

FACULDADE SENAC BLUMENAU

Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Bruna Limas Vieira

Christian Scharf Neuwiem

Rodrigo Fernando Becher

**APLICATIVO PARA INDICAR PONTOS DE COLETAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS
UTILIZANDO A ESTRATÉGIA DE INTERAÇÃO *GAMIFICATION* PARA O
GERENCIAMENTO DE PONTUAÇÕES**

BLUMENAU

2018

Bruna Limas Vieira
Christian Scharf Neuwiem
Rodrigo Fernando Becher

**APLICATIVO PARA INDICAR PONTOS DE COLETAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS
UTILIZANDO A ESTRATÉGIA DE INTERAÇÃO *GAMIFICATION* PARA O
GERENCIAMENTO DE PONTUAÇÕES**

Trabalho de conclusão de semestre,
apresentado à Faculdade de Tecnologia Senac
Blumenau, como requisito para a obtenção do
título de Tecnólogo em Análise e
Desenvolvimento de Sistemas.

Orientadores: Cláudio Ratke Msc.
Fabiano Oss Esp.
Lariana Luy Peixoto Msc.

BLUMENAU
2018

RESUMO

Com o crescimento da população, pode-se constatar o aumento da produção de resíduos e grande parte desses resíduos não podem simplesmente ser descartados na natureza. Entretanto, essa é uma prática ainda muito adotada pela sociedade. Desta forma, enfrenta-se um problema onde a população não se conscientiza sobre a separação e descarte correto dos resíduos produzidos, sendo que este problema afeta e destrói diretamente o ecossistema. Utilizando esses argumentos e visando auxiliar neste processo de conscientização da população, desenvolveu-se um aplicativo móvel para indicar pontos de coletas para os usuários, auxiliando na destinação correta dos resíduos e incentivando os mesmos através de uma plataforma *gamification*, que disponibiliza pontos aos usuários que depositam os resíduos nos estabelecimentos parceiros. O principal objetivo é incentivar as pessoas no descarte correto dos resíduos e promover uma imagem sustentável para os pontos de coletas parceiros, que possam lucrar com o comparecimento das pessoas nos seus estabelecimentos ao depositar os resíduos sólidos. A solução é baseada em um sistema móvel que será desenvolvido em *Android*, consumindo um *Web Service Java*. Para o sistema de pontuação será desenvolvido uma API, que permite ao estabelecimento configurar a pontuação conforme desejar e registrar o depósito através de uma interface *web*.

Palavras-chaves: Aplicativo. Coleta Seletiva. *Gamification*. Resíduos. *Web Service*.

ABSTRACT

With population growth, one can see the increase in waste production and a large part of the assets can not be discarded in nature. However, this practice is still widely adopted by society. In this way, a problem is faced where a person is aware of the separation and integrity of the results produced, and this problem has and directly destroys the ecosystem. Using the applications that have the most population awareness resources, it has developed an application for the users' point of view, helping in the correct destination of the waste and encouraging them through a gamification platform, which provides points to the users who deposit the apartments in the installation partners. The main objective is that people do not have correct access to waste and promote a sustainable image for partner collection points that can be compared to people in their own solid waste collection systems. The solution is based on a mobile system that will be developed in Android, consuming a Java Web Service. For the evaluation system, an API will be developed, which will allow the configuration of an organization as specified and the storage through a web interface.

Keywords: Waste. Selective Collect. App. Gamification.Web Service.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Crescimento populacional no Brasil	13
Figura 2 - Evolução do número de dispositivos móveis no Brasil Fonte	15
Figura 3 - Municípios com coleta seletiva no Brasil	19
Figura 4 - HTC Dream o primeiro <i>smartphone</i> comercial com Android	25
Figura 5 - Distribuição de versões nos dispositivos	25
Figura 6 - Participação de Mercado dos Sistemas Operacionais no Mundo	26
Figura 7 - Porcentagem de usuários de Android no Brasil	27
Figura 8 – Clico do projeto Onde Coleta?	33
Figura 9 - <i>Kanban</i> para Controle e Gerenciamento do Projeto	35
Figura 10 - Visão geral da arquitetura	38
Figura 11 - Diagrama de Classes	39
Figura 12 - Exemplo de JSON	42
Figura 13 - Método que efetua a chamada para a API Rest	43
Figura 14 - Método que processa a chamada do aplicativo	43
Figura 15 - Processo de login do aplicativo	45
Figura 16 - Processo para a localização do estabelecimento	45
Figura 17 - Processo de depósito de resíduo	46
Figura 18 - Processo para a troca de Pontos	47
Figura 19 - Manifesto dos Teste	48
Figura 20 - Diagrama de sequência usando token JWT	50
Figura 21 - Método de autenticação do token	51
Figura 22 - Retorno de acesso negado	51
Figura 23 - Requisição POST para a URL de login	52
Figura 24 - Retorno do token após login com sucesso	53
Figura 25 - Requisição com token válido	54
Figura 26 - Interface Web - Cadastro de Estabelecimentos Parceiros	56
Figura 27 - Interface Web - Parametrização da pontuação	56
Figura 28 - Interface Web - Registro do depósito	56
Figura 29 - Estabelecimento registra troca de pontos	57

Figura 30 - Tela de Login e lista de resíduos	Erro! Indicador não definido.
Figura 31 - Apresentação dos pontos de coletas	58
Figura 32 - Visualização da pontuação	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos de jogos segundo Zichermann	22
Quadro 2 - Indicadores quantitativos	23
Quadro 3 - <i>User Stories</i>	36
Quadro 4 - <i>Spikes Story</i>	37

ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

API - *Application Programming Interface*

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

GDPR - *General Data Protection Regulation*

GPS - *Global Positioning System*

HMAC - *Hash-based Message Authentication Code*

JWT - *JSON Web Tokens*

OHA - *Open Handset Alliance*

PMB - Prefeitura Municipal de Blumenau

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

REST - *Representational State Transfer*

RSA - *Rivest-Shamir-Adleman*

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SAMAE - Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SOAP - *Simple Object Access Protocol*

UFSM - Universidade Federal de Santa Maria

URL - *Uniform Resource Location*

XML - *Extensible Markup Language*

WSDL - *Web service Description Language*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	OBJETIVO GERAL	12
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
1.3	JUSTIFICATIVA	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	16
2.2	RECICLAGEM	17
2.2.1	Coleta seletiva	18
2.3	<i>GAMIFICATION</i>	20
2.4	ANDROID	24
2.4.1	História	24
2.4.2	Porquê Android?	26
2.5	APLICATIVOS	27
3	METODOLOGIA	31
4	DESENVOLVIMENTO	32
4.1	DESCRIÇÃO DO PROJETO	32
4.2	APLICAÇÃO DO MÉTODO <i>GAMIFICATION</i>	33
4.3	GERENCIAMENTO DO PROJETO	34
4.4	ESTÓRIAS DE USUÁRIO	35
4.5	<i>SPIKES</i>	36
4.6	MODELAGEM DO PROJETO	37
4.6.1	Diagrama de classes	38
4.7	TECNOLOGIAS	40

4.7.1 Spring Boot	40
4.7.2 Postgresql	40
4.7.3 Vue.js	41
4.7.4 GitHub	41
4.7.5 Heroku	41
4.7.6 API	42
4.8 BPMN	44
4.9 QUALIDADE	47
4.10 SEGURANÇA E PRIVACIDADE	49
4.10.1 Segurança	49
4.10.2 Privacidade	55
4.11 OPERACIONALIZAÇÃO	55
4.12 RESULTADOS	59
4.12.1 Pesquisa de Campo	59
4.12.2 Viabilidade do Projeto	60
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
REFERÊNCIAS	64
APÊNDICE A - POLÍTICA DE PRIVACIDADE	72
APÊNDICE B - CENÁRIOS DE TESTE	74
APÊNDICE C - PESQUISA DE CAMPO	86
APÊNDICE D - RESULTADO DA PESQUISA DE CAMPO	88

1 INTRODUÇÃO

Vive-se em um mundo onde a tecnologia evoluiu exponencialmente nas últimas décadas. Os avanços tecnológicos proporcionam benefícios e facilidades no cotidiano. Entretanto, um dos maiores e mais agravantes problemas enfrentados pela sociedade atualmente caminha lado a lado com essa evolução, o aumento da geração de lixo.

A produção em larga escala de novos produtos e a fabricação de embalagens para melhor conservação e diminuição do custo, visando atender o crescimento da população gerando maior aceitação devido aos preços mais atrativos, traz consigo a problemática da produção excessiva de resíduos.

Os índices à produção de resíduos aumentam a cada ano, segundo Tebas et al. (2017), a produção de lixo é inerente à condição humana. No entanto, esse problema ainda não é tratado com tanta seriedade pela sociedade. Pesquisa realizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (2017), destaca que somente 13% dos resíduos sólidos urbanos no Brasil são reciclados e somente em 2016 gerou-se cerca de 71,3 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos no país (ABRELPE, 2016).

Segundo Bringheti (2004), a coleta seletiva é um instrumento de gestão ambiental que deve ser implementado visando a recuperação de material reciclável para fins de reciclagem. Considera-se a coleta seletiva uma das medidas mais simples e de fácil adoção, com a finalidade de aumentar os índices de reciclagem. Bringheti (2004) afirma que os programas de coleta seletiva visam transformar o comportamento da sociedade em relação ao lixo, trazendo uma das alternativas para que as pessoas contribuam no seu cotidiano com a preservação do meio ambiente.

A conscientização e o incentivo à separação de resíduos afim de contribuir com os programas de coleta seletiva, conforme Bringheti (2004) ratifica, pode ser uma das alternativas para a preservação do meio ambiente. As inovações tecnológicas permitem-nos propor soluções para auxiliar a divulgação de informações através de programas e serviços relacionados à coleta seletiva e reciclagem, disponibilizados de forma simples e de fácil acesso.

Com a popularização dos *smartphones*, é possível tornar a tecnologia uma aliada na questão de descarte correto de resíduos sólidos urbanos. Segundo Almeida (2014), os aplicativos vêm mudando profundamente a forma como nos relacionamos uns com os outros e com as atividades do cotidiano.

A proposta é estimular o usuário a buscar informação através de um aplicativo que apresente pontos de coleta de acordo o resíduo escolhido, para que este usuário possa criar o hábito de realizar a separação de resíduos produzidos diariamente através do conhecimento adquirido por meio de um recurso recorrente e usual, que já faz parte da rotina como os aplicativos desenvolvidos para dispositivos móveis.

E com a finalidade de que a separação e o descarte correto de resíduos tornem-se um hábito, aplicou-se a estratégia de interação *gamification* no desenvolvimento do aplicativo. A estratégia *gamification* disponibiliza um formato de pontuação que mantém os usuários motivados a continuar realizando as tarefas.

A pontuação será disponibilizada pelos estabelecimentos parceiros, que serão os pontos de coletas dos resíduos sólidos. Esses estabelecimentos disponibilizam pontos com base na parametrização que será realizada por eles no aplicativo, visando proporcionar uma recompensa para o usuário no momento da coleta de resíduos.

Sendo assim, este trabalho aborda a destinação de resíduos sólidos e o desenvolvimento de um aplicativo para auxiliar no descarte destes resíduos. Instruindo ao usuário os locais adequados para o descarte de acordo com a classificação de cada resíduo. Buscou-se estimular o descarte correto de resíduos, através da utilização de um aplicativo, aumentando a conscientização e a reciclagem, trazendo benefícios para a sociedade e futuras gerações.

1.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis com o sistema operacional Android, que indique pontos de coleta de resíduos recicláveis, que permita a inclusão de uma estratégia de pontuação, visando a fidelização do cliente.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para a realização do objetivo geral, os objetivos específicos são:

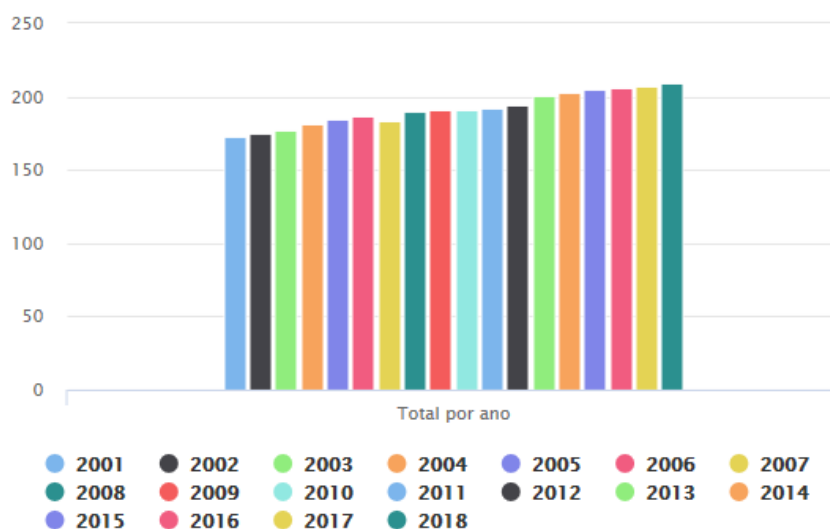
- a. Identificar nos pontos de coletas, quais os resíduos que poderão ser depositados.
- b. Desenvolver a exibição dos pontos de coletas no aplicativo apresentando sua localização.
- c. Utilizar a estratégia de interação *gamification* para desenvolver o sistema de pontuação com o intuito de fidelizar o usuário através de acúmulo de pontos.

1.3 JUSTIFICATIVA

Sabe-se que a produção de resíduos sólidos é uma questão complexa e preocupante para a sociedade. Atualmente, tem-se mais de 7 bilhões de pessoas em todo o planeta (ONU, 2017), produzindo lixo diariamente.

A Figura 1 apresenta que o crescimento da população no Brasil aumentou consideravelmente nas últimas décadas. De acordo com estimativas do IBGE (2018), o Brasil ultrapassou a marca de 208 milhões de habitantes em 2018. Visto que a geração de lixo está relacionada à existência humana, esse aumento populacional reflete diretamente na produção de lixo.

