

Lixeira Conceitual – Utilizando a tecnologia para orientar o descarte correto e eficiente de resíduos

Conceptual Recycle Bin - Using Technology to Guide Proper and Efficient Disposal

Jéssica de Amorim

Jessicaamorim970@gmail.com

Ivan Luiz de Medeiros

Ivanmedeiros75@gmail.com

Resumo

Tendo em vista todos os problemas urbanos relacionados ao descarte de resíduos e a busca diária por novas soluções, este artigo apresenta uma opção de lixeira conceitual que utiliza da tecnologia como uma ferramenta de auxílio para orientar os usuários do 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 ferramentas 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: Lixeiras conceituais, Tecnologia em mobiliário urbano, Inovação aplicada a lixeiras.

Abstract

In view of all the urban problems related to waste disposal and the daily search for new solutions, this article presents an option of conceptual trash that uses technology as an aid tool to guide users in the correct disposal of solid waste. For such 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 tools, 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.

Keywords: *Conceptual trash cans, Technology in urban furniture, Innovation applied to trash cans.*

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 vamos apresentar 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, como o plástico, por exemplo.

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.

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.

1. Metodologia

A metodologia escolhida para o desenvolvimento deste projeto foi o *Design Thinking*, já que as etapas deste método possibilitam uma abordagem mais ampla dos usuários, trazendo uma visão holística para a inovação, trabalhando com equipes multidisciplinares que seguem um mesmo processo de entender os consumidores e seu contexto, como defende os autores Vianna et al. (2012).

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

Na etapa de “Empatia” é utilizado técnicas para identificar o problema apresentado e em seguida é feita a “Identificação”, onde é compilado todas as informações coletadas na etapa anterior para segmentar as pesquisas a um ponto estratégico. Com isso, iniciasse a etapa de “Definição”, onde é requisitado os pontos essenciais, definindo os conceitos que o produto deve expressar e assim pensar nas alternativas, sendo essa a etapa de “Idealização”. A etapa seguinte é de “Prototipação”, onde é feito um *mock-up* da alternativa final e com ele iniciar a etapa final de “Implementação”, com memorial de apresentação, aplicação comercial e de marketing do produto.

2. 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.

Pesquisadores como Kligerman (2000) afirma 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.

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.

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

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. E assim utilizamos algumas ferramentas de estudo 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 a baixo (Figura 1).

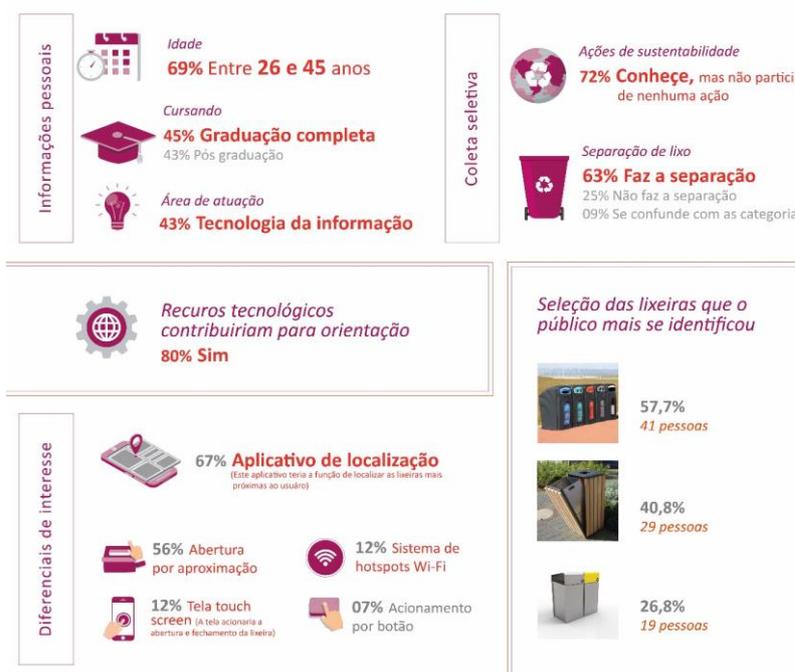


Figura 1 – Questionário. Fonte: Desenvolvido pelos autores

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.

