

**CENTRO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA**  
**Etec TABOÃO DA SERRA**  
**Desenvolvimento de Sistemas**

**Guilherme Ferreira Prates Amaral**  
**Gustavo Pereira da Silva**  
**Henry Santos Carabeli**  
**Kaue Pereira Nobre Oliveira**  
**Mauro Sérgio Soares Dantas**  
**Roberth Becker D'Anuniação**  
**Vinicius Ramos de Lima**

**PROJETO THE CYCLE: Conscientização da Reciclagem**

**Taboão da Serra**  
**2022**

**Guilherme Ferreira Prates Amaral**

**Gustavo Pereira da Silva**

**Henry Santos Carabeli**

**Kaue Pereira Nobre Oliveira**

**Mauro Sérgio Soares Dantas**

**Roberth Becker D'Anuniação**

**Vinicius Ramos de Lima**

## **PROJETO THE CYCLE: Conscientização da Reciclagem**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas Integrado ao Ensino Médio da ETEC Taboão da Serra, orientado pelos Profs. Fabiano Jorge Oliveira Lopes e Rodolfo Votto Filho, como requisito parcial à obtenção do título de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas.

**Taboão da Serra**

**2022**

Para todos que se preocupam em chegar até em casa para descartar corretamente.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos aos nossos docentes pelo apoio no desenvolvimento do projeto, especialmente as professoras Alicia Stefany e Fabiana Rosa.

Aos nossos colegas de sala pelo exemplo de empenho e dedicação demonstrado através do exercício de suas atividades.

Às nossas famílias pelo apoio moral, estrutural e financeiro.

Às pessoas que responderam à pesquisa e nos propuseram ideias para o aplicativo.

Aos amigos dentro e fora da escola pelos bons momentos de felicidade e alegria.

Aos catadores que deram entrevista e fizeram deste trabalho possível, assim como, todos os outros que limpam as ruas de todo o país.

Aos ativistas ambientais que lutam por um mundo com mais verde, pela sobrevivência da fauna, da flora, das águas e estabilidade climática.

“Somos os herdeiros do futuro e para esse futuro ser feliz, vamos ter que cuidar bem.”

Toquinho

## RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso tem como propósito conscientizar e auxiliar as pessoas em questões relacionadas tanto ao descarte, quanto a reciclagem do lixo produzido em suas residências, providenciando informações importantes acerca da temática e facilitando o contato com instituições de coleta. Para tanto, realizou-se pesquisas *online* e de campo levantando fatores que comprovam a falta de efetividade da reciclagem em certos setores, direcionando o projeto para a vertente de suprir a necessidade de difusão de conhecimento popular relacionado ao tema. Visou-se colocar em ação tais propostas por meio de um aplicativo mobile que pode ser acessado pela Play Store, além de um *website* para que haja impacto em uma maior escala do público alvo. A produção de ambas realizou-se através de aprendizados no decorrer do curso técnico somado a outros estudos por conta própria. Desse modo, o presente projeto contribui na ampliação da prática de reciclagem e, conseqüentemente, nos seus impactos positivos sobre as esferas ambientais e sociais.

**Palavras-chave:** Descarte de Lixo. Desenvolvimento de Software. Educação Ambiental. Instituições de Coleta. Reciclagem.

## **ABSTRACT**

This course completion work aims to raise awareness and assist people in issues related to both disposal and recycling of trash produced in their homes, providing important information on the subject and facilitating contact with collection institutions. In order to do so, online and field research were carried out, raising factors that proves the lack of effectiveness of recycling in certain sectors, directing the project to meet the need for dissemination of popular knowledge related to the theme. The aim was to put these proposals into action through a mobile application, that can be accessed on the Play Store, and a website so that there is impact on a larger scale of the target audience. The production of both ideas took place through what was learned during the technical course in addition to other studies on their own. Thus, this project contributes to the expansion of recycling practice and consequently its positive impacts on environmental and social spheres.

**Keywords:** Collection Institutions. Environmental Education. Recycling. Software Development. Waste Disposal.

## RESUMEN

Este trabajo final de curso tiene como objetivo concienciar y ayudar en temas relacionados tanto con el descarte como con el reciclaje de los residuos en residencias, proporcionando información importante sobre el tema y facilitando el contacto con las instituciones de recogida. Para ello, se ha realizado una investigación *online* y de campo, planteando factores que prueban la falta de efectividad del reciclaje en ciertos sectores, orientando el proyecto al aspecto de suplir la necesidad de difundir el conocimiento popular relacionado con el tema. El objetivo es poner en práctica estas propuestas a través de una aplicación móvil, al que se puede acceder a través de la Play Store, y una página *web* para que haya impacto en una escala mayor de la audiencia objetivo. La producción de ambos se dio a través del aprendizaje durante el curso técnico además de otros estudios por cuenta propia. Así, este proyecto contribuye a la expansión de la práctica del reciclaje y, en consecuencia, a sus impactos positivos en las esferas ambiental y social.

**Palabras clave:** Desarrollo de Software. Educación Ambiental. Eliminación de Residuos. Instituciones de Recaudación. Reciclaje.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1 Tipos de Lixo</b> .....	<b>12</b>
2.1.1 Plástico.....	13
2.1.2 Eletrônico .....	14
2.1.3 Alumínio .....	14
2.1.4 Vidro .....	15
2.1.5 Papel .....	16
2.1.6 Orgânico.....	17
<b>2.2 Diferenciais do Projeto</b> .....	<b>17</b>
<b>2.3 Levantamento de Dados</b> .....	<b>19</b>
2.3.1 Prática da Reciclagem.....	19
2.3.2 Importância da Reciclagem .....	20
2.3.3 Região das Respostas .....	20
2.3.4 Faixa-Etária das Respostas .....	21
<b>3 DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE</b> .....	<b>22</b>
<b>3.1 Diagrama Canvas</b> .....	<b>22</b>
<b>3.2 Levantamento de Requisitos</b> .....	<b>23</b>
3.2.1 Requisitos Funcionais .....	23
3.2.1.1 Consulta do conteúdo de educação ambiental.....	23
3.2.1.2 Barra de pesquisa .....	23
3.2.1.3 Geolocalização dos pontos de reciclagem .....	23
3.2.1.4 Navegação entre telas.....	24
3.2.2 Requisitos Não-Funcionais.....	24
3.2.2.1 Requisitos de Produto .....	24
3.2.2.2 Requisitos Organizacionais .....	24
3.2.2.3 Requisitos Externos.....	25
<b>3.3 Ferramentas Utilizadas</b> .....	<b>25</b>
<b>3.4 Ciclo de Vida do Software</b> .....	<b>26</b>
<b>3.5 Fluxogramas</b> .....	<b>27</b>
3.5.1 Fluxograma do App .....	27
3.5.2 Fluxograma do Site .....	28

<b>3.6 Diagramas de Caso de Uso .....</b>	<b>29</b>
3.6.1 Diagrama de Sistema de Uso do Aplicativo .....	29
3.6.2 Diagrama de Sistema de Uso do Aplicativo .....	30
<b>3.7 Telas e Códigos .....</b>	<b>31</b>
3.7.1 Aplicativo .....	31
3.7.1.1 Códigos .....	31
3.7.1.2 Telas.....	32
3.7.1.3 Modo escuro do Aplicativo .....	36
3.7.2 Website .....	37
3.7.2.1 Códigos .....	37
3.7.2.2 Telas.....	39
<b>3.8 Testes de Qualidade de Software .....</b>	<b>42</b>
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>46</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Por que a reciclagem ainda não é tão conhecida? Quais são as dificuldades que advém dessa problemática e como resolvê-las?

A motivação para sustentar o presente estudo, encontra-se na Política Nacional de Educação Ambiental, que delimita as diretrizes sociais a serem implantadas no âmbito nacional. De acordo com esta política, prescrita na Lei n. 9795/1999, Art. 1º, entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. No entanto, esse conhecimento ainda não está totalmente ao alcance da população, tendo em vista que a reciclagem ainda não é devidamente divulgada, pois as pessoas não sabem como agir de maneira correta perante isso ou mal sabem do que se trata, dificultando, deste modo, o trabalho dos coletores de lixo e, conseqüentemente, causando uma falha no sistema de reciclagem.

Nesse sentido, este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem como propósito o desenvolvimento de uma aplicação e um website que auxilie a população a cuidar dos resíduos de forma organizada e facilite a comunicação com instituições especializadas no tratamento do lixo. Afinal, constitui um processo que integra conhecimentos, valores e participação social, objetivando a promoção da conscientização das pessoas a respeito da crise ecológica e do papel que cada um desempenha enquanto corresponsável pelos problemas. Posto isso, os usuários irão aprender a organizar e reciclar o lixo de forma correta, por meio de artigos didáticos que desenvolvam o aprendizado sobre o tema, possuindo algumas funcionalidades que permitirão a comunicação com as cooperativas, como: informações para contato com os contribuintes da reciclagem, para que consigam buscar os resíduos; e a localização dos Depósitos de Reciclagem. Logo, na medida em que a propagação eficiente de conhecimentos acerca de reciclagem e a relação cooperativa-consumidor avança, irá beneficiar e mobilizar o ciclo de reciclagem.

Em virtude disso, o grupo realizou reuniões presenciais e digitais para debater sobre as melhores maneiras de executar os requisitos do projeto, discutindo principalmente sobre a prototipação do Design, aplicação da programação e documentação final. Inicialmente, uniram-se e começaram a debater sobre os temas,

todas as ideias passaram por um processo seletivo avaliando a relevância, pertinência e viabilidade de cada proposta. Deste modo, concluiu-se que o ensino da reciclagem e descarte correto de lixo estava de acordo com o padrão esperado por possuir maior demanda e área de impacto sobre a população.

O projeto foi elaborado através de pesquisas de teor exploratório com a finalidade de produzir um aplicativo e um website através dos conteúdos encontrados. A abordagem da pesquisa é quali-quantitativa, de caráter misto, que além de quantificar os dados coletados, aprofunda-se em busca de descrever as razões da problemática para uma melhor análise. No âmbito quantitativo, foi utilizado o Google Forms para coletar dados de uma massa e montar estatísticas, gerando levantamentos que possibilitaram dimensionar e visualizar a área de atuação do projeto. Mais especificamente, foram coletadas informações acerca do público-alvo como a região onde moram, as faixas etárias, e outros tipos de dados que foram utilizados para execução do projeto. Já na qualitativa, relaciona-se a utilização de mecanismos de pesquisa online, apontando quais motivos levam aos problemas relacionados ao lixo, todas as informações apropriadas ao tema foram documentadas em arquivos Word.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com o advento da Revolução Industrial, a produção de resíduos veio junto com um consumismo desenfreado de materiais como o plástico, que a Revista Fapesp estima a produção no mundo de 550 milhões de toneladas de plástico em 2030, papel, alumínio, entre outros. Com tantos resíduos, o manuseio de maneira incorreta acaba gerando poluição ambiental e destruição do meio-ambiente que causa prejuízo de até 8 trilhões de reais ao ano segundo o Programa das Nações Unidas. A reciclagem então, se torna uma opção viável visto que estabelece um desenvolvimento sustentável para o convívio em sociedade. No entanto, a população em muitos casos não tem ciência da importância da reciclagem, como ela funciona ou como se pode ajudar com ela.

A criação da Lei nº 12.305/10 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) teve como um dos objetivos a intensificação da educação ambiental, visando ampliar a disseminação sobre reciclagem em território nacional. No entanto, embora a lei exerça um papel significativo na difusão do desenvolvimento sustentável, ainda há um longo caminho a percorrer, visto que 54% da população Brasileira crê que a reciclagem não é clara o suficiente (IPSOS - A Throwaway World Global Advisor).

A reciclagem que significa recolocar na circulação geralmente é atribuída aos dejetos produzidos através do consumo e tem como objetivo recuperar produtos e gerar economia de matéria e energia quando altera a condição de lixo para produto utilizável. O processo da reciclagem apesar dos investimentos governamentais que só no Brasil chega aos 14 bilhões por ano, ainda há desconhecimento dos consumidores sobre os impactos do lixo, como funciona e a importância da reciclagem, onde, é importante o conhecimento desde o primeiro momento do descarte para ajuda na separação e na coleta seletiva.

