

# LIXEIRA CONCEITUAL SMART: APLICANDO A TECNOLOGIA PARA O DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

*CONCEPTUAL TRASH CAN SMART: APPLYING TECHNOLOGY TO DISPOSE OF SOLID WASTE*

JÉSSICA DE AMORIM | UFSC

IVAN LUIZ DE MEDEIROS, Dr. | UFSC

## RESUMO

Tendo em vista todos os problemas urbanos relacionados ao descarte de resíduos e a busca diária por novas soluções, este artigo apresenta uma proposta de lixeira conceitual que utiliza da tecnologia como uma ferramenta de auxílio para orientar os usuários ao descarte correto de resíduos sólidos. Para tal pesquisa foi aplicada a metodologia do *Design Thinking*, orientando todas as etapas do processo de desenvolvimento do produto, que por sua vez teve como polo de estudo o maior parque de tecnologia e inovação do Brasil, o Sapiens Parque de Florianópolis - SC. Como resultado final é apresentado uma lixeira com aplicação de soluções tecnológicas, como abertura automática e visor de ecofeedback, que deixaram o produto interativo, moderno e intuitivo, contando ainda com o auxílio de um aplicativo com mapa de localização, rotas, status do produto e informativos técnicos e legais. Uma solução conceitual e inovadora que alia tecnologia e sustentabilidade.

**PALAVRAS CHAVE:** Lixeira conceitual, inovação, tecnologia

## ABSTRACT

*In view of all the urban problems related to waste disposal and the daily search for new solutions, this paper presents a proposal for a conceptual trash can that uses technology as an aid tool to guide users to the correct disposal of solid waste. For this research, the Design Thinking methodology was applied, guiding all stages of the product development process, which in turn had as its study pole the largest technology and innovation park in Brazil, Sapiens Parque de Florianópolis - SC. As a final result, a trash can is presented with the application of technological solutions, such as automatic opening and ecofeedback display, which made the product interactive, modern and intuitive, with the help of an application with a map of location, routes, product status and technical and legal information. A conceptual and innovative solution that combines technology and sustainability.*

**KEY WORDS:** Conceptual Trash Can, innovation, technology



## 1. INTRODUÇÃO

Ao analisar os problemas urbanos de uma cidade, um dos fatores mais importantes e facilmente observado é o descarte incorreto de resíduos sólidos pelas ruas, muitas vezes deixados em calçadas e bueiros, o que resulta em ambientes visualmente desagradáveis, com odor ruim e que causam problemas ambientais e a saúde dos seres humanos.

Por esse e todos os demais problemas urbanos que impactam fortemente o meio ambiente, a busca por soluções que diminuam esse impacto e tenham apelo sustentável está aumentando. O objetivo é tentar construir novas cidades inteligentes, que aliam a tecnologia e os conceitos de sustentabilidade ambiental em diversos 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.

Mas para que essas novas cidades possam ser construídas é necessário repensar os mobiliários e diversos produtos urbanos que não tem bons resultados, como as lixeiras públicas, por exemplo. Ao longo desta pesquisa serão apresentados dados que comprovam que os usuários tendem a ter muita confusão na separação dos resíduos e por isso será proposto uma lixeira conceitual neste projeto. Com o intuito de ajudar na separação correta dos resíduos e assim aumentar o número de reciclagem de diversos materiais.

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 Abrelpe 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.

E para que esses resíduos sejam devidamente separados, além da conscientização e incentivo aos usuários, é necessário desenvolver produtos intuitivos e de fácil utilização, para chamar mais atenção para as lixeiras e orientar sem confusão os usuários. E é nesse ponto que este projeto está voltado, assim como Donald Norman (2006) que defende a ideia da execução de projetos com o design centrado no usuário, baseando-se nas suas necessidades e interesses, dando uma atenção especial ao objetivo de fazer produtos que sejam de fácil utilização e compreensão.

A pergunta que tange essa pesquisa é pautada na aplicação de tecnologias como facilitadora de interação, possibilitando maior compreensão e efetividade no descarte

de resíduos sólidos. Desta maneira apresenta-se a seguir o objetivo geral e específicos que nortearam este trabalho.