3.3 Análise ergonômica

Neste trabalho foram feitas análises ergonômicas físicas (análise antropométrica) e cognitivas (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 posições feitas 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 o livro foi considerado 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.

Além desses, o movimento articulatório dos ombros também foi levantado, com flexão de 90°. E o movimento articulatório do pescoço com flexão de no máximo 40°. O campo visual no plano vertical, considerando o campo de visão superior entre 40 e 70 graus.

3.4 Requisitos de projeto

A definição de requisitos para o projeto é uma ferramenta que identifica as necessidades do usuário, para que no final seja gerado uma lista de especificações que são categorizadas entre obrigatórias e desejáveis.

Para isso 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 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 1 – Requisitos de projeto. Fonte: Desenvolvido pelos autores

E assim foi concluída as especificações para o 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 de projeto

Com as análises anteriores concluídas, inicia-se a fase de idealização e geração de alternativas do produto, para isso foram definidos os conceitos e construído painéis visuais para identificar formas, estilos e aparências, servindo como referência 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 confusão na separação dos resíduos e transmitir a ideia de um produto organizado e agradável ao ambiente (figura 2).



Figura 2 – Painel de conceitos. Fonte: Desenvolvido pelos autores

Já o conceito “Contemporâneo” surgiu da principal ideia do projeto, de desenvolver um produto inteligente, com aplicação de ferramentas tecnológicas, inovadoras e conceitual.

3.6 Geração de alternativas

Para concluir a etapa 3 da metodologia aplicada a este projeto, iniciou-se a geração de alternativas. Segundo Ferrolí e Librelotto (2016), esta fase destaca-se pela utilização de ferramentas intuitivas como o brainstorming e outros métodos 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 3).



Figura 3 – Geração de alternativas. Fonte: Desenvolvido pelos autores

Destas foram escolhidas apenas 4 para refinar e desenvolver as possíveis soluções de layout. Primeiramente, ao analisar os resultados do questionário, percebemos a necessidade de o produto apresentar conexão com aplicativo de localização e abertura automática da tampa por aproximação. Ao concluir o refinamento das alternativas foi escolhida apenas três, considerando os requisitos e conceitos, para aprimoramento do *layout*. E nesta fase surgiram vários *insights*, considerando que este é um projeto conceitual.

A primeira ideia foi utilizar os símbolos aplicados nos controles remotos de vídeo game para identificar cada tipo de resíduo. A ideia de usar essas formas nos controles surgiu do japonês Teiyu Goto, que criou o primeiro controle remoto de vídeo game da Sony, um padrão que é utilizado até hoje na maioria dos controles do segmento.

A ideia seria utilizar estes símbolos com cores mais intuitivas para cada tipo de lixo. Já que é este um grande problema na sociedade, como mostra a pesquisa feita pelo IBOPE em 2018 com participação de 1,8 mil pessoas, onde 28% dos entrevistados não sabem identificar as lixeiras de coleta seletiva pelas cores.

E assim chegamos ao seguinte resultado: a lixeira para armazenamento 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, um cuidado necessário para este tipo de resíduo.

Por último, surgiu a ideia de adicionar um sistema de feedback para o usuário, representando o nível de resíduos disposto na lixeira, uma informação que seria apresentada também no aplicativo. E assim chegamos as alternativas finais (figura 4).



Figura 4 – 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 foi aplicado ferramentas que auxiliaram na decisão da escolha final a partir da opinião dos usuários.

3.7 Matriz de diferencial semântico

Com as alternativas finalizadas, aplicamos a Matriz de Diferencial Semântico para apontar de forma quantitativa, qual a melhor opção para trabalhar na etapa final de projeto.