### 2.1 Tipos de Lixo

Os lixos são divididos em diversas categorias, mas temos alguns que se destacam com pontos positivos e/ou negativos. Os principais são: plástico, eletroeletrônico, alumínio, vidro, papel e orgânicos. Como cada um deles possui peculiaridades em relação aos seus processos, é importante desenvolvermos conhecimento sobre cada tipo separadamente.

### 2.1.1 Plástico

Primeiramente sobre o lixo plástico, não é novidade que ele gera diversos tipos de resíduos que poluem tanto o meio urbano quanto o natural, dados recentes da ONU (Organização das Nações Unidas) evidenciam isso ainda mais, afinal, são gerados em média 300 milhões de toneladas de lixo plástico por ano dos quais 8 milhões vão parar nos oceanos. Essa quantidade exorbitante de material plástico se deve ao fato de que ele é extremamente versátil em relação à sua utilização, percebemos então que o problema originou-se assim, da busca pela produtividade acima da sustentabilidade.

Os mais diversos itens de nosso dia a dia utilizam do plástico, mas devemos ter ainda mais atenção naqueles que são de uso único, são incluídos copos, sacolas, canudos, talheres descartáveis, embalagens de alimentos e etc. Nesses casos não há muito que se possa fazer, entretanto é necessário que eles sejam descartados nos seus devidos lixos.

Já numa vertente onde é possível reciclar plásticos, as estatísticas nos mostram números, de 11,3 milhões de toneladas de lixo plástico produzidos ao ano no Brasil, apenas 1,28% é efetivamente reciclado conforme estudo “Solucionar a Poluição Plástica: transparência e responsabilização”, produzido pelo Fundo Mundial para a Natureza (WWF).

<b>País</b>	<b>Total de lixo plástico gerado*</b>	<b>Total incinerado</b>	<b>Total reciclado</b>	<b>Relação produção e reciclagem</b>
Estados Unidos	70.782.577	9.060.170	24.490.772	34,60%
China	54.740.659	11.988.226	12.000.331	21,92%
Índia	19.311.663	14.544	1.105.677	5,73%
<b>Brasil</b>	<b>11.355.220</b>	<b>0</b>	<b>145.043</b>	<b>1,28%</b>
Indonésia	9.885.081	0	362.070	3,66%
Rússia	8.948.132	0	320.088	3,58%
Alemanha	8.286.827	4.876.027	3.143.700	37,94%
Reino Unido	7.994.284	2.620.394	2.513.856	31,45%
Japão	7.146.514	6.642.428	405.834	5,68%
Canadá	6.696.763	207.354	1.423.139	21,25%

Fonte: <https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico>

### **2.1.2 Eletrônico**

Tendo como partida equipamentos eletroeletrônicos, é comum na casa de qualquer pessoa ter uma TV sem mais conserto, smartphones ultrapassados e diversos pequenos utensílios tecnológicos guardados. O Monitor Global de Lixo Eletrônico de 2020 da ONU aponta que, são gerados 50 milhões de toneladas desse lixo por ano, e que na maioria das vezes é descartado de forma incorreta, sendo que apenas 17,4% dessa quantidade foi reciclada.

Os resíduos dos eletrônicos precisam ser resolvidos com uma reciclagem especializada, pois por serem feitos com alta tecnologia, podem conter diversas substâncias tóxicas como chumbo, mercúrio, cromo e entre outros, que são capazes de contaminar o solo, a água e serem prejudiciais à saúde humana. Por terem essa complexidade, os REEE (Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos) são divididos em 8 categorias: eletrodomésticos (fogão, geladeira), eletroportáteis(ventilador), monitores, telecomunicações (celulares, computadores), fios e cabos, pilhas e baterias, iluminação e painéis fotovoltaicos.

O problema para a reciclagem desse lixo é que não é qualquer pessoa que pode tentar reutilizá-lo, os equipamentos de segurança para manusear esse lixo não são de fácil acesso para a população geral. Portanto, o certo a se fazer é levá-los aos Pontos de Entrega Voluntária e em centros de descarte e reuso de equipamentos de informática, devemos ficar de olho aberto em relação a esse tipo de lixo pois é estimado que a quantidade de REEE gerados serão dobrados nos próximos 16 anos.

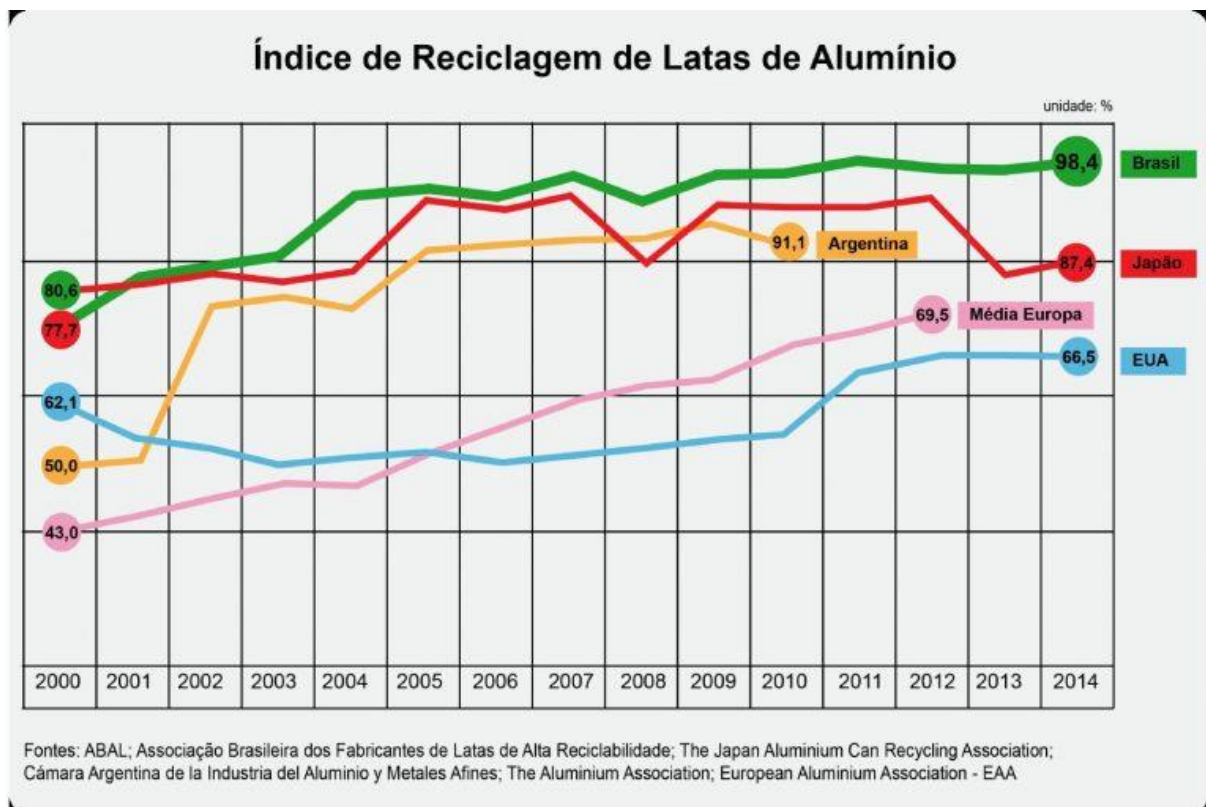
### **2.1.3 Alumínio**

Atualmente o alumínio possui inúmeras aplicações como na fabricação de painéis, janelas, peças de carro, equipamentos eletrônicos, latas e etc. Uma vantagem desse tipo de lixo é que ele é um metal reciclável que gera um ótimo retorno financeiro para os trabalhadores e empresas que atuam nessa área, tanto que diversos moradores de rua vivem suas vidas catando latinhas para se sustentar.

Justamente por isso que ele é um dos lixos mais reciclados no Brasil, segundo dados da Associação Brasileira do Alumínio e da Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio (Abralatas), no ano de 2020, o Brasil reciclou 31,16 bilhões de latas de alumínio que entraram no mercado, o que representa 97,4% das

latinhas. Isto é um bom sinal, afinal, se não fosse reciclado acabaria em rios e terrenos, onde originaria uma imensa poluição tendo em mente que demora de 100 a 500 anos para o alumínio se decompor.

O Brasil é o país que mais recicla latas de alumínio no mundo, entretanto, vale destacar que isso é consequência da falta de oportunidade no mercado de trabalho, se apresentando como alternativa de subsistência para uma população pobre. Além de que a bauxita - minério primário extraído para fazer alumínio - não sofreu redução na sua extração, mesmo com o aumento da reciclagem, atividade a qual causa intenso impacto ambiental.



Fonte: <https://www.recicloteca.org.br/material-reciclavel/metal/aluminio/>

### 2.1.4 Vidro

A reciclagem do vidro é entendida como um processo industrial de derretimento de resíduos de vidro para a fabricação de novos produtos, em muitos casos, para produzir embalagens. Sendo um material feito de minerais como areia, barrilha, calcário e feldspato, o vidro tem um grande destaque por ser totalmente reciclável assim como o alumínio. Agregando caco na etapa de fusão, que mistura o vidro antigo



com outros materiais, diminui-se a retirada de matéria-prima da natureza, então além de poupar uma boa parte dos recursos naturais também consome menos energia, reduz os custos da coleta urbana e aumenta a vida útil dos aterros sanitários.

A reciclagem de vidro é uma atividade economicamente viável, tornando-se um ambiente de mercado inexplorado, mas com grande potencial. A única adversidade em relação a ele é que o valor do material reciclado tem ligação direta com a pureza do mesmo, por isso, a separação dos tipos durante a coleta seletiva deve ser eficiente.

### 2.1.5 Papel

Caso você não saiba, as exportações do mercado de papel e celulose somente para a China em 2019, principal destino desse setor, totalizaram 3,3 bilhões de dólares com estimativas totais de 15 milhões de toneladas na produção. Percebemos então a importância dessa produção que representa cerca de 1% do PIB do país. Tendo seu material extraído das fibras de celulose das árvores, apenas 37% do papel produzido é reciclado.



Fonte: <https://www.fazcomex.com.br/comex/exportacao-de-celulose/>

Para se ter noção dos gastos no processo de produção, para cada tonelada de papel, são usadas 2 toneladas de madeira, 15 árvores, de 44 a 100 mil litros d'água, além de gerar em média 88 kg de lixo no formato de resíduos sólidos, e 18kg de poluentes orgânicos descartados nos efluentes. Em comparação quando reciclamos

o papel, caímos de 100 mil litros d'água para 2 mil litros por tonelada, tendo números então que variam de 50% a 80% de economia nos gastos. Estima-se que o papel pode ser reciclado até seis vezes, já que a qualidade das fibras de celulose decai a cada ciclo.

### **2.1.6 Orgânico**

O lixo orgânico é um material de origem biológica, ou seja, surge através da vida animal ou vegetal, temos como exemplo então restos de alimentos, cascas de ovos e sementes, folhas, madeira, papel usado com resquícios biológicos e etc. O tratamento desse lixo geralmente é feito em aterros sanitários que fazem a decomposição da matéria orgânica, através da captação do famoso chorume. Líquido mau cheiroso, escuro e viscoso que polui o solo, águas subterrâneas e rios, além de estar propenso a proliferar insetos e doenças. Apesar dos terrenos estarem preparados para receber esses resíduos, o gás metano produzido nisso contribui para o aumento do efeito estufa, mas em contramão pode ser reciclado em hidrelétricas.

A reciclagem do lixo orgânico é muito importante pois está ligada ao processo de compostagem e também à produção de energia. No primeiro caso ele pode ser usado como adubo natural e no segundo com a produção de um biogás, um biocombustível composto principalmente de gás metano e gás carbônico.

É bom ressaltar que apesar de ser muito relevante, somente a reciclagem não é suficiente para diminuir a produção desse lixo, nós precisamos consumir menos. Não adianta reciclarmos certa quantidade se ainda gastamos muito mais, por isso, devemos ter o máximo de consciência quando formos utilizar e descartar as coisas.

