusivo é um movimento global que visa intervir no desenvolvimento e criação de diferentes ambientes e produtos, que busquem atender a usuários com dificuldades motoras ou cognitivas, com igualdade de oportunidades, que possam acessar, usar e entender os produtos e ambientes.

Em âmbito mundial é conhecido o *Design for All*, que pode ser traduzido como Design para Todos e pode ser aplicado por todas as áreas de pesquisa e projeto, devendo considerar independente do projeto as diferenças entre os seres humano, como desejo, necessidade, delimitações físicas, motoras, mentais e sociais (ECA - 2013).

Para este conceito de Design Universal, em 1997 foi desenvolvido os sete princípios que norteiam os profissionais ao desenvolvimento de produtos que sejam acessíveis para

todos, assim como apresenta o artigo “A enciclopédia de interação Humano computador, 2ª edição” (2014) disponibilizado no site *Interaction Design Foundation*. Os sete princípios são:

1. Uso equitativo: produtos úteis e com possibilidade de comercialização para pessoas com diferentes habilidades.
2. Flexibilidade de uso: permitindo diferentes métodos de utilização, adaptabilidade ao ritmo e precisão do usuário.
3. Simples e intuitivo: fácil percepção e entendimento do produto
4. Informações perceptíveis: passar as informações e comunicar o usuário de forma simples e rápida.
5. Tolerância ao erro: atenuar os riscos e consequências adversas, diminuindo as chances de o usuário errar o manuseio do produto.
6. Baixo esforço físico: o design precisa oferecer conforto ao usuário, eliminando ações repetitivas e esforços físicos excessivo.
7. Tamanho e espaço para abordagem e uso: o produto deve apresentar um tamanho ergonômico que atenda de forma fácil a abordagem, alcance, manipulação e uso, independe do tamanho do corpo, postura ou mobilidade.

E para este projeto de conclusão de curso este assunto foi levantado com o intuito de levar em consideração os princípios que norteiam a construção de projetos que possam ser acessíveis para usuários com diferentes dificuldades. Objetivando que as pessoas consigam fazer o descarte correto e sem dificuldades.

2.5 TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

De acordo com o dicionário brasileiro Aurélio a tecnologia se define como uma ciência, cujo objetivo é a aplicação do conhecimento técnico e científico para fins industriais e comerciais. Veraszto et al (2008) afirma que na atualidade a tecnologia em si utiliza de alguns métodos sistemáticos que se assemelham a ciência, entretanto vai além disso, combinando a teoria com produção e eficácia.

Essa ciência é facilmente notada nos dias atuais, o avanço da tecnologia de comunicação, informação e produção aumenta a cada dia, estando presente nos mais diferentes meios e ajudando nos mais diversos produtos. Segundo os autores Weiss,

Bernardes e Consoni (2017) as tecnologias da informação e comunicação assumem um papel muito importante na sociedade, atuando como facilitadores para tomadas de decisão e desenvolvimento de inovações para infraestrutura, ambiente e sociedade.

Além disso, as tecnologias auxiliam na criação das cidades inteligentes, que buscam cada vez mais soluções que tenham impacto reduzido ao ambiente, sociedade e governo. Segundo Dutta et al (2011, apud WEISS, 2013) as cidades inteligentes focam em modelos particularizados que visam um crescimento moderno e tecnológico do desenvolvimento urbano.

Com o rápido crescimento das cidades e da população, as dificuldades de organização e manutenção das cidades aumentam, segundo Weiss, Bernardes e Consoni (2017) essas são algumas questões que podem ser reduzidas a partir da utilização de recursos tecnológico, melhorando eficiência e reinventando a organização das cidades.

Cada vez mais a tecnologia está sendo usada como ferramenta de inovação para a resolução de problemas diversos, com resultados positivos. Dessa maneira acredita-se que a aplicação de tecnologias digitais pode auxiliar na resolução do problema do descarte incorreto dos resíduos e ajudando o meio ambiente.

3 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

3.1 SAPIENS PARK

Visto que este projeto tem por objetivo desenvolver uma lixeira para ambiente público utilizando recursos tecnológicos e inovadores, foi utilizado como local de estudo e pesquisa o ambiente do Sapiens Parque Florianópolis, que é um dos polos atuais da cidade que busca trabalhar com a tecnologia e inovação aliado à sustentabilidade ambiental.

O Sapiens Parque é um parque de inovação estabelecido em Florianópolis que tem por objetivo principal a criação de um polo tecnológico, com posicionamento diferenciado visando sustentabilidade e inovação. Além disso conta com uma infraestrutura completa para favorecer redes de conhecimentos, ideias e projetos que impulsionam o desenvolvimento econômico, social, tecnológico e ambiental.

O Parque está estruturado como uma Sociedade de Propósito Específico do tipo S.A., controlada pelo Governo de Santa Catarina através da CODESC (Empresa de Economia

Mista) e da SC Par (Empresa de Economia Mista), além de ter a Fundação CERTI como sócia do parque. Atualmente o Sapiens Parque está localizado no norte de Florianópolis, no bairro de Canasvieiras, ocupa uma área total de 4.315.680,88m² e gera 27 mil empregos diretos e 33 mil indiretos (Folder Sapiens Parque, 2018), com toda essa infraestrutura consegue potencializar as possibilidades de inovações e investimentos das empresas que se instalam no polo.

Para alcançar e cativar as empresas o parque conta com uma proposta de atuação em rede, onde estabelece e fortalece empresas que se instalam no espaço físico do polo, que por conta da sua estrutura acaba sendo um local ideal para projetos diferenciados, institutos de pesquisa e desenvolvimento que busquem por inovações. Além disso o Sapiens deixa bem estabelecido os pilares de estruturação e os clusters que sustentam os seus pontos focais. Os pilares estabelecidos são (Figura 08): *Scientia* (geração de conhecimento), *Artis* (ações voltadas a arte), *Naturallium* (projetos voltados à preservação ambiental) e *Gens* (ações voltadas à sociedade). Já os Clusters se dividem em tecnologia, turismo, serviços e público como mostra na Figura 09. (Site oficial do Sapiens Parque)



Figura 8 - Pilares do Sapiens Parque

Fonte: Folder 2018 do Sapiens Parque



Figura 9 - Clusters do Sapiens Parque
Fonte: Folder 2018 do Sapiens Parque

Para os projetos envolvidos a sustentabilidade e preservação, como mostra nas tabelas anteriores, o Sapiens Parque conta com uma infraestrutura de baixo impacto ambiental. Atualmente conta com projetos de sistema de tratamento de esgoto, captação de águas da chuva, programas de gestão e reutilização de resíduos da construção civil, sistema viário com pavimentos intertravados² e permeáveis, parques urbanos, iluminação pública diferenciada e fornecimento de energia elétrica subterrânea.

3.2 BRIEFING

Briefing é uma ferramenta de projeto que visa mapear os problemas, sugestões ou restrições para o projeto a ser desenvolvido, com o intuito de evitar problemas no resultado final do projeto que não atendam às necessidades e restrições estabelecidas pelo cliente ou questão a ser trabalhada. Segundo Philips (2015) com o briefing é possível ter uma estrutura de recursos e objetivos guias para a criação, fundamentando e potencializando os resultados do projeto.

² Pavimento intertravado é um tipo de pavimento que utiliza blocos de concreto pré-fabricados.

Devido a tal necessidade, pode-se ter uma reunião de briefing com a Sra. Carol Menegazz, que é diretora de operações do Parque e atuou como representante do Sapiens neste projeto. Durante a conversa foi apresentado os objetivos finais e características de ambas as partes atuantes, que foram apresentados nos tópicos anteriores, além disso Carol comentou sobre os objetivos futuros do parque que, resumidamente, é o crescimento econômico do espaço, tornando-se um polo tecnológico de referência em inovação e diferenciais.

Quando apresentado os pontos focais deste projeto Carol se posicionou de forma positiva, segundo ela o Sapiens apoia ideais de inovação vinculadas a sustentabilidade, além de apoiar também projetos tecnológicos. Apontou ainda que atualmente o Sapiens não conta com o andamento de nenhum projeto que tenha os mesmos objetivos de alcance que este projeto.

Ao longo da conversa foi apresentado fatores econômicos e estruturais de observação para o desenvolvimento do mobiliário. Por se tratar de um mobiliário urbano Carol alertou para questões estruturais de durabilidade, logístico de uso e integração com o ambiente. Já para fins econômicos Carol orienta para o projeto tenha viabilidade de produção, instalação e manutenção, sendo um fator crucial para definir a utilização ou não do objeto no parque.

Por fim apresentou alguns dados atuais de circulação do Sapiens Parque. Hoje o polo conta com 34 empresas atuantes e o total de pessoas que circulam diariamente pelo espaço fica entre 2000 (dois mil) e 2500 (dois mil e quinhentos reais).

Após a conversa com a integrante do grupo Sapiens Parque foi possível andar pelo parque e entender as características do espaço, apresentadas na figura a baixo com algumas imagens (Figura 10):

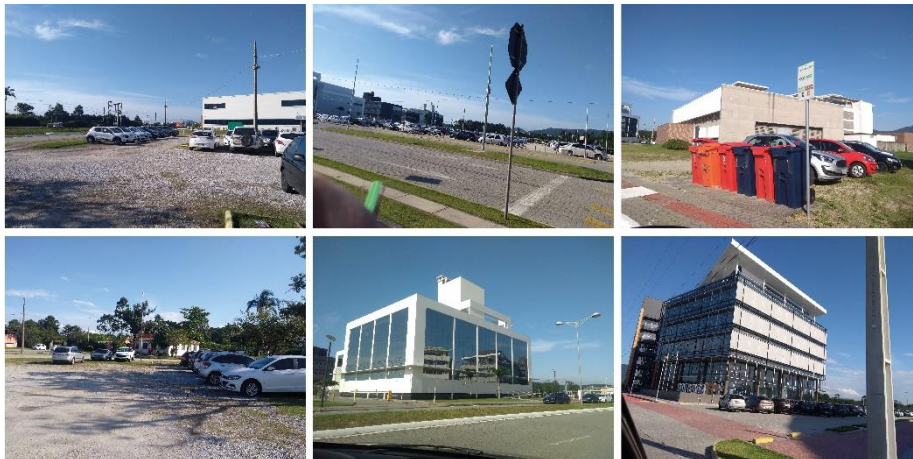


Figura 10 – Imagens do Sapiens Parque
Fonte: Desenvolvido pela autora

3.3 PÚBLICO ALVO

Como apresentado anteriormente este projeto tem como ponto de estudo o espaço do Sapiens Parque de Florianópolis e polos de tecnologia com perfis semelhantes a este. Neste caso foi utilizado de ferramentas de coleta e compilação de dados para identificar e entender o público alvo predominante nestes espaços.

Inicialmente foi aplicado um questionário com perguntas pessoais e relacionadas aos objetivos finais do projeto, com isso foi possível compilar os dados e definir Personas e Cenários.

A definição das Personas consiste em definir pessoas fictícias com o perfil das pessoas do público alvo, com nome, profissão e costumes. Segundo Melo e Abelheira (2015) esta ferramenta de empatia ajuda a compreender melhor os usuários do produto.

Depois dessa etapa os Cenários são muito importantes para descrever os detalhes dos ambientes e estilos que o público alvo mais se identifica.

3.3.1 Questionários

Segundo Gil (2008) a ferramenta de questionário pode ser definida como uma técnica de investigação que utiliza de um conjunto de questões que são aplicadas ao público alvo do projeto e que tem o propósito de encontrar informações sobre interesse, expectativas e temores dos usuários. Neste projeto utilizamos desta ferramenta com este intuito, coletar informações que ajudem no desenvolvimento de um mobiliário que atenda as expectativas do público e seja igualmente eficiente.

Desta forma elaboramos um conjunto de perguntas que irá auxiliar na definição de perfil do público, conhecendo suas necessidades e expectativas. Dentre as perguntas (apêndice A) foi obtido informações pessoais e de formação, dados relacionados a separação e coleta de lixo e abordado o grau de aceitação dos usuários quanto a colocação de ferramentas tecnológicas que auxiliem na orientação do descarte correto de resíduos.

Com as perguntas formuladas o questionário *online* foi encaminhado via e-mail entre os dias 28 de maio e 10 de junho de 2019 para as empresas que tem sede no Sapiens Parque e também direcionado às empresas estabelecidas em áreas tecnológicas que têm perfis

semelhantes ao Sapiens, como Pedra Branca e Acate. Foram coletadas 71 respostas no período de duas semanas e os resultados foram compilados em uma tabela apresentada abaixo (Tabela 3).

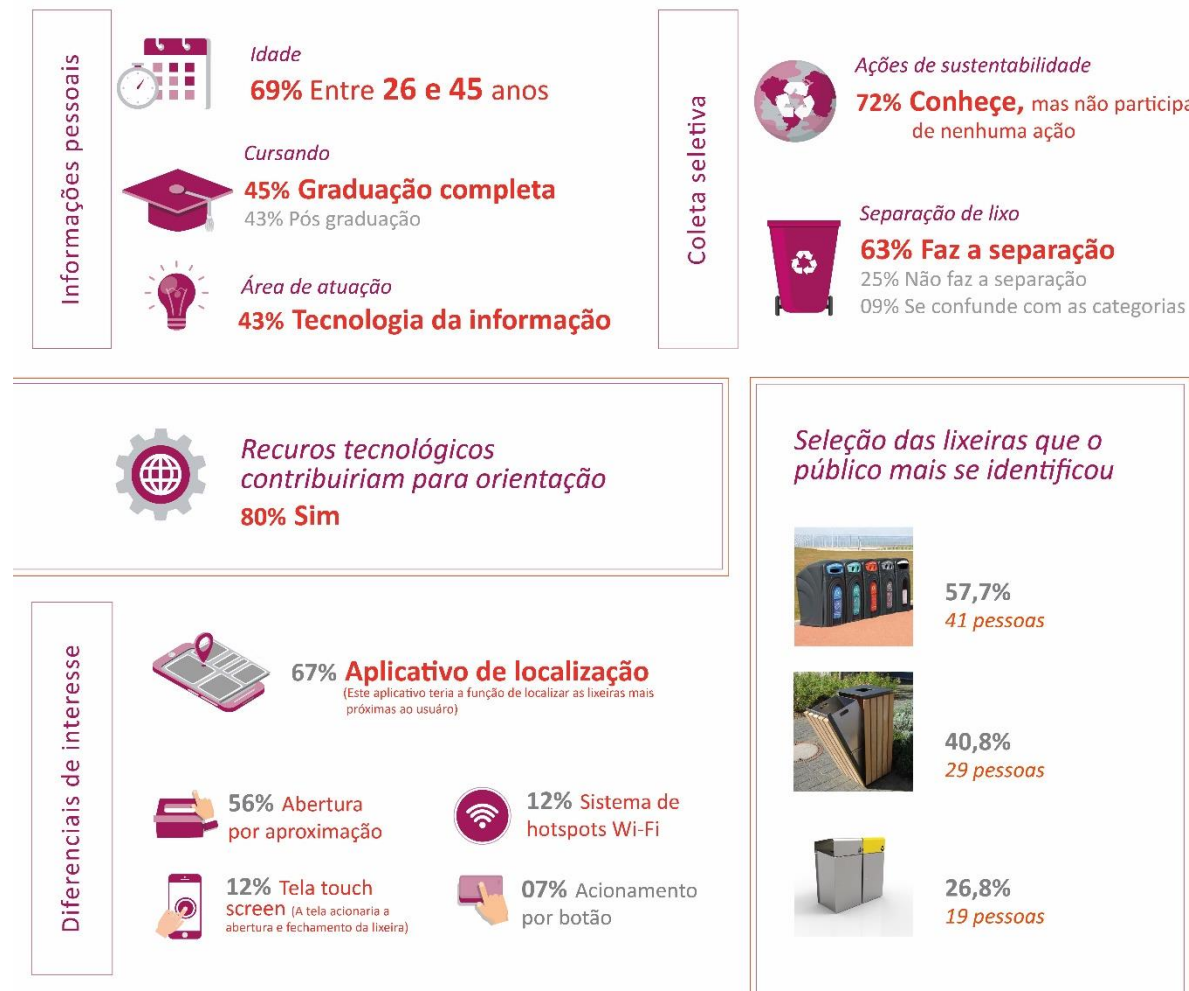


Tabela 3 – Questionário

Fonte: Desenvolvido pela autora

Inicialmente procurou-se compreender as características do público, dentre as 71 pessoas que responderam a este questionário mais da metade possui entre 26 e 45 anos, a maioria com graduação completa e destes 43% atua na área de Tecnologia da informação. Quando questionados sobre atuação e conhecimento voltadas a sustentabilidade 72% afirma que conhece algum grupo que atue na área, mas que não participa de nenhum. Quanto ao conhecimento e atuação da separação do lixo dentre suas categorias, 45 dos 71 questionados

responderam que conhece e faz a separação dos resíduos, o restante afirma que conhece as categorias, mas que não separa ou se confunde com algumas divisões.