## 2. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS

Desta forma este artigo tem como objetivo geral apresentar o desenvolvimento de 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. Já para os objetivos específicos definiu-se os seguintes pontos: (1) identificar os principais problemas do lixo nos ambientes; (2) fazer o briefing com um representante do Sapiens Park; (3) aplicar um questionário ao público alvo da pesquisa; e por último (4) analisar requisitos ergonômicos para melhorar a interação com as lixeiras do espaço onde o produto vai ser instalado.

### 2.1. Procedimentos metodológicos

A metodologia escolhida para desenvolvimento do projeto foi o Design Thinking, pois este método possui etapas que possibilitam uma abordagem mais ampla dos usuários.

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.

As etapas desse método são divididas em cinco partes: empatia, definição, idealização, prototipação e implementação ilustrada na figura 1.

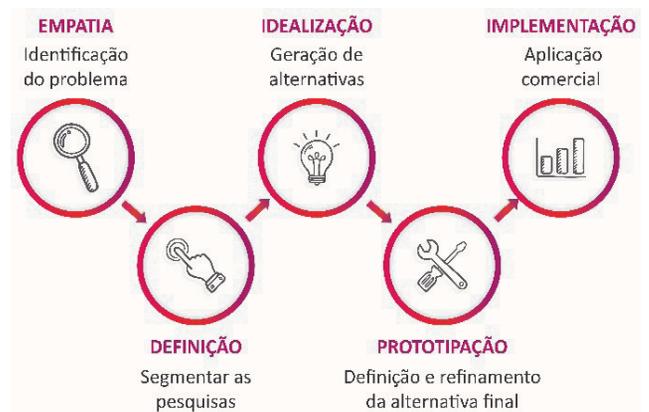


Figura 1 – Metodologia Design Thinking  
Fonte: Desenvolvida pelos autores

Na primeira Etapa de empatia são utilizadas técnicas para identificar o problema apresentado. Em seguida é feita a Identificação, momento de segmentar as pesquisas a um ponto estratégico. Já a terceira etapa é de desenvolvimento, onde é requisitado os pontos essenciais, definido os conceitos que o produto deve expressar e

iniciar a geração de alternativas. E a última etapa é de prototipação, onde é definida a alternativa final é feito um refinamento do produto até chegar na etapa final de implementação com memorial de apresentação, aplicação comercial e de marketing do produto.

### 3. PROBLEMÁTICA DO LIXO

Atualmente é quase impossível pensar em uma cidade sem considerar a problemática gerada pelo descarte dos resíduos sólidos, desde a etapa da geração até a disposição final. 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 tem dificuldades na hora de fazer a separação correta dos resíduos.

Pesquisa realizada por Kligerman (2000) aponta que o Brasil perde bilhões de reais por não investir seriamente na reciclagem, 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.

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), cujo estudo afirma 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.

Weiss, Bernardes e Consoni (2017), citam que o rápido crescimento das cidades e da população, as dificuldades de organização e manutenção desses grandes centros

umentam, segundo os autores essas são algumas questões que podem ser reduzidas a partir da utilização de recursos tecnológico, melhorando eficiência e reinventando a organização das cidades.

E 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 ajudar o meio ambiente.

#### 3.1 Briefing com o Sapiens Parque

Visto que este projeto tem por objetivo desenvolver uma lixeira utilizando recursos tecnológicos e inovadores, foi utilizado como local de estudo e pesquisa o Sapiens Parque de Florianópolis, que é o maior parque de tecnologia e inovação do Brasil, com posicionamento diferenciado, visando sustentabilidade e inovação.

Para entender melhor as necessidades do ambiente, mapear os problemas, sugestões ou restrições para o projeto, entramos em contato com a Sra. Carol Menegazz, diretora de operações do Parque, para fazer um briefing. Durante a conversa foi apresentado os objetivos finais do projeto, as características de ambas as partes atuantes e a Sra. 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 com a utilização de recursos tecnológicos. Por se tratar de um mobiliário urbano, Carol alertou para questões estruturais de durabilidade, logística de uso e integração com o ambiente. Já para fins econômicos foi citado sobre 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. No ano de 2019 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).