Listamos dez características importantes para o projeto e adicionamos a uma tabela, onde as pessoas pontuaram de 0 a 5 cada item, aplicamos com nove pessoas do público e chegamos a alternativa com maior pontuação positiva como apresenta a ilustração 1.

	323	10	 Problemas relatados: Complexo: 10 pontos Confuso: 4 pontos
	313	14	
	392	16	
	336	12	

Ilustração 1 - Matriz de painel semântico. Fonte: Desenvolvido pela autora

No resultado da matriz a alternativa 03 teve maior pontuação sendo, portanto, a alternativa final escolhida. Após este processo foi definida todas as medidas iniciais do produto e construído um *mockup* de teste em tamanho 1:1 (figura 5). Com este *mockup* foi possível identificar os ajustes necessários para o produto final.



Figura 5 – Mockup de teste. Fonte: Desenvolvido pelos autores

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, ambientações do produto final e conclusão para apresentação.

As medidas foram redefinidas considerando os mecanismos internos, fatores ergonômicos e antropométricos. No total o produto ficou com 1200 mm de altura, 600 mm de largura, 670 mm de profundidade e capacidade de 200 litros de armazenamento. A estrutura da lixeira é dividida em quatro grandes partes, a caixa interna, caixa externa, base frontal e caixa de flores, como mostra a vista explodida do produto (figura 6).

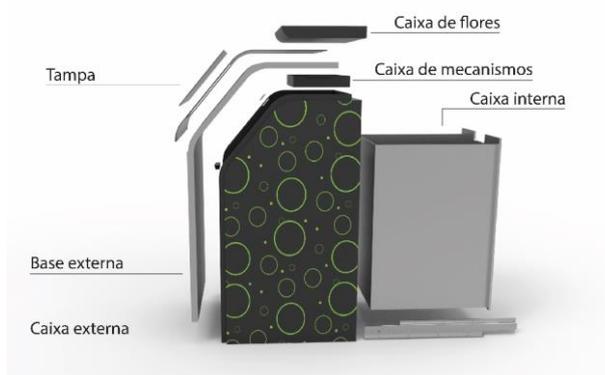


Figura 6 – Imagem explodida do produto final. Fonte: Desenvolvido pelos autores

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 pois conta dois furos na parte inferior para liberar líquido acumulado.

Para a caixa interna, espaço de armazenamento dos resíduos, será utilizado corredeiras fixas, que permite a abertura similar a 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.

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

Já na tampa será acoplado uma tela de led com a apresentação do *ecofeedback*, esta placa de led estará ligada a um sensor ultrassônico localizado na caixa superior interna, esse sensor tem a capacidade de identificar a quantidade de resíduos armazenados no produto, o intuito é atrair a atenção do usuário, evitando que ele jogue o resíduo no chão ou descarte em local impróprio (figura 7).



Figura 7 – Tampa do produto final. 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 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 como informativo, publicando notícias e leis que vigoram no Brasil sobre o descarte de resíduos em ambiente público e privado.

O aplicativo contém um mapa indicando localização das lixeiras, pode traçar uma rota do usuário até o mobiliário mais próximo e tem espaço para publicação de reclamações ou sugestões de melhoria. Além disso a ferramenta também apresentará o *status* atual do produto, caso esteja cheia, com problemas ou em manutenção. A baixo segue apenas uma ideia ilustrativa do aplicativo, mas como este é apenas um adendo ao projeto não foi executado pesquisa e testes de usabilidade (figuras 8).



Figura 8 – Aplicativo da lixeira. Fonte: Desenvolvido pelos autores

E como estamos tratando de um mobiliário urbano, que será fixado em um ambiente externo e estará exposto a intemperes do clima, foi optado por trabalhar com materiais que sejam de alta resistência mecânica e a corrosão, como concreto nas bases, aço inox na caixa interna, policarbonato na tampa e polipropileno nas caixas de mecanismos (figura 9).



Figura 9 – Produto final. Fonte: Desenvolvido pelos autores

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

4 Conclusão

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 remetessem 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 visa 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.unifacef.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. 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.

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 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.