Figura 1 - Crescimento populacional no Brasil



Fonte: Baseado de Globo (2017) e IBGE (2018)

De acordo com levantamento da ABRELPE (2016), estima-se que cada brasileiro produz em torno de 1,04 quilos de resíduos sólidos diariamente e segundo informações do IPEA (2017), somente 13% dos resíduos sólidos descartados no país vão para a reciclagem. Fadini (2005) afirma que os resíduos gerados por aglomerações urbanas são um grande problema, tanto pela quantidade quanto pela toxicidade de tais rejeitos.

Um dos maiores problemas do meio ambiente é a produção do lixo. Anualmente são produzidos milhões de toneladas de lixo, contendo vários materiais recicláveis como vidros, papéis, latas, dentre outros. Reaproveitando os resíduos antes de serem descartados, o acúmulo desses resíduos no meio ambiente diminui e com isso a poluição ambiental é minimizada, melhorando a qualidade de vida da população (FADINI; Lixo: Desafios e Compromissos, 2005).

Segundo o IBOPE (2018), a desinformação é a maior dificuldade para a reciclagem no Brasil. O estudo mostra que 94% das pessoas concordam que a forma correta de descartar o lixo é realizando a reciclagem, porém, 75% dos participantes da pesquisa não separam os materiais recicláveis produzidos diariamente nas residências.

A falta de conhecimento sobre quais materiais são recicláveis é um dos obstáculos a ser superados. De acordo com a pesquisa divulgada pelo IBOPE (2018),

apenas 4% das pessoas possuem o conhecimento que as embalagens longa vida são recicláveis. Entretanto, os índices aumentam quando trata-se de outros materiais como plástico (77%), vidro (64%) papel (50%) e alumínio (47%).

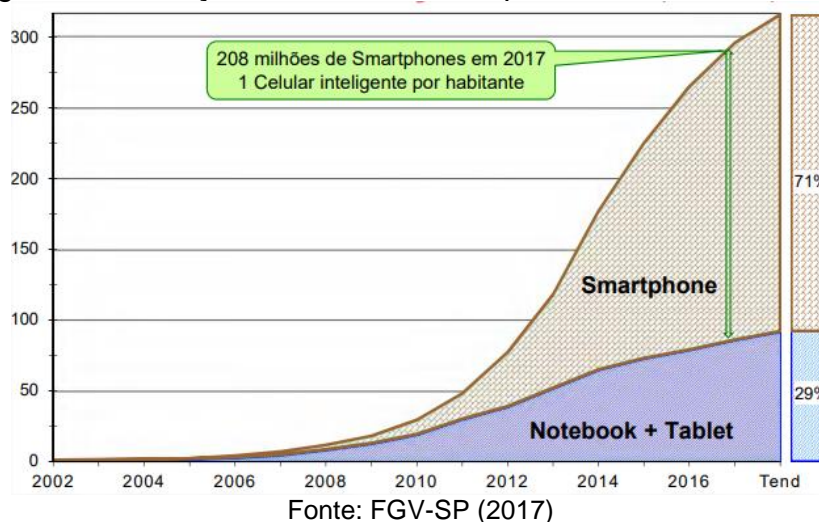
Disponibilizar a informação de forma simples e de fácil acesso é um dos principais benefícios da tecnologia. Atualmente dispõe-se de diversos meios para divulgação de informações e um desses meios é a internet. Segundo Pesquisa Brasileira de Mídia 2016 - Hábitos de Consumo de Mídia pela População Brasileira, divulgada pela Secretaria de Comunicação Social do governo (2017), a internet é o segundo meio de comunicação preferido do brasileiro para manter-se informado.

E quando refere-se ao acesso a internet, Monteiro (2016) afirma que o computador vem perdendo espaço quando se trata da utilização da internet. No Brasil, o acesso pelo telefone celular vem ganhando mais importância frente aos meios tradicionais.

Segundo pesquisa feita pela Federação do Comércio do Estado do Rio de Janeiro (FECOMERCIO-RJ 2017), mostra que o *smartphone* se consolidou como principal meio para acessar a internet no país, utilizado por 86% dos internautas em 2017.

Dados da Pesquisa Anual de Administração e Uso de Tecnologia da Informação nas Empresas, realizada pela Fundação Getúlio Vargas de São Paulo (FGV - SP 2017) indicou que a tendência para o ano de 2017 era que a quantidade de celulares no Brasil iguala-se ao número de habitantes, equivalente a 208 milhões. Na Figura 2, pode-se observar a evolução dos dispositivos móveis no Brasil através dos anos.

Figura 2 - Evolução do número de dispositivos móveis no Brasil



Com a popularidade da utilização dos smartphones e visando alcançar o maior número de usuários e auxiliar no aumento dos índices de reciclagem no país, desenvolveu-se um aplicativo que indica pontos de coleta de acordo com o resíduo escolhido. Além do benefício da preservação do meio ambiente, o usuário possui a vantagem de acumular pontos a cada depósito efetuado no estabelecimento parceiro, podendo realizar a troca futuramente por brindes ou vale-compras.

O desafio é unir a tecnologia a questões socioambientais, abrangendo o maior número de pessoas de forma acessível e simples com a finalidade de conscientizar e motivar atitudes que contribuam com o bem-estar das próximas gerações.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção serão abordados os tópicos sobre a reciclagem de resíduos sólidos, o impacto no meio ambiente que esses resíduos causam, formas de reciclagem, aplicativos existentes, estratégia utilizada para incentivar as pessoas na reciclagem de resíduos e como trazer uma solução tecnológica neste seguimento que proporciona retorno econômico aos estabelecimentos.

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A preocupação com a quantidade de resíduos que está sendo gerada pela população não é algo recente, porém, ainda é um problema devido à produção desenfreada, crescente e constante desses resíduos a cada ano.

Segundo Rodrigues e Cavinatto (2003), é possível concluir que anteriormente não havia preocupação com o descarte de resíduos, visto que estes provinham diretamente da natureza e acabavam sendo consumidos pela própria natureza. Entretanto, com o aumento populacional, industrialização e globalização o cenário não é mais o mesmo.

Um exemplo de resíduo sólido bastante nocivo ao meio ambiente e que possui grande utilização pelas indústrias e conseqüentemente pela população, é o plástico. De acordo com a ONU (2018), na última década foi produzido mais plástico do que em todo século passado. E infelizmente a produção do material se mantém em crescimento.

Segundo a ONU (2018), anualmente são consumidas cerca de 5 trilhões de sacolas plásticas em todo o planeta e pelo menos 13 milhões de toneladas de material plástico acabam nos oceanos.

Considerando que o plástico é apenas um dos materiais presentes nos resíduos domésticos que são descartados e que gera todo esse volume de lixo, pode-se surgir o questionamento sobre quais atitudes o Brasil vem tomando com relação à produção e descarte correto de resíduos sólidos e reciclagem destes.

Com o intuito de organizar a forma como o Brasil lida com o lixo, reduzir a

produção de resíduos e difundir a ideia de logística reversa criando o hábito de reciclagem entre os brasileiros, em de 02 de agosto de 2010 foi sancionada a lei nº 12.305 (Planalto, 2010), que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Além disso, a lei também classifica os tipos de resíduos sólidos de acordo com sua origem. Dentre os classificados encontram-se os resíduos domésticos, que por definição, são os originários de atividades domésticas em residências urbanas.

O lixo doméstico gera um enorme problema, principalmente, nas cidades. Ele pode ser dividido em duas categorias: lixo orgânico (restos de comida), que se decompõe com mais facilidade e lixo inorgânico (latas e outros materiais, tais como: vidro, papel, plásticos, pilhas e baterias, dentre outros...) que demoram muito mais tempo para se decompor, se forem jogados diretamente na natureza (SANTOS; BELLINE, 2013, p. 229).

Dados da ABRELPE (2016), apontam que cada brasileiro produz em média 1,04 quilos de resíduos sólidos urbanos (RSU) por dia e que cerca de 78,3 milhões de toneladas são geradas anualmente no Brasil. Em contrapartida, dados divulgados pelo Desenvolvimento Sustentável e Erradicação da Pobreza, feita pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA, espera-se que a população mundial gere mais de 13,1 bilhões de toneladas de lixo em 2050 (PNUMA, 2011).

A estimativa acima baseia-se no aumento do padrão de vida da população, pois a quantidade e qualidade do resíduo produzido é reflexo da sua situação econômica. O acesso a diversificação de produtos gera um aumento na produção de novos resíduos (PNUMA, 2011).

Segundo Newman (2014), o crescimento da produção de resíduos está conectado com o rápido crescimento populacional e acesso à renda, onde aumenta o consumo e conseqüentemente a produção de lixo. Newman (2014) também afirma que os países tornando-se mais ricos, os resíduos domésticos produzidos pela população tendem sofrer um aumento de plástico, metais e papéis levando em consideração os compostos orgânicos.

2.2 RECICLAGEM

Segundo Garcia (2016), a reciclagem reintroduz os resíduos sólidos no ciclo

produtivo, sendo uma das alternativas de tratamento de resíduos mais vantajosas, tanto no ponto de vista ambiental quanto econômica, reduzindo o consumo de matéria-prima.

A reciclagem de resíduos sólidos é fundamental na preservação do meio ambiente, porque a reciclagem diminui a extração de recursos naturais através da reutilização da matéria-prima, reduzindo o acúmulo de resíduos nas áreas urbanas, afirma Garcia (2016).

Atualmente, a tecnologia vem se mostrando uma grande aliada para o mercado de reciclagem de resíduos sólidos. Este tipo de atividade vem evoluindo com o decorrer dos anos, levando em consideração que no início (e em algumas ocasiões ainda hoje em dia) era realizada de forma manual. Porém, diversas soluções vêm sendo desenvolvidas para resolver este tipo de situação (SEBRAE, 2017).

2.2.1 Coleta seletiva

A coleta seletiva está diretamente associada com a reciclagem, não sendo apenas um recolhimento diferenciado de lixo, mas sim um ciclo que se dá início com a geração e descarte do resíduo, completando-se com o material reciclado sendo reintroduzido no ciclo produtivo, como afirmam Grimberg e Blauth (1998).

A coleta seletiva começa depois do consumo domiciliar de produtos ou serviços. Os resíduos gerados são colocados nos lixeiros na frente das casas ou Pontos de Entrega Voluntária. Após a separação dos resíduos, a coleta será efetivamente aplicada: na modalidade regular, veículos coletores municipais ou de empresas terceiras serão responsáveis por transportar os resíduos ao seu destino final (aterros sanitários, usinas de incineração, lixão, entre outros). (KREITH, 200; CEMPRE, 2010).

Segundo Grimberg e Blauth (1998), após o material ser recolhido pela coleta seletiva é destinado ao tratamento: a porção orgânica dos resíduos pode ser aproveitada pela compostagem, processo que pode gerar adubos de uso doméstico, agrícola ou na jardinagem; os recicláveis secos terão como destino a triagem, que é uma espécie de separação qualificada que ocorre nas usinas administradas pelo

órgão municipal ou por cooperativas e associações de catadores.

Segundo Grimberg e Blauth (1998), a separação após a coleta difere bastante daquela realizada em domicílios, já que ela é realizada com base no potencial reciclável e comercial de cada um dos tipos de resíduos, que entre eles estão: papel, metal, plástico e vidro. Após a recuperação, a porção de material que não pode ser transformada, é considerada rejeito e é levada aos aterros sanitários ou outros locais de disposição final, já os recicláveis são vendidos a depósitos e comerciantes, que os compactam em grandes volumes e os revendem às indústrias recicladoras. Essas transformam o que foi recebido em insumos, reinserindo o material no ciclo produtivo.

Conforme apresentado na Figura 3, a quantidade de municípios que possuem coleta seletiva vem aumentando, entretanto, conforme CEMPRE (2016), estes somam apenas 18% dos municípios brasileiros, demonstrando como a coleta seletiva não é tão abrangente como deveria ser.

Figura 3 - Municípios com coleta seletiva no Brasil



Fonte: Pesquisas CEMPRE (2016)

Na cidade de Blumenau, a coleta seletiva teve início através de pequenas iniciativas, consolidando-se com o convênio estabelecido entre PMB/SAMAE e FUNASA/MS. Inicialmente contando com quatro veículos modelo baú, que foram doados pelo convênio, dando início à coleta porta a porta, com motoristas e coletores a cargo da Associação de Catadores de Blumenau. Posteriormente, mediante contrato

com a empresa Remos Terraplanagem, o SAMAE contratou mais cinco veículos, sendo os motoristas do SAMAE e os coletores de Associação, mantendo-se assim até os dias de hoje (SAMAE, 2016).

A coleta seletiva não recolhe todos os tipos de resíduos sólidos, tais como: Equipamentos eletroeletrônicos, pilhas, baterias, lâmpadas, óleos lubrificantes, óleo de cozinha, pneus, entre outros (UFSM). Assim, estes resíduos potencialmente recicláveis deverão ser levados a pontos de coleta, que os reciclam ou reaproveitam.

Segundo uma pesquisa do IBOPE (2018), 66% dos brasileiros afirmam saber pouco ou nada a respeito de coleta seletiva e 28% não sabem citar quais são as cores das lixeiras para coleta do material. A pesquisa demonstrou que o brasileiro sabe o quão é importante a reciclagem para o meio ambiente e que é correto reciclar, mas isto não aplica-se ao seu cotidiano. Mesmo com 94% das pessoas concordando que a separação do lixo é a forma correta de descartá-lo e 98% reconhecerem que ela é importante para o futuro do planeta, 75% dos brasileiros não separam os materiais recicláveis do seu lixo em casa. Desses, 39% não separam nem o lixo orgânico do inorgânico e 56% ainda não utilizam nenhum serviço de coleta seletiva.