#### 3.2 Definição do Público Alvo

Como apresentado anteriormente este projeto tem como polo de estudo o Sapiens Parque de Florianópolis e centros de tecnologia afins. Desta maneira foi adotada uma ferramenta de pesquisa para coletar informações sobre o público alvo predominante nesses 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. Segundo Gil (2008) a ferramenta de questionário pode ser definida como uma técnica de investigação que utiliza de um conjunto de questões aplicadas ao público alvo do projeto e que tem o propósito de identificar interesses, expectativas e temores dos usuários.

E, portanto, elaboramos um conjunto de perguntas estratégicas para identificar o perfil do público. Dentre as perguntas foi obtido informações pessoais e de formação, dados relacionados a separação, coleta de lixo e o grau de aceitação dos usuários quanto a aplicação de ferramentas tecnológicas que auxiliem na orientação do descarte dos resíduos. O questionário foi encaminhado via e-mail para as empresas que tem sede no Sapiens Parque e também direcionado às empresas estabelecidas em áreas tecnológicas semelhantes ao Sapiens, como Pedra Branca e Acate. Os resultados estão compilados na Figura 2.



Figura 2 – Infográfico do Questionário  
Fonte: Desenvolvido pelos autores

O questionário online foi encaminhado entre os dias 28 de maio e 10 de junho de 2019. Foram coletadas no total 71 respostas neste período de duas semanas. Pode-se destacar que 80% dos entrevistados acreditam que a tecnologia pode contribuir para orientar usuários sobre o

descarte, 56% gostaram da proposta de uma abertura por aproximação e 67% dos entrevistados acreditam que um aplicativo que fornecesse informações de localização das lixeiras seria interessante.

### 3.3 Levantamento de parâmetros Ergonômicos

Nesta pesquisa serão aplicadas análises relacionadas a ergonomia física (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. Já a ergonomia física tem por objetivo identificar as possíveis posturas assumidas pelo usuário ao utilizar o produto e a partir dos tamanhos e proporções médias do corpo humano estabelecer as medidas prioritárias aplicadas no projeto final. A 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 as informações do livro foi estabelecido considerar as medidas da altura dos olhos, altura dos cotovelos, estatura de adultos e crianças, sendo utilizado o percentil 5% feminino, para todas as medidas. Foi determinada também a altura de cadeirantes, considerando o percentil de 2,5 feminino, garantindo que o cadeirante mais baixo conseguiria alcançar a tampa da lixeira (figura 3).

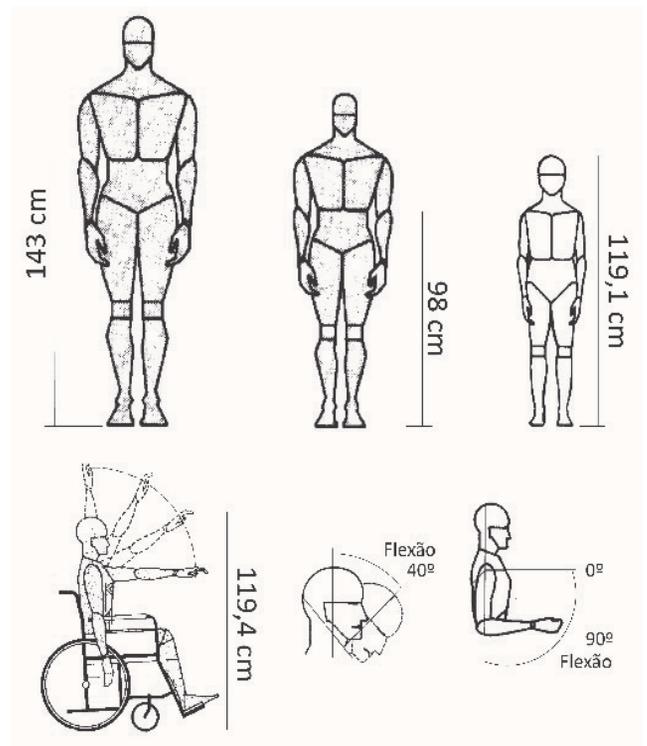


Figura 3 – Medidas Antropométricas  
Fonte: Adaptado de Panero e Zelnik (1984).