## **2.2 Diferenciais do Projeto**

Durante o debate sobre como seria feita a aplicação do projeto The Cycle em cima do tema de reciclagem, foram constatados outros aplicativos que possuem funcionalidades semelhantes. Deste modo, encontramos os projetos de aplicativos Cataki e Recycle!. Diante disso, é necessário pontuar os diferenciais do projeto The Cycle e compará-lo aos seus similares.

No projeto Cataki, é desenvolvido um aplicativo mobile em que o usuário se conecta com comunidades de catadores próximas. A partir disso, asseguraram o

descarte ecológico dos resíduos recicláveis enquanto auxiliam no serviço dos trabalhadores que o fazem. O projeto *Cataki* possui as seguintes funcionalidades: cadastro de usuários e corporações (pessoa jurídica e física), possibilitando o registro de catadores, compradores, pontos de doações, ecopontos e Pontos de Entrega públicos ou privados; um sistema de contato com catadores, para que busquem o lixo do cliente; e uma calculadora que contabiliza o impacto do lixo na sociedade.

O projeto Recycle! trata-se de um aplicativo mobile com o objetivo de auxiliar as pessoas que tenham interesse e cuidado pela reciclagem, ensinando os usuários e estabelecendo contato entre coletores do lixo e consumidores. Em virtude disso, estabelece os posteriores requisitos funcionais: um calendário que possui os dias em que o caminhão do lixo passa, mapa que mostra os pontos de reciclagem mais próximos da sua residência, horários de funcionamento e que tipo de lixo é correto de ser reciclado. No entanto, o aplicativo se encontra apenas em inglês, francês e holandês além da obrigatoriedade de cadastro do código postal correspondente ao endereço do cliente.

Portanto, o projeto The Cycle tem como objetivo a criação de funcionalidades para interação do usuário com as instituições cooperativas e ensino da reciclagem. Nesse sentido, serão ensinadas técnicas de reciclagem e como aplicá-la em qualquer lugar, mostrando pontos de reciclagem próximos a localização desejada e as informações para contatá-las.

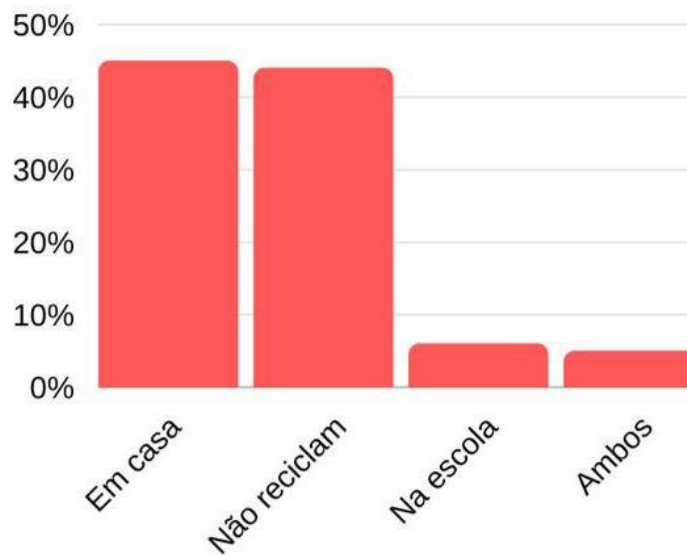
## 2.3 Levantamento de Dados

### 2.3.1 Prática da Reciclagem

Pesquisa em Google Forms (128 Respostas):

- 57 reciclam em casa (44,5%);
- 56 não reciclam (43,8%);
- 8 reciclam em ambos (6,3%);
- 7 reciclam na escola (5,5%).

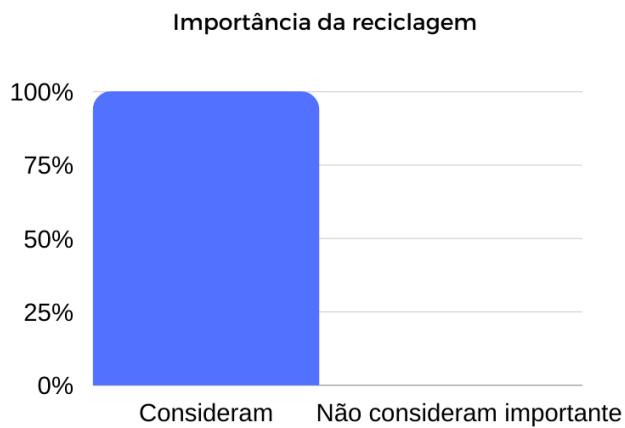
Prática de reciclagem em casa e na escola



### 2.3.2 Importância da Reciclagem

Pesquisa em Google Forms (128 Respostas):

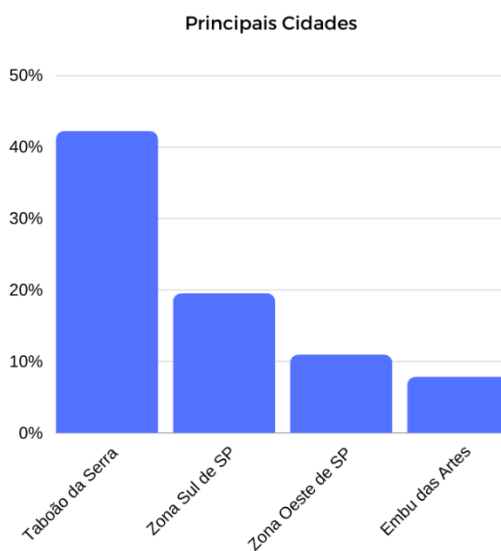
- 128 consideram a reciclagem uma atividade importante (100%).



### 2.3.3 Região das Respostas

Pesquisa em Google Forms (128 Respostas):

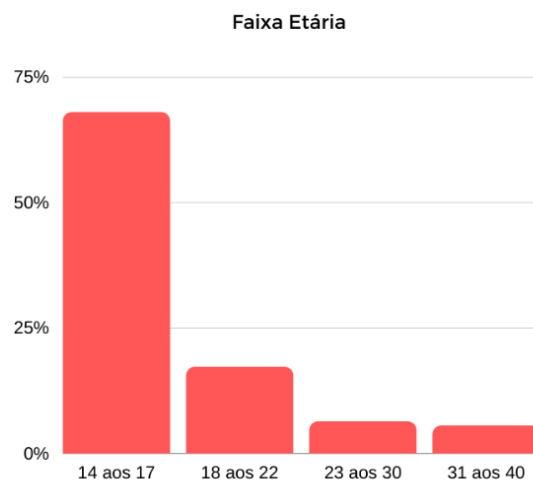
- 54 residem em Taboão da Serra (42,2%);
- 25 residem na Zona Sul de SP (19,5%);
- 14 residem na Zona Oeste de SP (10,9%);
- 10 residem em Embu das Artes (7,8%).



### 2.3.4 Faixa-Etária das Respostas

Pesquisa em Google Forms (128 respostas):

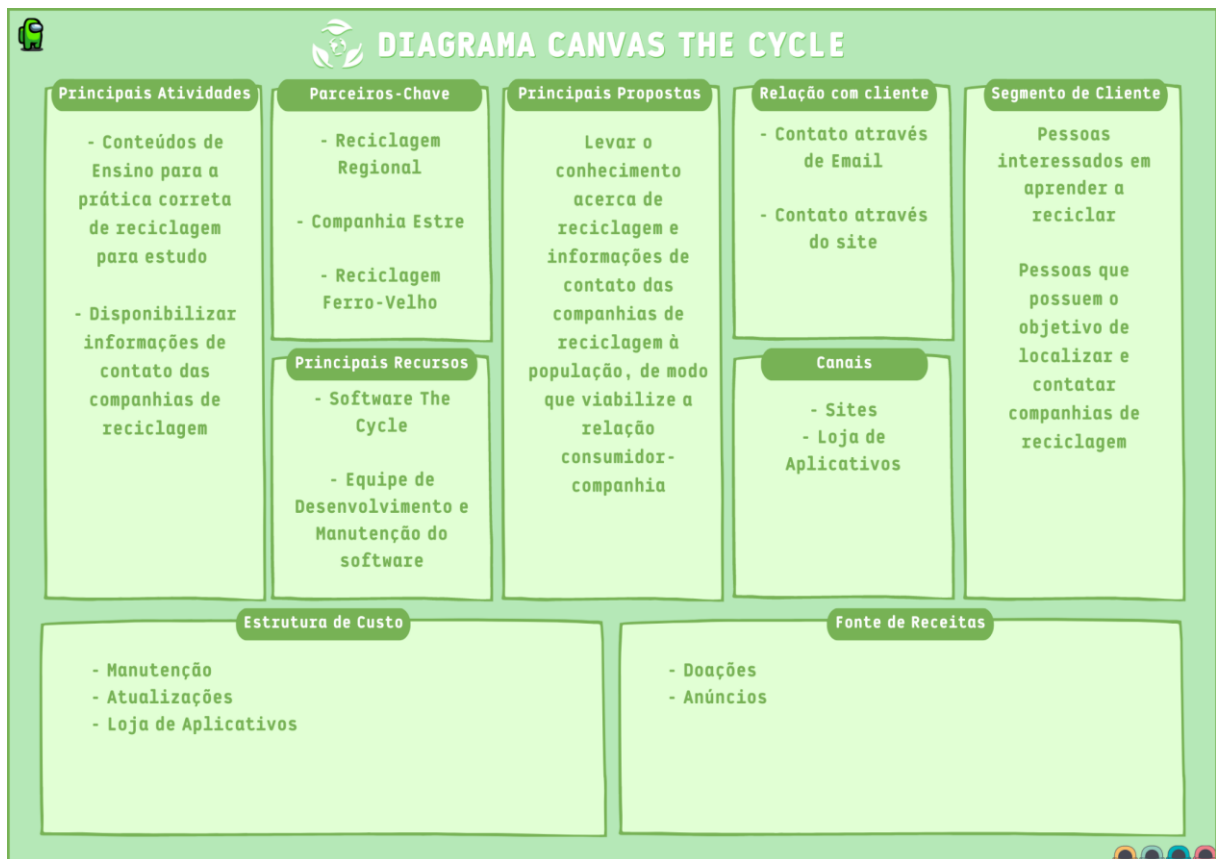
- 87 tem entre 14 e 17 anos (68%);
- 22 têm entre 18 e 22 anos (17,2%);
- 8 tem entre 23 e 30 anos (6,3%);
- 7 têm entre 31 e 40 anos (5,5%).



### 3 DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE

#### 3.1 Diagrama Canvas

O diagrama Canvas é uma representação gráfica que permite visualizar de forma clara, rápida e eficiente as principais características do modelo de negócio em questão. No caso deste projeto, é algo a ser implantado futuramente caso haja necessidade, afinal, a proposta inicial é distribuir conhecimento de maneira gratuita, e, em prováveis circunstâncias futuras, aplicar os elementos do diagrama para que o projeto consiga proceder.



## **3.2 Levantamento de Requisitos**

O levantamento de requisitos desempenha um papel importante na construção de um sistema de informação, pois é o início para toda a atividade de desenvolvimento de software. É onde o analista faz as primeiras reuniões com os clientes e/ou usuários para conhecer as funcionalidades do sistema que será desenvolvido. As técnicas de levantamento de requisitos possuem um conceito próprio, funcionais (essencial para o sistema) e não funcionais (complemento do sistema), onde podem ser utilizadas em conjunto pelo analista (MENDONÇA, Ricardo. Levantamento de Requisitos no Desenvolvimento Ágil de Software).

### **3.2.1 Requisitos Funcionais**

#### **3.2.1.1 Consulta do conteúdo de educação ambiental**

- O sistema deve fornecer ao usuário informações a respeito da reciclagem dos diferentes tipos de resíduos;
- O acesso as informações devem ser disponibilizadas através de um botão no card do respectivo conteúdo;
- O sistema deve abrir uma tela com os dados do material selecionado pelo usuário.

#### **3.2.1.2 Barra de pesquisa**

- O software deve ser capaz de encontrar as informações escritas na barra de busca;
- A barra de pesquisa deverá ser ativada após o clique no botão de busca.