2.3 GAMIFICATION

Segundo Duffy (2002), a fidelização de clientes está relacionada com valores de seus produtos e serviços que lhe são ofertados. Tais valores não são representados pelo seu preço, mas sim pelas vantagens oferecidas pela aquisição. Para o autor, a fidelização de um cliente faz com que ele tome decisões diversas, como decidir entrar à esquerda em vez de entrar à direita para ter o contato com uma determinada marca do varejo.

Segundo McKeena (1993), para uma organização atingir a fidelidade ela deverá utilizar principalmente o *marketing* de relacionamento, pois a relação pessoal com o cliente é uma das maneiras mais eficazes de mantê-los. A fidelização de clientes visa estabelecer relações com seus clientes, através de ações executadas pelas empresas para com seus consumidores, tendo como objetivo manter o cliente comprando e resistindo às ofertas da concorrência.

Duffy (2002) completa que fidelização de forma geral, aumenta a taxa de retenção e o valor de negócios para cada cliente. Demonstrando uma maneira de incentivar a retenção dos clientes através da estratégia de *gamification*, que utiliza um sistema de recompensas para engajar o usuário a retornar a tal atividade.

A estratégia de *gamification* originou-se como método para aplicações de marketing e *web*, com a finalidade de incentivar, engajar e fidelizar clientes e usuários (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2012).

Essa fidelização ocorre por meio de recompensas que são proporcionadas ao realizar uma determinada tarefa. A premiação pode vir através de uma medalha, pontos ou até mesmo com uma moeda virtual. Essa estratégia vem sendo aplicada em inovação, marketing, treinamento, desempenho de funcionários, saúde e mudança social, afirma Gartner (2012).

A gamificação utiliza a mecânica dos jogos, estética e pensamento de jogo para envolver as pessoas, motivando a ação e a resolução de problemas, assim define Kappen (2012). McGonigal (2012) caracteriza um jogo sem suas partes complexas como a tecnologia em 4 pilares: objetivos, regras, sistema de retroalimentação (*feedback*) e participação voluntária.

Para Zichermann (2011), gamificação é o processo de usar o pensamento e dinâmica dos jogos para envolver o público na resolução de problemas. Zichermann (2011) divide em seis tipos centrais a gamificação para levar engajamento à resolução de problemas, conforme apresenta o Quadro 1.

Quadro 1 - Tipos de jogos segundo Zichermann (2013)

Tipo de Jogo	Descrição
Grandes desafios	São competições bem divulgadas, geralmente resultam em dinheiro e são desenvolvidas para resolver problemas complexo específico ou de natureza indeterminada.
Sistemas de <i>feedback</i> rápido	São sistemas gamificados nos quais ações de <i>feedback</i> , como pontuação, modelam o comportamento em tempo real.
Descoberta / simulação	Desenhados principalmente para fins educacionais, esses jogos permitem a exploração de novas ideias, modelos e/ou cenários.
Maratonas de status	São sistemas de longo arco, usam escadas de status e recompensas. A maior parte dos programas de fidelidade segue esse modelo.
Comercial / negociação	Apoiam-se fortemente em economias reais ou virtuais, incluindo mercados e leilões. Banco imobiliário é um grande exemplo dessa modalidade.
Expressivo	São jogos criados para facilitar a criatividade, a individualidade e a satisfação emocional dos seus usuários.

Fonte: Zichermann (2013)

Essa classificação demonstra uma dificuldade para explicar como o engajamento pode refletir de forma diferente para diversas pessoas. Entretanto, para Zichermann (2013), determinados indicadores sinalizam de forma significativa termos quantificáveis, conforme apresenta o Quadro 2.

Quadro 2 - Indicadores quantitativos

Indicador	Questão
Recência	Há quanto tempo os usuários visitaram pela última vez?
Frequência	De quanto em quanto tempo os usuários visitam em um período?
Duração	Quando os usuários veem e por quanto tempo eles ficam?
Viralidade	Quantas pessoas ou usuários conseguem trazer?
Avaliação	Quando perguntados diretamente, como os usuários pontuam as suas experiências?
Conhecimento	Se questionados, quanto os usuários sabem sobre o produto ou marca correlacionada?

Fonte: Zichermann (2013)

A relação do jogo com um sistema, deve-se ao fato de haver elementos interligados no ambiente do jogo, como: pontuação, estratégias e reconhecimento. Desta forma, regras são definidas com o objetivo de proporcionar um resultado satisfatório ao usuário, causando uma reação emocional provocada pelos sentimentos evocados no jogo (KAPP, 2012).

Kappen e Lennart (2013) dizem que boa parte do objetivo de *gamification* é tornar uma aplicação ou serviço mais divertido. Para que uma aplicação utilize efetivamente a estratégia de *gamification*, ela deve influenciar o comportamento humano através de experiências engajadoras, usando princípios de jogos para aplicações que suportem a tomada de decisões e outros serviços.

Com base nessa pesquisa, pode-se concluir que a estratégia de *gamification* traz para uma aplicação a interação e o engajamento necessário visando o retorno do usuário na aplicação. Esta estratégia é utilizada para motivar os usuários na coleta seletiva dos resíduos, proporcionando uma recompensa para tal atitude e informação

ao usuário como saber quais estabelecimentos são responsáveis no que se refere ao cuidado com o meio ambiente. Através do método de pontuação e do ranking tem-se como objetivo engajar o usuário a realizar mais depósitos e também à voltar ao aplicativo.

2.4 ANDROID

Segundo Barros (2018) Android é um sistema operacional móvel que possui o núcleo baseado em Linux. O Android atualmente pertence a empresa Google e é conhecido por ter o código aberto e permitir diversos tipos de personalizações.

2.4.1 História

Criado em 2003, o Android foi desenvolvido por Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears e Chris White que inicialmente tinham como objetivo inovar o mercado de câmeras digitais (MEYER, 2017).

Entretanto, devido ao mercado de câmeras digitais não ter a amplitude esperada nos negócios, a equipe de Rubin decidiu focar no mercado *mobile* desenvolvendo um sistema operacional de código aberto baseado no *kernel* do Linux. A ideia era oferecer um sistema que as pessoas pudessem ter acesso e também facilitar a customização deste para os desenvolvedores (MEYER, 2017).

A história do Android começa a mudar em 2005, quando a empresa de Rubin chamada de Android Inc. é adquirida pela Google.

Em 2007 empresas relacionadas a telefonia móvel se reuniram e criaram o OHA (*Open Handset Alliance*) que tinha como objetivo a criação de uma plataforma de código aberto para os *smartphones*. O resultado foi o primeiro Android comercial do mercado, lançado oficialmente em 22 de outubro de 2008 (MEYER, 2017).

A Figura 4 ilustra o primeiro *smartphone* lançado com sistema operacional Android o HTC Dream.

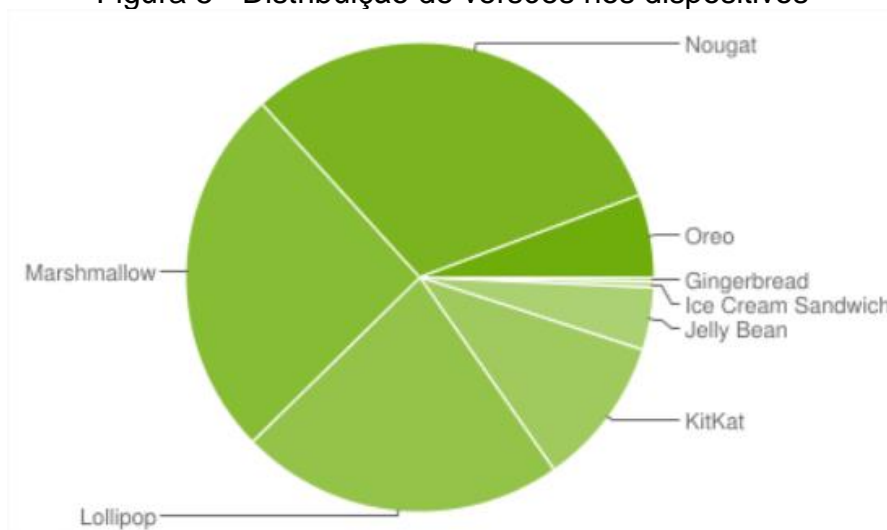
Figura 4 - HTC Dream o primeiro *smartphone* comercial com Android



Fonte: Wikipedia (2009)

Desde o lançamento em 2008, o sistema operacional Android sofreu diversas atualizações, totalizando na distribuição de 14 versões. A versão mais recente lançada em 21 de agosto de 2017 é a 8.0 e foi batizada com o nome Oreo. Conforme a Figura 5 demonstra, a versão mais utilizada em 2018 pelos usuários é a versão nomeada Nougat lançada em 2016 (Android Developers, 2018).

Figura 5 - Distribuição de versões nos dispositivos



Fonte: Android Developers (2018)

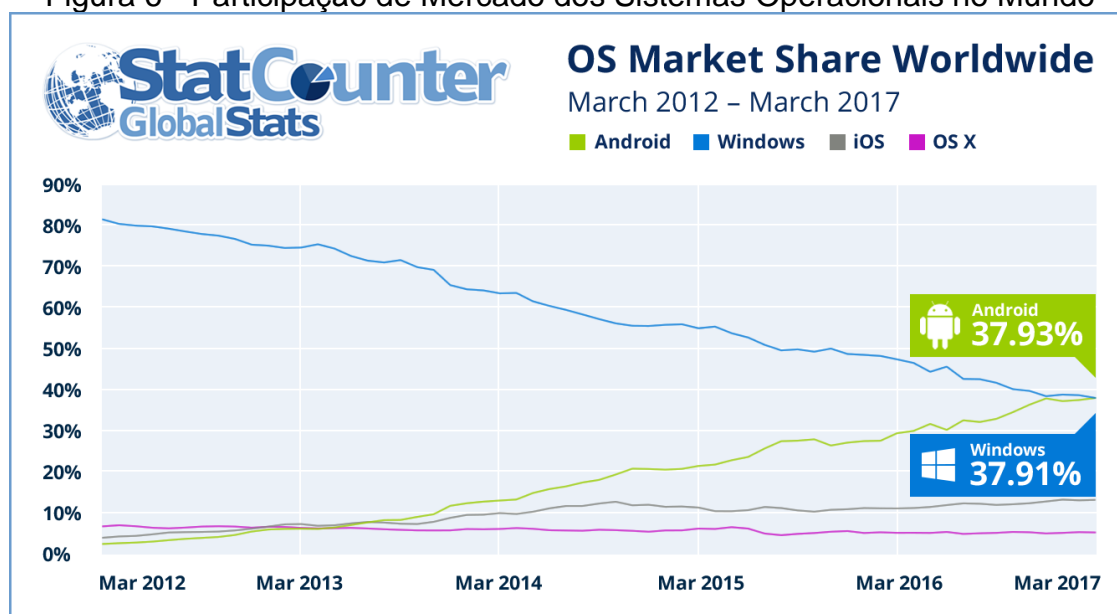
Atualmente as linguagens consideradas oficiais para o desenvolvimento de aplicações para Android são Java, C++ e Kotlin (Avram, 2017).

2.4.2 Por que Android?

A atual liderança do Android no mercado de dispositivos móveis é incontestável. Em 2017 a empresa StatCounter divulgou uma pesquisa informando que o Android se tornou o sistema operacional mais utilizado no mundo em termos de uso da internet, ultrapassando o então líder Windows que mantinha a posição desde os anos 80 (StatCounter, 2017).

A Figura 6 apresenta graficamente em porcentagem os sistemas operacionais na utilização da internet, onde pode-se destacar o crescimento do Android ao longo dos anos. O levantamento realizado pela Starcount considerou computadores, *notebooks*, *tablets* e *smartphones*.

Figura 6 - Participação de Mercado dos Sistemas Operacionais no Mundo

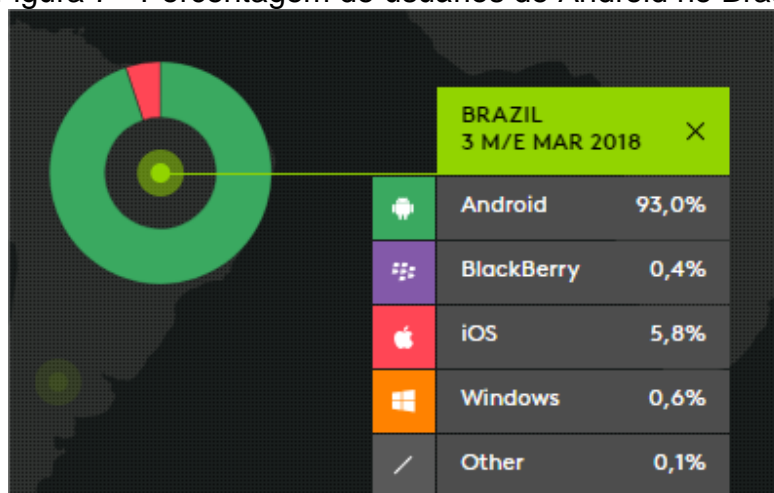


Fonte: StatCounter (2017)

No Brasil a liderança do Android no mercado de dispositivos móveis se mantém. Segundo análise de dados da empresa Kantar Worldpanel (2018), o sistema

operacional Android possui 93% do mercado brasileiro conforme ilustra a Figura. Na Figura 7 pode-se comprar a porcentagem de outros sistemas operacionais em relação ao Android em março de 2018.

Figura 7 - Porcentagem de usuários de Android no Brasil



Fonte: Kantar Worldpanel (2018)

Segundo levantamento de dados do Gartner (2017), as vendas globais de *smartphones* aumentaram 7,6% no segundo trimestre de 2017. Dos 366,2 milhões de aparelhos adquiridos de abril a junho de 2017, 87,7% das unidades possuíam o sistema operacional Android (FRIEDMAN, 2017).

2.5 APLICATIVOS

Os aplicativos móveis são *softwares* desenvolvidos para serem executados especificamente em dispositivos móveis, tendo como comuns os *tablets* e *smartphones* modernos e com grande capacidade de armazenamento e processamento (SILVA; PIRES; NETO, 2015).