Além das informações antropométricas citadas anteriormente, a articulação dos ombros também foi considerada, com flexão de 90 graus. E o movimento do pescoço com flexão de no máximo 40 graus. O campo visual no plano vertical, considerando o campo de visão superior entre 40 e 70 graus. Com essas dimensões e características antropométricas da população procurou-se adequar o produto aqui lixeira para uma maior parcela da população possível.

### 3.4 Requisitos de projeto

Os requisitos de projeto é uma ferramenta que analise as necessidades do usuário e no final gera uma lista de especificações, estas são categorizadas entre obrigatórias e desejáveis.

Desta forma foram identificados todos os pontos que apareceram ao decorrer da pesquisa, dentre eles estão especificações sobre as necessidades de layout, logística, interação do usuário com o produto e os requisitos estruturais (Tabela 1).

		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 ativada 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 de retirada dos resíduos	X	

**Tabela 1** – Requisitos de projeto da lixeira  
**Fonte:** Desenvolvido pelos autores

E assim foi concluída 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.

### 3.5 Conceitos do projeto

Com as análises anteriores concluídas, inicia-se a fase de idealização e geração de alternativas do produto, nela foi definido alguns conceitos e painéis que iram apresentar formas, estilos e aparência referências para a geração de alternativas.

Neste trabalho o objetivo é que o produto final seja intuitivo, tenha um apelo sustentável, oriente os usuários a fazer o descarte correto dos resíduos e que apresente traços tecnológicos e de 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 (figura 4).



**Figura 4** – Painéis de conceito  
**Fonte:** Desenvolvido pelos autores

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.

### 3.6 Geração de Alternativas

Para concluir a etapa três da metodologia aplicada a este projeto, iniciou-se a geração de alternativas. Segundo Ferrolli e Librelotto (2016), a fase de geração de alternativas no processo de desenvolvimento de projetos de design, 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, até chegar nas seguintes opções (figura 5).



Figura 5 – Alternativas  
Fonte: Desenvolvido pelos autores

Destas foram escolhidas 4 alternativas para refinar e desenvolver as possíveis soluções de layout.

Primeiramente, ao analisar os resultados do questionário que foi aplicado, percebeu-se a necessidade de todas as alternativas apresentarem conexão com aplicativo de localização e abertura automática por aproximação da tampa principal da lixeira, e assim foram refinadas as alternativas, até chegar em quatro soluções.

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*, baseando-se no estilo do público alvo do projeto.

Optou-se por utilizar os símbolos aplicados nos controles remotos de vídeo game para identificar cada tipo de resíduo, já que este foi criado pelo japonês Teiyu Goto, na criação do primeiro controle remoto de vídeo game da

Sony e que é utilizado até hoje na maioria dos controles remotos do segmento. Além disso surgiu a possibilidade de diferenciar as lixeiras a partir destes símbolos e utilizar cores mais intuitivas para cada tipo de lixo. Está seria uma forma de identificar melhor os tipos de resíduos que hoje é um grande problema na sociedade já que 28% dos entrevistados de uma pesquisa aplicada pelo IBOPE em 2018 não sabem identificar as lixeiras de coleta seletiva pelas cores.

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 na cor amarela, referenciando o símbolo já existente de reciclagem e a cor dando mais destaque ao objeto. Os resíduos orgânicos serão simbolizados pelo círculo de cor verde, considerando os selos comumente aplicados a certificação de produtos orgânicos e referenciando a cor da natureza. O quadrado para a lixeira de resíduos de vidro na cor vermelha, já que este símbolo transparece mais segurança e a cor é comumente associada a atenção ou perigo, chamando mais atenção para este tipo de resíduo.