Foi questionado ainda, se o público acredita que utilizar recursos tecnológicos em lixeiras públicas, como por exemplo sistemas de abertura automática, armazenamento a vácuo e coleta subterrânea, poderiam aumentar a possibilidade de ter interação entre o usuário e o produto, a resposta foi que 80% dos entrevistados acreditam nesta ação como uma forma de ajudar a alcançar o objetivo apresentado.

Por fim foi apresentado no questionário algumas opções de recursos tecnológicos que poderiam estar presentes na lixeira, duas das cinco opções apresentadas tiveram mais aceitação, que foi a possibilidade de ter um aplicativo conectado ao mobiliário e que mostraria ao usuário as lixeiras mais próximas a ele e a segunda mais votada foi a aplicação de um sensor de aproximação que ativaria a abertura e fechamento da tampa da lixeira.

E a última pergunta estava diretamente relacionada ao *layout* do mobiliário, dentre as opções apresentadas o público apresentou mais interesse em lixeiras quadradas, robustas, com acabamentos arredondados e com poucas cores, predominando materiais de cor preta ou metálica.

3.3.2 Personas

Segundo Melo e Abelheira (2015), a criação das personas é uma ferramenta de empatia, que busca formas de compreender melhor o público alvo do projeto, a partir da criação de seres fictícios onde são alocadas características e personalidades que representam os usuários finais do projeto.

Desta forma, foi criado três personas que representam diferentes usuários do ambiente em que o mobiliário será instalado. Considerando as respostas do questionário aplicado anteriormente foi possível definir idade, formação e área de atuação de cada indivíduo, desses uma busca representar a grande parte dos funcionários de empresas alocadas ao Sapiens, o outro representa os empresários que fixaram suas empresas no Parque e a última persona tem por objetivo representar o grupo de funcionários do setor de limpeza e organização do Sapiens Parque.

As personas estão apresentadas a seguir nesta ordem, primeiro Luiza, depois Steven e por fim Aurélio.

Luiza é uma mulher adulta de 29 anos, casada e mãe do Miguel (Figura 11). Mora e trabalha atualmente em Florianópolis, vive em um apartamento alugado no bairro João Paulo e vai todos os dias de carro para o seu trabalho que fica no Sapiens Parque. É natural de Jaraguá do Sul, mas mora em Florianópolis desde os 17 anos de idade.

Adora sua profissão, sua família e tudo que conquistou em sua vida. Sempre atenta ao mundo das tecnologias, mas também gosta do interior e momentos de calma. Preza muito pelos encontros em família, alegres e que deixam sua autoestima cada vez maior.



Luiza
29 anos

Profissão: Desenvolvedora de sistemas

Formação: Engenharia de software, UFSC, 2013

Informações pessoais: Casada e mãe de um menino de 5 anos de idade que se chama Miguel.

Moradia: João Paulo - Florianópolis

Trabalho: Funcionário em uma empresa de tecnologia e desenvolvimento de aplicativos, com sede no Sapiens Parque

Conquistas: Mora de aluguel em um apartamento grande, tem um carro e uma moto

Características: Opta por viver de forma simples, sem muito luxo, mas com bastante conforto. Adora assistir séries e jogar online.


Personalidade: Esperta, atenta, divertida, concentrada, profissional e muito família

Figura 11 - Persona Luiza

Fonte – Desenvolvido pela autora

A segunda pessoa é o Steven, um empresário de 36 anos, administrador e empreendedor (Figura 12). Construiu sua empresa sozinho e hoje tem uma sede para sua equipe trabalhar no espaço Sapiens Parque.

Uma pessoa muito calma e centrada em seus objetivos pessoais e financeiros, sempre agindo de forma profissional, mas ao mesmo tempo carismático e gentil com as pessoas. Steven É divorciado, não tem filhos e atualmente divide suas alegrias com Joana, viajando vez ou outra e sempre curtindo passeios a restaurantes e lugares a beira mar.



Steven
36 anos

Profissão: Empresário

Formação: Graduação em administração (UDESC) e pós graduação em empreendedorismo (SENAI)

Informações pessoais: Steven é separado, não tem filhos e tem uma namorada chamada Joana, que é formada em publicidade.

Moradia: Apartamento no bairro Agrônômica.

Trabalho: Autônomo, possui empresa própria e tem sede em uma sala no Sapiens Parque

Conquistas: Apartamento e carro próprio. Empresa própria focada no desenvolvimento softwares de gestão ERPs (Sistema Integrado de Gestão Empresarial).

Características: Steven é uma pessoa séria, gosta de ir a bons restaurantes e passear a beira mar. Sempre controlando seus gastos e garantindo que seu dinheiro esteja bem investido.

Personalidade: Calmo, centrado, objetivo, alegre, carismático e gentil.

Figura 12 - Persona – Steven

Fonte – Desenvolvido pela autora

Já a terceira persona é a dona Aurélia tem 42 anos (Figura 13), casada e mãe de dois filhos, o Junior e o Bernardo. Junior tem 22 anos, é casado e mora em São Paulo cursando relações internacionais e Bernardo tem 17 anos e está no ensino médio na escola no centro de Florianópolis.

É moradora nata do bairro carvoeira, dona de casa e trabalha no setor de limpeza do Sapiens Parque. Uma mulher guerreira, cheia de saúde, alegre, entusiasmada, de muita fé e que adora sair para viajar e passear com a família.



Aurélia
42 anos

Profissão: Faxineira e dona de casa

Formação: Ensino fundamental completo

Informações pessoais: Dona Aurélia é casada e mora com seu marido.

Moradia: Mora em casa própria no bairro Carvoeira

Trabalho: Trabalha no setor de limpeza e organização do Sapiens Parque

Conquistas: Ao longo dos anos e com muito esforço conseguiu construir sua própria casa, tem um carro e possui uma vida estável

Características: Dona Aurélia é uma pessoa de muita fé e muito sonhadora, de bom coração e que adora conversar, visitar a família e passear.

Personalidade: Alegre, feliz, sincera, divertida, entusiasmada e conversadeira.

Figura 13 - Persona – Aurélia

Fonte – Desenvolvido pela autora

Estas foram as personas elaboradas para representar este projeto, desta forma conseguimos definir características e personalidades que irão influenciar nas definições finais de layout e funcionalidade do mobiliário.

3.4 ERGONOMIA E ANTROPOMETRIA

A ciência da ergonomia visa estudar o comportamento e reações que o homem apresenta em relação a um produto, trabalho, ambiente de trabalho e objetos que irá operar. Com isso é possível adaptar esses produtos, objetos ou postos de trabalho para melhorar a relação com o indivíduo e garantir segurança e conforto (GRANDJEAN, 2004).

Neste trabalho serão aplicadas análises relacionadas a análise ergonômica física (análise antropométrica) e cognitiva (interação entre máquina e homem).

Com a análise cognitiva o objetivo é identificar a percepção e tomada de decisão do indivíduo para com o produto. No questionário aplicado ao público alvo foi possível observar que 9,9% das pessoas responderam que apresentam confusão na hora de identificar a coleta seletiva o que acaba por, na maioria dos casos, tomar uma decisão precipitada e descartar o resíduo no lugar errado.

Apesar de ser um número baixo, deve-se considerar esta variação já que uma pesquisa do Ibope, publicada na página G1, também aponta que 28% da população brasileira

não sabe identificar por cores as lixeiras para coleta seletiva. Esta pesquisa foi realizada pelo IBOPE a pedido da cervejaria Ambev e ouviu 1,8 mil pessoas por telefone.

Já a ergonomia física tem por objetivo identificar as posições feitas pelo usuário ao utilizar o produto e desta forma estabelecer as medidas antropométricas, tamanhos e proporções médias do corpo humano para diferentes percentis, desta forma é estabelecida medidas as medidas prioritárias aplicadas no projeto final. Para este trabalho a fonte de análise antropométrica foi feita a partir do levantamento feito por Panero e Zelnik (1984), apresentada no livro *Las dimensiones humanas em los espacios interiores*.

Utilizando o livro foi estabelecido as medidas bases que devem ser consideradas na construção da lixeira e para cada medida é escolhido um percentil que define qual medida vai ser aplicada, essa é uma forma de apresentação antropométrica dividida em duas categorias, de 95 e de 5, isso significa que ao escolher a medida de percentil 95, você está considerando que 95% da população atendem aquela medida escolhida, da mesma forma para o percentil 5, considerando que 5% da população corresponde a determinada medida, é o que explica Panero e Zelnik (1984).

E para este projeto foi considerado a medida da altura dos olhos, altura dos cotovelos, estatura de adultos e crianças, para todas essas medidas foi considerado o percentil 5 feminino. Foi determinada também a altura de cadeirantes, considerando o percentil de 2,5 feminino, dessa forma o cadeirante mais baixo vai conseguir alcançar a lixeira sem impedimentos. Além desses, o movimento articulatório dos ombros também foi levantado, com flexão de 90 graus. Também foram levantados análises sobre movimento articulatório do pescoço com flexão de no máximo 40^a e o campo visual no plano vertical, sendo considerado o campo de visão superior entre 40 e 70 graus (figura 14).

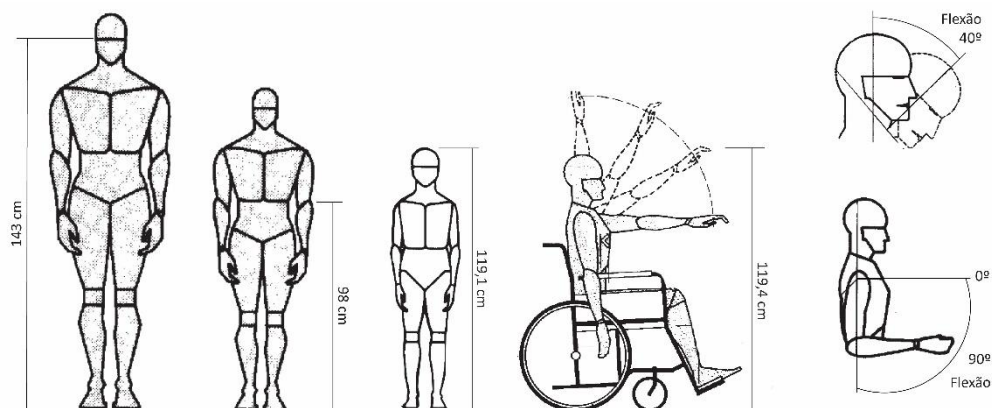


Figura 14 - Medidas antropométricas

Fonte: Desenvolvido pela autora

3.4.1 Análise de uso do coletor

Na análise de coletor foi observado as manobras feita pelos profissionais para esvaziar as lixeiras e colocar os resíduos dentro dos caminhões de carregamento. Nas figuras (15 e 16) mostram as duas principais ações feitas para executar a tarefa.



Figura 15 - Análise de coletor 2
Fonte: Tiago Bento/Divulgação Comcap



Figura 16 - Análise de coletor 1
Fonte: Site Prefeitura de Florianópolis

Observando inicialmente os gestos de trabalho, pode-se perceber que os coletores utilizam as formas de manejo grosseiro de dois tipos, de gancho e esférica utilizando sempre toda a palma da mão para segurar as lixeiras e conseguir erguer até a altura do caminhão para depositar os resíduos.

E por último foi analisado as posturas que os profissionais execução para concluir as atividades. Para fazer esta análise foi utilizado a tabela *Ovako Working Posture Analysing System* (OWAS) (Karhu, Kansu e Kuorinka, 1977) (Tabela 4) onde apresenta os registros das posturas e é identificado um código ou registro de postura da atividade.

DORSO				
	1 Reto	2 Inclinado	3 Reto e torcido	4 Inclinado e torcido
	ex: 2151 RF			
BRAÇOS				
	1 Dois braços para baixo	2 Um braço para cima	3 Dois braços para cima	DORSO inclinado
	BRAÇOS: Dois para baixo			
PERNAS				
	1 Duas pernas retas	2 Uma perna reta	3 Duas pernas flexionadas	PERNAS: Uma perna ajoelhada
	PESOS: Até 10 kg			
CARGA				
	1 Carga ou força até 10 kg	2 Carga ou força entre 10 kg e 20 kg	3 Carga ou força acima de 20 kg	LOCAL: Remoção de refugos
	RF			

Tabela 4 - Tabela OWAS
 Fonte: Karhu, Kansii e Kuorinka, 1977

Ao analisar os resultados da aplicação da tabela OWAS pode-se identificar que os profissionais mantêm o dorso inclinado, em alguns momentos reto e torcido, os braços se mantêm abaixo da linha do ombro e as pernas retas e em outros momentos mantêm uma perna reta e a outra torcida. Com esta análise encontra-se o código final das posturas executadas, para o dorso ficam atribuídas a classificação 2 (inclinado) e 3 (Reto e torcido), para os braços se identifica a posição 1 (dois braços para baixo) e as pernas se mantêm com a numeração 2 (uma perna reta).

Com estes números selecionados, estes valores encontrados são confrontados com uma tabela a tabela de classificação das posturas pela combinação das variáveis (Tabela 5) e assim é obtido o resultado final que indica a determinação do nível de risco da ação executada pelos coletores.

DORSO	BRAÇO	PERNAS																				
		1							2							3						
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Tabela 5 - Classificação das posturas pela combinação das variáveis
 Fonte: Karhu, Kansii e Kuorinka, 1977

Ao confrontar os dados conclui-se que a atividade executada pelos coletores, conforme apresentada estão acima do nível considerado normal e requerem um pouco de cuidado para não ter problemas futuros.

3.4.2 Análise de uso do usuário

Na análise do usuário temos o objetivo de avaliar as posições do usuário no momento de depositar o lixo nas lixeiras. Para isso observamos os usuários e aplicamos a análise física e antropométrica para identificar as posições de risco do usuário (Figura 17 e figura 18).



Figura 17 - Análise de uso do usuário 2
Fonte: extra.globo.com



Figura 18 - Análise de uso do usuário 1
Fonte: Portal do servidor

Inicialmente pode-se identificar que o manejo mais utilizado ao tocar na lixeira, se necessário, é fino com pega digital, apenas com as pontas dos dedos. Neste caso analisamos também a rotação voluntária do corpo, os usuários em sua maioria apresentam uma flexão média de 40ª no pescoço, adução horizontal no ombro e flexão interna no cotovelo.

Por fim para uma análise mais detalhada aplicamos a ferramenta de análise *Ovako Working Posture Analysing System* (OWAS) (Karhu, Kansu e Kuorinka, 1977) (Tabela 9) e conseguimos identificar que os usuários apresentam posições semelhantes, o dorso permanece sempre reto (1), os braços se apresentam abaixo do ombro (1) e as duas pernas sempre retas (1). Confrontando esses dados com a tabela de Classificação das posturas pela combinação das variáveis, conclui-se que a movimentação feita pelo usuário para depositar o lixo nas lixeiras não causa qualquer risco fisicamente ao indivíduo.

3.5 CONCORRENTES

A análise de concorrentes visa identificar os modelos presentes no mercado do produto a ser desenvolvido, com o intuito de identificar as principais características e assim desenvolver um produto que seja melhor ou ao menos inigualável aos produtos já apresentados no mercado. Pazmino (2013) reforça a importância de analisar detalhadamente os concorrentes, identificando sua inovação e características pois isso pode auxiliar na tomada de decisões do projeto. E Manager (2009) diz que é importante identificar as ameaças ou concorrências, assim é possível fazer um planejamento de contingência para enfrentá-las.