Segundo Brookshear (1997), aplicativos consistem de programas que são executados através de tarefas específicas para utilização em máquinas. Os aplicativos são desenvolvidos com o objetivo específico, ou seja, esses aplicativos tem o objetivo de auxiliar o usuário naquilo a que se propõe. Nos *smartphones* há uma gama crescente de aplicativos de *software*, com as mais diversas finalidades.

Wasserman (2010) acredita que as aplicações para celulares estão se tornando cada vez mais complexas, ultrapassando aplicações baratas e de usos criativos. O mesmo autor afirma que aplicar processos de engenharia para garantir o desenvolvimento de aplicativos móveis seguros e de alta qualidade é essencial.

Segundo Lane (2010), o *smartphone* traz uma série de funcionalidades, fazendo com que o mesmo não seja só mais um dispositivo móvel de comunicação. Por ser rico em sensores incorporados como, acelerômetro, bússola digital, giroscópio, GPS, microfone e câmera. Ele faz com que novas aplicações tenham ampla variedade de domínios, como cuidados com a saúde, redes sociais, segurança, monitoramento ambiental e transporte.

Nichele e Schlemmer (2014) afirmam que além dos sensores, o *smartphone* traz a simplicidade e rapidez na utilização, a interface amigável e a facilidade para instalar os aplicativos, fazem com que ele seja de fácil aceitação e disseminação mundial.

Com a constante evolução dos *smartphones* estamos vivendo uma interação fantástica com o mundo através dos aplicativos, um dos aplicativos que por exemplo mudou a maneira das pessoas de se comunicarem foi o *WhatsApp*, que permite realizar conversas em tempo real, fazer ligações e chamadas de vídeo com outras pessoas de qualquer lugar do mundo.

De acordo com dados do APP Annie divulgados dia 25 de janeiro de 2018, a Google Play Store que é a loja oficial de aplicativos para o sistema operacional Android, registrou cerca de 19 bilhões de downloads no último trimestre de 2017. Com isso registrando um crescimento de 10% na comparação com o mesmo período do ano passado, afirma Leonardo Muller (2018).

2.6 WEB SERVICE

Segundo Eulário et al. (2016), *web service* é um método utilizado para a integração de sistemas e de comunicação entre aplicações. Portanto, essa tecnologia permite que novas aplicações possam interagir com aquelas existentes em um ambiente de trabalho e que sistemas desenvolvidos em plataformas diferentes tenham

compatibilidade entre si.

Os *web services* possibilitam às aplicações enviar e receber dados, em diversos formatos pré-definidos. Por exemplo, a aplicação GoogleMaps, desenvolvida pela Google, disponibiliza um *web service* para localizar diversos endereços, incluindo ruas, bairros e cidades. Isso possibilita ao desenvolvedor localizar endereços de seus clientes em suas aplicações, consumindo essas informações diretamente do *web service* do Google, independente da linguagem de programação utilizada pela aplicação (EULÁRIO et al., 2016).

De acordo com Ribeiro e Francisco (2014), os *web services* possuem duas principais arquiteturas: SOAP (*Simple Object Access Protocol* - Protocolo Simples de Acesso a Objetos) e REST (*Representational State Transfer* - Transferência de Estado Representacional).

SOAP é um protocolo desenvolvido sobre o HTTP (*Hypertext Transfer Protocol* – Protocolo de Transferência de Hipertexto) e o retorno de sua requisição é um documento XML (*Extensible Markup Language* – Linguagem de Marcação Extensível), onde a comunicação com o servidor é feita através de tags descritas através de WSDL (*Web service Description Language* – Linguagem para Descrição de Web service) (SHARP, 2011).

REST disponibiliza seus dados por meio de uma URL (*Uniform Resource Location* – Localização Uniforme de Recursos) inicial, a partir da qual a navegação é realizada conforme a lógica de negócios proposta, provendo orientações dinâmicas quanto à forma de construção e endereçamento das requisições, adotando um formato de comunicação maximizado que atenda às necessidades de cada aplicação (RIBEIRO; FRANCISCO, 2014).

2.7 API

Para Cruz e Bergamaschi (2016), as API's (*Application Programming Interface* ou em português Interface de Programação de Aplicação) são conjuntos de rotinas e padrões pré-definidos por quem está desenvolvendo o *software*. São utilizadas para a utilização dos métodos que o integram e que são somente acessados através de

programação.

Cruz e Bergamaschi (2016) afirmam que atualmente vem se usufruindo desta tecnologia, pois agrega valor ao usuário final, ao desenvolvedor e à própria aplicação que está sendo desenvolvida, além disso, possibilita várias formas de interação e torna mais fácil a utilização de funções rotineiras, tornando-se padrões.

Segundo Souza (2006), as APIs são utilizadas na indústria porque elas suportam a separação entre a interface e a implementação de componentes. Pode-se separar elementos de *software* entre a pública (a API) e a parte privada (a implementação), de tal forma que mudanças na parte privada podem ser feitas sem afetar a parte pública, diminuindo a dependência entre o usuário da API e a API.

3 METODOLOGIA

Iniciou-se o desenvolvimento do projeto através de pesquisa exploratória, utilizando livros, artigos científicos e mídias digitais com a finalidade de levantar dados para justificar a escolha do tema.

Técnicas da metodologia ágil para o desenvolvimento de *software* estiveram presente desde o planejamento do projeto. Como o levantamento de requisitos, que utilizou-se histórias de usuários para elencar os requisitos funcionais e *spikes* para encontrar respostas de questões que não faziam parte de funcionalidades do sistema mas que impactaria diretamente no produto final.

No desenvolvimento do sistema que engloba o aplicativo, a API e interface *web*, a equipe continuou a apoiar-se nas técnicas da metodologia ágil. Contando com pequenas entregas nos prazos estabelecidos e utilização do *Kanban*, porém, *online*, para que todos os membros da equipe pudessem visualizar as tarefas realizadas ao longo do desenvolvimento.

Para certificar a viabilidade do projeto, elaborou-se uma pesquisa de campo caráter quantitativo. A pesquisa foi realizada através da plataforma Google Forms, e foi divulgada através das redes sociais e aplicativos multiplataforma de mensagens.

Continuando a busca por evidências sobre a viabilidade do projeto, entrou-se em contato com uma empresa do ramo alimentício da cidade de Blumenau (SC), para apresentar a ideia e possui um feedback da aplicação em uma empresa real.

4 DESENVOLVIMENTO

Nesta seção serão abordados os tópicos relacionados ao desenvolvimento do protótipo como a descrição do projeto, o levantamento de requisitos, as tecnologias utilizadas e o gerenciamento do projeto.

4.1 DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto trata-se de um aplicativo para a localização de pontos de coleta para o descarte correto de resíduos sólidos domiciliares, batizado como “Onde Coleta?”. A ideia principal é incentivar a reciclagem através de recompensas que serão inicialmente concedidas em formato de pontuação.

Para que essa recompensa torne-se de fato um benefício concreto para o usuário, conta-se com a participação de estabelecimentos parceiros que já possuem uma estrutura para descarte correto de resíduos sólidos domiciliares, como por exemplo, supermercados, farmácias, postos e etc.

O contexto geral dá-se quando o usuário faz a utilização do aplicativo para buscar um local mais próximo para o descarte de resíduos e ir até o local indicado realizar efetivamente o descarte destes.

Para o registro do descarte e parametrização da pontuação, o estabelecimento parceiro possui uma interface gráfica *web*. Após o descarte e registro deste pelo estabelecimento, os pontos serão concedidos ao usuário. Esses pontos serão acumulativos e a proposta é que poderão ser trocados por vale-compras, brindes ou o que o estabelecimento parceiro definir como a melhor estratégia.

A Figura 8, apresenta de forma visual o ciclo do projeto, onde cada ícone presente na imagem representa um processo.

Figura 8 – Clico do projeto Onde Coleta?



Fonte: Os autores (2018)

O ciclo se inicia no ícone do *smartphone*, que representa o aplicativo. O caminhão representa a coleta seletiva que não está presente em todos os municípios e não recolhe todos os tipos de matérias recicláveis. Para representar a localização dos estabelecimentos no mapa, tem-se o terceiro ícone. Representando o depósito de resíduos nos estabelecimentos tem-se o quarto ícone. O quinto ícone representa a fidelização do cliente, pois o mesmo precisa ir ao estabelecimento realizar o depósito. Já o último ícone a medalha, representa a pontuação, o método de interação *gamification* que foi aplicado para continuar incentivando o usuário a realizar mais depósitos e a voltar ao estabelecimento.

4.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO *GAMIFICATION*

O método de interação *gamification*, foi aplicado no projeto para que os usuários se sintam incentivados a continuar realizando a separação dos resíduos e

levar estes aos estabelecimentos parceiros.

Essa estratégia de *marketing* derivada dos jogos visa estimular o jogador a continuar o interesse pelo jogo, estimulando para que o jogador continue a executar a tarefa para tornar possível que os objetivos sejam atingidos.

Como o projeto baseia-se nas técnicas do *gamification*, no aplicativo utilizou-se o recuso de pontuação. Ou seja, a cada depósito no estabelecimento parceiro o usuário recebe uma quantidade de pontos. Essa quantidade torna-se variável a cada depósito, pois depende do tipo e quantidade de resíduos depositados.

A parametrização dos pontos fica a critério do estabelecimento parceiro, onde este pode definir qual a quantidade de pontos será transferida ao usuário de acordo com a quantidade e tipo de resíduo.

Além da pontuação, receber uma recompensa também faz parte da estratégia *gamification*, sendo assim, pensou-se numa gratificação afim de engajar ainda mais o usuário fazendo com que este retorne a utilizar o aplicativo e volte ao estabelecimento para realizar novos depósitos.

Essa recompensa dá-se quando o usuário após diversos depósitos acumula uma quantidade de pontos suficiente para a realizar uma troca. A parametrização da troca de pontos também fica a critério de cada estabelecimento parceiro, onde essa recompensa após a troca de pontos pode vir a se tornar um vale-compras, um brinde, descontos exclusivos, entre outros. A ideia é que cada estabelecimento identifique qual a melhor forma de oferecer essa bonificação ao usuário de acordo com suas estratégias e políticas.

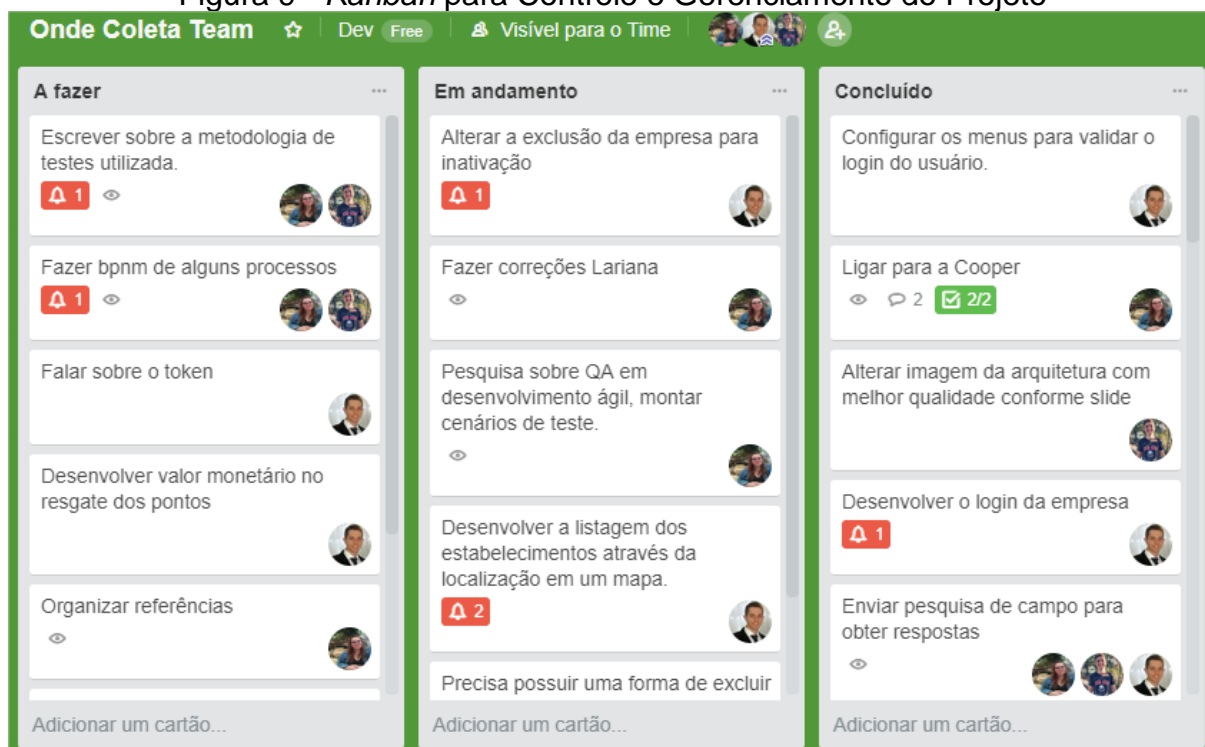
E para gerar maior engajamento e estimular uma competição saudável, pensou-se em aplicar um *ranking* no aplicativo, mostrando quais usuários realizaram o maior número de depósitos. Visando aqui deixar o aplicativo mais interativo entre os usuários.

4.3 GERENCIAMENTO DO PROJETO

Para o gerenciamento do projeto, utilizou-se a ferramenta *online* Trello. Nesta ferramenta pode-se adicionar quadros e cartões como é realizado no método *Kanban*,

conforme mostra a Figura 9. Esse método foi criado no Japão na década de 60 e é muito utilizado atualmente no desenvolvimento de *software* quando trata-se da adoção da metodologia ágil.