#### **3.2.1.3 Geolocalização dos pontos de reciclagem**

- O software deve solicitar a permissão do usuário para uso de sua localização para o uso da funcionalidade de geolocalização;
- O sistema deve disponibilizar o mapa com os pontos de reciclagem próximos;



- O usuário deverá ser capaz de encontrar os pontos de reciclagem e suas respectivas informações de contato.

#### **3.2.1.4 Navegação entre telas**

- O software deve permitir uma navegação entre telas para o usuário.

### **3.2.2 Requisitos Não-Funcionais**

#### **3.2.2.1 Requisitos de Produto**

- O sistema deve ensinar o usuário a reciclar e o ajudar a localizar as companhias de reciclagem com eficácia, de modo que obtenha as informações de contato do local;
- O sistema deve propor um diálogo que incentive o usuário a buscar informação;
- O sistema deve utilizar de elementos visuais representativos da reciclagem para imersão do usuário na aplicação;
- O sistema deve propor a opção de modo escuro para usabilidade do usuário;
- O sistema deve ser capaz de realizar adequadamente o que foi proposto;
- O sistema deve proteger os dados de localização do usuário.

#### **3.2.2.2 Requisitos Organizacionais**

- O sistema mobile deve ser desenvolvido em React Native;
- O sistema Web deverá ser desenvolvido em HTML, CSS e JavaScript;
- O sistema deve ser executável em desktop ou smartphone.

### 3.2.2.3 Requisitos Externos

- O sistema deve seguir as exigências da Lei Geral de Proteção de Dados;
- O sistema deve obter a localização do usuário de forma lícita;
- O sistema deverá possuir autorização dos pontos de reciclagem para divulgação das informações de localização e contato.

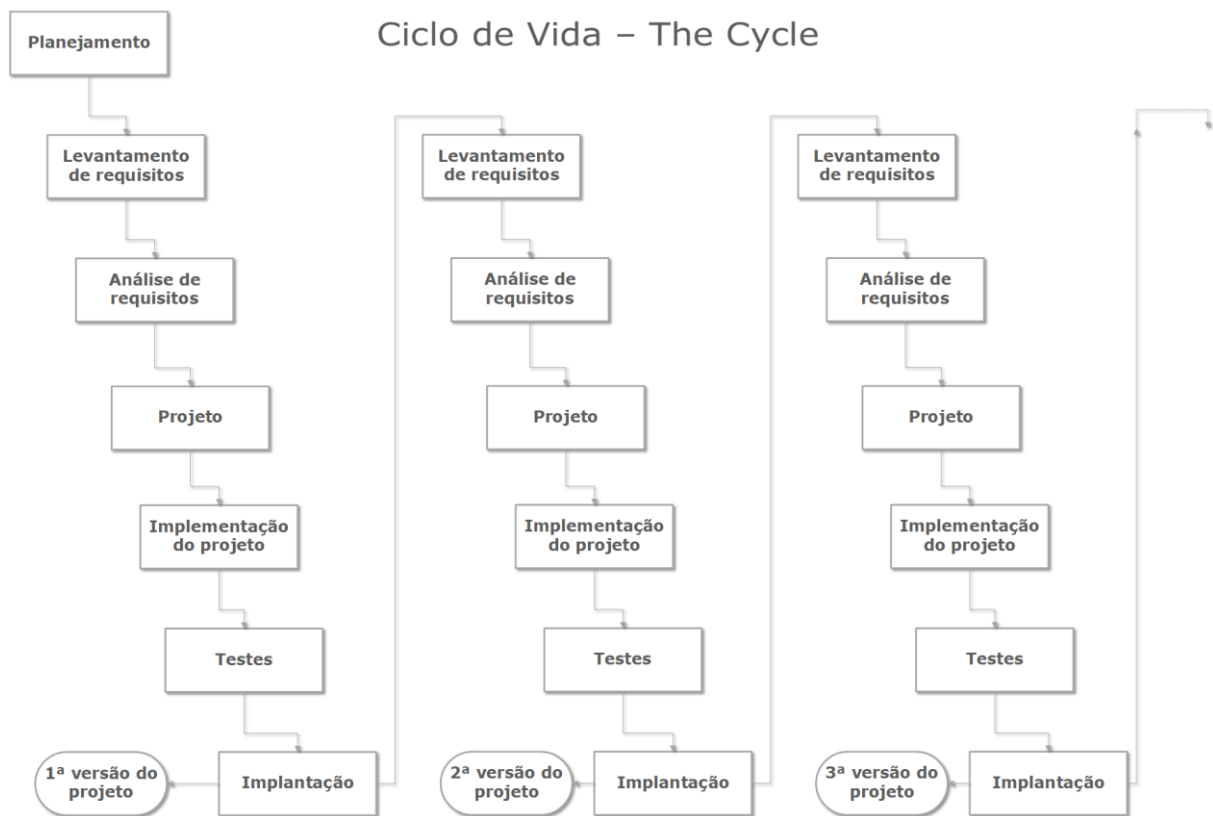
### 3.3 Ferramentas Utilizadas

As ferramentas utilizadas diretamente no desenrolar do projeto foram:

- **Figma** - design;
- **Discord** - reuniões digitais;
- **WhatsApp** - comunicação entre integrantes;
- **Google** - mecanismo de pesquisa;
- **Google Forms** - pesquisa de campo digital;
- **Google Docs** - documentação;
- **Microsoft Visio** - formulação de diagramas e fluxogramas;
- **Microsoft Word** - documentação;
- **Google Drive** - compartilhamento de arquivos;
- **Visual Studio Code** – programação.

### 3.4 Ciclo de Vida do Software

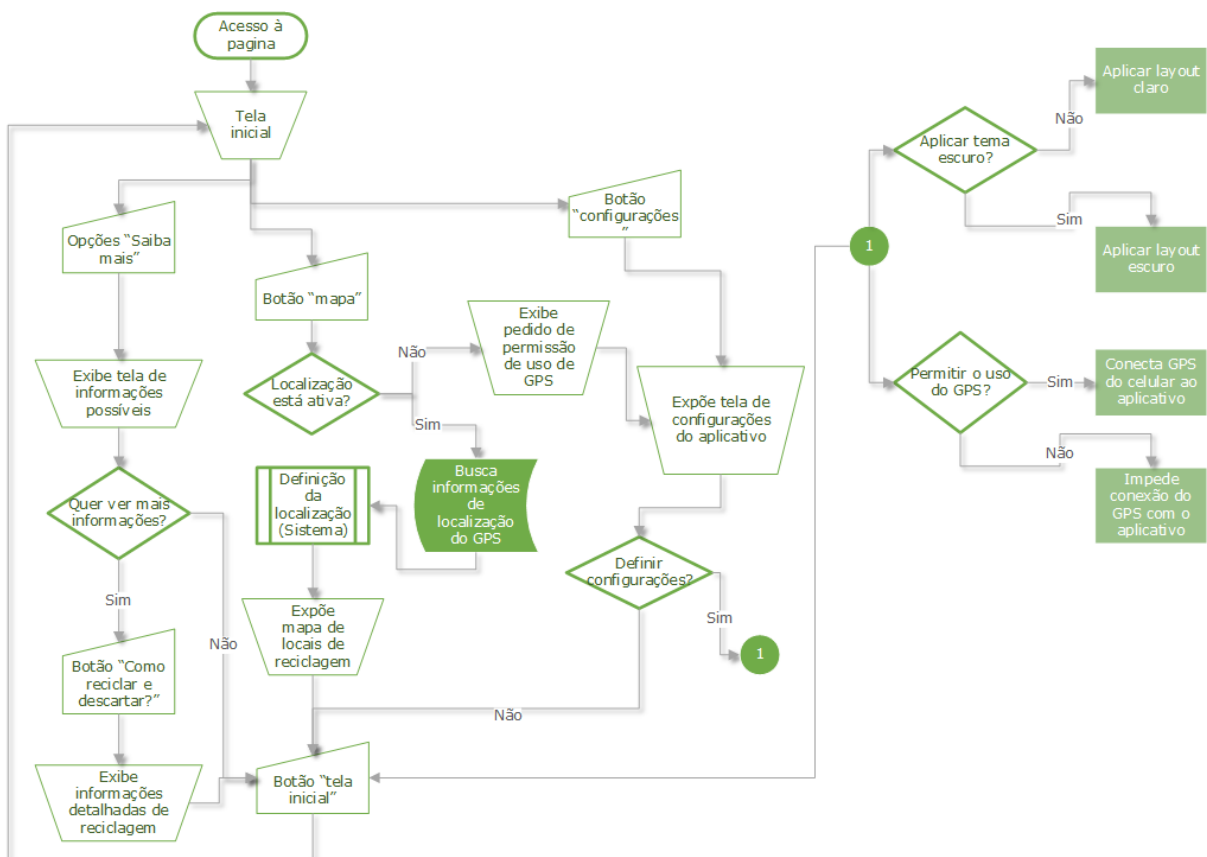
Diagrama representativo do ciclo de vida do software “The Cycle”. As etapas são representadas da esquerda para a direita, onde há o planejamento inicial seguido de um ciclo de fases que devem ser executadas em toda criação de uma nova versão do projeto.



## 3.5 Fluxogramas

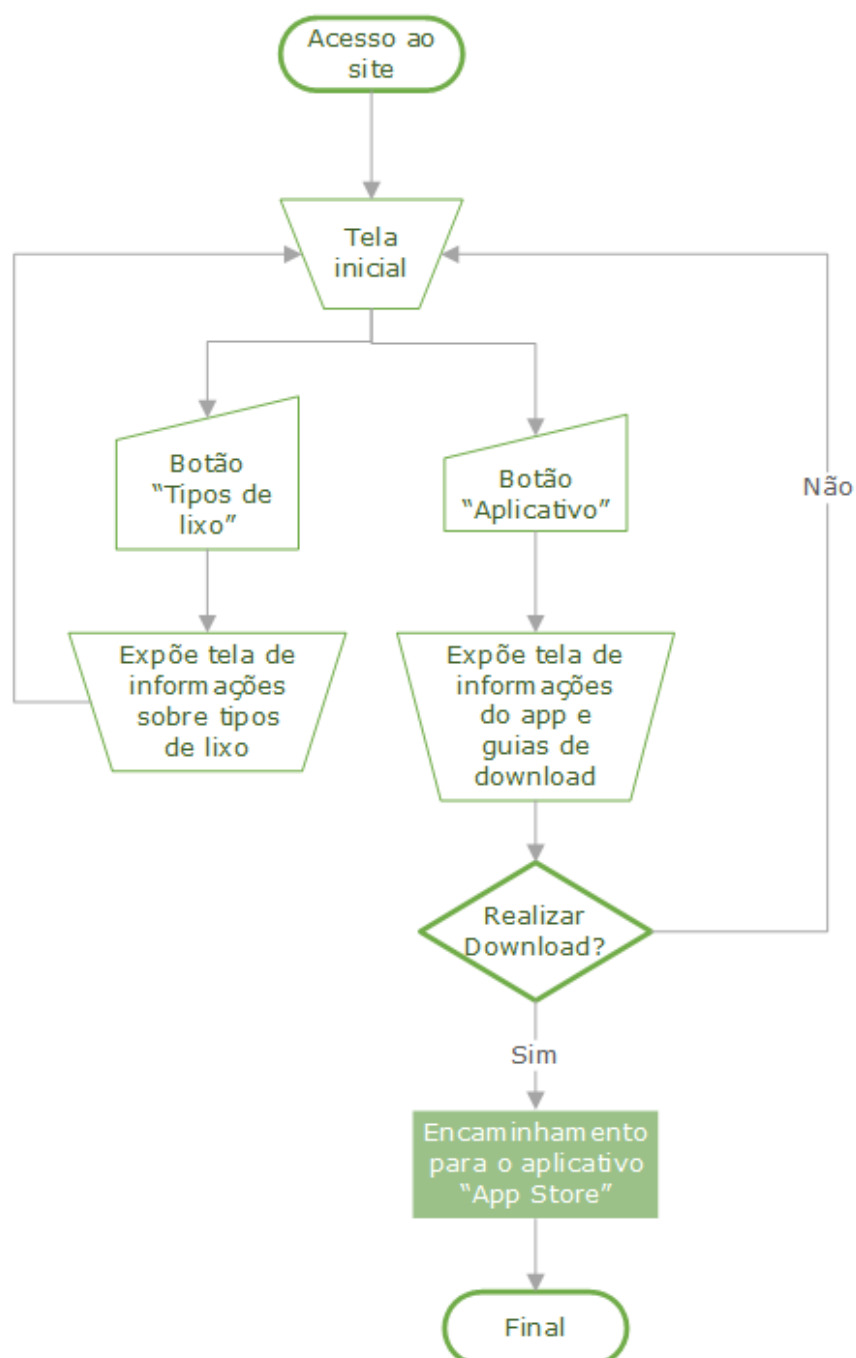
### 3.5.1 Fluxograma do App

O fluxograma de utilização do aplicativo “The Cycle” apresenta as possíveis atividades tomadas por usuários. A elipse do topo representa a entrada no sistema, as setas definem as próximas etapas possíveis, os trapézios isósceles representam as telas acessadas, os trapézios retangulares as interfaces interativas, os losangos as tomadas de decisão do usuário, os retângulos coloridos os processos do sistema, o retângulo com lados curvos a obtenção de informações fora do aplicativo, o retângulo com retas internas representa a retenção de informação no aplicativo e os círculos interligam áreas complexas do fluxograma.