Para esta análise foi pontuado alguns modelos de lixeiras comumente encontradas em vias públicas e dois modelos que se igualam ao objetivo deste projeto, com aplicação de diferenciais tecnológicos. Todos os modelos foram aplicados a uma tabela com alguns critérios de análise, onde foi descrito separadamente para cada produto concorrente (Tabela 6). Dentre os critérios está o apelo estético de cada produto, neste caso foi pontuado de 1 à 5 cada produto analisado.








							
FABRICANTE	Renew	Envac Iberia (empresa sueca)	-	-	Tramontina	Tramontina	InBrasil
TAMANHO	-	-	Capacidade: 60L Altura: 160 cm Largura: 82,5 cm Profundidade: 55 cm	Capacidade: 1000L Altura: 130 cm Largura: 135 cm	Capacidade: 40L Altura: 66 cm Largura: 31 cm Comprimento: 98 cm	Capacidade: 100L Altura: 90,5 cm Largura: 61 cm Comprimento: 61 cm	Capacidade: 67L Altura: 90,5 cm Diâmetro: 50cm
MATERIAL	-	-	Polietileno de Média Densidade (PEMD)	Polietileno de Alta Densidade (PEAD)	Aço Inox 430	Polietileno de Alta Densidade (PEAD)	Plástico reciclado e madeira Plástica (Ipê)
MODELO	High Tech	Lixeira subterrânea a vácuo	Conjunto de lixeira seletiva com tampa vai e vem	Lixeira contêiner	Conjunto de lixeira para coleta seletiva em aço inox	Lixeira T-Force Tramontina Empresarial	Lixeira ecológica de madeira plástica com tampa
ACIONAMENTO DE ABERTURA	Manual	Manual	Manual	Pedal	Sem tampa	Pedal	Sem tampa
FABRICAÇÃO	-	-	Injeção	Injeção	-	Injeção	Tampa: Polipropileno injetado Madeira plástica: reciclagem de vários tipos de plásticos
APLICAÇÃO NO AMBIENTE	Fixo	Fixo com ligação subterrânea	Estrutura móvel e os cestos removíveis	Móvel	Móvel	Móvel	Fixo
CUSTO	-	-	250 R\$ à 800 R\$	1.400 R\$ à 2.000 R\$	550 R\$ à 1.000 R\$	250 R\$ à 400 R\$	350 R\$ à 450 R\$
APELO ESTÉTICO	5	5	2	2	4	4	5
DIFERENCIAL	A lixeira possui telas digitais com informações, monitor touchscreen e envio de mensagens para autoridades em caso de emergências	As lixeiras quando atinguem a carga limite os resíduos são sugados e encaminhados direto para centros de tratamento da cidade via tubos subterrâneos.	-	-	-	-	Ecologicamente correta

Tabela 6 - Análise de concorrente

Fonte: Desenvolvido pela autora

Observando os produtos, os materiais mais utilizados para fabricação das caixas e tampas podem variar entre PEMD (Polipropileno de Média Densidade), PEAD (Polietileno de Alta Densidade) ou materiais provenientes de reciclagem. Outro ponto destaque na análise é que de todos os modelos a grande maioria tem acionamento manual de abertura da tampa principal e nenhuma delas, com exceção da lixeira que fica com ligação subterrânea, apresentam características que visem facilitar o trabalho do coletor de lixo.

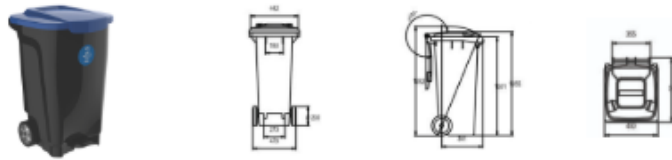
Além desses fatores foi possível identificar o custo de alguns modelos, o preço varia entre 250,00 reais até 2.000,00 reais. Já altura média considerando as caixas entre 40, 60 e 1000 litros fica entre 66 e 160 centímetros. Ao analisar os pontos fracos dos produtos pode-se apontar a forma de abertura da tampa, custo e poucos diferenciais competitivos.

Todos esses dados serão considerados ao longo da definição do projeto, principalmente quanto às dimensões do produto, escolha dos materiais e fabricação final do produto, além de ser fundamental para análise de custo e diferenciais.

3.6 ANÁLISE ESTRUTURAL

Bonsiepe (1984) diz que a análise estrutural tem a função de identificar, reconhecer e compreender todos os tipos de componentes existentes naquele produto e identificar o número de componentes, subsistemas, montagem de cada peça, tipos de conexões e toda a carcaça de um produto.

Esta análise ajudará na definição da estrutura principal da lixeira, por isso foi escolhido para analisar o modelo de lixeira contêiner, já que este é o mais encontrado no ambiente do Sapiens Parque e na maioria das ruas da grande Florianópolis, além de já ter sido apontada neste projeto na análise de coletor e usuário. A tabela 7 apresentada abaixo, aponta os componentes presentes no modelo, a quantidade de vezes que cada peça se repete e o material utilizada em cada uma.



	COMPONENTE	QUANTIDADE	MATERIAL
	Tampa	1	Polipropileno de alta densidade
	Haste	1	Polipropileno de alta densidade
	Pedal	1	Polipropileno de alta densidade
	Corpo	1	Polipropileno de alta densidade
	Roda	2	Borracha
	Eixo	1	Aço carbono
	Alinha	2	Aço carbono

Tabela 7 - Análise estrutural

Fonte: Desenvolvido pela autora

Com isso foi possível identificar as peças que o mobiliário utiliza, que são a tampa simples, a caixa de depósito, rodas para locomoção e pedal para acionamento de abertura. Para este projeto foi considerada a lixeira com pedal para abordar também esta possibilidade, no entanto em muitos casos a lixeira não conta com o pedal de acionamento, sendo aberta de forma manual.

Considerando o objetivo final deste projeto a partir desta análise será possível substituir ou incluir mecanismos que melhorem o acionamento de abertura da lixeira, ferramentas que auxiliem melhor os coletores na hora de retirar os resíduos depositados e pensar em soluções que melhorem a interação do usuário com o mobiliário.

3.7 REQUISITOS DE PROJETOS

Os requisitos de projeto têm por objetivo final, agrupar todas as considerações apresentadas no decorrer do projeto em uma lista, que categoriza cada um dos pontos em obrigatórios, ou seja, que precisam estar presentes no produto final por obrigatoriedade e os requisitos desejáveis, que são os pontos que podem ou não serem aplicados.

Utiliza-se a ferramenta, inicialmente identificando as necessidades do usuário, depois converte todas elas em requisitos de projeto. Ao final gera-se uma lista de especificações, essa lista representa uma alternativa fictícia ideal para o usuário (ROZENFELD et al).

Neste projeto esta ferramenta foi aplicada identificando todos os pontos que ao decorrer da pesquisa foram apresentados, separados em requisitos gerais, que compõem necessidades de *layout*, logística e interação, e os requisitos estruturais, que apresentam os pontos que devem ser considerados na parte física estrutural do produto (Tabela 8).

Requisitos			
	Obrigatórios	Desejáveis	
Gerais	Diminuir a exposição do lixo com o ambiente	X	
	Lixeira voltada ao descarte de lixo das categorias de cores azul, verde, vermelho, amarelo e marrom	X	
	Atender as necessidades gerais físicas e cognitivas do Design For All	X	
	Atender a logística de uso e interação com o ambiente	X	
	Lixeira vinculada a um aplicativo de localização	X	
	Boa relação entre custo e benefício		X
Estruturais	Utilização de materiais de fabricação sustentáveis		X
	Viabilidade de produção, instalação e manutenção	X	
	Abertura da tampa ativa por aproximação		X
	Resistência mecânica e de corrosão	X	
	Durabilidade e segurança	X	
	Atender as medidas antropométricas apresentadas na análise ergonômica	X	
	Facilitar a atividade dos coletores na retira de resíduos da lixeira	X	

Tabela 8 - Requisitos de projeto

Fonte: Desenvolvido pela autora

Nesta tabela foram listadas as necessidades encontradas na fundamentação teórica, briefing, análises de estudo, alternativas e mercadológica. Portanto essas são as especificações que devem ser respeitadas no desenvolvimento da solução final, sendo prioritário todos os requisitos apontados como obrigatórios e secundariamente atender os requisitos que foram classificados como desejáveis.

3.8 DEFINIÇÃO DE CONCEITOS

Com as análises anteriores concluídas, inicia-se a fase de idealização e geração de alternativas do produto, para isso são definidos alguns conceitos e painéis que possuem a função de apresentar quais as formas, estilos e aparência que o produto final pretende ter, considerando os requisitos de projeto e o estilo das personas.

Para a definição dos conceitos deve-se levar em consideração todo o contexto e objetivos do projeto. Neste trabalho o intuito é que o produto final busque ser facilmente identificado pelos usuários, atender ao apelo sustentável, orientar os usuários a fazer o descarte correto dos resíduos de acordo com o tipo de material e atender ao apelo estético do polo tecnológico e inovação.

Desta forma foi definido três conceitos principais, são eles: Forte, Prático e Contemporâneo. O conceito “Forte” busca transmitir a seriedade de um ambiente empresarial tecnológico, além de reforçar a durabilidade e segurança do produto. “Prático” é outro conceito inspirado na necessidade dos usuários, evitando o erro na hora de saber em qual categoria cada resíduo se encaixa, outro objetivo é transmitir a ideia de um produto organizado e agradável ao ambiente. Já o conceito “Contemporâneo” surgiu da principal ideia do projeto, de desenvolver um produto inteligente, com aplicação de ferramentas tecnológicas e que se encaixe em ideias inovadoras e seguras, usando a criatividade para fazer um produto diferente e conceitual.

3.8.1 PAINÉIS SEMÂNTICOS

Após os conceitos e as personas estarem definidas, foi possível montar painéis semânticos que representem visualmente os conceitos escolhidos e o estilo de vida do público

alvo. Em cada painel foram adicionadas imagens de produtos e lugares que mostravam a predominância de cada conceito ou estilos definidos. O intuito desta ferramenta é fazer uma análise visual e identificar características, como cores e formatos. Compilar essas características e ajudar a ter mais *insights* para iniciar a geração de alternativas. Segundo Pazmino (2013) esta ferramenta, que também é conhecida como *concept board*, auxilia na hora de definir o significado do produto, no estilo, aspectos semânticos e simbólicos. Para cada conceito é criado um painel diferente e para cada persona é feito um painel que apresente o estilo de vida.

No painel referente ao conceito “Forte” (Figura 19) as cores escuras e contrastantes, como preto e branco, cinza e marrom, linhas circulares e fluidas tem maior predomínio. Além de formas contínuas, firmes e geométricas.

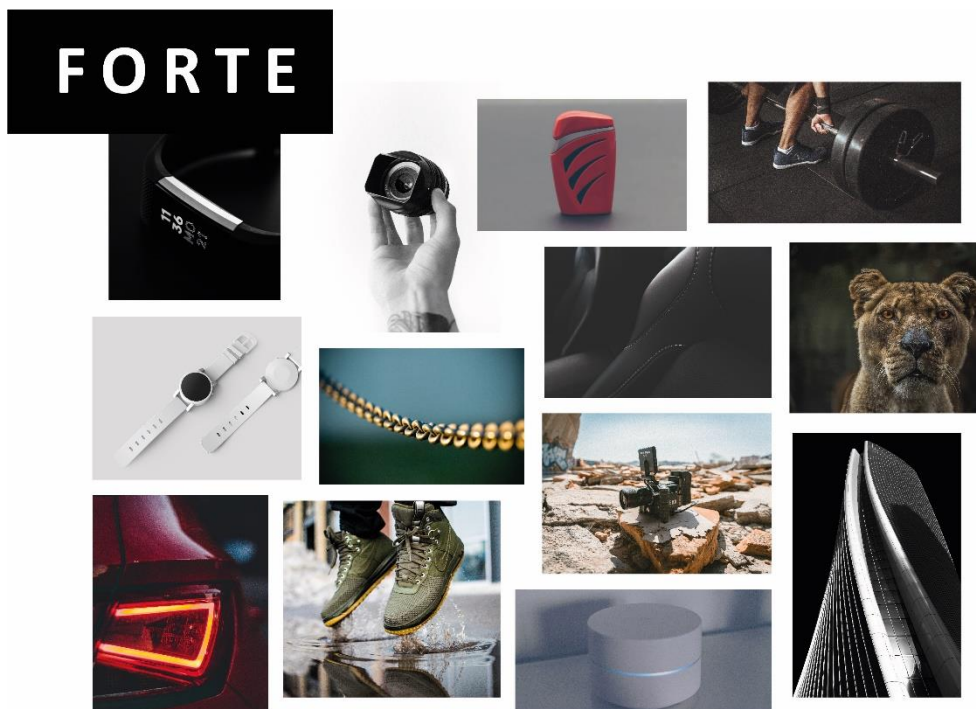


Figura 19 – Painel de conceito “FORTE”

Fonte: Desenvolvido pela autora

O segundo painel apresenta produtos práticos e modernos, contemplando o conceito “Prático” (Figura 20). É possível notar a presença das cores branca e marrom, e dos materiais madeira, MDF e plástico. Os produtos também contêm linhas geométricas, simples e claras, formas intuitivas, circulares e contínuas.



Figura 20 – Painel de conceito “PRÁTICO”

Fonte: Desenvolvido pela autora

No conceito “Contemporâneo” (Figura 21) também predomina as cores brancas, pretas e adiciona o dourado em algumas peças. As formas são mais geométricas, mas a composição de formam peças irregulares e em diferentes formatos, misturando diferentes materiais em um mesmo produto. Linhas arredondadas e bem marcadas.

CONTEMPORÂNEO

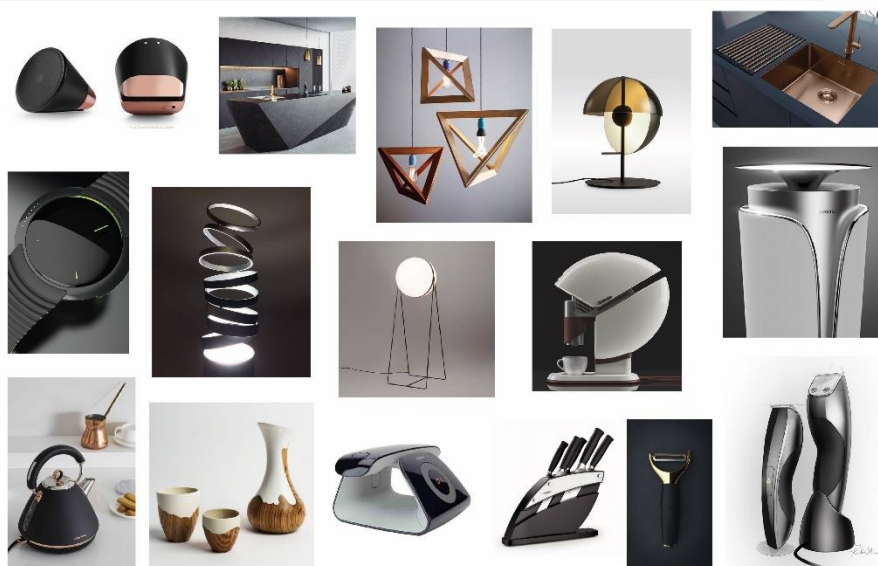
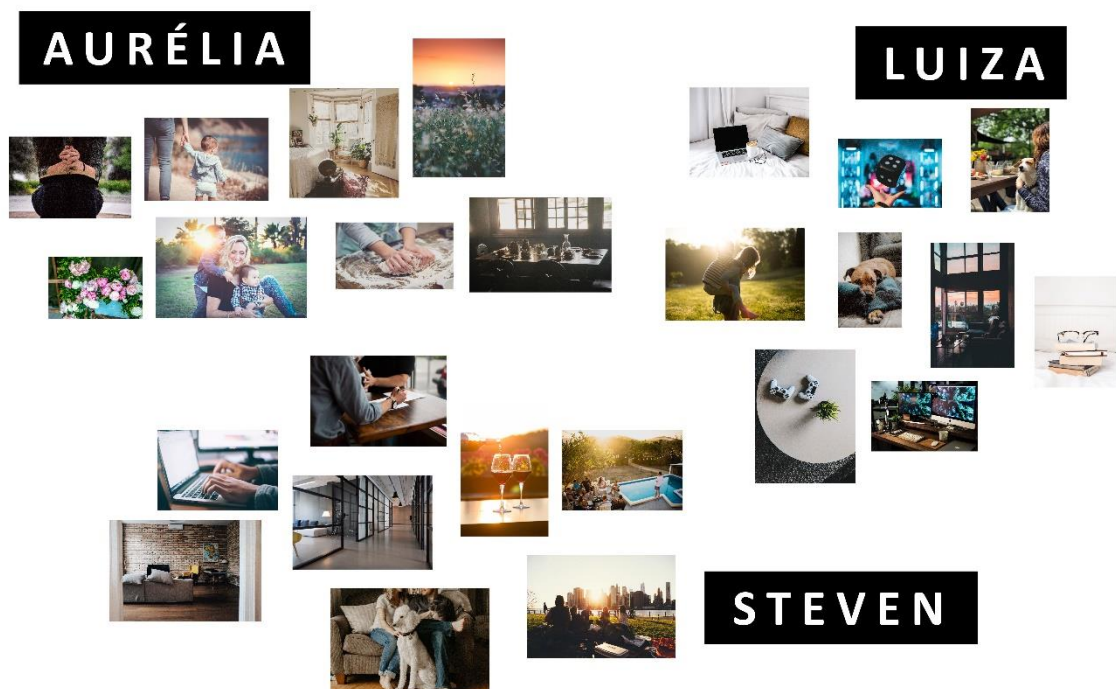


Figura 21 – Painel de conceito “CONTEMPORÂNEO”

Fonte: Desenvolvido pela autora

E por último o painel que representa o estilo de vida das personas (Figura 22), para cada persona foram selecionadas e agrupadas as imagens, para obter uma visão ampla de todos os públicos juntos. É possível perceber que em todos os casos a busca por ambientes livres, descontraídos e que transmitam leveza é predominante a todas as personas, assim como a escolha por ambientes mais tranquilos e que transmitam segurança nas atividades. Apesar dessas semelhanças o público tem personalidades muito diferentes, entretanto dois se completam na questão da busca por inovação e tecnologia, já a terceira persona, nomeada Aurélia tem um estilo um pouco mais simples, neste caso a busca é por sossego e tranquilidade no dia a dia.