Figura 9 - *Kanban* para Controle e Gerenciamento do Projeto



Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

A vantagem da utilização do *Kanban online*, além da facilidade de acesso, possibilita que todos os membros da equipe possuam conhecimento do que já foi concluído, o que está sendo realizado no momento e o que ainda falta ser desenvolvido. Sendo possível atribuir tarefas para um ou mais membros da equipe.

4.4 ESTÓRIAS DE USUÁRIO

Para elencar os requisitos do projeto “Onde Coleta?”, optou-se utilizar o método de Estórias de Usuário ou *User Stories*, que são artefatos de desenvolvimento utilizados em metodologia ágil.

Uma estória de usuário pode ser caracterizada como uma curta e simples

descrição da necessidade do cliente e normalmente é contada a partir da perspectiva de quem precisa da funcionalidade do sistema (BERNARDO, 2014).

Quadro 3 - *User Stories*

Estória 1: Eu como administrador quero cadastrar os pontos de coleta.
Estória 2: Eu como usuário quero me cadastrar no aplicativo.
Estória 3: Eu como usuário quero alterar meus dados no aplicativo.
Estória 4: Eu como usuário quero encontrar pontos de coleta para o descarte correto de resíduos.
Estória 5: Eu como usuário quero acessar no mapa os endereços dos pontos de coleta.
Estória 6: Eu como estabelecimento parceiro quero cadastrar a parametrização de pontos dos resíduos.
Estória 7: Eu como estabelecimento parceiro quero cadastrar o recebimento de resíduo do usuário.
Estória 8: Eu como usuário quero consultar minha pontuação através do aplicativo.
Estória 9: Eu como estabelecimento parceiro quero gerar registro para a troca da pontuação do usuário.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

4.5 SPIKES

Spike é um conceito da metodologia ágil que geralmente é utilizado para resolver uma situação complexa que necessita de uma pesquisa mais profunda sobre um tema abordado para adquirir conhecimento, explorar novas soluções e chegar a uma conclusão e resolução.

Segundo Vignado (2015), uma *Spike* é uma *user story* com pouca ou nenhuma definição. Vignado (2015) descreve o conceito de *Spike* como não sabe-se o que é, não sabe-se como fazer e precisa-se descobrir isso rapidamente.

Quadro 4 - *Spikes Story*

Spike 1: Qual sistema operacional e versão deverá ser compatível com o aplicativo?
Spike 2: Qual plataforma de distribuição de download escolher para disponibilizar o aplicativo? Google Play Store ou Amazon AppStore?
Spike 3: Quais navegadores e versões deverão ser compatíveis com o interface <i>web</i> ?
Spike 4: O aplicativo deve funcionar somente com acesso à internet?
Spike 5: Quais os mecanismos de segurança deverão ser utilizados para assegurar as informações dos usuários no qual o aplicativo terá acesso?

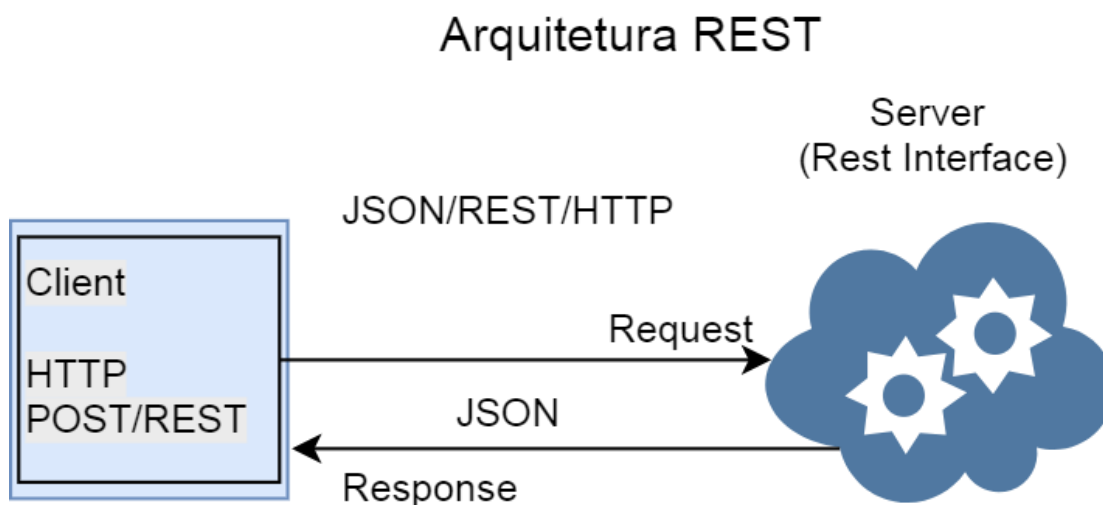
Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

4.6 MODELAGEM DO PROJETO

O sistema responsável pelo gerenciamento do aplicativo mobile consiste em: uma parte *web*, onde serão gerenciadas as empresas parceiras; uma API na nuvem, responsável pelo armazenamento de informações e processamento delas e o aplicativo *mobile*, que irá exibir todas as informações processadas.

A Figura 10 demonstra a visão geral da arquitetura do sistema, mostrando a integração do aplicativo *mobile* com a nuvem e o gerenciamento na *web*.

Figura 10 - Visão geral da arquitetura



Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

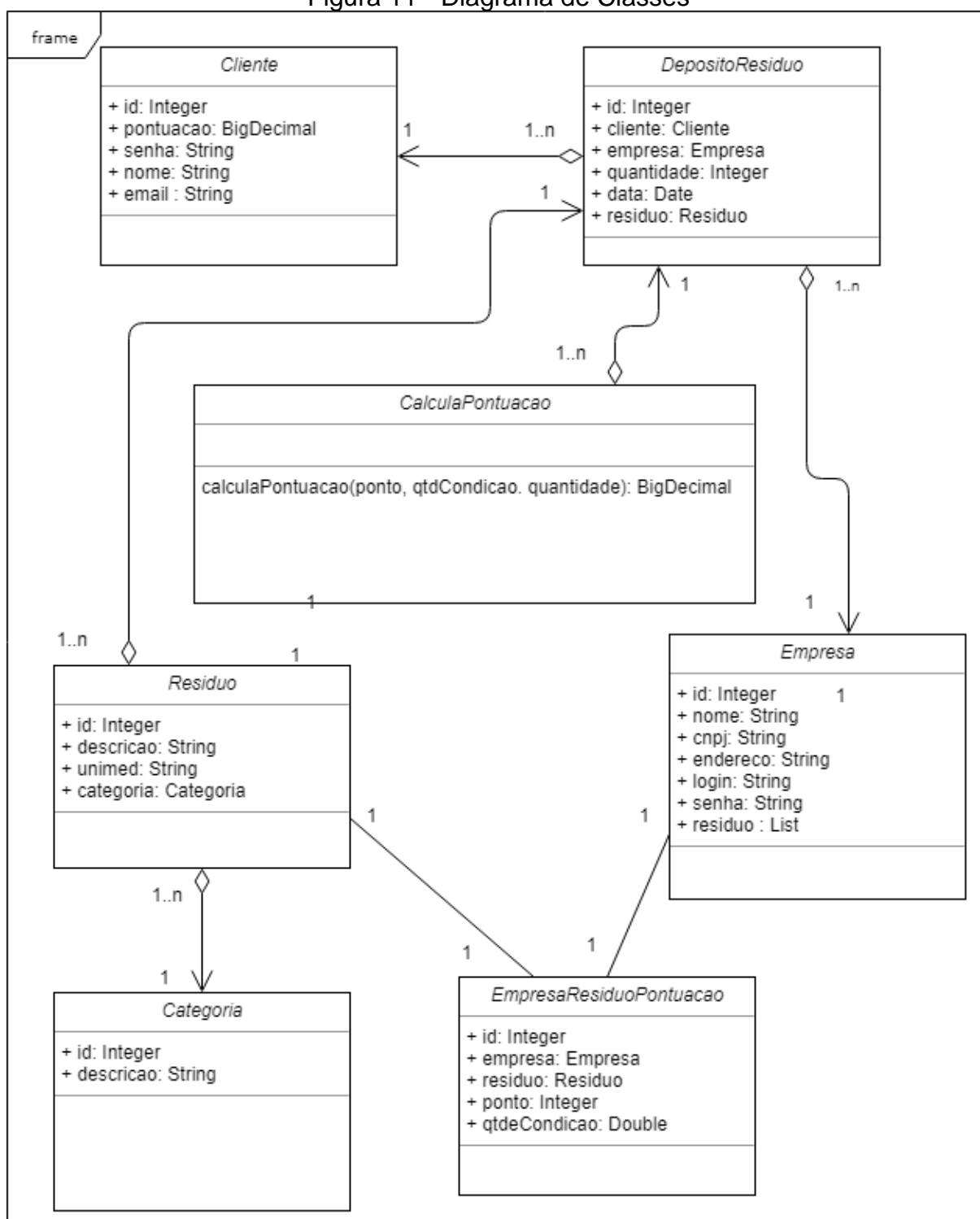
A comunicação entre as partes é realizada através de objetos JSON, pois é uma das maneiras mais simples para o envio de informações através de requisições, tornando o sistema totalmente integrado via internet.

4.6.1 Diagrama de classes

Segundo Guedes (2009), o principal objetivo do diagrama de classes está em permitir a visualização das classes que compõem o sistema e seus respectivos atributos e métodos. Esse diagrama representa uma visão estática de como as classes estão organizadas onde define-se a estrutura lógica das mesmas.

A Figura 10 apresenta o modelo de classes do sistema “Onde Coleta?” onde são apresentadas as classes de modelo do sistema, assim sendo possível visualizar o funcionamento dos relacionamentos e cardinalidades presentes.

Figura 11 - Diagrama de Classes



Fonte: Elaborado pelos Autores (2018)

4.7 TECNOLOGIAS

Para o desenvolvimento do projeto, foram utilizadas diversas tecnologias. Abaixo serão elencadas as facilitadoras e inovadoras no processo de desenvolvimento.

4.7.1 Spring Boot

Segundo Afonso (2017), o *Spring Boot* é um projeto da *Spring* que veio para facilitar o processo de configuração e publicação das aplicações. E utilização do *Spring Boot* nesse projeto ocorreu justamente pela facilidade em ter o ambiente configurado e rodando o mais rápido possível, sem a necessidade de codificar uma grande quantidade de código.

O Spring Boot favorece a convenção sobre a configuração, ou seja, você deve informar quais módulos serão utilizados em seu projeto. Os módulos escolhidos são incluídos no pom.xml criando assim dependências que agrupam outras dependências.

Apesar do Spring Boot, através da convenção, já deixar tudo configurado, ainda é possível realizar customizações, caso sejam necessárias.

4.7.2 Postgresql

Biazus (2003), define o PostgreSQL como um sistema gerenciador de banco de dados objeto-relacional (SGBDOR), sendo baseado no Postgres. Foi desenvolvido pela Universidade da Califórnia em Berkeley.

O Postgres foi pioneiro em vários conceitos que foram disponibilizados muito mais tarde em alguns sistemas de banco de dados comerciais. Devido à sua licença gratuita, o PostgreSQL pode ser utilizado, modificado e distribuído por qualquer pessoa para qualquer finalidade, livre de encargos.

O Postgresql possui diversas ferramentas o que leva a ser um gerenciador de banco de dados competitivo, leve e com diversas funções disponíveis para quem

desenvolve. O gerenciador de banco de dados é totalmente gratuito, podendo ser utilizado da maneira que for necessária, sem nenhum tipo de cobrança ou restrição.

4.7.3 Vue.js

Vue.js é uma biblioteca *JavaScript* para o desenvolvimento de componentes reativos para interfaces *web* modernas (REIS, 2016).

No projeto, a biblioteca foi utilizada no desenvolvimento da interface *web* utilizada pelos estabelecimentos parceiros para o registro de depósito dos resíduos e parametrização da pontuação. O Vue.js é um *framework* relativamente novo no mercado e destaca-se pela simplicidade.

4.7.4 GitHub

Segundo Carvalho (2015), GitHub é uma plataforma de hospedagem de código-fonte com controle de versão. Através dele é possível disponibilizar projetos e contribuir simultaneamente no mesmo, sendo possível criar e editar arquivos com a redução no risco de que as alterações possam ser modificadas ou sobrescritas.

Uma das utilizações do GitHub é justamente essa, possibilitar que um arquivo possa ser editado por duas pessoas ao mesmo tempo. Mesmo sendo uma situação complexa, ele faz com que tudo se mantenha em ordem, evitando problemas para os desenvolvedores. Optou-se por utilizar essa ferramenta devido ao fato de ser *open source* e também para agilizar e facilitar o versionamento e distribuição do código fonte entre os membros da equipe.

4.7.5 Heroku

Segundo Heroku (2018), o mesmo é definido como uma plataforma de nuvem, que contém serviços de dados integrados em um ambiente relacional, para implementar e executar aplicativos. A experiência do desenvolvedor do Heroku é uma

abordagem centrada no aplicativo para a entrega de *software*, integrada às ferramentas e fluxos de trabalho de desenvolvedores.

O Heroku é o responsável pelo armazenamento da API do sistema na nuvem, possibilitando rápida integração de dados e processamento. Ele foi selecionado como plataforma de nuvem do sistema, pois atende as necessidades da aplicação que é na nuvem e possui funcionalidades gratuitas com algumas limitações como por exemplo 512 MB de memória RAM e inatividade após 30 minutos sem utilização.

4.7.6 API

Para realizar a busca e gravação de dados no Android e na interface gráfica, foi definida a arquitetura de uma API REST utilizando o protocolo HTTP, possibilitando a integração de diferentes plataformas de forma rápida e segura. Nesta aplicação foi utilizada a linguagem de programação Java com a ferramenta (framework) Spring boot.

Utilizando um endereço web é possível consumir os dados necessários através de um navegador ou de uma aplicação que consiga ler um objeto JSON. A Figura 12 exemplifica um JSON retornado pela API depois da chamada GET (método que utiliza parâmetros em uma URL para receber uma determinada informação da base de dados) para a URL/api/empresas/categorias/{id}.