### 3.5.2 Fluxograma do Site

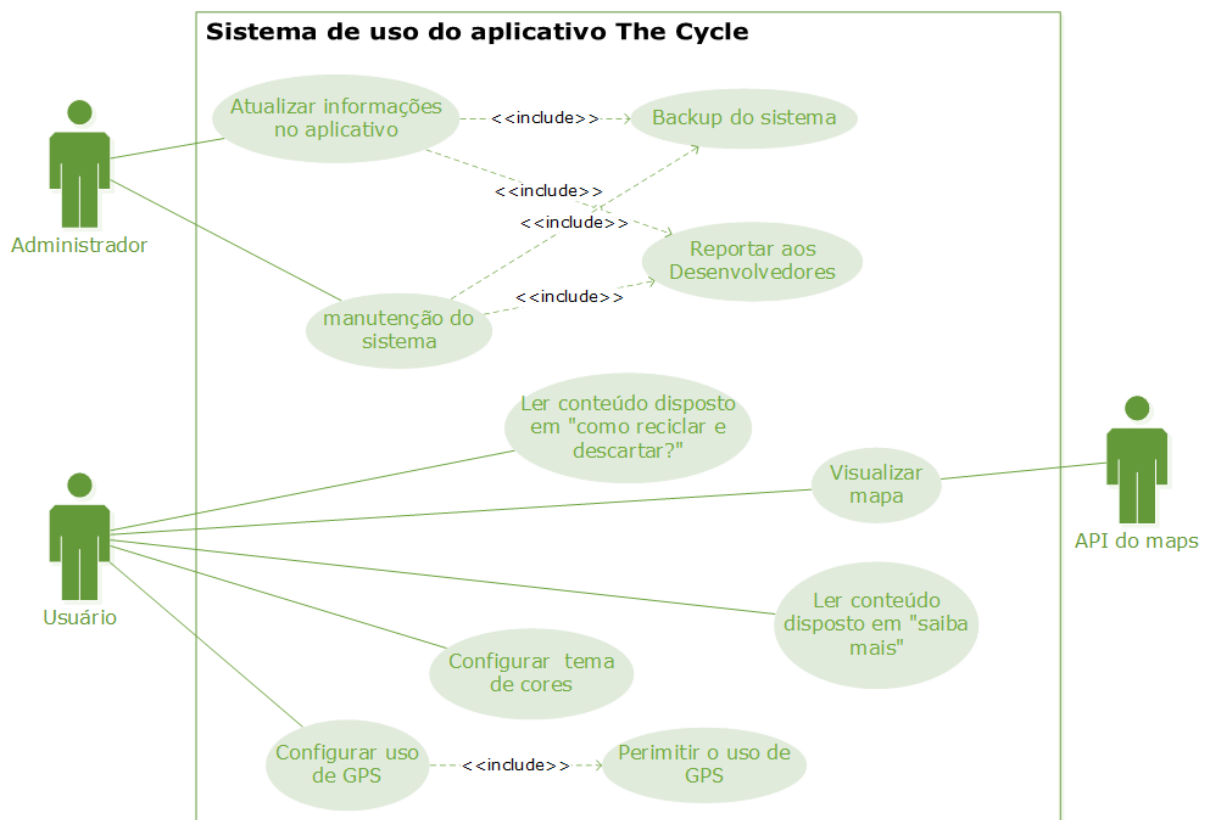
O fluxograma de utilização do site “The Cycle” apresenta as possíveis atividades tomadas por usuários. A elipse do topo representa a entrada no sistema, as setas definem as próximas etapas possíveis, os trapézios isósceles representam as telas acessadas, os trapézios retangulares as interfaces interativas, os losangos as tomadas de decisão do usuário e os retângulos coloridos representam os processos do sistema.



## 3.6 Diagramas de Caso de Uso

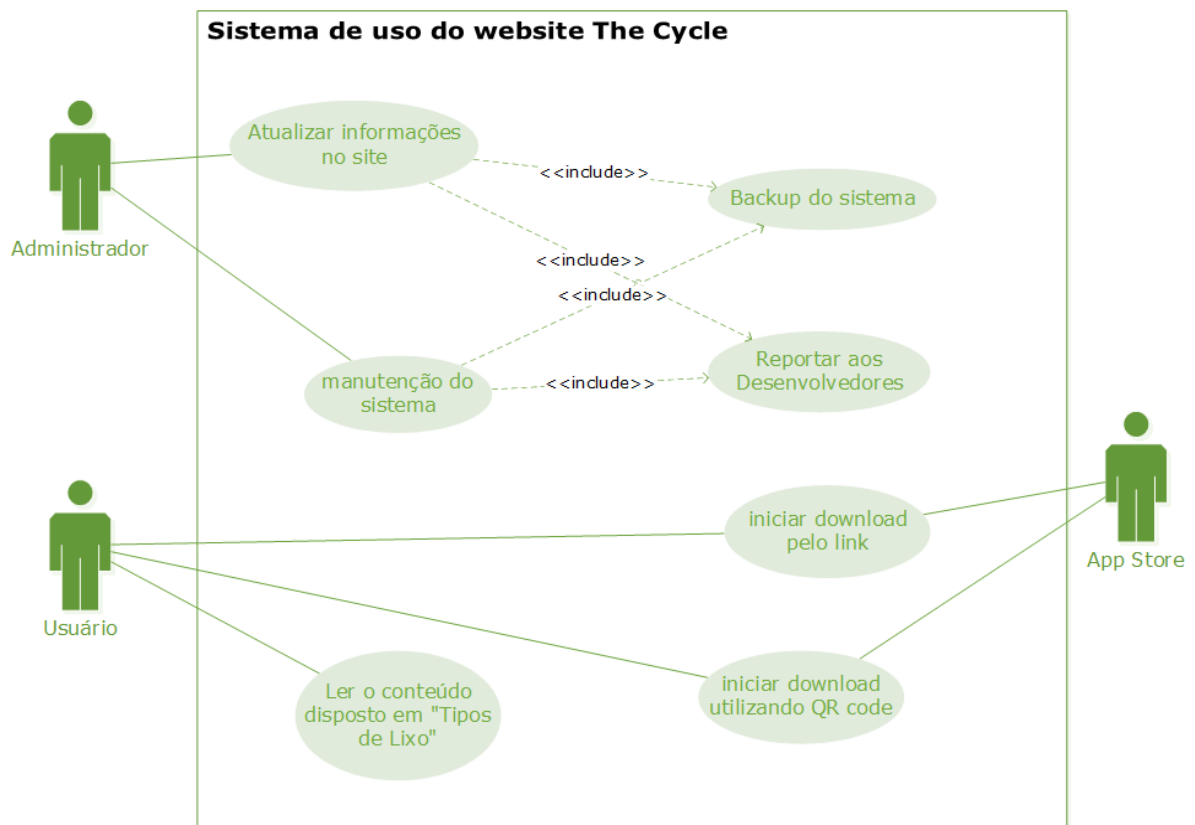
### 3.6.1 Diagrama de Sistema de Uso do Aplicativo

Diagrama de usos do aplicativo "The Cycle". Os ícones de humanos à direita do quadrado são os possíveis usuários do aplicativo e o ícone à direita do quadrado é o sistema de mapeamento fornecido pelo Google. O quadrado representa o aplicativo, os círculos, as ações e as setas com o texto "<<<include>>" as relações obrigatórias ao realizar as ações dos balões interligados.



### 3.6.2 Diagrama de Sistema de Uso do Aplicativo

Diagrama de usos do site “The Cycle”. Os ícones de humanos à direita do quadrado são os possíveis usuários do aplicativo e o ícone à direita do quadrado é o sistema de com o aplicativo de download “App Store”. O quadrado representa o aplicativo, os círculos, as ações e as setas com o texto “<<<include>>” as relações obrigatórias ao realizar as ações dos balões interligados.



## 3.7 Telas e Códigos

### 3.7.1 Aplicativo

#### 3.7.1.1 Códigos

Esta parte do código corresponde ao *card* de plástico da tela menu.

```
{/*Card do plástico*/}
<View>
  <View style={[styles.infoLixo, {backgroundColor:'#C65555'}}>
    <Image style={styles.imgInfo} source={require('.././imagens/cardPlastico.png')}>
    <View style={{width:132, marginLeft:35, marginTop:10, width:150}}>
      <Text style={styles.titulo}>Plástico</Text>
      <Text style={{color:'white'}}>Uma das principais inovações que causa grandes impactos e poluições no planeta</Text>
      <View style={{flexDirection:'row', justifyContent:'space-around'}}>
        <TouchableOpacity
          style={styles.botao}
          onPress={onOpen1}
        >
          <AntDesign name="infoCircle" size={20} color="#C65555" />
        </TouchableOpacity>
        <TouchableOpacity
          style={styles.botao}
          onPress={onOpen2}
        >
          <FontAwesome name="recycle" size={24} color="#C65555" />
        </TouchableOpacity>
      </View>
    </View>
  </View>
</View>
```



Esta parte do código corresponde a janela que exibe as informações a respeito do plástico.

```

<!--*Janelas do plástico*-->
<Modalize
  ref={modalizeVisible1}
  modalHeight={700}
  modalStyle={{width:370, alignSelf:'center', backgroundColor:'#C65555'}}
  >
  <ScrollView style={[styles.modalContainer, {backgroundColor:'#C65555', height:700}]}>
  <Image style={styles.imgModal} source={require('../imagens/Plastic.png')}/>
  <Text style={{color:'white', fontSize:18, fontWeight:'bold'}}>Onde plástico é usado?</Text>
  <Text style={{color:'white', textAlign:'justify'}}>
  <ul style={{listStyleType:'disc', color:'white', padding-left:20px}}>
  <li>O lixo plástico está presente em diversos utensílios do cotidiano e algumas dessas peças não podem ser recicladas.</li>
  <li>Já nos recicláveis, podemos citar tampas, garrafas PET, sacos plásticos, baldes de plástico e potes.</li>
  </ul>
  </Text>

  <Text style={{color:'white', fontSize:18, fontWeight:'bold'}}>Problemas do Descarte Indevido:</Text>

  <Text style={{color:'white', textAlign:'justify'}}>
  <ul style={{listStyleType:'disc', color:'white', padding-left:20px}}>
  <li>Pode causar enchentes devido aos entupimentos de valas e bueiros;</li>
  <li>Causa poluição visual;</li>
  <li>Afeta gravemente o ecossistema, chegando até a matar animais;</li>
  <li>Recipientes com resíduos podem atrair animais transmissores de doenças.</li>
  </ul>
  </Text>
  </ScrollView>
</Modalize>

```

### 3.7.1.2 Telas

A tela de carregamento é a primeira coisa a ser exibida ao abrir o aplicativo The Cycle.