Fonte: Desenvolvido pela autora

Figura 22 – Painel das personas

Em cada painel foi possível extrair características que irão inspirar a geração de alternativa e a tomada de decisão das escolhas desta fase em diante. Dentre os pontos coletados estão as cores escuras e formas geométricas. Com o painel de estilo de vida também é possível identificar as formas leves, contínuas e que transmitam segurança, leveza e modernidade ao usuário. Através dos painéis fica mais visual o estilo que o produto final deverá apresentar.

3.9 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Para concluir a etapa 3 da metodologia aplicada a este projeto, iniciou-se a geração de alternativas a partir das informações coletadas ao longo do estudo, nomeada de Idealização, esta fase tem por objetivo a aplicação de ferramentas que auxiliem na geração e escolha final para o projeto.

Segundo Ferroli e Librelotto (2016), a fase de geração de alternativas no processo de desenvolvimento de projetos de design, acaba ocupando uma posição de destaque, localizando-se na maioria das vezes em um período intermediário do processo. Destaca-se ainda que esta etapa tem embasamento em métodos intuitivos como o brainstorming e métodos intuitivos sistemáticos como síntese funcional e matriz morfológica.

No caso deste projeto foi disponibilizado um período de três semanas para criação das alternativas, guiando-se pelas referências coletadas nos painéis semânticos, mostrados no item 3.8.1 e na tabela de requisitos, apresentada no item 3.7. A partir destas informações foi possível criar 11 alternativas (figura 23).

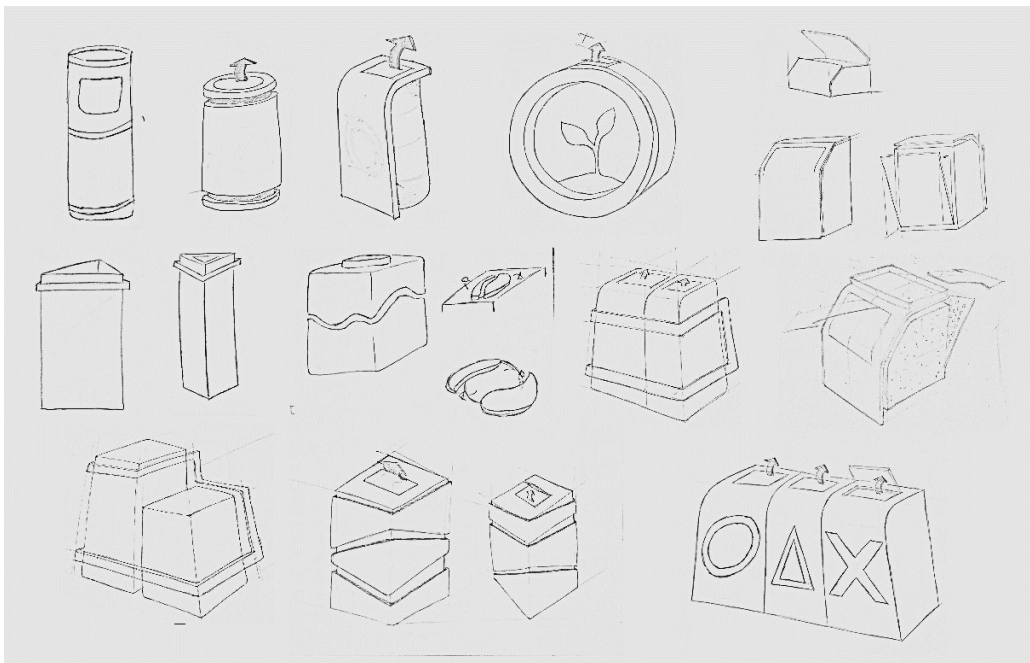


Figura 23 – Geração de alternativa 01

Fonte: Desenvolvido pela autora

Destas foram escolhidas 4 alternativas para refinar e desenvolver as possíveis soluções de layout, vale lembrar que os critérios aplicados para esta seleção vieram dos requisitos e

conceitos do projeto. Ao analisar estes e os outros fatores levantados ao longo do estudo, foi possível esclarecer também quais funções tecnológicas possíveis de serem aplicadas no produto final.

Primeiramente, ao analisar os resultados do questionário que foi aplicado, apresentado no item 3.3.1, percebemos a necessidade de todas as alternativas apresentarem conexão com aplicativo de localização e abertura automática por aproximação da tampa principal da lixeira, portanto todas as alternativas foram refinadas considerando esses pontos de requisito obrigatório (figura 24).

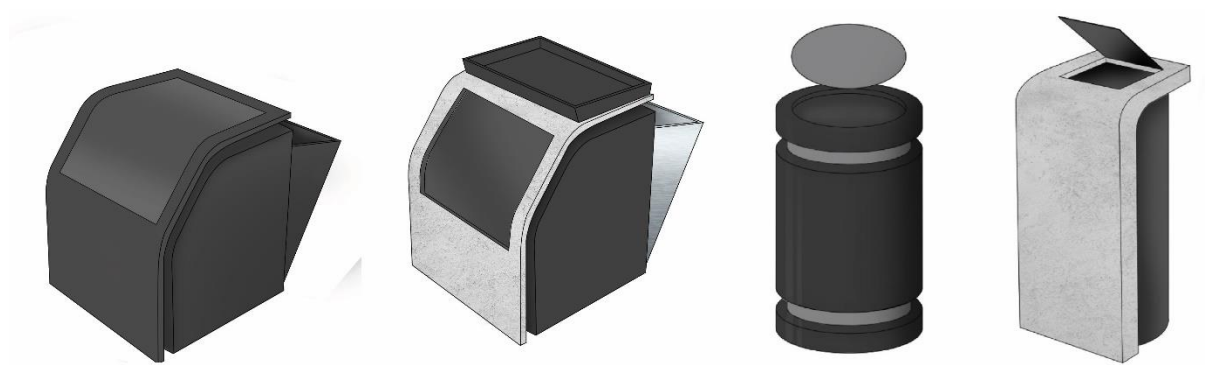


Figura 24 – Geração de alternativa 02

Fonte: Desenvolvido pela autora

Ao concluir a montagem dessas 4 opções e aplicar novamente os critérios de requisitos e conceitos, foi escolhida apenas três alternativas para aprimoramento de *layout* estético. Nesta fase surgiu vários *insights* relacionados ao estilo do público alvo e uma dessas ideias foi relacionar os símbolos aplicados nos botões de controles remotos dos jogos de *videogame* (figura 25) com a separação dos resíduos.



Figura 25 – Controle remoto de *vídeo game*

Fonte: Banco de imagens Pexels (analogue-black-close-up-2885014)

Segundo a matéria escrita por Prandoni (2017) na revista *online* Super Interessante, o surgimento desses símbolos se deu a partir do japonês Teiyu Goto, que recebeu da Sony o desafio de criar a identidade visual do primeiro console da empresa. Com isso, Goto optou por utilizar símbolos em vez de letras ou números nos botões de controle remoto, são eles: o quadrado rosa, que referencia uma folha de papel e acessa os menus do jogo, o triângulo verde, que segundo ele representa pontos de vista e direção, o círculo laranja que é um símbolo de confirmação e o X azul como um símbolo de negação. Esta solução foi aceita facilmente pela população e a partir deste momento se tornou um símbolo universal dos controles remotos.

Relacionando isso com os argumentos apresentados no item 1.2 de justificativa deste texto, onde diz que 28% dos entrevistados de uma pesquisa aplicada pelo IBOPE em 2018, não sabem identificar as lixeiras de coleta seletiva pelas cores e ainda, considerando o objetivo final do projeto, que busca orientar de forma mais efetiva os usuários para o descarte correto dos resíduos, surgiu a possibilidade de diferenciar as lixeiras a partir destes símbolos e utilizar cores mais intuitivas para cada tipo de lixo.

Como já citado no decorrer do item 2.3 deste texto, para o projeto desta lixeira será considerado os tipos de lixo que se enquadram nas cores azul, verde, vermelho, amarelo e marrom, que são resumidamente os lixos recicláveis, orgânicos e vidros. Com isso foi possível relacionar os símbolos com os tipos de lixo da seguinte forma: a lixeira para armazenagem de resíduos recicláveis será representada pelo triângulo, referenciando o símbolo já existente de reciclagem, os resíduos orgânicos serão simbolizados pelo círculo, considerando os selos comumente aplicados a certificação de produtos orgânicos e o quadrado para a lixeira de resíduos de vidro, já que este símbolo transmite mais segurança.

Já a reformulação das cores que separam os tipos de lixo e que serão aplicadas a cada símbolo foram selecionadas considerando formas de associação da cor com o tipo de lixo. Segundo o estudo “Impacto da cor no marketing” feito por Satyendra Singh da Universidad de Winnepeg e publicado em 2006, mostra que a cor é uma fonte de informação, as pessoas normalmente dentro dos 90 segundos das interações iniciais com outra pessoa ou algum produto, cerca de 62 a 90% dessa avaliação é baseada apenas nas cores. Portanto definir o uso correto das cores influencia diretamente o humor, sentimentos e atitude a determinado produto.

Considerando isso buscamos relacionar cores que alertem de uma forma mais efetiva os cuidados com cada tipo de resíduo. Para o quadrado que representa o vidro foi optado por utilizar a cor vermelha, pois esta cor é comumente associada a atenção ou perigo, chamando mais atenção para este tipo de resíduo que requer um pouco mais de cuidado; para os resíduos recicláveis com símbolo triangular foi optado pela cor amarela, dando mais destaque ao objeto e chamando mais a atenção dos usuários, e pôr fim a cor verde para o círculo de orgânico, referenciando a cor da natureza (figura 26).



Figura 26 - Símbolos das lixeiras

Fonte: Desenvolvido pela autora

E ainda trabalhando em novas possibilidades para aplicar na lixeira final surgiu a ideia de adicionar um sistema de *feedback* para o usuário que representa a quantidade de resíduo que tem na lixeira, isso também estaria diretamente ligado ao aplicativo. Com esses conceitos cromáticos e formais, pode-se trabalhar nos aprimoramentos das 3 alternativas escolhidas na última seleção e para cada alternativa foi feita diferentes aplicações até chegar nas seguintes soluções de *layout* (figura 27).



Figura 27 – Geração de alternativa 03

Fonte: Desenvolvido pela autora

Foi trabalhado três tipos de layout e aplicado de diferentes formas em cada alternativa até chegar nas seguintes soluções (Figura 28):

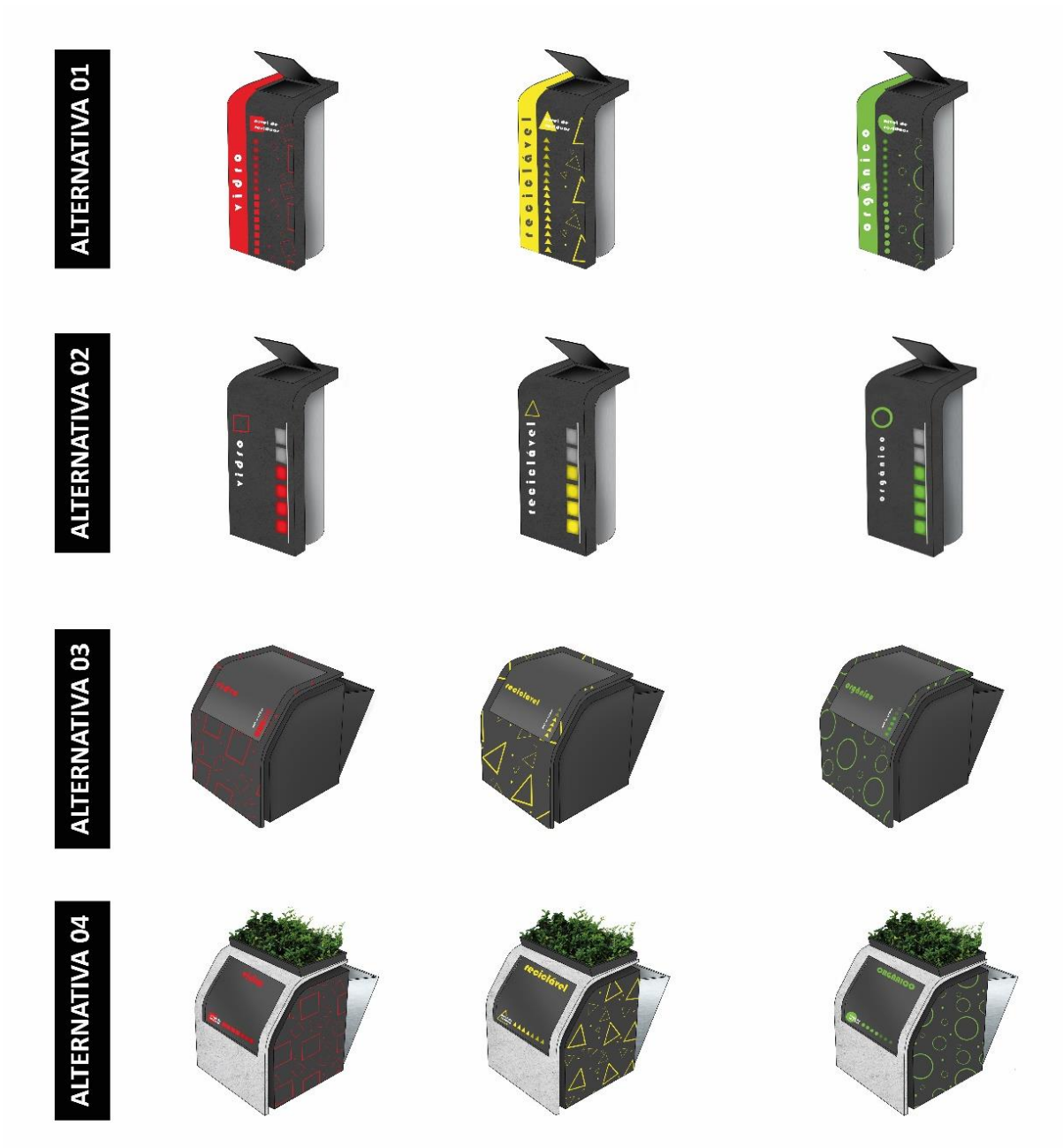


Figura 28 – Alternativas finais

Fonte: Desenvolvido pela autora

Ao concluir a definição de todas as três alternativas chegamos a 4ª fase da metodologia que é nomeada de Prototipação, nesta etapa é aplicado ferramentas que auxiliaram na decisão da escolha final a partir da opinião dos usuários público alvo do projeto.