Figura 12 - Exemplo de JSON

```
{
  "id": 2,
  "nome": "Giassi",
  "cnpj": "83.648.477/0001-05",
  "endereco": "R. São Paulo, 1277 - Victor Konder, Blumenau - SC, 89012-001",
  "login": "giassi@gmail.com",
  "senha": "123456",
  "url": "https://www.comotrabalhar.com/empregos-giassi-supermercados.jpg",
  "residuo": [
    {
      "id": 1,
      "descricao": "Garrafa Pet",
      "unimed": "Un",
      "categoria": {
        "id": 1,
        "descricao": "Plastico",
        "url": "https://image.ibb.co/jaChxo/plastico.png"
      }
    }
  ],
},
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Os dados da Figura 12 são disponibilizados pela API desenvolvida em Java. Esses dados são disponibilizados através de uma requisição HTTPS. A Figura 13 ilustra o código desenvolvido no Android onde ocorre a requisição para o método GET disponível na API.

Figura 13 - Método que efetua a chamada para a API Rest

```

categoria = (Categoria) getIntent().getSerializableExtra("categoria");
Call<List<Empresa>> call = new RetrofitConfig().getEmpresaCategoria()
.buscaEmpresaCategoria(categoria.getId());
call.enqueue(new Callback<List<Empresa>>() {

    @Override
    public void onResponse(Call<List<Empresa>> call, Response<List<Empresa>> response) {
        if(response.isSuccessful()){
            lista = response.body();
            carregaLista(lista);
            registerForContextMenu(listaEmpresas);
            progressBar.setVisibility(View.INVISIBLE);
        }
    }

    @Override
    public void onFailure(Call<List<Empresa>> call, Throwable t) {
        progressBar.setVisibility(View.INVISIBLE);
    }
});

```

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Conforme Figura 13, a requisição é recebida pela API e então processada. Na Figura 14 pode-se visualizar o método buscaEmpresaPorCategoria que realiza a conexão com o banco de dados onde são disponibilizados os dados retornados com base no id da categoria passado por parâmetro, retornando uma lista de empresas para o app. A Figura 14 ilustra o método da API.

Figura 14 - Método que processa a chamada do aplicativo

```

@RequestMapping(value= "/categorias/{id}", method = RequestMethod.GET)
public List<Empresa> BuscaEmpresaPorCategoria(@PathVariable("id") int id){
    return service.buscaEmpresaPorCategoria(id);
}

```

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

A API utiliza o formato de dados JSON para transportar os dados entre o aplicativo e interface gráfica. Esses dados necessitam ser armazenados para que posteriormente sejam recuperados e analisados. Para realizar a persistência dos dados, foi utilizado o PostgreSQL na versão 10.3, que é um Gerenciador de Banco de Dados (SGDB), onde são armazenadas todas as informações, usando o conceito de banco de dados relacional, onde os dados são relacionados de forma lógica em tabelas, possuindo um vínculo entre elas.

4.8 BPMN

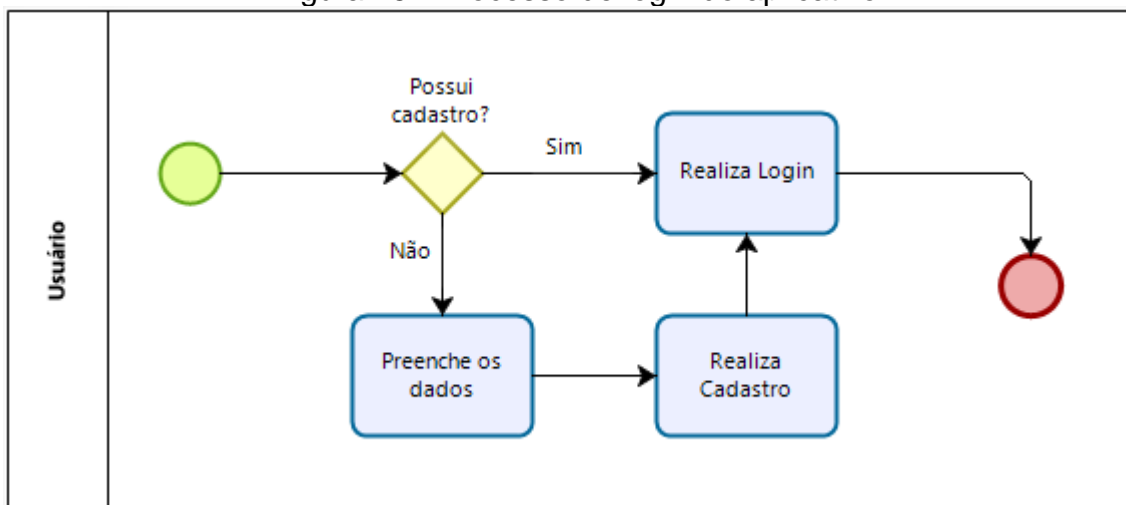
Segundo Cruz (2013), BPMN (*Business Process Modeling Notation*) “é um conjunto de conceitos e técnicas que visam a criação de um modelo com os processos de negócio existentes em uma organização”.

O principal objetivo da BPMN é ser uma notação simples e de fácil compreensão pelos usuários de negócios, que atinge desde os analistas de negócio, técnicos desenvolvedores até as pessoas que realizam o monitoramento dos processos (BACK, 2016).

Back (2016) afirma que a BPMN além de permitir a definição de processos de negócio em forma de diagrama, é possível diagramar até mesmo os processos de negócios de alta complexidade.

No projeto, utilizou-se a BPMN para apresentar de forma gráfica os processos mais importantes levando em consideração o fluxo operacional do sistema conforme ilustrado pelas figuras abaixo.

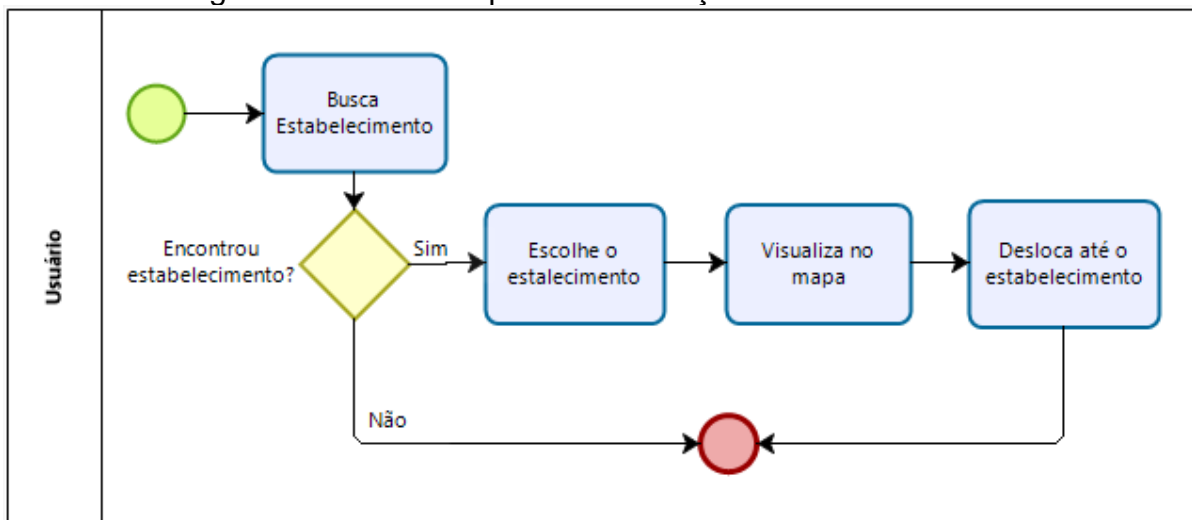
Figura 15 - Processo de login do aplicativo



Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Para que o usuário possa ter acesso às funcionalidades no aplicativo, será necessário realizar o login. Caso o usuário não possua um cadastro e quiser possuir a permissão de acesso às funcionalidades, será necessário realizar um cadastro e logo em seguida realizar o login, conforme exemplifica a Figura 15.

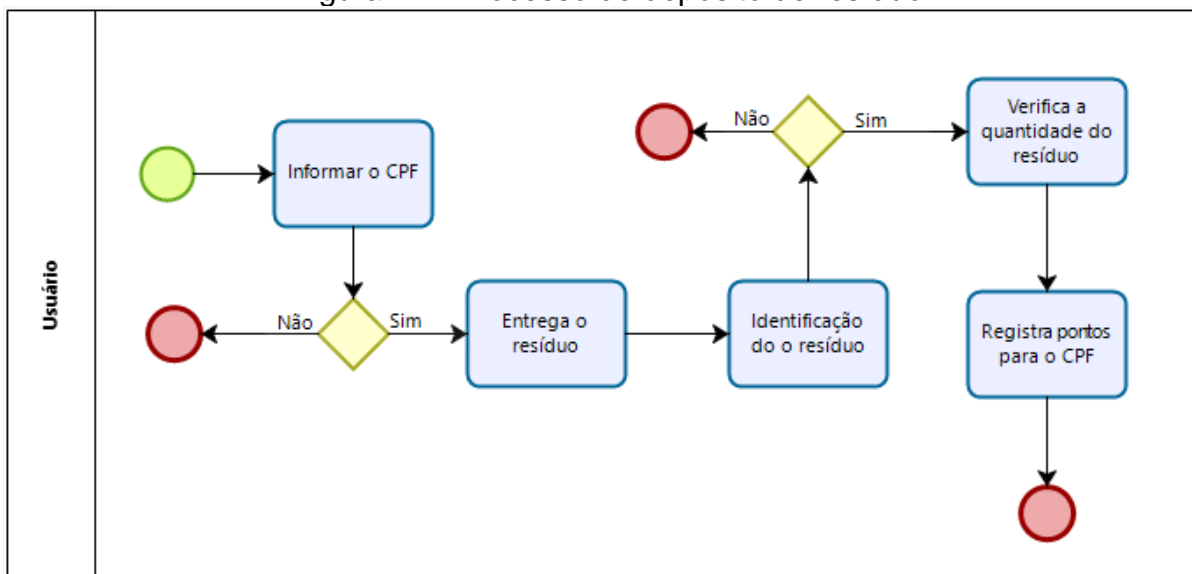
Figura 16 - Processo para a localização do estabelecimento



Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Considerando que o usuário já esteja logado, o processo da localização do ponto de coleta através do aplicativo, dá-se conforme Figura 16.

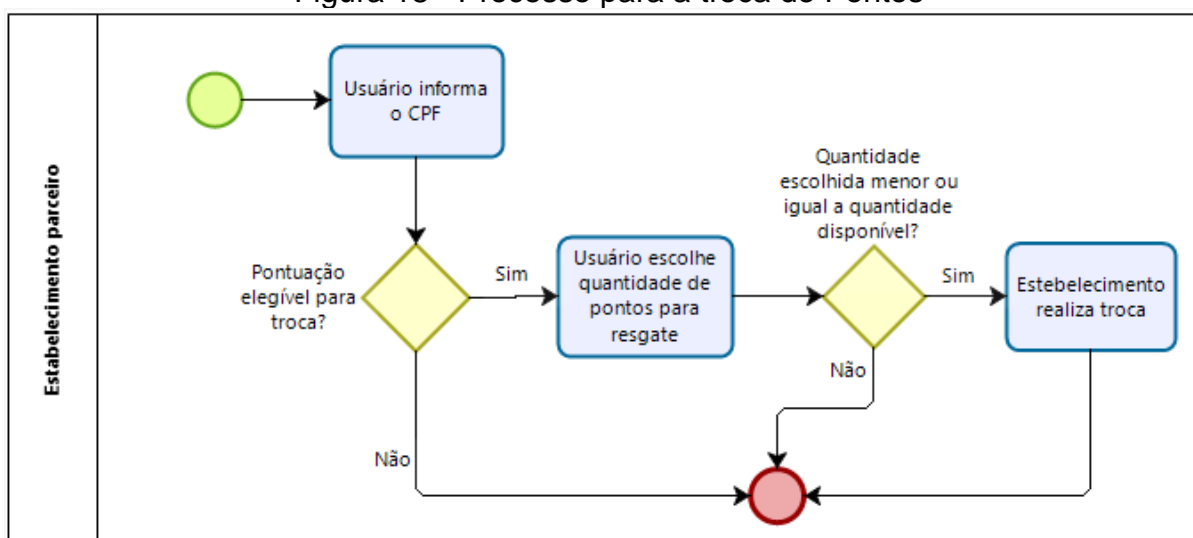
Figura 17 - Processo de depósito de resíduo



Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

A Figura 17 representa o processo de depósito de resíduos no estabelecimento. O usuário se dirige até o estabelecimento desejado, conforme o resultado da busca pela localização do ponto de coleta no processo anterior e depositar o resíduo. O estabelecimento realiza a conferência e registra os pontos para o CPF do usuário.

Figura 18 - Processo para a troca de Pontos



Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

A cada depósito realizado no estabelecimento será gerado uma pontuação, realizando vários depósitos ocorre o acúmulo de pontos. Ao possuir uma pontuação elegível para realizar a troca, o usuário se dirige ao estabelecimento, informa o CPF e escolhe a quantidade de pontos para a realização do resgate. Conforme exemplifica a Figura 18.

4.9 QUALIDADE

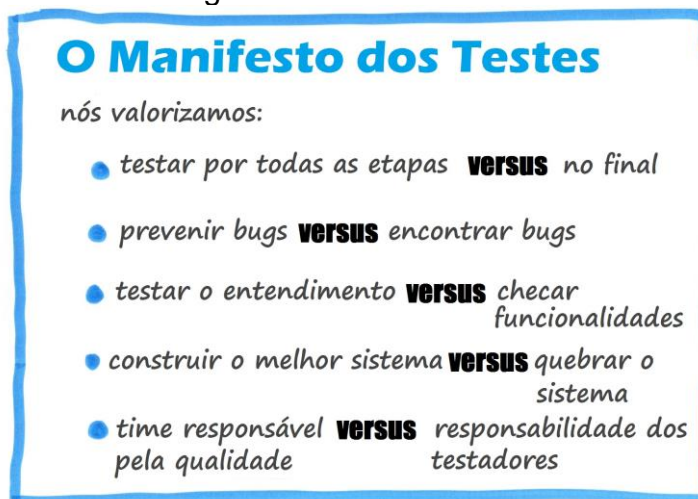
Segundo Pressman (2010), às atividades de teste passam a ser evidências para assegurar que um *software* desempenha as funções de acordo com suas especificações.

Como o projeto foi desenvolvido apoiando-se nas técnicas da metodologia ágil, procurou-se estender essa metodologia também para os testes. Negrello (2013) afirma que “o código executável, deve ser validado a cada iteração, para ajudar a diminuir os riscos dos projetos” e que este é um dos princípios constante no Manifesto Ágil.

Em 2013, Laing e Graves criaram o Manifesto do Teste que basicamente é um resumo que indica qual a mentalidade que deve-se adotar ao pensar em testes ágeis.

A Figura 19 representa um dos slides do Manifesto do Teste traduzido pelo QLab que compara cenários entre os testes tradicionais com testes ágeis.

Figura 19 - Manifesto dos Testes



Fonte: LAING & GREAVES (2015, apud Agilizei 2017)

Nadalete (2010), afirma que no processo de teste tradicional espera-se que uma única equipe se responsabilize pela qualidade do software no final do desenvolvimento. Entretanto, no teste ágil toda a equipe passa a colaborar para alcançar a qualidade.

E durante o desenvolvimento do projeto diante das novas implementações e alterações no código-fonte, a equipe realizou testes com o intuito de certificar se as novas funções desenvolvidas estavam de acordo com os requisitos ou se as alterações realizadas não acabavam interferindo no funcionamento já existente.

Nesta etapa do projeto nenhum membro da equipe foi designado exclusivamente para a realização dos testes. Pois entende-se que a equipe é responsável pela qualidade do produto conforme descrito no Manifesto dos Testes e ilustrado a Figura 19.

Entretanto, ao finalizar o desenvolvimento, houve uma bateria de testes com a finalidade de validar se os requisitos elencados no início do projeto utilizando as *user stories* estavam de acordo com o resultado esperado. Outro ponto importante da realização deste teste foi para certificar que as exceções estejam mapeadas e

identificar *bugs* no contexto geral na usabilidade do sistema. Pode-se nomear esta etapa de testes manuais, sendo esta dividido em testes exploratórios onde o testador e cenários de testes.

Segundo Cursino (2017), os testes exploratórios auxiliam a encontrar defeitos que não foram capturados por outra abordagem. Outro objetivo dos testes exploratórios é poder variar os cenários e explorar as áreas que não estão coberta por estes. Esta variação ocorre devido ao testador possuir maior liberdade no momento do teste.

Os cenários de testes criados para essa validação encontram-se no Apêndice B.

4.10 SEGURANÇA E PRIVACIDADE

Segundo Dijk (2018), com o avanço da tecnologia, a informação é cada vez mais considerada como o bem mais valioso para as organizações. Manter privado dados sigilosos contra qualquer tipo de ameaça é imprescindível quando trata-se de desenvolvimento de *software*.

4.10.1 Segurança

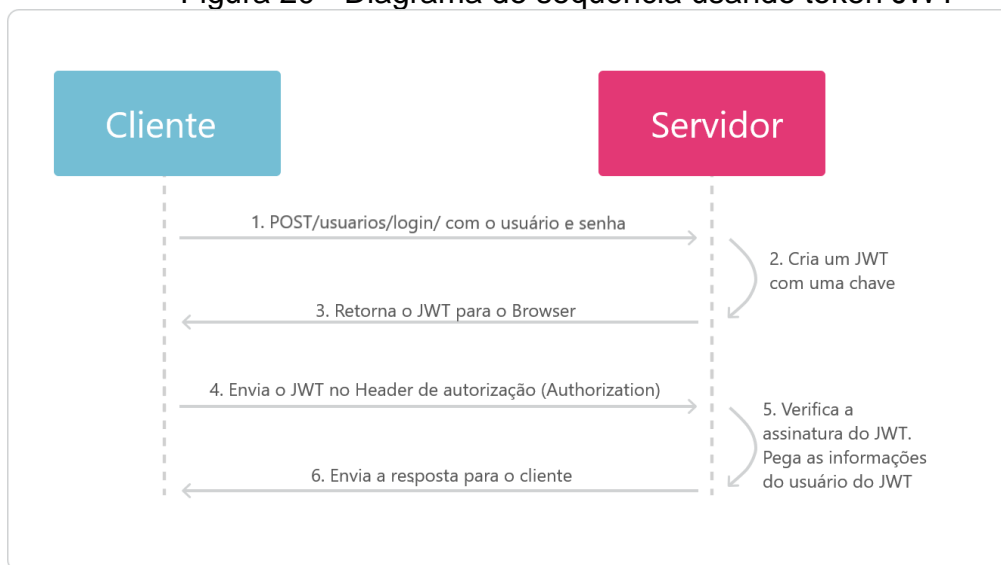
Quando o *software* utiliza recursos de transmissão de dados como API's, é extremamente importante pensar na segurança dos dados que estão sendo enviados entre a API e as outras aplicações. Atualmente, existem várias formas de assegurar a proteção dos dados que estão sendo trafegados através da rede e nesse projeto optou-se a utilização do JWT (*JSON Web Token*).

Segundo Nascimento (2018), o JWT é um padrão de mercado que define como transmitir e armazenar objetos JSON de forma compacta e segura entre diferentes aplicações. Nascimento (2018) afirma que os dados contidos no JSON podem ser validados a qualquer momento visto que o *token* é assinado digitalmente.

Essa assinatura é realizada através de um algoritmo HMAC (*Hash-based Message Authentication Code*), ou um par de chaves pública/privada usando RSA

(*Rivest-Shamir-Adleman*), onde ambos utilizam a criptografia como recurso (ADRIANO, 2018). A estrutura do JWT é formada por três partes: *Header*, *Payload* e *Signature*. A Figura 20 exemplifica de forma visual o funcionamento do JWT.

Figura 20 - Diagrama de sequência usando token JWT



Fonte: Tableless traduzido pelos autores (2018)

De acordo com Santos (2017), uma das vantagens na utilização do JWT é que é mais compacto do que um XML, facilitando o uso em conexões mais lentas. Muitas linguagens por padrão já possuem um interpretador *de* JSON, o que torna o uso dessa tecnologia muito mais acessível.

Para a utilização do JWT foi necessário implementar algumas classes na API para assegurar as requisições efetuadas, na Figura 21 pode-se visualizar a classe que realiza a autenticação do *token* buscando no *header* (cabeçalho) da requisição o *token*.

Figura 21 - Método de autenticação do token