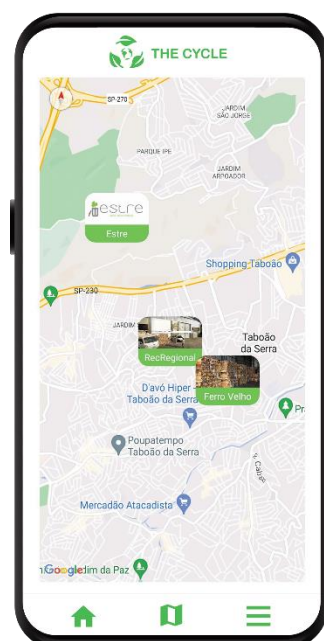
Após o carregamento, a tela inicial exibirá cards sobre os principais tipos de lixo residenciais, cada um contém dois botões, o “Saiba Mais” e o “Como Descartar” que levam aos conteúdos do aplicativo.



Tocando no botão “Saiba Mais” por exemplo, surgirão tópicos informativos relacionados ao tipo de lixo selecionado. O mesmo se aplica ao botão “Como Descartar”.



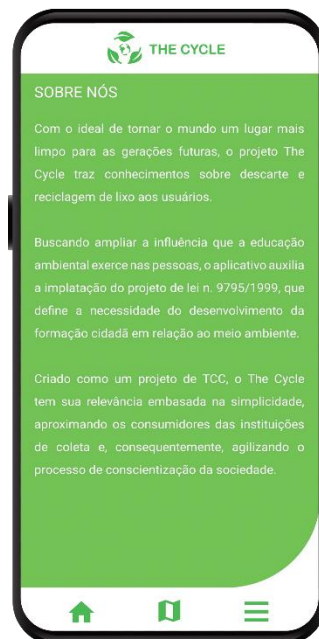
Já na tela do Mapa, inicialmente sua navegação é exibida com os pontos de coleta. Além de exibir informações ao selecionar o ponto de coleta, também é possível calcular a melhor rota através da API do Google Maps.



Selecionando o ponto de coleta, temos informações acerca dele, juntamente ao contato via whatsapp ou email.



Na terceira e última tela, o “Sobre Nós” esclarece um pouco sobre as propostas do nosso projeto.



### 3.7.1.3 Modo escuro do Aplicativo

O aplicativo também dispõe de um modo escuro que é aplicado em todas as telas. Essa funcionalidade só é ativa se o dispositivo do usuário já estiver usando o modo escuro como padrão.



## 3.7.2 Website

### 3.7.2.1 Códigos

Parte correspondente ao cabeçalho do website.

```
<div class="header" id="myHeader">
  
  <div class="grid">
    <nav class="navigation">
      <ul class="navigation_list navigation_list--inline">
        <li class="navigation_item"><a href="/index.html" class="navigation_link navigation_link--is-active">Home</a></li>
        <li class="navigation_item"><a href="/download.html" class="navigation_link">Download</a></li>
        <li class="navigation_item"><a href="/sobre.html" class="navigation_link">Sobre</a></li>
        <!--button class="btn-toggle" id="theme-toggle-btn" onclick="darkMode()"-->
          <i class="ri-sun-line sun-icon"></i>
          <i class="ri-moon-line moon-icon"></i>
        </button-->
      </ul>
    </nav>
  </div>
</div>
```

```
.header {
  padding: 30px;
  background-color: inherit;
  color: var(--text-color-light);
  align-items: center;
  display: flex;
  z-index: 999;
  overflow: hidden;
  box-shadow: 0px 8px 15px rgba(0, 0, 0, 0.3);
}

.LogoHeader
{
  height: 70px;
  width: auto;
  position: relative;
  padding-left: 10px;
}

.grid {
  padding-right: 3em;
}

.navigation_list {
  list-style: none;
  margin-left: 30px;
  padding: 10px;
  text-align: center;
  font-weight: 500;
  font-size: 25px;
}

.navigation_list--inline {
  display: inline-flex;
  gap: 1em;
}

.navigation_link {
  color: inherit;
  display: block;
  padding-inline: 1em;
  text-decoration: none;
}
```

Parte ligada ao banner da página inicial.

```
<section id="MainContainer">
  
  
  

  <div id="MainContainerTexto">
    <p>O projeto The Cycle chega aos aparelhos móveis para ajudar a todos aqueles que buscam um mundo melhor através da reciclagem.</p>
  </div>

  <a href="/download.html" class="botaoApp">Aplicativo</a>

  <a href="#tipos-de-lixo">
    <a class="tipolixo">Saiba mais</a>
  </a>

  <a href="#spacer1">
    <div class="scroll-down"></div>
  </a>
</section>
```

```
#MainContainer {
  height: 750px;
  width: auto;
  /*background-color: #86D177;*/
  background-color: #68C655;
  position: relative;
}
```

```
#MainContainerTexto
{
  position: absolute;
  text-align: center;
  color: white;
  font-family: ArialRoundMTBold;
  font-size: 25px;
  top: 30%;
  left: 76%;
  height: auto;
  width: 260px;
  text-align: justify;
}

a.botaoApp
{
  font-family: ArialRoundMTBold;
  font-size: 30px;
  font-weight: 600;
  line-height: 20px;
  color: var(--text-color-light);
  background-color: #FFFFFF;
  position: absolute;
  cursor: pointer;
  text-align: center;
  border: none;
  border-radius: 30px;
  padding: 20px 78px;
  text-decoration: none;
  box-sizing: border-box;
  transition: all 0.2s;
  bottom: 20%;
  left: 75%;
  box-shadow: 0px 8px 15px rgba(0, 0, 0, 0.3);
}
```

Página que leva ao download do App.

```

</div-->
</div>
<div class="ImgDownload" src="./assets/1- Loading 1.png">
</div>
<div class="ContainerTextoDownload">
<h3 class="TituloTextoDownload">POR UM MUNDO MAIS VERDE</h3>
<p class="TextoDownload1">
O The Cycle chega aos aparelhos móveis para ajudar a todos aqueles que buscam um mundo melhor através da reciclagem. A plataforma oferece informações sobre descarte e reciclagem, assim como auxilia o contato entre os usuários
</p>
<p class="TextoDownload2">
Criado como um projeto de conclusão de curso, o The Cycle oferece suporte apenas à área de Taboão da Serra, e
</p>
<p class="TextoDownload3">
Venha fazer parte do The Cycle também!
</p>
</div>
<a href="#Onde_Baixar">
<div class="scroll-down"></div>
</a>
</section>
<section class="spacer"></section>
<section id="Onde_Baixar">
<div class="titulo-download">Onde baixar</div>
<div class="grid-download">
<div class="playstore">

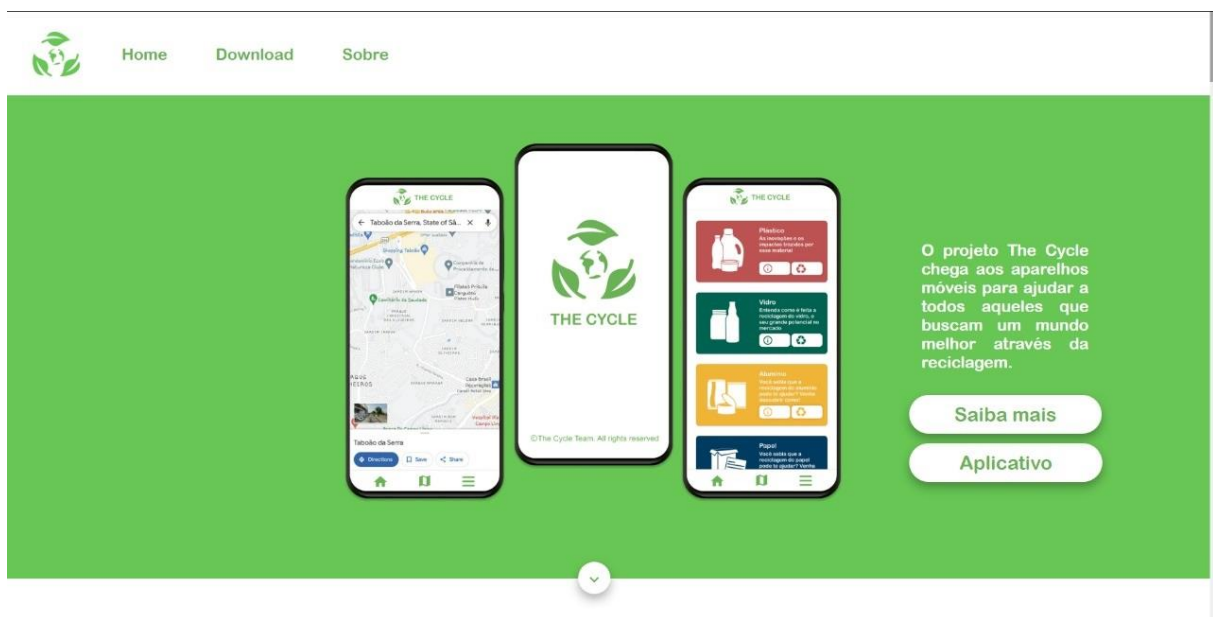
<p class="label-playstore">PlayStore</p>
</div>
<div class="qrcode">

<p class="label-qrcode">QRcode</p>
</div>
</div>
</div>

```

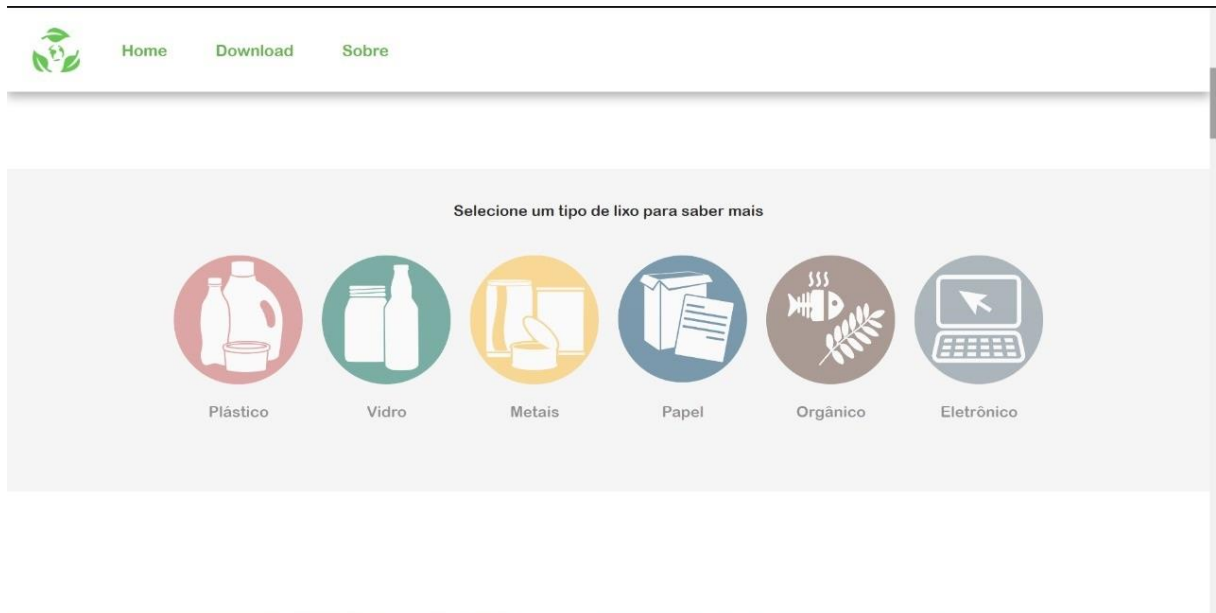
### 3.7.2.2 Telas

Primeiramente temos a tela inicial, no cabeçalho, botões que levam até as telas home, download e sobre, além de outros dois abaixo do texto.