3.10 MATRIZ DE DIFERENCIAL SEMÂNTICO

Estando com as alternativas finalizadas, foi possível aplicar uma ferramenta chamada Matriz de Diferencial Semântico, com ela é possível apontar de uma forma mais quantitativa qual a melhor opção para trabalhar na etapa final de projeto.

De acordo com a autora Pazmino (2013), esta ferramenta é definida como um método onde se utiliza uma matriz para comparar as alternativas através de critérios e requisitos estipulados ao longo do projeto. Para montar a matriz de diferencial semântico basta listar, de um lado as características mais importantes que o produto deve transparecer e do outro lado as características contrárias a estas, estipulando um peso de 0 a 5 entre cada uma, depois basta aplicar a matriz com o público alvo e somar a pontuação ao final.

Desta forma listamos dez características importantes para o projeto e adicionamos a uma tabela com as pontuações no meio de cada dupla de requisito, como mostra a tabela 9:

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simple												Complexo
Intuitivo												Confuso
Agradável												Desagradável
Tecnológico												Arcaico
Amigavel												Agressivo
Seguro												Perigoso
Harmônico												Desarmônico
Forte												Fraco
Prático												Trabalhoso
Inovador												Conservador
	0						0					

Tabela 9 - Matriz de decisão

Fonte: Desenvolvido pela autora

Depois aplicou-se esta tabela com nove pessoas do público alvo (apêndice B) e ao final somamos a pontuação de todas as respostas para cada alternativa, chegando no seguinte resultado (tabela 10):




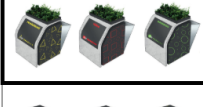

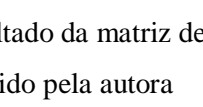
	323	10	  <p>Problemas relacionados: Complexo: 10 pontos Confuso: 4 pontos</p>
	313	14	
	392	16	
	336	12	

Tabela 10 – Resultado da matriz de decisão

Fonte: Desenvolvido pela autora

Ao final foi possível identificar que a alternativa 03 teve uma pontuação positiva maior do que as outras, sendo, portanto, a alternativa final escolhida pelo público.

Após este processo foi definida todas as medidas iniciais do produto, considerando os requisitos descritos na análise ergonômica (item 3.4) e construído um *mockup* de teste em tamanho 1:1 (figura 29), o intuito da construção desse *mockup* é identificar possíveis problemas nas medidas do produto.



Figura 29 - *Mockup* de teste

Fonte: Desenvolvido pela autora

Com este *mockup* foi possível identificar ajustes de medidas que precisam ser feitos, como a altura final do produto e a abertura da tampa, sendo esta em direção a parte interna da lixeira, evitando atrapalhar o usuário na hora de depositar o resíduo.

4 PRODUTO FINAL

Com a definição da alternativa final do projeto, iniciou-se a fase de ajustes de medidas, definição de aplicação dos mecanismos utilizados, ambientações do produto final e conclusão para apresentação.

As medidas foram redefinidas considerando os mecanismos internos, fatores ergonômicos e antropométricos, estes últimos apresentados no item 3.4. No total o produto tem 120 cm de altura, 60 cm de largura por 67 de profundidade e capacidade de armazenamento de 200 litros (figura 30), as demais medidas estão apresentadas no apêndice C.

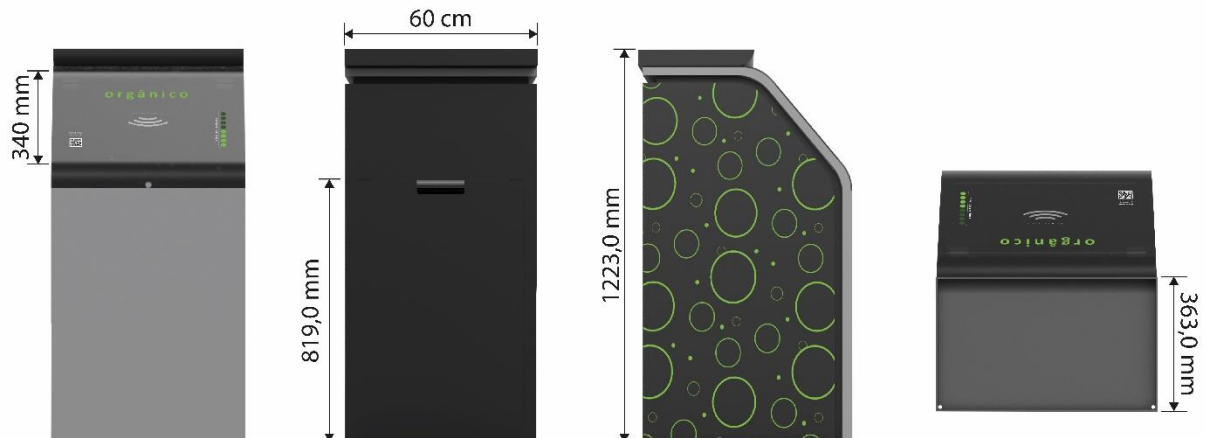


Figura 30 - Medidas do produto final

Fonte: Desenvolvido pela autora

Todas as funcionalidades aplicadas ao produto têm o intuito de cativar o usuário através de recursos tecnológicos, despertando a curiosidade para assim fazer o descarte correto dos resíduos. Para isso a lixeira utilizou dos seguintes mecanismos: porta automática, sensor de presença, apresentação do nível de resíduos na tampa e conexão com aplicativo *mobile*. Este último recurso surgiu a partir do resultado dos questionários, apresentado no item

3.3.1, onde aponta que 67% das pessoas entrevistadas demonstraram interesse em ter um aplicativo que mostrasse a localização do produto.

A estrutura da lixeira é dividida em quatro grandes partes, a caixa interna, a caixa externa, a base frontal e a caixa de flores, como mostra a vista explodida do produto (figura 31).

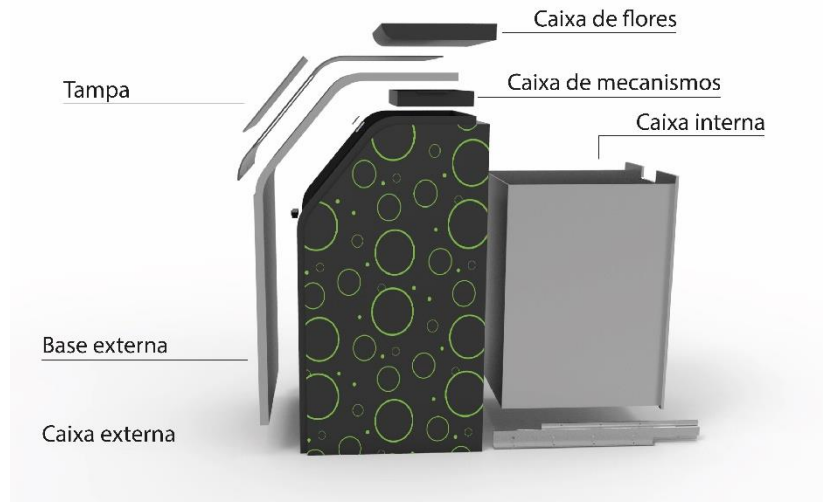


Figura 31 - Vista explodida do produto final

Fonte: Desenvolvido pela autora

A caixa de flores é localizada na parte superior da lixeira e tem o objetivo de contribuir esteticamente para o mobiliário, esta peça conta com dois furos na parte inferior para liberar líquido acumulado, por conta desses furos a caixa ficara posicionada 1 centímetro para fora da lixeira em direção a parte de trás do produto, como mostra a figura 32.



Figura 32 - Vista lateral

Fonte: Desenvolvido pela autora

Para a funcionalidade da caixa interna, espaço onde será armazenamento os resíduos, será utilizado corrediças fixas que permitiram o funcionamento da caixa como uma gaveta. Na porta automática a proposta é aplicar um mecanismo com motor e engrenagens, que após acionado pelo sensor de presença, fara a abertura da tampa. O sensor de presença, por sua vez, terá um temporizador de acionamento, desta forma impedimos que a tampa abra sempre que alguém passar pela frente, é necessário permanecer em média de 2 a 3 segundos para que o mecanismo seja acionado (figura 33).



Figura 33 - Vista do produto aberto

Fonte: Desenvolvido pela autora

Na base frontal da lixeira será acoplado, na parte superior, uma caixa móvel onde será organizado todos os mecanismos de acionamento do produto, tanto de abertura como de sensor interno, evitando exposição e desorganização interna (figura 30).

Já na tampa será acoplado uma tela de *led* com a apresentação do nível de resíduos da lixeira, está placa de *led* estará ligada a um sensor de ultrassom, localizado na caixa superior interna, esse sensor tem a capacidade de identificar a quantidade de resíduos armazenados e repassa essa informação para a tela de *led*, o intuito é atrair a atenção do usuário, evitando que ele jogue o resíduo no chão ou descarte em local improprio (figura 34).



Figura 34 - Vista da tampa

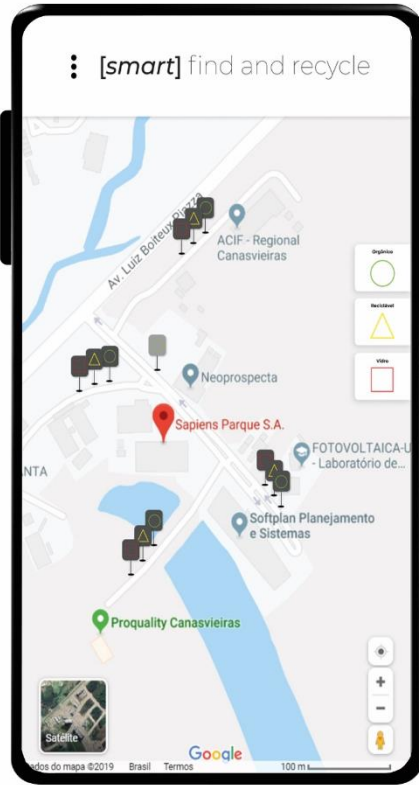
Fonte: Desenvolvido pela autora

Por último foi trabalhado na produção do aplicativo *mobile*, o objetivo do aplicativo é mostrar a localização das lixeiras próximas ao local onde o usuário está localizado. A inspiração surgiu a partir de aplicativos muito utilizados atualmente como os de mobilidade urbana, por exemplo. Mas como o intuito do projeto também é informar os usuários da conscientização e sustentabilidade, surgiu o *insight* de aproveitar o aplicativo para promover essa conscientização através da publicação de notícias e leis que vigoram no Brasil sobre o descarte de resíduos em ambiente público e privado.

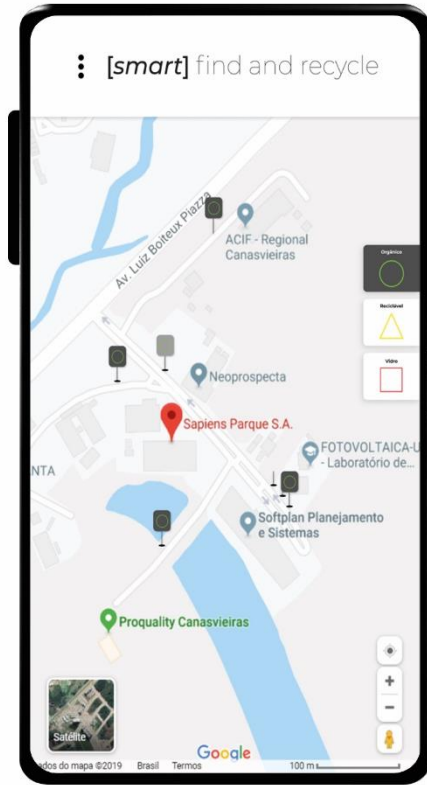
O aplicativo contém o mapa de localização das lixeiras, pode apresentar a rota do usuário até a lixeira mais próxima, tem espaço para publicação de notícias, leis vigentes e reclamações ou sugestões de melhoria. Além disso o aplicativo também apresentará ao usuário a situação atual do produto, podendo estar cheia, com problemas ou em manutenção, direcionando o usuário para uma outra lixeira (figuras 35 e 36).

Para demonstrar a ideia principal do aplicativo foi desenvolvido um modelo, mas como este é apenas um adendo ao projeto não foi feita pesquisas e testes de usabilidade com usuários, o *mockup* é apenas uma ideia das funções que o aplicativo poderia apresentar.

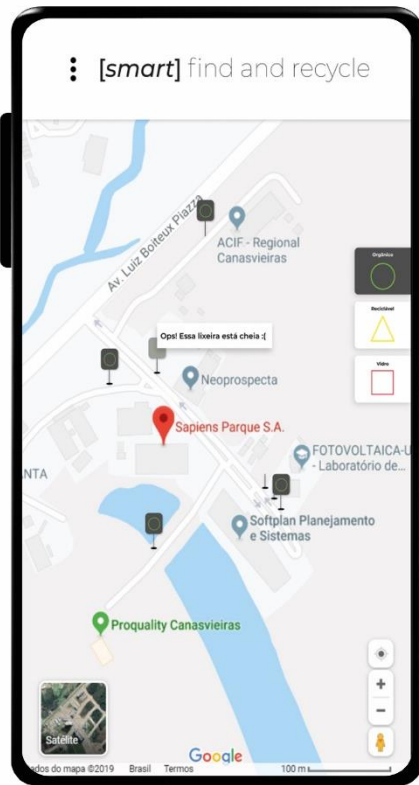
Mapa de localização de todas as lixeiras