```

public class JWTAuthenticationFilter extends GenericFilterBean {

    @Override
    public void doFilter(ServletRequest request, ServletResponse response, FilterChain filterChain)
        throws IOException, ServletException {

        Authentication authentication = TokenAuthenticationService
            .getAuthentication((HttpServletRequest) request);

        SecurityContextHolder.getContext().setAuthentication(authentication);
        filterChain.doFilter(request, response);
    }
}

```

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Caso não seja encontrado o *token* no cabeçalho da requisição é retornado um código 403 *forbidden*, conforme Figura 22.

Figura 22 - Retorno de acesso negado

The screenshot displays a web client interface with the following details:

- Request Method:** GET
- Request URL:** http://localhost:8081/api/empresas/categorias/2
- Parameters:** None
- Headers:** Content-Type: application/json
- Status:** 403 Forbidden (247331.90 ms)
- Response Body (JSON):**

```

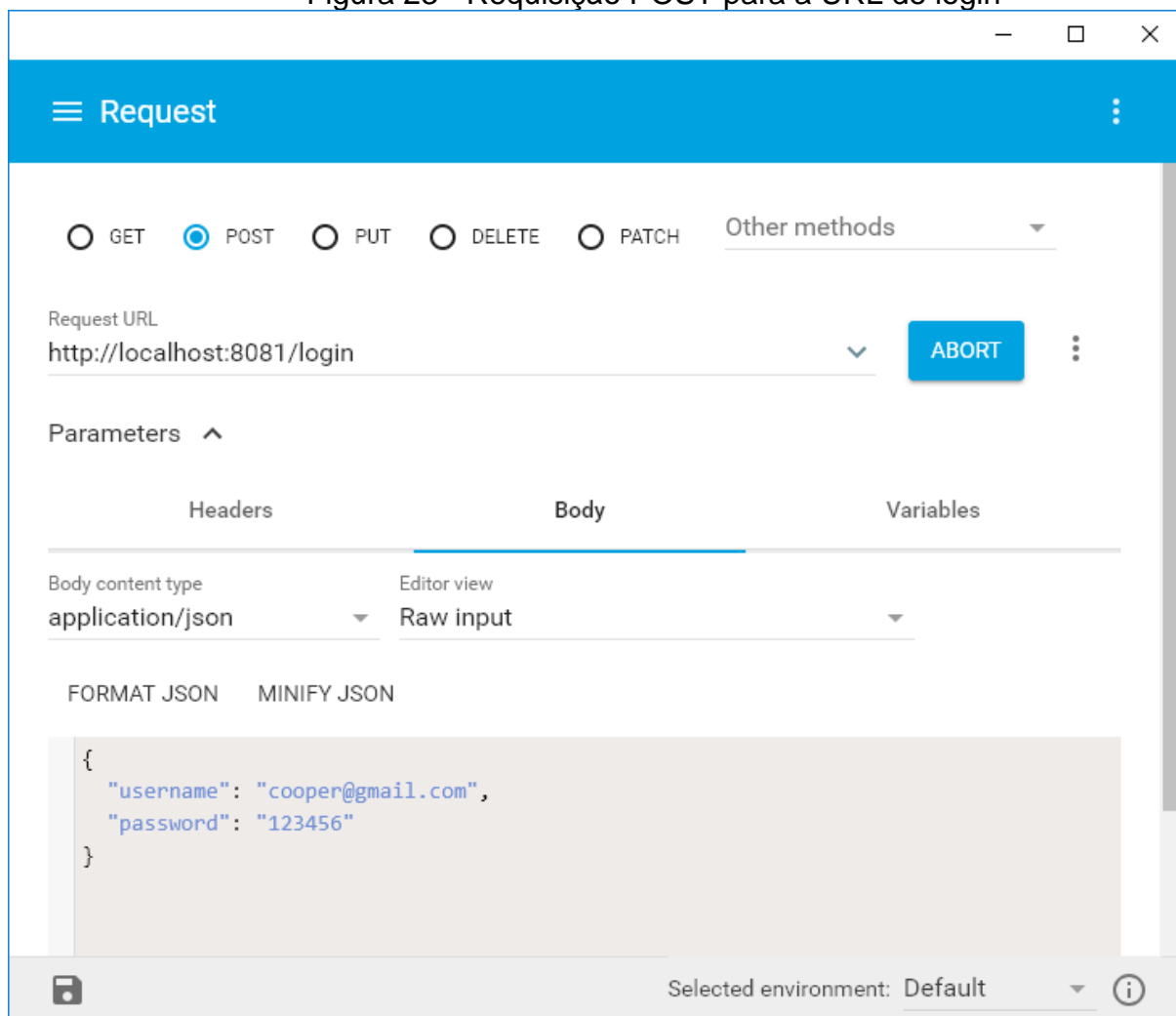
{
  "timestamp": 1528938861320,
  "status": 403,
  "error": "Forbidden",
  "message": "Access Denied",
  "path": "/"
}

```
- Environment:** Default

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Para gerar o *token* é necessário efetuar o login na aplicação, logo a Figura 23 mostra as informações enviadas na requisição POST para a URL localhost:8081/login.

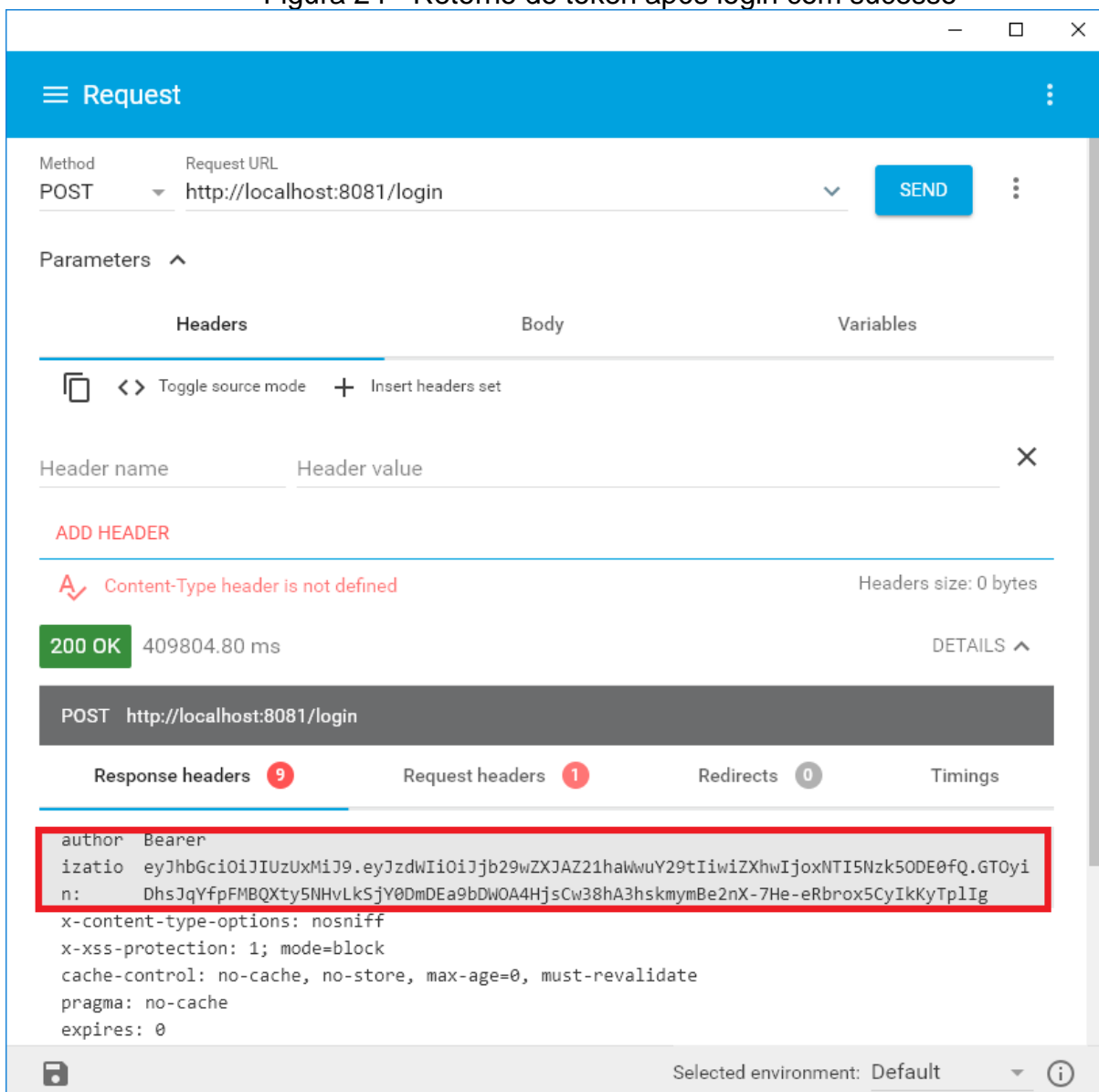
Figura 23 - Requisição POST para a URL de login



Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

A requisição é recebida pela classe `JWTLoginFilter` que valida o usuário e senha, sendo um usuário válido é retornado um *token* no cabeçalho da requisição com status HTTP 200, a Figura 24 mostra o *token* retornado na requisição.

Figura 24 - Retorno do token após login com sucesso



Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Tendo o *token* é possível realizar requisições sem receber acesso negado, na Figura 25 é efetuada uma requisição GET para a URL `http://localhost:8081/api/empresas` com o *token* no *header* e o retorno é de sucesso *status* 200 OK.

Figura 25 - Requisição com token válido

The screenshot displays a REST client interface with the following details:

- Method:** GET
- Request URL:** http://localhost:8081/api/empresas
- Headers:** Authorization: Bearer eyJhbGciOiJIUzUxMiJ9.eyJzdWIiOiJjb29wZXJAZ21ha...
- Status:** 200 OK, 2204.40 ms
- Response Body:**