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 resíduos que tem na lixeira, isso também estaria diretamente ligado ao aplicativo. E assim chegamos as alternativas finais (figura 6).

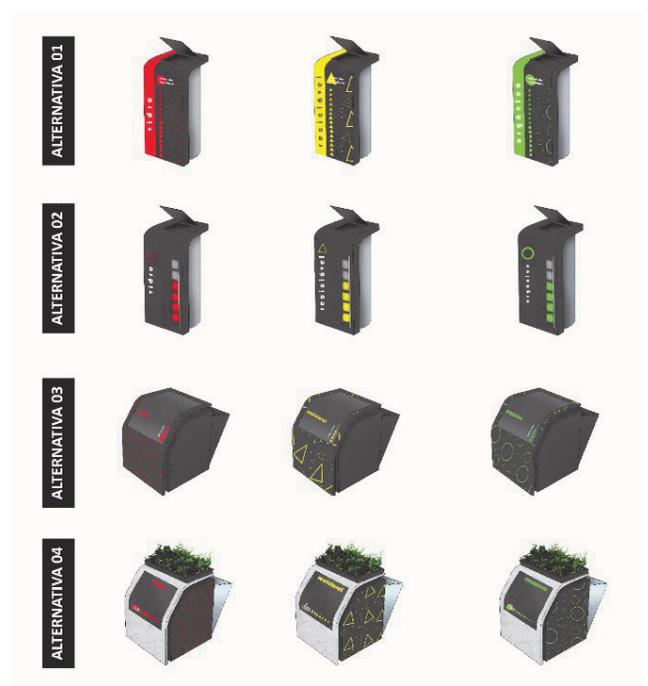


Figura 6 – Alternativas finais  
Fonte: Desenvolvido pelos autores

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

### 3.7 Matriz de diferencial semântico

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

Listamos dez características importantes para o projeto e adicionamos a uma tabela para que as pessoas pontuassem de 0 a 5 cada item, aplicamos com nove pessoas do público alvo do projeto e a alternativa com maior pontuação positiva foi a escolhida para refinar e finalizar (figura 7).



**Figura 7** – Matriz de diferencial semântico  
 Fonte: Desenvolvido pelos autores

No resultado da matriz a alternativa 03 teve maior pontuação sendo, portanto, a alternativa final escolhida. Após este processo foram definidas todas as medidas iniciais do produto e construído um *mockup* de teste em tamanho 1:1 (figura 8).



**Figura 8** – Mockup de teste  
 Fonte: Desenvolvido pelos autores

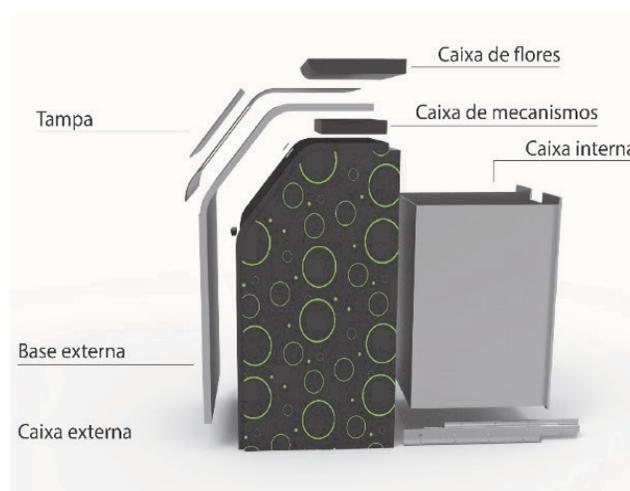
Com este mockup foi possível identificar ajustes necessários para o produto final.

### 3.8 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. No total o produto tem 120 cm de altura, 60 cm de largura por 67 de profundidade e capacidade de armazenamento de 200 litros.