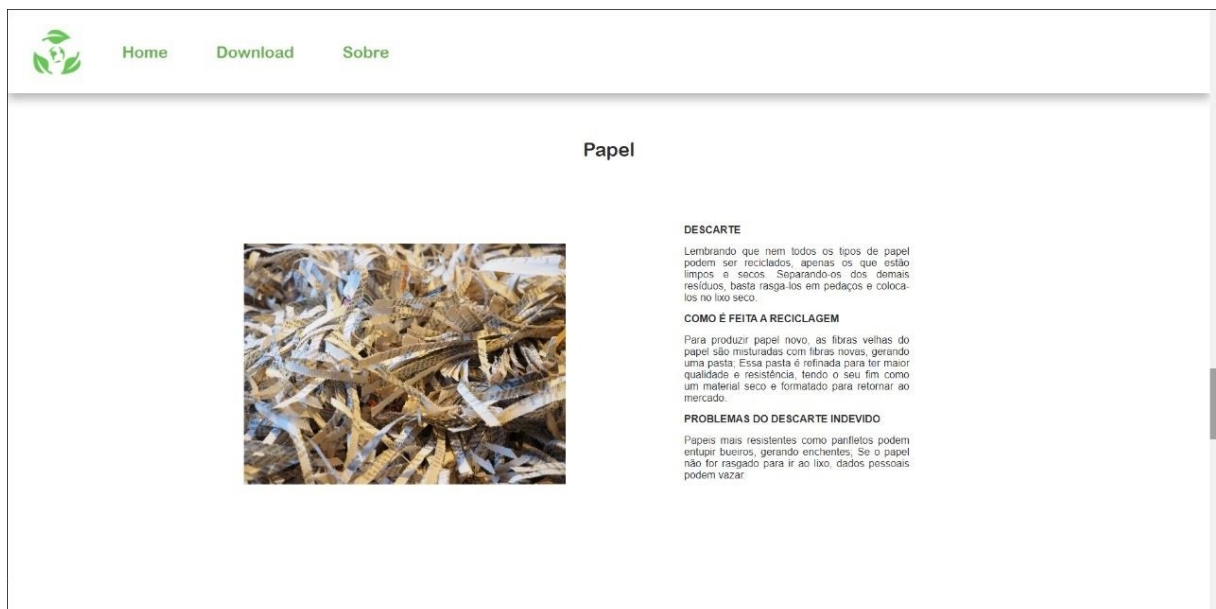




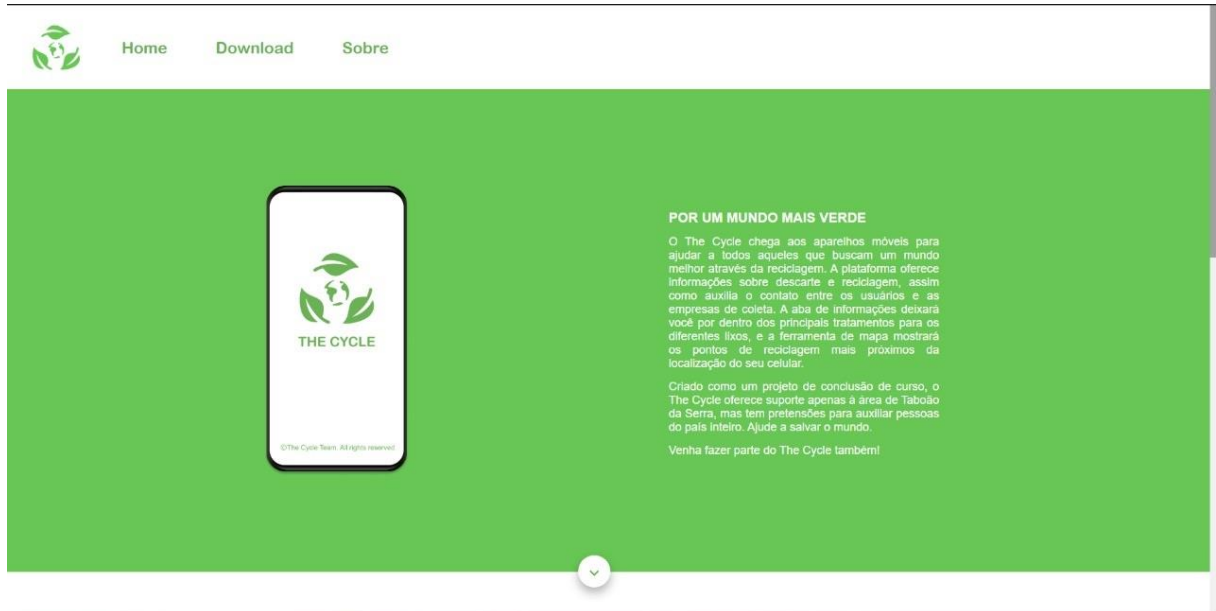
Descendo a tela, temos 6 tipos de lixo os quais o usuário pode selecionar para obter mais informações.



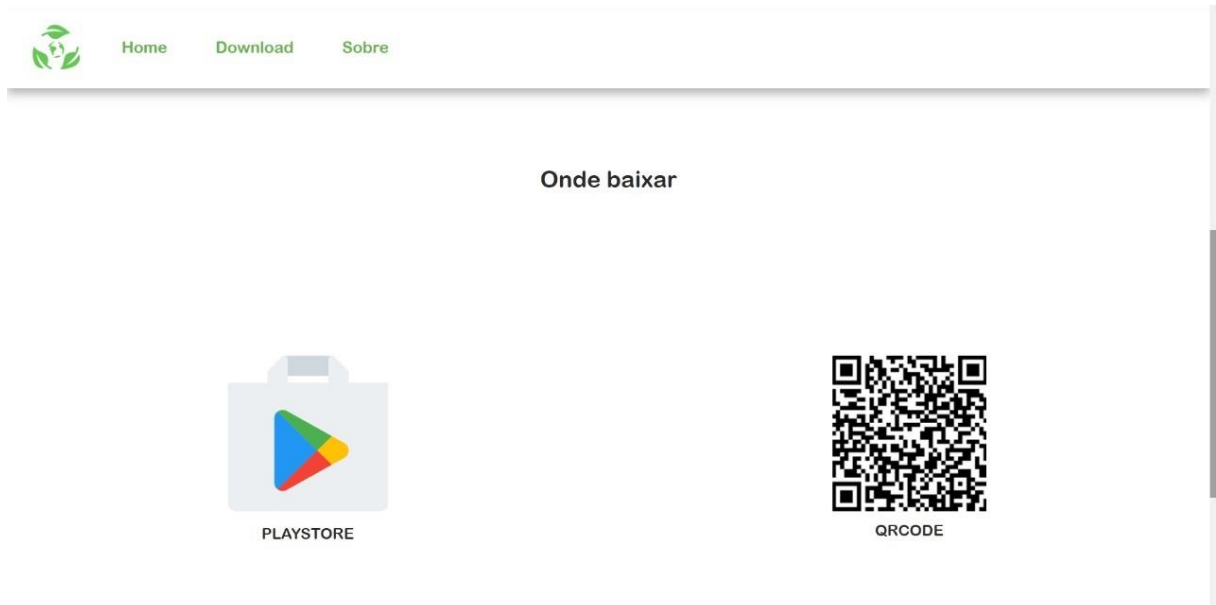
Selecionando o lixo papel como exemplo, algumas informações acerca dele são exibidas.



Retornando a tela inicial, o botão “Aplicativo” leva até essa tela que descreve um pouco sobre o aplicativo.



Selecionando o botão “Download” ou descendo a tela do botão “Aplicativo”, o usuário tem 2 maneiras de acessar o app, através da play store ou por um QR Code.



Por fim, uma tela sobre nós, descrevendo o projeto.


Home
Download
Sobre

### Projeto The Cycle



**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

O projeto The Cycle surgiu graças ao ideal de tornar o meio urbano menos poluído e tornar mais acessível os conhecimentos relacionados ao descarte e a reciclagem. Seu intuito é ampliar a influência que a educação ambiental exerce no cotidiano das pessoas, já que apesar da existência da Lei n. 9795/1999, que visa justamente o desenvolvimento da formação cidadã em quesitos ambientais, ela não é aplicada de forma efetiva, gerando assim uma lacuna a qual este projeto busca preencher.

Além de impactar positivamente tanto a esfera social quanto a ambiental, The Cycle demonstra a relevância de sua proposta à medida em que sua atuação é evidenciada pela praticidade e facilidade de suas funcionalidades. Funcionalidades essas as quais aproximam o cidadão das instituições especializadas de coleta, agilizando o processo da reciclagem e efetivamente conscientizando a sociedade sobre as consequências de suas ações.

### 3.8 Testes de Qualidade de Software

Para garantir que o produto final seja totalmente funcional sem nenhuma brecha para erros, uma série de testes foram realizados para averiguar o pleno funcionamento do software. Desse modo foram usados os casos de teste, que indicam detalhadamente o passo a passo para executar cada funcionalidade evidenciado o grau de qualidade técnica do software em questão. Vale ressaltar que os casos de teste em si já são bem autoexplicativos.

Contador:	1
Localização:	Tela "Menu".
Criticidade:	Alta.
Objetivo do Teste:	Averiguar a funcionalidade do botão "Saiba Mais" da Tela "Menu".
Caso de teste:	Testar o botão de "Saiba Mais" na tela "Menu".
Pré-Condição:	1. Existência dos Cards dos lixos com o botão "Saiba Mais".
Procedimento:	1. Entrar na tela "Menu"; 2. Tocar no botão "Saiba Mais".
Resultado Esperado:	1. Surgimento do pop-up dinâmico com informações.
Resultado Validado:	O botão "Saiba Mais" funciona corretamente.

Contador:	2
Localização:	Tela "Menu".
Criticidade:	Alta.
Objetivo do Teste:	Averiguar a funcionalidade do botão "Como Descartar" da Tela "Menu".
Caso de teste:	Testar o botão de "Como Descartar" na tela "Menu".
Pré-Condição:	1. Existência dos Cards dos lixos com o botão "Como Descartar".
Procedimento:	1. Entrar na tela "Menu"; 2. Tocar no botão "Como Descartar".
Resultado Esperado:	1. Surgimento do pop-up dinâmico com informações;
Resultado Validado:	O botão "Como Descartar" funciona corretamente.

Contador:	3
Localização:	Troca entre as telas "Menu", "Configurações" e "Mapa".
Criticidade:	Alta.
Objetivo do Teste:	Averiguar a funcionalidade de navegação entre telas.
Caso de teste:	Testar os botões que encaminham para as outras telas.
Pré-Condição:	1. Existência dos botões que encaminham para as respectivas telas.
Procedimento:	1. Selecionar o botão de encaminhamento para tela desejada; 2. Constatar que houve a navegação entre telas.
Resultado Esperado:	1. Troca entre as telas.
Resultado Validado:	Navegação entre telas funciona corretamente.

Contador:	4
Localização:	Todas as Telas.
Criticidade:	Média.
Objetivo do Teste:	Averiguar o funcionamento do modo escuro.
Caso de teste:	Testar a alternância do modo claro para o escuro.
Pré-Condição:	1. O dispositivo deve estar com o modo escuro ativado em suas próprias configurações.
Procedimento:	1. Abrir o Aplicativo; 2. Navegar entre todas as telas.
Resultado Esperado:	1. Modo escuro aplicado em todas as telas
Resultado Validado:	A funcionalidade de modo escuro funciona corretamente.

Contador:	5
Localização:	Tela "Mapa".
Criticidade:	Alta.
Objetivo do Teste:	Ter a permissão do usuário para o uso do GPS do dispositivo.
Caso de teste:	Solicitar o uso de GPS do dispositivo.
Pré-Condição:	1. Ter um sistema de GPS no dispositivo.
Procedimento:	1. Entrar na tela "Mapa"; 2. Permitir o uso do GPS.
Resultado Esperado:	1. Tela Mapa carrega baseado no uso do GPS.
Resultado Validado:	O mapa carregou corretamente.

Contador:	6
Localização:	Tela "Mapa".
Criticidade:	Alta.
Objetivo do Teste:	Averiguar a funcionalidade de navegação no Mapa.
Caso de teste:	Testar a navegação no Mapa
Pré-Condição:	1. Ter um sistema de GPS no dispositivo.
Procedimento:	1. Entrar na tela "Mapa"; 2. Movimentar-se no mapa.
Resultado Esperado:	1. A navegação funcionando corretamente.
Resultado Validado:	A navegação funciona corretamente.