Mapa de localização das lixeiras orgânicas



Aviso de lixeira cheia



Rota do usuário até a lixeira mais próxima

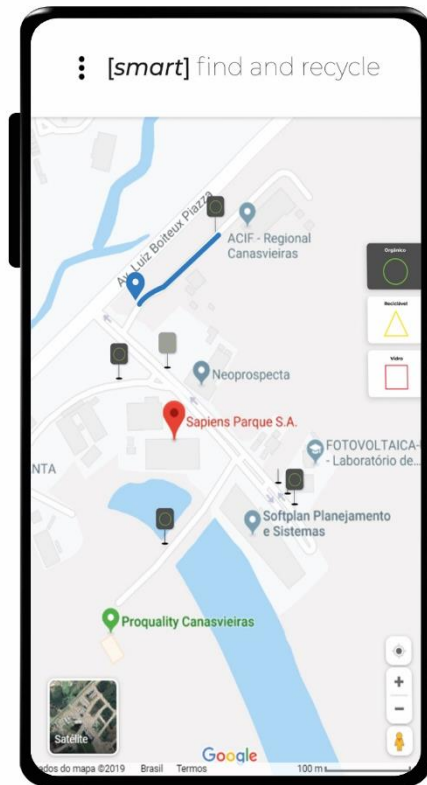


Figura 35 - Telas de localização do aplicativo
Fonte: desenvolvido pela autora

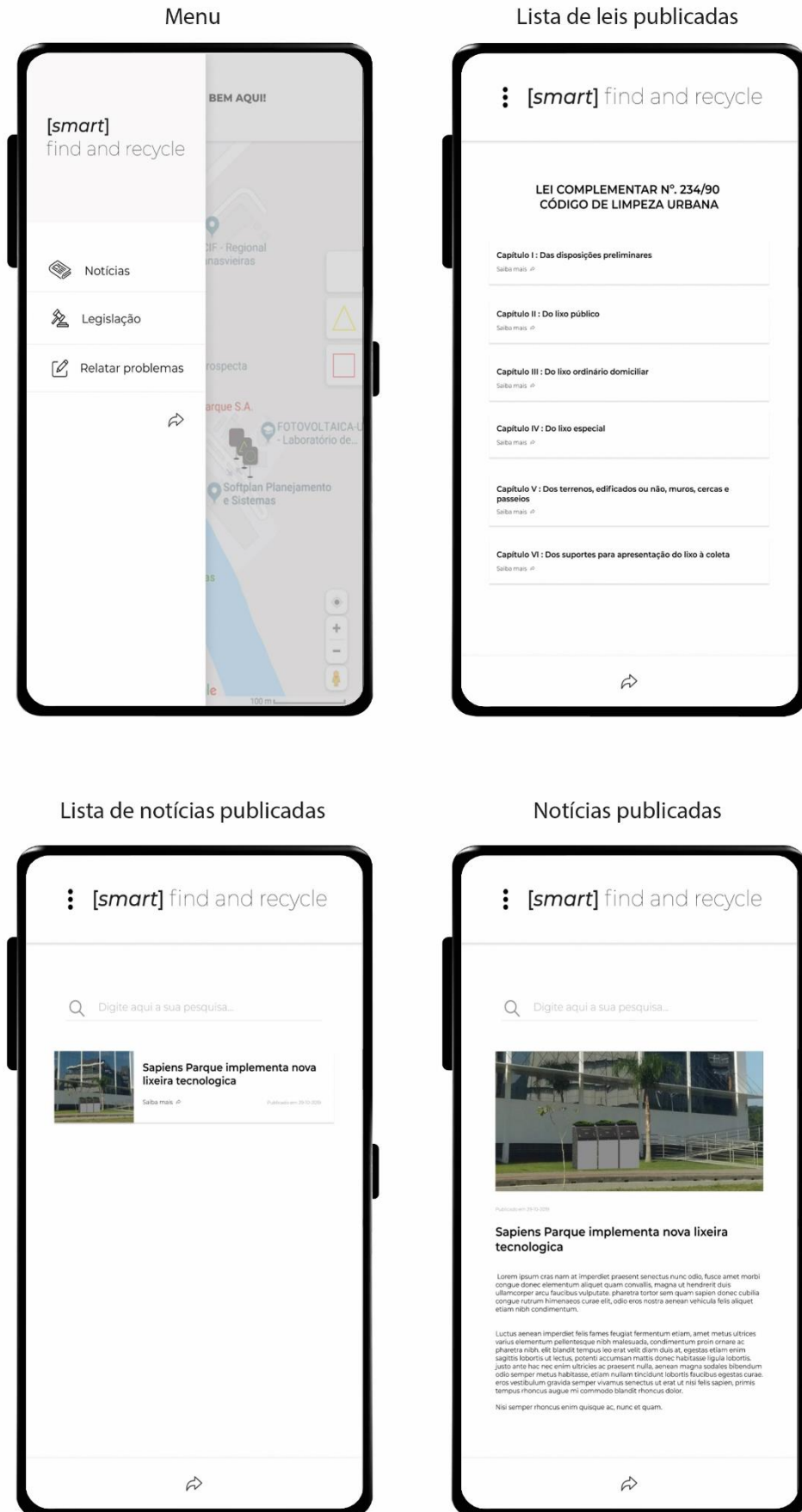


Figura 36 - Telas de informação do aplicativo
Fonte: Desenvolvido pela autora

O aplicativo também terá uma segunda função, quando a lixeira estiver cheia ou com problemas relatados pelos usuários, será emitido uma notificação aos responsáveis da manutenção do produto, assim eles terão uma forma simples e rápida de monitoramento das lixeiras.

4.1 INTERFACE GRÁFICA

Na interface do produto, como citado no item anterior, apresentará algumas funções de informações para os usuários, por isso o layout foi reestruturado após a definição das alternativas considerando os comentários dos usuários no momento da aplicação das matrizes de decisão.

Na tampa será colocado o nome do tipo de resíduo que pode ser descartado naquele recipiente, além de ser utilizado o símbolo, como já foi citado no item 3.9. Na tampa também foi adicionado um ícone junto a descrição “Abertura automática”, localizado na parte central da tampa, informando aos usuários de que a tampa da lixeira é aberta de forma automática, minimizando as chances de o usuário não identificar onde deve ser depositado o lixo.

Mantendo um padrão, todas as lixeiras dispõem do mesmo layout da tampa, a única diferença é que o nome do tipo de resíduo acompanha a cor estipulada para cada tipo de lixo e tanto o padrão aplicado na lateral da lixeira, quanto o formato das luzes do nível de resíduo utilizam o símbolo de representação para cada tipo de lixo (figura 37). Pode-se notar que foi adicionado também o código de QR Code na parte inferior esquerda da tampa, este código direciona o usuário para o aplicativo da lixeira.

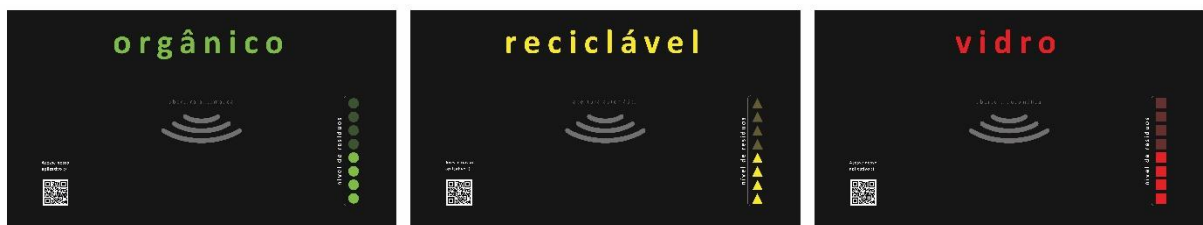


Figura 37 - Interface das lixeiras

Fonte: Desenvolvido pela autora

As três lixeiras no final seguiram um mesmo padrão, mas que se destacam entre si como mostra a figura 38.



Figura 38 - Layout final das lixeiras

Fonte: Desenvolvido pela autora

Por fim foi estabelecido um nome fictício para produto, *Smart find and recycle*. E como o intuito do projeto é ser fácil identificação e interpretação, tanto para o aplicativo quanto para a interface da tampa foi utilizado a fonte Calibri, uma tipográfica sem serifa e com fácil legibilidade, minimizando problemas com as informações disponibilizadas no produto ou no aplicativo mobile.

4.2 MATERIAIS E APLICAÇÃO

A definição dos materiais para este projeto fora feita considerando todos os requisitos de projeto apresentado no item 3.7 deste trabalho. Como estamos tratando de um mobiliário urbano, que será fixado em um ambiente público e estará exposto a modificações de clima, é muito importante considerar materiais que sejam de alta resistência mecânica e a corrosão. Desta forma a proposta final do projeto apresenta um produto que seja utilizado dos seguintes materiais: concreto, aço inox e policarbonato.

A caixa interna do produto, onde será armazenado os resíduos será produzida com aço inox, este material apresenta alta resistência à corrosão, tem alta resistência mecânica e facilidade de limpeza, além de ter baixo custo de manutenção e ser um material reciclável. A

caixa externa, a base frontal e a caixa de flores serão produzidas de concreto, pois este material é facilmente moldável, possui resistência e durabilidade. Já a tampa será feita de policarbonato, este material pode ser moldado em quaisquer formas, das mais simples às mais complexas, é resistente, pode ser exposto a altas temperaturas, não é um material inflamável e possui resistência também a produtos químicos. Já a caixa interna, onde serão armazenados todos os mecanismos da lixeira e que ficará fixado na base interna superior, será fabricado de polipropileno.

Com a utilização desses materiais chegamos a um produto esteticamente agradável e resistente, como mostra as ambientações (figuras 39 e 40).

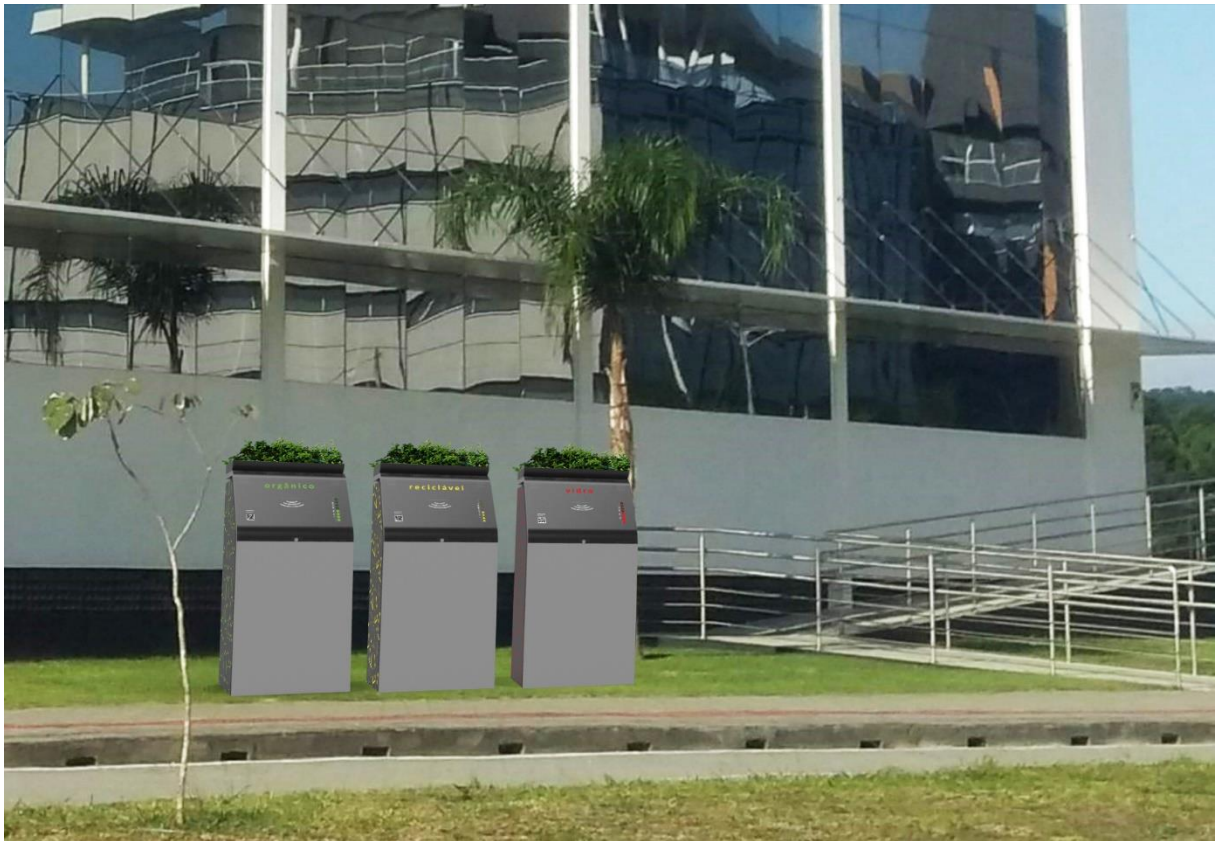


Figura 39 - Ambientação 1

Fonte: Desenvolvido pela autora



Figura 40 - Ambientação 2

Fonte: Desenvolvido pela autora

As aplicações da lixeira intitulada *Smart find and recycle* foram feitas com fotos do ambiente do maior parque de tecnologia e inovação do país, o Sapiens Parque, que é o polo de estudo deste projeto.

4.3 FLUXO DE RESÍDUOS

Para este projeto também foi idealizado, além dos matérias e tecnologias aplicadas, o fluxo de resíduos de cada tipo de lixo gerado. Cada lixo tem cuidados e tratamentos diferentes para serem reciclados e por esse motivo propomos uma forma de cada resíduo ser descartado de forma correta e sustentável.

O intuito dessa fase do projeto é incluir na solução da lixeira um pensamento voltado não só para o descarte a partir dos usuários, mas o descarte depois dessa fase, até chegar no momento final de reciclagem de cada produto. Por isso foi montado três infográficos que demonstram todo o fluxo de cada resíduo de uma forma resumida.

Para os lixos orgânicos a proposta é que após o descarte nas lixeiras, seja feita a coleta pelo caminhão da Comcap, empresa responsável pelo recolhimento de lixo da grande Florianópolis, e todos os resíduos sejam destinados para um centro de compostagem, para se tornar adubo e ter um destino correto (figura 41).



Figura 41 - Fluxo de resíduos orgânicos

Fonte: Desenvolvido pela autora

Já para o lixo reciclável a proposta é que seja coletado por uma cooperativa de catadores autorizados, para que seja feita a separação adequada para cada tipo de lixo reciclável, ajudando a economia local e dando um destino sustentável para os resíduos (figura 42).



Figura 42 - Fluxo de resíduos recicláveis

Fonte: Desenvolvido pela autora

E por fim os resíduos de vidro, estes devem ter um cuidado maior, pensando nisso a própria Comcap trabalha com um projeto que visa um cuidado maior com esse material, após a coleta o material passa por uma triagem e é destinado para reciclagem adequada (figura 43).



Figura 43 - Fluxo de resíduos de vidro

Fonte: Desenvolvido pela autora

Essas seriam as propostas colocadas para que o lixo tenha um destino correto ao final do fluxo de coleta, destinando cada tipo de lixo para uma determinada região, visando sustentabilidade e considerando os fatores ambientais.

4.4 MODELO DE APRESENTAÇÃO

Com a conclusão das medidas, interface e materiais é possível apresentar visualmente como o produto se comporta frente aos usuários, junto a isso foi produzido um modelo de apresentação, chamado de protótipo.

Após a finalização das ambientações já apresentadas no item 4.2 foi montado cenários do produto junto com três personas, um adulto, um cadeirante e uma criança, desta forma é possível visualizar como fica a proporção entre o produto e o usuário final (figura 44).



Figura 44 - Interação do usuário com o produto

Fonte: Desenvolvido pela autora

O modelo de apresentação foi produzido em escala 1:3, o intuito é que possamos visualizar como ficaria o produto final (figura 45).



Figura 45 - Modelo de apresentação

Fonte: Desenvolvido pela autora

No modelo de apresentação apenas a caixa interna e a tampa principal funcionam, simulando como seria no produto final, os demais mecanismos de sensores e nível de resíduos não foram implementados no modelo.

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A problemática inicial apresentada por este projeto de conclusão de curso teve como foco os problemas das lixeiras públicas espalhadas pela cidade, a forma de armazenagem, a interação do usuário com o produto e o entendimento do público quando o assunto é lixo. Este é um problema urbano comumente encontrado nas cidades, o descarte de resíduos tem se tornado um assunto muito discutido nos últimos anos, principalmente por conta dos problemas ambientais em que vivemos.

Atualmente também estamos em tempos de constante crescimento tecnológico e de muitas inovações, por isso muitas empresas em âmbito nacional estão buscando aliar esses avanços para solucionar problemas básicos urbanos, por exemplo. E foi baseado nesse contexto que surgiu a ideia deste projeto, trabalhar no desenvolvimento de uma lixeira voltada para ambiente público, que através de ferramentas de inovação e tecnologia ajudasse na missão de conscientizar os usuários na separação correta dos resíduos públicos.

Também pensando em um ambiente para aplicação dessa pesquisa, buscamos o Sapiens Parque de Florianópolis como polo de estudo, já que este é o maior parque de tecnologia e inovação do Brasil.

Com este objetivo foram feitas pesquisas que identificassem os principais problemas com o lixo, uma análise das lixeiras espalhadas pelas cidades, compreender as interações do usuário com o produto, conhecer as dificuldades dos coletores de lixo e pesquisar quais tecnologias poderiam ser aplicadas a lixeira para ajudar nessas problemáticas.

A partir dessas pesquisas que surgiram ideias e possíveis soluções, mas o maior desafio foi conseguir aliar o assunto do lixo de uma forma que despertasse interesse nos usuários, desconstruindo uma ideia já formada de que lixeiras são sujas e nojentas. Por isso as alternativas foram pensadas com um apelo estético mais amigável, moderno e descontraído, desconectando o usuário das opiniões já formadas.

Além desse ponto também foi considerado os fatores de coleta de lixo e orientação dos usuários para separar os resíduos. Foi possível notar que a identificação dos tipos de lixo separado por cores não funciona de forma efetiva e por isso neste projeto foi proposto outra forma de identificação das lixeiras, utilizando de símbolos populares e cores que remetessem de forma mais clara a cada tipo de lixo.