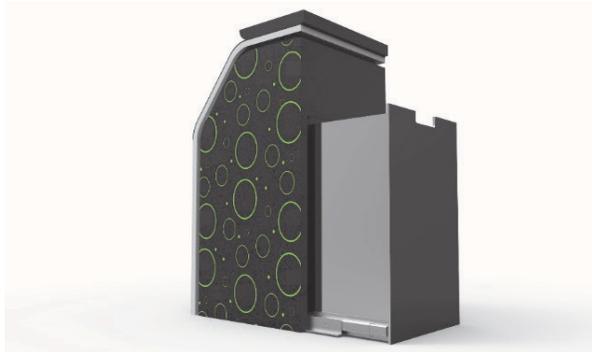
A estrutura da lixeira é dividida em quatro grandes partes, a caixa interna, a caixa externa, a base frontal e a caixa de flores, como mostra a vista explodida do produto (figura 9).



**Figura 9** – Estrutura da lixeira  
 Fonte: Desenvolvido pelos autores

A caixa de flores é localizada na parte superior da lixeira e tem o objetivo de contribuir esteticamente para o mobiliário, esta peça terá um recuo de 1cm na parte traseira por conta de dois furos na parte inferior para liberar líquido acumulado.

Para a funcionalidade da caixa interna, espaço onde será armazenamento os resíduos, foi proposto corrediças fixas que permitiram o funcionamento da caixa como uma gaveta. Na porta automática a solução 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 10).



**Figura 10** – Caixa interna da lixeira  
**Fonte:** Desenvolvido pelos autores

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 11).



**Figura 11** – Visão interna da lixeira  
**Fonte:** Desenvolvido pelos autores

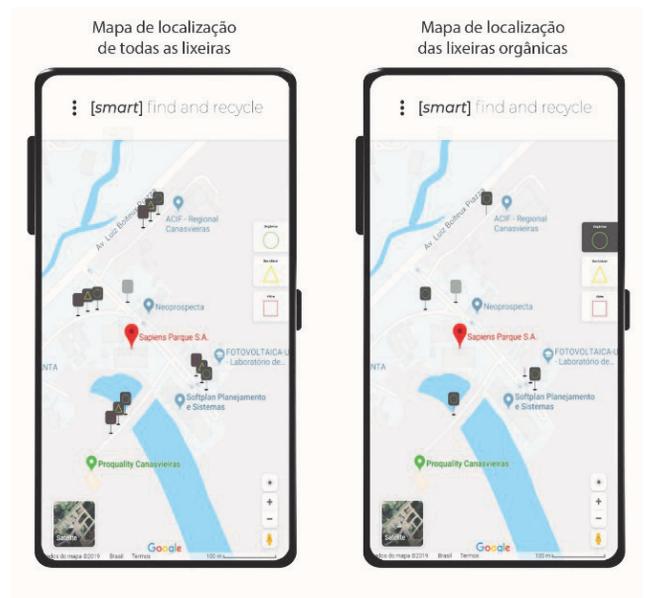
Já na tampa será acoplado uma tela de led com a apresentação do nível de resíduos da lixeira, esta placa estará ligada a um sensor ultrassônico, localizado na caixa superior interna, esse sensor tem a capacidade de identificar a quantidade de resíduos armazenados e repassa essa informação para a tela de led, o intuito é atrair a atenção do usuário, evitando que ele jogue o resíduo no chão ou descarte em local impróprio (figura 12).



**Figura 12** – Visão frontal  
**Fonte:** Desenvolvido pelos autores

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 (figura 13).



**Figura 13** – Aplicativo  
**Fonte:** Desenvolvido pelos autores

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

Tratando-se de um mobiliário urbano, que será fixado em um ambiente externo e estará exposto a modificações de clima foi optado por trabalhar com materiais que sejam de alta resistência mecânica e a corrosão. Desta forma a proposta final do projeto utiliza concreto nas bases, aço inox na caixa interna, policarbonato na tampa e polipropileno nas caixas de mecanismos (figura 14).