Contador:	7
Localização:	Tela "Detalhes".
Criticidade:	Média.
Objetivo do Teste:	Exibir informações acerca do ponto de coleta.
Caso de teste:	Averiguar o ponto de coleta.
Pré-Condição:	1. Ter permitido o uso de GPS no dispositivo.
Procedimento:	1. Abrir a tela "Mapa"; 2. Selecionar o ponto de coleta.
Resultado Esperado:	1. As informações devem ser exibidas na tela "Detalhes".
Resultado Validado:	A tela "Detalhes" exibiu informações acerca do ponto de coleta corretamente.

Contador:	8
Localização:	Tela "Detalhes".
Criticidade:	Média
Objetivo do Teste:	Comunicar-se com o ponto de coleta pelo WhatsApp.
Caso de teste:	Testar a funcionalidade de direcionamento ao WhatsApp.
Pré-Condição:	1. O ponto de coleta deve ter um contato WhatsApp.
Procedimento:	1. Abrir a tela "Mapa"; 2. Abrir as informações acerca do ponto de coleta; 3. Tocar no ícone do WhatsApp.
Resultado Esperado:	1. O dispositivo deve ser redirecionado até o número de contato de WhatsApp do ponto de coleta.
Resultado Validado:	O contato do ponto de coleta abre corretamente no WhatsApp.

Contador:	9
Localização:	Tela "Detalhes".
Criticidade:	Média.
Objetivo do Teste:	Comunicar-se com o ponto de coleta pelo Email.
Caso de teste:	Testar a funcionalidade de direcionamento ao Email.
Pré-Condição:	1. O ponto de coleta deve ter um contato de Email.
Procedimento:	1. Abrir a tela "Mapa"; 2. Abrir as informações acerca do ponto de coleta; 3. Tocar no ícone do Email.
Resultado Esperado:	1. O dispositivo deve ser redirecionado até o contato de Email do ponto de coleta.
Resultado Validado:	O contato via e-mail do ponto de coleta abre corretamente.

Contador:	10
Localização:	Tela "Mapa".
Criticidade:	Alta.
Objetivo do Teste:	Usar a API do Google Maps para calcular as rotas até o ponto de coleta.
Caso de teste:	Testar a funcionalidade da API do Google Maps.
Pré-Condição:	1. Ter permitido o uso do GPS no dispositivo.
Procedimento:	1. Entrar na tela "Mapa"; 2. Selecionar o ponto de coleta; 3. Tocar no símbolo de rota.
Resultado Esperado:	1. O dispositivo deve ser redirecionado ao app Google Maps, exibindo a rota da localização do usuário até o ponto de coleta.
Resultado Validado:	A API exibe as rotas até os pontos de coleta corretamente.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A falta de acesso da população à educação ambiental permitiu que houvesse um desencontro entre os consumidores e as instituições de reaproveitamento, de modo que o descarte incorreto e a comunicação falha entre as duas etapas do processo de reciclagem acabaram afetando os avanços da conscientização ambiental no Brasil e em outros lugares do mundo. Dado o contexto, o projeto viabilizou uma aplicação capaz de auxiliar a reciclagem, atendendo as expectativas quanto ao contato eficiente das vertentes e ao ensino de qualidade, integrando, de maneira mais participativa, o consumidor no ambiente de tratamento do lixo.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Marília. **Lei nº 12.305/10 - Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2014. Disponível em: <https://mariliaandrasede.jusbrasil.com.br/artigos/188318626/lei-n-12305-10-politica-nacional-de-residuos-solidos>. Acesso em: 04 jun. 2022.

AN IPSOS SURVEY (França). **A Throwaway World: the challenge of plastic packaging and waste**. [S. L.]: An Ipsos Survey, 2019. 16 slides, color, 33.9 cm x 19 cm. Disponível em: <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2019-11/a-throwaway-world-global-advisor.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2022.

BERNHARDT, Eduardo. Alumínio. **National Geographic**, 2022. Disponível em: [http://www.recicloteca.org.br/?post\\_type=material-reciclavel&p=143](http://www.recicloteca.org.br/?post_type=material-reciclavel&p=143). Acesso em: 20 de set. de 2022.

BRASIL. Congresso. Câmara dos Deputados. **Lei nº 14.260, de 8 de dezembro de 2021**. Brasília, DF, Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2021/lei-14260-8-dezembro-2021-792071-norma-pl.html>. Acesso em: 8 jun. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 2 de junho de 2010**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF, Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em: 08 jun. 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: contexto e principais aspectos**. Contexto e Principais Aspectos. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/contextos-e-principais-aspectos.html>. Acesso em: 04 jun. 2022.



BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Reciclagem de latas de alumínio bate recorde no Brasil em 2020**. Governo Brasileiro Ministério do Meio Ambiente, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/noticias/reciclagem-de-latas-de-aluminio-bate-recorde-no-brasil-em-2020#:~:text=Segundo%20dados%20divulgados%20pela%20Associação,97%2C4%25%20das%20latinhas>. Acesso em: 24 de set. de 2022.

BRUM, Danilieta Pereira. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA: DA COLETA SELETIVA DO LIXO AO APROVEITAMENTO DO RESÍDUO ORGÂNICO**. Orientador: Prof. Dr. Djalma Dias da Silveira. 2010. 53 p. Monografia de Especialização (Pós-Graduação em Educação Ambiental) - Universidade Federal de Santa Maria, [S. l.], 2010. DOI 10.5902/223611703909. Disponível em: [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/13630/TCCE\\_EA\\_EaD\\_2010\\_BRUM\\_DANILIETA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/13630/TCCE_EA_EaD_2010_BRUM_DANILIETA.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 19 jun. 2022.

CORTEZ, Ana Tereza C.; ORTIGOZA, Sílvia Aparecida G. (org.). Da produção ao consumo: impactos socioambientais no espaço urbano. São Paulo: **Editora Unesp**, 2009. 146 p. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/n9brm/pdf/ortigoza-9788579830075.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2022.

DIAS, Lopes. **Reciclagem de Papel**. Mundo Educação, c2022. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/reciclagem-papel.htm>. Acesso em: 24 de set. de 2022.

DINÂMICA AMBIENTAL (Diadema). **As principais causas da destruição do meio ambiente**. Dinâmica Ambiental, 15 set. 2015. Disponível em: <https://www.dinamicambiental.com.br/blog/meio-ambiente/principais-causas-destruicao-meio-ambiente/>. Acesso em: 3 nov. 2022.

EARTH DAY. **CONFESSIONS OF AN ASPIRATIONAL RECYCLER**. Earth Day. Washington, p. 1-1. 21 ago. 2019. Disponível em: <https://www.earthday.org/confessions-of-an-aspirational-recycler/#:~:text=aspirational%20recycler.,their%20magical%20journey%20to%20reincarnation>. Acesso em: 21 de out. de 2022.

ECYCLE. **Lixo orgânico: o que é e como reciclar em casa.** eCycle, c2022. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/lixo-organico/>. Acesso em: 24 de set. de 2022.

EDSON, mri. **Reciclagem de Vidro:** tudo que você precisa saber. PS do Vidro, 2018. Disponível em: <https://www.psdovidro.com.br/descubra-tudo-sobre-a-reciclagem-de-vidro/>. Acesso em: 24 de set. de 2022.

FERREIRA, Roberta Celestino. **Educação Ambiental e Coleta Seletiva de Lixo.** Trabalho de Conclusão de Curso, 2011. Disponível em: <http://cenedcursos.com.br/educacao-ambiental-e-coleta-seletiva-do-lixo.html>. Acesso em: 04 de jun. de 2022.

GALVÃO, M. Reciclagem conquista o respeito do mercado. Revista: **Plásticos Modernos**. nº. 305, dez/jan., 2000.

IPSOS (Brasil). **Global Advisor - Um mundo descartável.** 2019. Disponível em: <https://www.ipsos.com/pt-br/global-advisor-um-mundo-descartavel>. Acesso em: 06 jun. 2022.

MOCK, Jillian. **Are You an Aspirational Recycler? Here's 9 Things You Actually Can't Recycle.** Discover. [S. L.], p. 1-1. 20 nov. 2019. Disponível em: <https://www.discovermagazine.com/environment/are-you-an-aspirational-recycler-heres-9-things-you-actually-cant-recycle>. Acesso em: 04 jun. 2022.

NATIONAL GEOGRAPHIC. **Lixo eletrônico: o que é e porque é importante reciclá-lo.** National Geographic, 2022. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/05/lixo-eletronico-o-que-e-e-por-que-e-importante-recicla-lo>. Acesso em: 20 de set. de 2022.

PRICE, Kaitlin Robb. **The Millennial Wish-cycler: best practices for reducing recycling contamination.** Florida: University Of Florida, Department Of Journalism And Communications, 2019. 14 p. Disponível em: <https://www.jou.ufl.edu/wp-content/uploads/2020/09/The-Millennial-Wish-cycler-Kaitlin-Robb-Price.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2022.

RECICLA SAMPA. **COMO DESCARTAR VIDRO E OBJETOS CORTANTES.**

Recicla Sampa, 2020. Disponível em: <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/como-descartar-vidro-e-objetos-cortantes>. Acesso em: 24 de set. de 2022.

RECICLA SAMPA. **HISTÓRIA E RECICLAGEM DE PAPEL: ENTENDA O PROCESSO E COMO FAZER.**

Recicla Sampa, 2018. Disponível em: <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/historia-e-reciclagem-de-papel:-entenda-o-processo-e-como-fazer>. Acesso em: 24 de set. de 2022.

RICHTER, Leonice Terezinha. **A importância da conscientização e da coleta seletiva de lixo no município de Palmitos - SC.** 2014. 84 folhas. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014. Disponível em:

[http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/22711/3/MD\\_GAMUNI\\_2014\\_2\\_45.pdf](http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/22711/3/MD_GAMUNI_2014_2_45.pdf).

Acesso em: 08 de junho de 2022.

ROBERTS, David. **Big Oil's hopes are pinned on plastics. It won't end well.**

**Vox.** [S. L.], p. 1-1. 28 out. 2020. Disponível em: <https://www.vox.com/energy-and-environment/21419505/oil-gas-price-plastics-peak-climate-change>. Acesso em: 04 jun. 2022.

SIMMONDS, Charlotte. **How you're recycling plastic wrong, from coffee cups to toothpaste.**

The Guardian. [S. L.], p. 1-1. 17 jun. 2019. Disponível em: <https://www.theguardian.com/environment/2019/jun/17/recycling-plastic-wrong-guide>. Acesso em: 04 jun. 2022.

TABUCHI, Hiroko; CORKERY, Michael; MUREITHI, Carlos. **Big Oil Is in Trouble. Its Plan: Flood Africa With Plastic.** The New York Times. Nova Iorque, p. 1-1. 30 ago. 2020. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2020/08/30/climate/oil-kenya-africa-plastics-trade.html>. Acesso em: 04 jun. 2022.

TERRACYCLE US ZERO WASTE BOXES. **What is wish-cycling? Terracycle Us Zero Waste Boxes.** [S. L.], p. 1-1. 4 ago. 2020. Disponível em: <https://zerowastebboxes.terracycle.com/blogs/news/what-is-wish-cycling>. Acesso em: 09 jun. 2022.

TODA MATÉRIA. **Lixo orgânico.** Toda Matéria, c2022. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/lixo-organico/>. Acesso em: 24 de set. de 2022.

VALANIDAS, Megan. **BioPlastics, Bacteria and Our Thoughtless Acts.** [S. L.]: Megan Valanidas, 2018. 62 slides, color. Disponível em: <https://digitalcommons.risd.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1240&context=masterstheses>. Acesso em: 08 jun. 2022.

VASCONCELOS, Yuri. **Planeta plástico.** Revista Pesquisa FAPESP, 1 jul. 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/planeta-plastico/>. Acesso em: 4 nov. 2022.

VILELA, Pedro Rafael. **Governo lança certificado de crédito para estimular reciclagem no país.** Agência Brasil, 13 abr. 2022. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/politica/noticia/2022-04/governo-lanca-certificado-de-credito-para-estimular-reciclagem-no-pais>. Acesso em: 4 nov. 2022.