Outro fator apontado durante o projeto foi a situação dos catadores e dos usuários terem um contato muito direto com os resíduos, desta maneira a lixeira proposta é fechada, impedindo que tenha um odor forte ao redor do produto, ela também possui duas portas, uma voltada apenas para o descarte do lixo e outra para retirada dos resíduos. Ambas se mantêm fechadas, sendo abertas apenas quando necessária. Na porta principal frontal foi aplicado um sensor de presença que aciona a abertura automática da tampa, já a porta traseira funciona como uma gaveta, sendo de fácil manuseio para o catador.

O produto também apresenta outras funcionalidades voltadas a interação e conscientização dos usuários. Na tampa frontal foi instalado um visor de *ecofeedback* que está ligado a um sensor de ultrassom na parte interna e apresentando de forma visual essa informação ao usuário na tela com o nível de resíduo armazenado na lixeira, facilitando a interação com o público.

É perceptível que a grande maioria da população está “conectada” aos *smartphones* e como o intuito final do projeto é aliar justamente a tecnologia diária das pessoas com o produto, desta maneira foi proposto um aplicativo para o produto. Este aplicativo foi desenvolvido com o objetivo de facilitar a localização das lixeiras, com ele é possível identificar quais as lixeiras mais próxima da pessoa. Esta ferramenta (aplicativo) também foi utilizado para ser fonte de pesquisa e informação, com páginas de notícias e legislação.

Essas foram as ferramentas tecnológicas aplicadas a este produto que visa ser mais uma solução para ajudar na problemática das separações de lixo, uma ideia inovadora e que alia um assunto extremamente importante nos dias atuais com as inovações que estão ganhando cada vez mais espaço no mundo.

5 CONCLUSÃO

A problemática levantada por este projeto busca unir a tecnologia atual com os problemas urbanos, neste caso voltado para o desenvolvimento de uma lixeira, reconstruindo a visão que o usuário tende a ter deste produto e fazer com que o mesmo tenha uma maior interação e entendimento sobre a importância da divisão correta dos resíduos.

A aplicação da metodologia do *Design Thinking* proporcionou ao trabalho uma visão mais ampla das problemáticas do projeto, na etapa inicial foi possível identificar quais as dificuldades dos usuários e dos coletores de lixo, apontando também as formas que o mercado tem buscado para solucionar o problema do lixo público. Com a construção do *mockup*, pode-se testar o dimensionamento sugerido pela revisão ergonômica e validar um produto acessível à grande maioria. Entender o espaço público e o contexto onde o produto vai ser instalado, possibilitou identificar as características principais desses espaços criativos e consequentemente aplicando na estética do objeto desenvolvido, destacando-se os padrões para cada tipo de resíduo. Destaca-se também a etapa projetual no qual foi aplicada a matriz de diferencial semântica onde os reais usuários puderam opinar sobre qual proposta desenvolvida atendia aos conceitos pretendidos.

Ao final do projeto acredita-se ser positiva a aplicação de recursos tecnológicos para um objeto simples como uma lixeira pública, possibilitando melhorar a interação homem-máquina. Desta maneira faz com que o usuário compreenda as lixeiras não mais como produtos sujos ou de menor importância, incentivando o descarte adequado.

Como o final do projeto de conclusão de curso recomenda-se a produção de um protótipo e a sua implementação em um ambiente público, testando a sua funcionalidade, juntamente com o aplicativo proposto.

Recomenda-se que essa abordagem tecnológica possa ser ampliada para outros objetos de uso coletivo quanto individuais por outros acadêmicos do curso de Design.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2014. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em 20 de abril de 2019.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2015. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em 20 de abril de 2019.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2016. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em 20 de abril de 2019.

AMADOR, João. **Uso adequado da tecnologia é desafio na solução dos problemas das grandes cidades**. Estado de Minas, Minas Gerais. 03 de abril de 2014. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/tecnologia/2014/04/03/interna_tecnologia,514969/uso-adequado-da-tecnologia-e-desafio-na-solucao-dos-problemas-da-grandes-cidades.shtml>. Acesso em: 05 de maio de 2019.

BARBOSA, G.B. et al. **Tecnologia integrada às áreas para o desenvolvimento de cidades inteligentes**. *Revista eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão tecnológica*. 2013. v. 03, n.01. Disponível em: <<http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/resiget/article/view/584>>. Acessado em 20 de maio de 2019.

BETING, Graziella. **Futuro do lixo**. Caderno Universidade. Rio de Janeiro, V. 1, n. 1, ISSN 2316-7432, 104 p., dezembro de 2012. Disponível em: <<http://especial.globouniversidade.redeglobo.globo.com/livros/CadernoGUSPLimpa.pdf>>. Acesso em: 4 abril. 2019.

BRILHANTE, OM., CALDAS, LQA. **Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1999. 155 p. Disponível em:

<<http://books.scielo.org/id/ffk9n/pdf/brilhante-9788575412411.pdf>>. Acesso em: 20 de abril de 2019

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Lixo Municipal - Manual de gerenciamento integrado**. 2018. São Paulo. 376 p, 4ed. Disponível em: <http://cempre.org.br/upload/Lixo_Municipal_2018.pdf>. Acesso em: 09 de maio de 2019.

CONSUMO SUSTENTÁVEL: Manual de educação. Brasília: Consumers International/MMA/ MEC/ IDEC, 2005. 160 p. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/1%20-%20mcs_intro.pdf>. Acesso em: 30 de maio de 2019.

COSTA, Smaniotto. **As modernas tecnologias de informação e comunicação e o espaço público, explorando as fronteiras de uma nova relação**. 2013. Revista de Geografia e Ordenamento do Território, n.º 3, junho. Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território. Pág. 197 a 229. Disponível em: <<http://cegot.org/ojs/index.php/GOT/article/view/2013.3.009/32>>. Acesso em: 25 de maio de 2019.

DIEHL, Regiona Lunkes. **Nos subterrâneos de Barcelona: o lixo de baixo da terra**. 2019. Revista Bá. Disponível em: < <https://www.revistaba.com.br/barcelona-coleta-de-lixo/>>. Acesso em: 8 de maio de 2019.

FERROLI, P. C. M.; LIBRELOTTO, L. I. . Geração de alternativas no design: uso da ferramenta FEAP. Estudos em Design (Online), v. 24, p. 197-214, 2016.

FREITAS, Eduardo. **Os Problemas Provocados pelo Lixo**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/os-problemas-provocados-pelo-lixo.htm>>. Acesso em 6 abril de 2019.

FRAGMAQ. **As vantagens das lixeiras para coleta seletiva e reciclagem.** 2013. Disponível em: <<https://www.fragmaq.com.br/blog/as-vantagens-das-lixeyras-para-coleta-seletiva-e-reciclagem/>>. Acesso em 10 abril de 2019.

G1. **Dia do Meio Ambiente: 4 em cada 10 brasileiros não separam o lixo, aponta pesquisa Ibope.** 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/natureza/noticia/dia-do-meio-ambiente-4-em-cada-10-brasileiros-nao-separam-o-lixo-aponta-pesquisa-ibope.ghtml>>. Acesso em 10 abril de 2019.

GIL, António Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 2008. 6ª ed. 220 p. Editora Atlas S.A. São Paulo. Brasil.

GEHL, Jan; GEMZOE, Lars. **Novos espaços urbanos.** Barcelona, Espanha: Edição em português editorial Gustavo Gili, SA, 2002. 263p.

GONÇALVES FILHO, Anastácio Pinto. **Saúde e segurança do trabalho em serviços de saneamento.** 2012. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Salvador. 34p. Disponível em: <http://www.unipacvaleodoaco.com.br/ArquivosDiversos/Saude_e_seguranca_no_trabalho_em_servicos_de_saneamento_RECESA.pdf>. Acessado em 22 de maio de 2019.

GRANDJEAN, K. H. E. Kroemer. **Manual de Ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem.** 2004. 1984. Edição 5. Editora Bookman. 328 páginas.

KLIGERMAN, Débora Cynamon. A Era da Reciclagem X A Era do Desperdício. In: SISINNO, Cristina Lucia Silveira; OLIVEIRA, R.M. (Org.). **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: uma visão multidisciplinar.** 20.ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000. p. 99-110.

LIMA, Laíse Marinho. **Lixo Urbano: De problema à possibilidade.** Conteúdo Jurídico, Brasília-DF: 11 dez. 2012. Disponível em: <<http://www.conteudojuridico.com.br/?artigos&ver=2.41092&seo=1>>. Acesso em: 23 abril de 2019.

LENHARO, Mariana. **Mesmo com política de resíduos, 41,6% do lixo tem destino inadequado.** 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/natureza/noticia/2015/07/mesmo-com-politica-de-residuos-416-do-lixo-tem-destino-inadequado.html>>. Acesso em: 10 de abril de 2019.

MUCELIN, Carlos Alberto, BELLINI, Marta. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano.** Uberlândia, páginas 111-124, 06 de novembro de 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1>>. Acesso em: 03 de maio de 2019.

MELO, Adriana, ABELHEIRA, Ricardo. **Design Thinking & Thinking Design: Metodologia, ferramentas e uma reflexão sobre o tema.** 2015. Novatec Editora Ltda. 1 edição 208 p. Setembro de 2015.

MONTENEGRO, Glielson. **A produção do mobiliário urbano em espaços públicos: o desenho do mobiliário urbano nos projetos de reordenamento das orlas do RN.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005). 192p. Disponível em: <<http://bdtd.ibict.br/>> Acesso em 29 maio 2009.

NORMAN, Donald A. **Design do dia-a-dia.** 2006. Editora Rocco. Edição 1. 329 p.

PANERO, Julius. ZELNIK, Martin. **Las Dimensiones Humanas Em Los Espacios Interiores.** 1998. 320 páginas. Editora GG México.

PAZMINO, Ana Veronica. **Como se cria: 40 métodos para design de produtos.** 2015. Editora Blucher. 1ª edição. 278 p.

PHILIPS, Peter L. **Briefing A Gestão do Projeto de Design.** 2017. Editora Blucher. 2ed. 229p.

PEDROSA, Fabiana Ponte *et al.* **Segurança do trabalho dos profissionais da coleta de lixo na cidade de Boa Vista - RR.** 2010. São Carlos – São Paulo. 12p. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_sto_127_819_14884.pdf>. Acessado em 20 de maio de 2019.

PRANDONI, Claudio. **Por que os botões do Playstation são figuras, e não letras?**. 2018. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/por-que-os-botoes-do-playstation-sao-figuras-e-nao-letras/>>. Acesso em: 15 de outubro de 2019.

PINHO, Lisandra Matos, NEVES, Eduardo Borba. **Acidentes de trabalho em uma empresa de coleta de lixo urbano.** 2010. Rio de Janeiro. 9p. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/Acidentes-de-trabalho-em-uma-empresa-de-coleta-de-Neves-Pinho/de3f36c15b7f361c199af5e298b54b504a38ccdc>>. Acessado em 23 maio de 2019.

RIBEIRO, Daniel Vêras, MORELLI, Márcio Raymundo. **Resíduos Sólidos - Problema ou Oportunidade?**. 2009. Editora Intergiência, 2009.

ROZENFELD, Henrique *et al.* **Gestão de Desenvolvimento de Produtos - Uma Referência para a Melhoria do Processo.** 2005. Saraiva, 2006, 542 p.

RIBEIRO, Adriano Augusto. **Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos em pequenos e médios municípios consorciados - Estudo de caso aplicado ao CIRSURES.** Dissertação de mestrado. UFSC, 2004. 118p.

SILVA, Fernando; NAGALLI, Andre; DANDOLIN, Cleia S.; CATAI, Rodrigo Eduardo. **Análise de riscos dos trabalhadores da coleta de resíduos sólidos urbanos.** 2016. Paraíba. 41 p. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_229_339_30364.pdf>. Acesso em 23 de maio de 2019.

SOUZA, T. A.; GÂNDARA, J. M. **Mobiliário urbano como elemento de qualidade, marketing e sustentabilidade em Curitiba-PR.** 2013. Revista Hospitalidade, v. 10, n. 1, p.

78-96. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/10821/mobiliario-urbano-como-elemento-de-qualidade--marketing-e-sustentabilidade-em-curitiba-pr>>. Acesso em: 25 de maio de 2019.

SANTOS, G. O. **Interfaces do lixo com o trabalho, a saúde e o ambiente**. 2009. Fortaleza, Ceará. 10p. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/luisbraganca7/interfaces-do-lixo-cominterfaces-do-lixo-com-o-trabalho-o-trabalho-a-sade-e-o-ambiente>>. Acessado em 20 de maio de 2019.

SINGH, Satuendra. **Impact of color on marketing**. 2006. Universidade de Winnepeg. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/235320162_Impact_of_color_on_marketing>. Acesso em: 30 de novembro de 2019.

VIA UFSC. **Cidades inteligentes e o futuro da vida urbana**. 2017. Disponível em: <<http://via.ufsc.br/cidades-inteligentes-e-o-futuro-da-vida-urbana/>>. Acesso em: 23 abril. 2019.

VIANNA, Maurício et al. **Design Tinking Inovação em negócios**. 2014. Editora MJV Press. 1 ed. Rio de Janeiro.

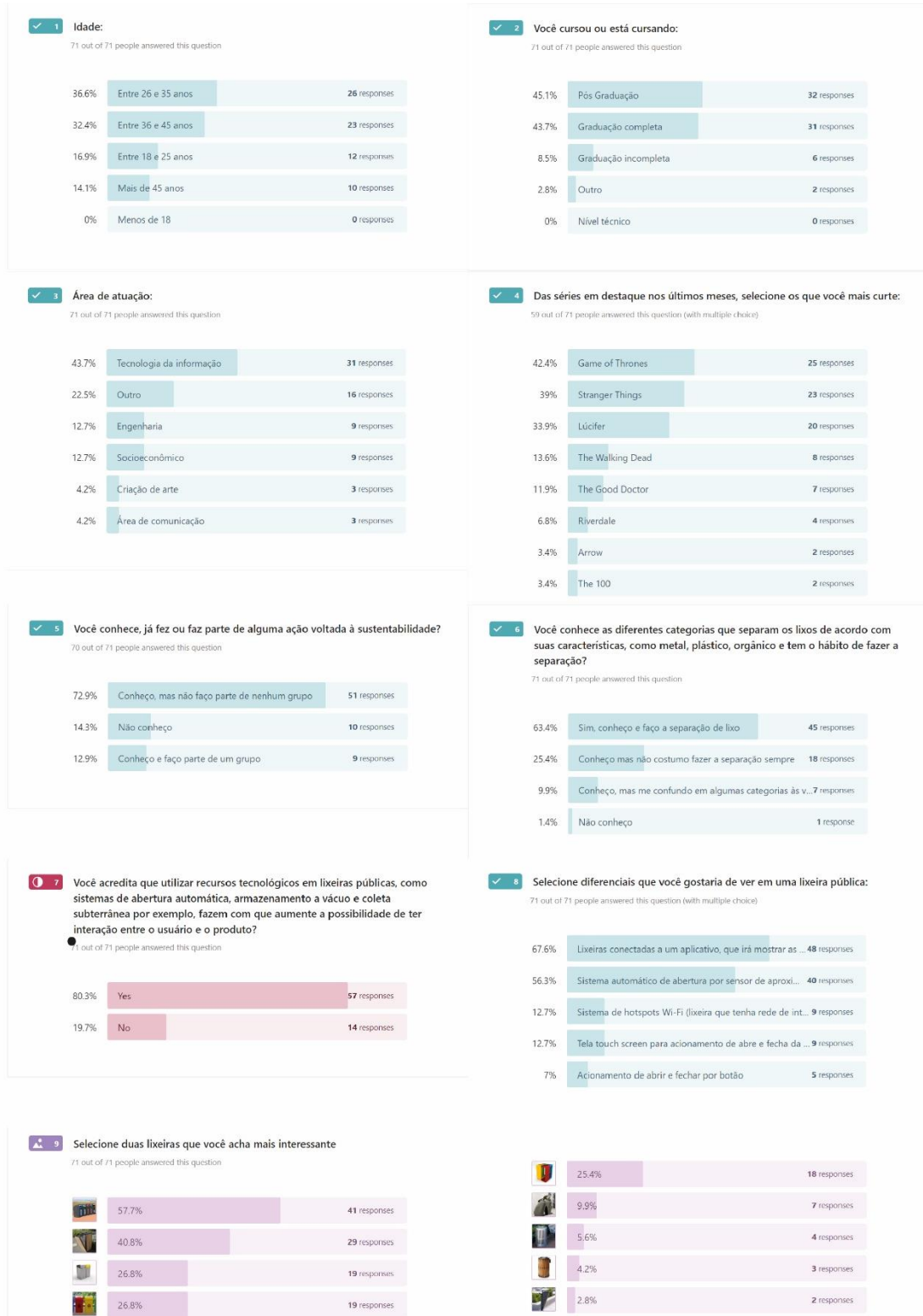
WEISS, Marcos Cesar, BERNARDES, Roberto Carlos, CONSONI, Flavia Luciane. **Cidades inteligentes: casos e perspectivas para as cidades brasileiras**. 2013. Altec, 18 p. Disponível em: <http://www.redbcm.com.br/arquivos/Bibliografia/cidades_inteligentes-_casos_e_perspectivas_para_as_cidades.pdf>. Acesso em 28 de maio de 2019.