Figura 14 – Lixeira final  
Fonte: Desenvolvido pelos autores

As três lixeiras no final seguiram um mesmo padrão, mas que se destacam entre si.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A problemática inicial teve como foco os problemas das lixeiras públicas espalhadas pelas cidades, um problema urbano, comumente encontrado que tem se tornado um assunto muito discutido nos últimos anos, principalmente por conta dos problemas ambientais em que vivemos. Em paralelo a isso, também vivenciamos tempos de constante crescimento tecnológico, baseando-se nesses fatores surgiu a ideia deste projeto.

Ao longo do processo foram feitas pesquisas e análises sobre os resíduos sólidos e o comportamento dos usuários com o mobiliário. A partir dessas pesquisas surgiram várias ideias e possíveis soluções para a problemática, mas o maior desafio foi conseguir despertar o interesse dos usuários para uma lixeira. E foi pensando nisso que as alternativas foram trabalhadas com um apelo estético mais amigável, moderno e descontraído, desconectando o usuário das opiniões já formadas.

Também com o resultado das pesquisas, foi possível notar que a identificação dos tipos de lixo separado pelas cores atuais não tem um resultado efetivo, e considerando que este projeto teve o objetivo de fazer um produto conceitual propomos utilizar os símbolos populares e cores que remetesse de forma mais clara a cada tipo de resíduo. O produto também apresenta outras funcionalidades voltadas a interação e conscientização dos usuários, como o visor de *ecofeedback*. E como um dos diferenciais do produto, é o vínculo a uma das ferramentas mais utilizadas na atualidade, o aplicativo, que tem a funcionalidades de localização e informação.

Essas foram as ferramentas tecnológicas aplicadas a este produto, que visam ser mais uma solução para ajudar na problemática das separações de resíduos sólidos,

uma ideia inovadora e que alia um assunto extremamente importante nos dias atuais, com diferenciais que estão ganhando cada vez mais espaço no mundo.

#### REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e documentação: elaboração: referências. Rio de Janeiro, 2002a. 24 p.
- 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.unifacfe.com.br/index.php/resiget/article/view/584>>. Acessado em 20 de maio de 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.
- 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.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 2008. 6ª ed. 220 p. Editora Atlas S.A. São Paulo. Brasil.
- 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.
- NORMAN, Donald A. **O design do dia a dia**. Editora Rocco, 2006.
- PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. **Las dimensiones humanas en los espacios interiores**. Gustavo Gili, 1983.
- 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.
- VIANNA, Maurício et al. **Design Thinking 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\\_inteligen-tes-casos\\_e\\_perspectivas\\_para\\_as\\_cidades.pdf](http://www.redbcm.com.br/arquivos/Bibliografia/cidades_inteligen-tes-casos_e_perspectivas_para_as_cidades.pdf)>. Acesso em 28 de maio de 2019.

## AUTORES

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0328-1333>

**JÉSSICA DE AMORIM** | Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC | Design | Florianópolis, Santa Catarina (SC) - Brasil  
| Correspondência para: Rua Capitão Romualdo de Barros, número 965, Condomínio Royal Park, apartamento 301, bloco D, Carvoeira, Florianópolis - SC, 88040-600 | E-mail: [jessicaamorim970@gmail.com](mailto:jessicaamorim970@gmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2552-6239>

**IVAN LUIZ DE MEDEIROS, Dr.** | Universidade Federal de Santa Catarina | Design de Produto | Florianópolis (SC) - Brasil  
| Endereço: Servidão Corinthians, nº97, apto 603 - Bairro Pantanal - cep: 88040 -100. | E-mail: [ivan.medeiros@ufsc.br](mailto:ivan.medeiros@ufsc.br)

## COMO CITAR ESTE ARTIGO

AMORIM, Jéssica de; MEDEIROS, Ivan Luiz de. Lixeira Conceitual Smart: Aplicando a Tecnologia para o Descarte de Resíduos Sólidos. **MIX Sustentável, [S.l.], v. 6, n. 2, p. 43-52, mai. 2020.** ISSN 24473073. Disponível em: <<http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsustentavel>>. Acesso em: dia mês. ano. doi: <https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2020.v6.n2.43-52>.

**DATA DE ENVIO:** 27/04/2020

**DATA DE ACEITE:** 30/04/2020