WILLIAMSON, Lucy. **“Cidade do futuro” sul-coreana testa tecnologias inovadoras**. 2013. BBC News Brasil. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2013/09/130902_cidades_futuro_seul_ru>. Acesso em 6 de maio de 2019.

ZOTTIS, Luísa. **Lixeiras inovadoras para educar pessoas**. The City Fix Brasil. 2013.

disponível em: <<http://www.thecityfixbrasil.org/2013/05/10/lixeyras-inovadoras-para-educar-pessoas/>>. Acesso em: 6 de abril de 2019.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO



APÊNDICE B – MATRIZ DE DECISÃO



Alternativa 01

Total: 323 10

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simple					1							Complexo
Intuitivo	5											Confuso
Agradável	5											Desagradável
Tecnológico					2							Arcaico
Amigável		4										Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmônico	5											Desarmônico
Forte	5											Fraco
Prático	5											Trabalhoso
Inovador					2							Conservador
	39						0					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simple												Complexo
Intuitivo	5											Confuso
Agradável							1					Desagradável
Tecnológico												Arcaico
Amigável		4										Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmônico	4											Desarmônico
Forte	4											Fraco
Prático	5											Trabalhoso
Inovador	5											Conservador
	38						1					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simple					1							Complexo
Intuitivo	5											Confuso
Agradável	5											Desagradável
Tecnológico								3				Arcaico
Amigável	5											Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmônico	5											Desarmônico
Forte	5											Fraco
Prático	5											Trabalhoso
Inovador						0						Conservador
	36						3					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simple							1					Complexo
Intuitivo							1					Confuso
Agradável	5											Desagradável
Tecnológico	5											Arcaico
Amigável							1					Agressivo
Seguro				3								Perigoso
Harmônico	4											Desarmônico
Forte	4											Fraco
Prático							1					Trabalhoso
Inovador								1				Conservador
	23						3					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simple					2							Complexo
Intuitivo								2				Confuso
Agradável	5											Desagradável
Tecnológico	5											Arcaico
Amigável				2								Agressivo
Seguro				2								Perigoso
Harmônico	5											Desarmônico
Forte	5											Fraco
Prático	5											Trabalhoso
Inovador	5											Conservador
	36						2					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simple												Complexo
Intuitivo	5											Confuso
Agradável	5											Desagradável
Tecnológico	5											Arcaico
Amigável	5											Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmônico	5											Desarmônico
Forte				3								Fraco
Prático	5											Trabalhoso
Inovador	5											Conservador
	47						0					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simple	5											Complexo
Intuitivo						0						Confuso
Agradável			3									Desagradável
Tecnológico	5											Arcaico
Amigável	5											Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmônico			3									Desarmônico
Forte							1					Fraco
Prático									1			Trabalhoso
Inovador	5											Conservador
	32						1					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simple	5											Complexo
Intuitivo									2			Confuso
Agradável	5											Desagradável
Tecnológico	5											Arcaico
Amigável	5											Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmônico	5											Desarmônico
Forte								2				Fraco
Prático									2			Trabalhoso
Inovador	5											Conservador
	41						0					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simple					2							Complexo
Intuitivo					3							Confuso
Agradável			4									Desagradável
Tecnológico					3							Arcaico
Amigável					3							Agressivo
Seguro					4							Perigoso
Harmônico					3							Desarmônico
Forte					3							Fraco
Prático					3							Trabalhoso
Inovador					3							Conservador
	31						0					



Alternativa 02

Total: 313 14

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples	5											Complexo
Intuitivo		4										Confuso
Agradável	5											Desagradável
Tecnológico				2								Arcaico
Amigável	5											Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmonico	5											Desarmônico
Forte	5											Fraco
Prático	5											Trabalhoso
Inovador				2								Conservador
43 0												

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples				2								Complexo
Intuitivo			3									Confuso
Agradável								2				Desagradável
Tecnológico	5											Arcaico
Amigável									3			Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmonico		4										Desarmônico
Forte	5											Fraco
Prático	5											Trabalhoso
Inovador	5											Conservador
34 5												

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples		4										Complexo
Intuitivo	5											Confuso
Agradável	5											Desagradável
Tecnológico										5		Arcaico
Amigável	5											Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmonico	4											Desarmônico
Forte	4											Fraco
Prático	4											Trabalhoso
Inovador						0						Conservador
38 5												

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples	5											Complexo
Intuitivo							1					Confuso
Agradável	5											Desagradável
Tecnológico	5											Arcaico
Amigável	5											Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmonico	4											Desarmônico
Forte		3										Fraco
Prático						0						Trabalhoso
Inovador							1					Conservador
33 1												

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples	5											Complexo
Intuitivo		4										Confuso
Agradável	5											Desagradável
Tecnológico	5											Arcaico
Amigável	5											Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmonico	5											Desarmônico
Forte		4										Fraco
Prático	5											Trabalhoso
Inovador	5											Conservador
48 0												

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples	4											Complexo
Intuitivo				2								Confuso
Agradável	4											Desagradável
Tecnológico	5											Arcaico
Amigável								2				Agressivo
Seguro	4											Perigoso
Harmonico			2									Desarmônico
Forte	5											Fraco
Prático			3									Trabalhoso
Inovador	4											Conservador
33 2												

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples	5											Complexo
Intuitivo						0						Confuso
Agradável					1							Desagradável
Tecnológico	5											Arcaico
Amigável		3										Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmonico		3										Desarmônico
Forte							1					Fraco
Prático					1							Trabalhoso
Inovador	5											Conservador
28 1												

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples	5											Complexo
Intuitivo				2								Confuso
Agradável					1							Desagradável
Tecnológico	5											Arcaico
Amigável		3										Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmonico			2									Desarmônico
Forte			2									Fraco
Prático			2									Trabalhoso
Inovador	5											Conservador
32 0												

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples		2										Complexo
Intuitivo		2										Confuso
Agradável		3										Desagradável
Tecnológico		3										Arcaico
Amigável		3										Agressivo
Seguro		3										Perigoso
Harmonico			2									Desarmônico
Forte			2									Fraco
Prático			3									Trabalhoso
Inovador			3									Conservador
26 0												



Alternativa 03

Total: **392** **16**

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples								2				Complexo
Intuitivo	5											Confuso
Agradável	5											Desagradável
Tecnológico	5											Arcaico
Amigavel	5											Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmônico	5											Desarmônico
Forte	5											Fraco
Prático	5											Trabalhoso
Inovador	5											Conservador
	45						2					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples	5											Complexo
Intuitivo	5											Confuso
Agradável	5											Desagradável
Tecnológico	5											Arcaico
Amigavel	5											Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmônico	5											Desarmônico
Forte	5											Fraco
Prático	5											Trabalhoso
Inovador	5											Conservador
	50						0					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples												Complexo
Intuitivo		3										Confuso
Agradável	5											Desagradável
Tecnológico	5											Arcaico
Amigavel		4										Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmônico	5											Desarmônico
Forte	5											Fraco
Prático	5											Trabalhoso
Inovador	5											Conservador
	42						3					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples	5											Complexo
Intuitivo					1							Confuso
Agradável	5											Desagradável
Tecnológico			3									Arcaico
Amigavel	5											Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmônico				3								Desarmônico
Forte				3								Fraco
Prático				3								Trabalhoso
Inovador				3								Conservador
	36						0					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples		4										Complexo
Intuitivo	5											Confuso
Agradável	5											Desagradável
Tecnológico	5											Arcaico
Amigavel	5											Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmônico	5											Desarmônico
Forte		4										Fraco
Prático	5											Trabalhoso
Inovador	5											Conservador
	48						0					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples									3			Complexo
Intuitivo										4		Confuso
Agradável		4										Desagradável
Tecnológico			3									Arcaico
Amigavel	5											Agressivo
Seguro		4										Perigoso
Harmônico	5											Desarmônico
Forte			3									Fraco
Prático		4										Trabalhoso
Inovador	5											Conservador
	33						7					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples	5											Complexo
Intuitivo		3										Confuso
Agradável	5											Desagradável
Tecnológico	5											Arcaico
Amigavel	5											Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmônico	5											Desarmônico
Forte	5											Fraco
Prático			3									Trabalhoso
Inovador	5											Conservador
	46						0					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples	5											Complexo
Intuitivo		4										Confuso
Agradável	5											Desagradável
Tecnológico	5											Arcaico
Amigavel	5											Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmônico	5											Desarmônico
Forte	5											Fraco
Prático		4										Trabalhoso
Inovador	5											Conservador
	48						0					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples												Complexo
Intuitivo		4										Confuso
Agradável	5											Desagradável
Tecnológico	5											Arcaico
Amigavel	5											Agressivo
Seguro	5											Perigoso
Harmônico	5											Desarmônico
Forte	5											Fraco
Prático	5											Trabalhoso
Inovador	5											Conservador
	44						2					



Alternativa 04

Total: 336 12

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples		4										
Intuitivo	5											
Agradável			3									
Tecnológico	5											
Amigável			3									
Seguro	5											
Harmônico			3									
Forte		4										
Prático	5											
Inovador	5											
						42	0					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples								2				
Intuitivo							1					
Agradável				2								
Tecnológico	5											
Amigável				2								
Seguro			3									
Harmônico			3									
Forte	5											
Prático				2								
Inovador	5											
						27	3					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples	5											
Intuitivo			2									
Agradável		4										
Tecnológico	5											
Amigável			3									
Seguro	5											
Harmônico			3									
Forte	5											
Prático			3									
Inovador	5											
						49	0					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples	5											
Intuitivo		4										
Agradável			3									
Tecnológico	5											
Amigável		4										
Seguro	5											
Harmônico		4										
Forte	5											
Prático		4										
Inovador	5											
						44	0					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples	5											
Intuitivo	5											
Agradável	5											
Tecnológico	5											
Amigável	5											
Seguro	5											
Harmônico	5											
Forte	5											
Prático	5											
Inovador	5											
						50	0					

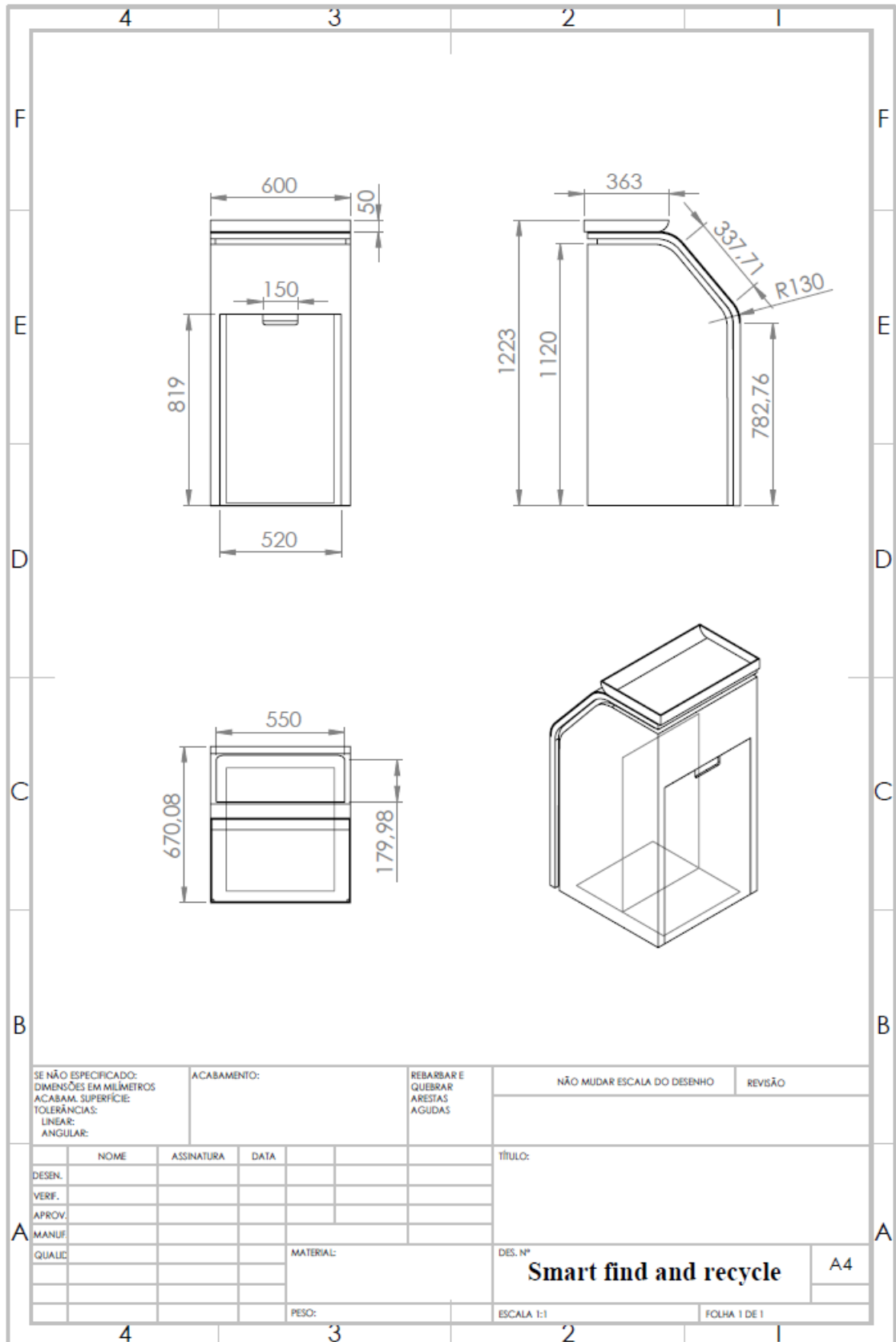
	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples	5											
Intuitivo	5											
Agradável		4										
Tecnológico	5											
Amigável	5											
Seguro	5											
Harmônico	5											
Forte	5											
Prático	5											
Inovador	5											
						49	0					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples								4				
Intuitivo					0							
Agradável	5											
Tecnológico	5											
Amigável	5											
Seguro	5											
Harmônico	5											
Forte	5											
Prático	5											
Inovador	5											
						40	4					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples		4										
Intuitivo							1					
Agradável		4										
Tecnológico				2								
Amigável				2								
Seguro							0					
Harmônico				2								
Forte			3									
Prático							0					
Inovador				2								
						19	1					

	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Simples										4		
Intuitivo			3									
Agradável					1							
Tecnológico	5											
Amigável				2								
Seguro			3									
Harmônico				2								
Forte				2								
Prático					3							
Inovador		4										
						25	4					

APÊNDICE C – DESENHO TÉCNICO



SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS		ACABAMENTO:		REBARBAR E QUEBRAR ARESTAS AGUDAS		NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO		REVISÃO	
TOLERÂNCIAS: LINEAR: ANGULAR:									
NOME		ASSINATURA		DATA		TÍTULO:			
DESEN.									
VERIF.									
APROV.									
MANUF.									
QUALID.				MATERIAL:		DES. Nº		A4	
						Smart find and recycle			
				PESO:		ESCALA 1:1		FOLHA 1 DE 1	