```
[Array[3]
  -0: {
    "id": 1,
    "nome": "Cooper",
    "cnpj": "09123564564",
    "endereco": "Rua teste 1234",
    "login": "cooper",
    "senha": "123456",
    "url": null,
    -"residuo": [Array[1]
      -0: {
        "id": 1,
        "descricao": "Pilha Alcalina AA",
        "unimed": "Un",
        -"categoria": {
          "id": 1,
          "descricao": "Pilhas",
          "url": null
        }
      }
    ]
  }
]
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Esse método proporciona a segurança no acesso dos dados da API, pois caso não seja realizada a validação do *token*, não será possível acessar os endereços disponíveis na API, uma vez implementada transforma a aplicação segura e confiável

para a empresa e seus usuários.

4.10.2 Privacidade

Cada vez mais os usuários e entidades governamentais estão preocupados com a segurança e privacidade do usuário quando se trata de dados coletados por empresas através da internet. A União Europeia tomou o primeiro passo para a proteção da privacidade de seus cidadãos diante das empresas relacionadas a internet com a criação do GDPR (*General Data Protection Regulation* ou Regulamento Geral de Proteção de Dados) que entrou em vigor no dia 25 de maio de 2018 (CARDOSO, 2018).

Segundo Cardoso (2018), o objetivo da GDPR “é oferecer ao usuário maior controle e transparência sobre as informações pessoais armazenadas em bancos de dados das companhias”. Que o usuário tenha conhecimento de quais informações estão sendo fornecidas ao utilizar os serviços e quais dessas informações as empresas utilizam e para que finalidade.

Outra questão levantada no regulamento é que os usuários podem solicitar a exclusão de todos os dados relacionados a si, armazenados nos bancos de dados das companhias. As empresas que não cumprirem os requisitos do regulamento, correm o risco de pagarem uma multa.

No Apêndice A consta a Política de Privacidade do aplicativo Onde Coleta. O modelo aplicado baseia-se na Política de Segurança da Trello, no qual foi atualizado em abril de 2018 e entrou em vigência no dia 25 de março de 2018 juntamente com a GDPR.

4.11 OPERACIONALIZAÇÃO

Abaixo constam algumas as telas desenvolvidas tanto da interface *web* quanto do aplicativo.

Figura 26 - Interface Web - Cadastro de Estabelecimentos Parceiros

Home Cadastro Cadastro Resíduo Cadastro Categoria Login Empresa

Empresas Onde Coleta

Nome	CNPJ	Endereco	Alterar	Remover
Cooper Vila nova	82.647.165/0015-10	R. Benjamin Constant, 2597 - Vila Nova, Blumenau - SC	Alterar	Remover
Giassi	83.648.477/0001-05	R. São Paulo, 1277 - Victor Konder, Blumenau - SC, 89012-001	Alterar	Remover

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Figura 27 - Interface Web - Parametrização da pontuação

Home Login Empresa Parametrizacao Deposito Resgatar Pontuação logout

Parametrização Pontuação Empresa

Incluindo

Ponto

Quantidade condição

[Gravar](#) [Sair](#)

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Figura 28 - Interface Web - Registro do depósito

Home Login Empresa Parametrizacao Deposito Resgatar Pontuação logout

Deposito Cliente

Incluindo

CPF

Cliente

Quantidade

[Gravar](#) [Sair](#)

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Figura 29 - Estabelecimento registra troca de pontos

Home Login Empresa Parametrizacão Deposito Resgatar Pontuação logout

Resgate de Pontos

CPF

Pontuação Existente

Valores monetários

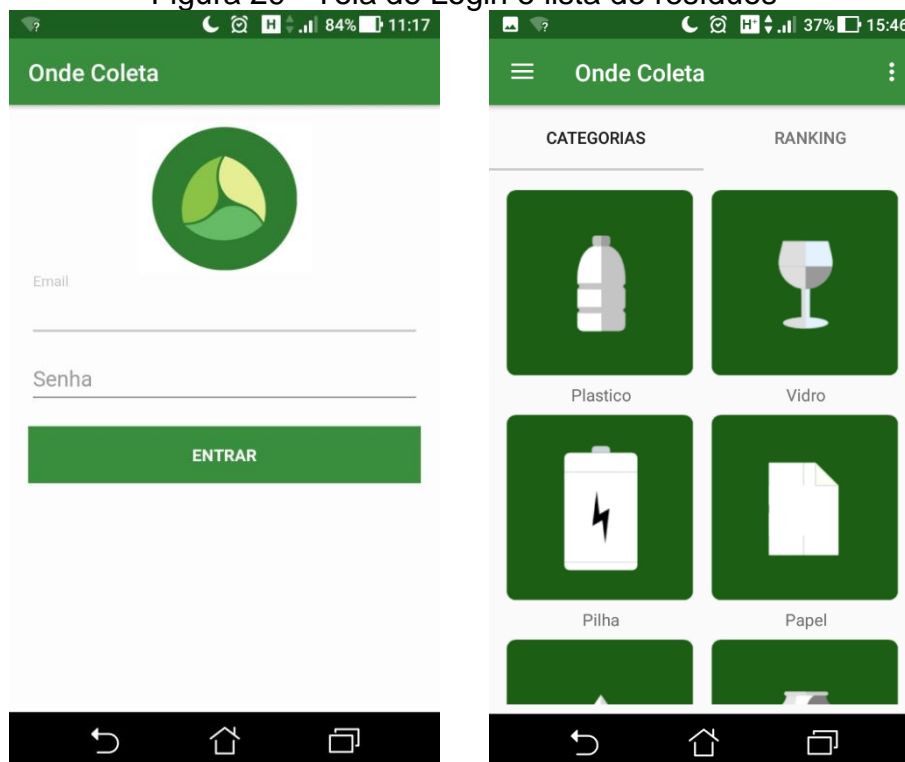
Selecione a pontuação correspondente para valorizar o ponto

10 Pontos	20 Pontos	30 Pontos
5 R\$	10 R\$	15 R\$
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Gravar Sair

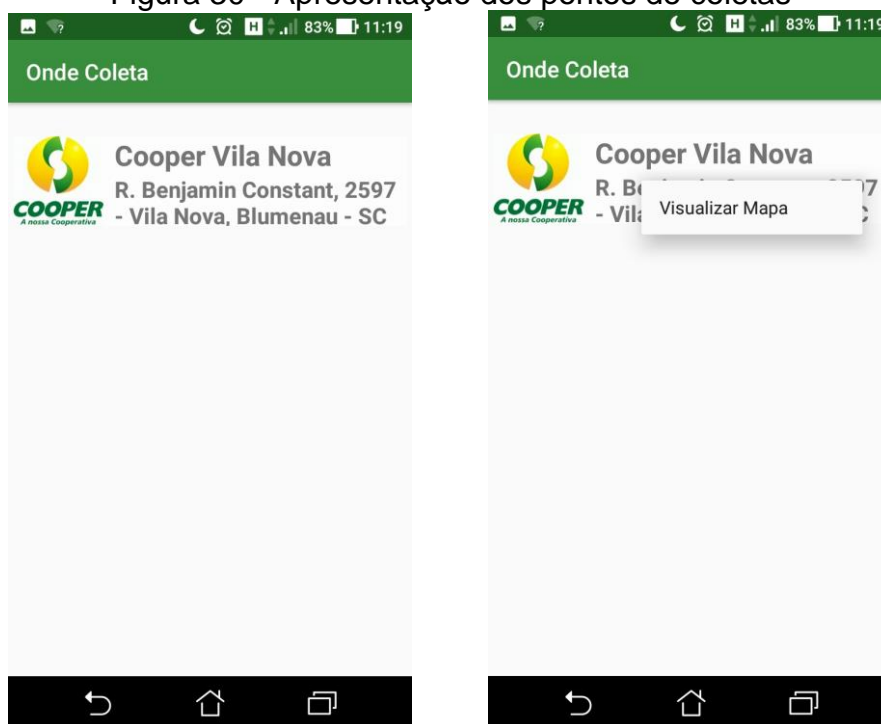
Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Figura 29 - Tela de Login e lista de resíduos



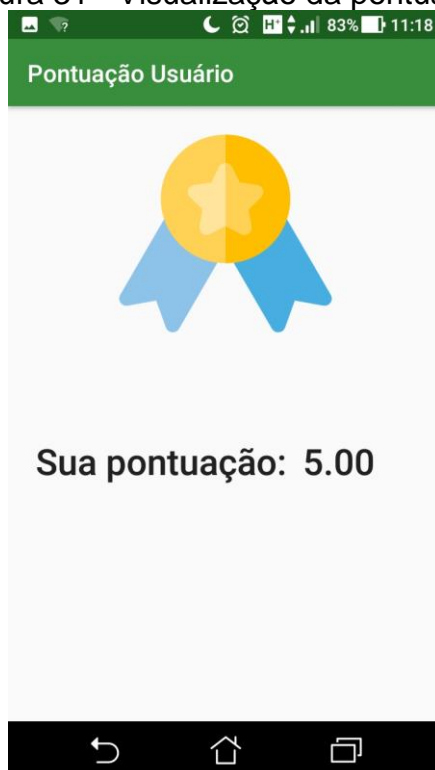
Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Figura 30 - Apresentação dos pontos de coletas



Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Figura 31 - Visualização da pontuação



Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

4.12 RESULTADOS

4.12.1 Pesquisa de Campo

A pesquisa de campo foi elaborada com o intuito de validar a viabilidade do projeto, as perguntas foram direcionadas a reciclagem e coleta seletiva de resíduos, visando obter dados que evidenciem o grau de importância que os usuários dão a coleta seletiva e a reciclagem.

A ferramenta escolhida foi a *Google Forms*, que permite enviar um *link* para acesso ao questionário e traz de forma gráfica os resultados da pesquisa para o criador da mesma, facilitando as estimativas e visualização das respostas.

A divulgação do *link* para o questionário ocorreu através de redes sociais e aplicativo de aplicativos multiplataforma de mensagens instantâneas e obteve-se 199 respostas no total.

Foram ao todas seis questões formuladas para ser de fácil compreensão e objetivas. Em uma das perguntas foi questionado se município do indivíduo possui coleta seletiva e 8% responderam que não e 15,6% responderam que não possuíam conhecimento, totalizando 23,6% que não descartam os resíduos corretamente.

A pergunta relacionada qual a importância da separação do lixo orgânico de materiais recicláveis 80,4% respondeu que é muito importante e 16,6% responderam que é importante. Entretanto, 29% das pessoas responderam que não costumam realizar a separação dos resíduos diariamente em suas residências.

Outra questão importante considerando os estabelecimentos comerciais, foi levantado a pergunta se os supermercados frequentados pelos respondentes possuem espaço reservado para o depósito de materiais recicláveis e 37,7% responderam que nunca repararam e 20,6% responderam que os estabelecimentos não possuem esse espaço.

Considerando a proposta do aplicativo Onde Recicla?, elaborou-se uma pergunta com a finalidade de avaliar a aceitação da ideia pelos respondentes. A pergunta indagava se o participante passaria a separar e levar resíduos recicláveis aos supermercados para realizar o descarte correto destes, caso ele obtivesse pontos

para a troca por vale-compras e 96% das pessoas responderam que sim.

A lista completa do questionário está disponível no Apêndice B juntamente com o resultado de forma gráfica de cada pergunta empregada está disponível no Apêndice C.

4.12.2 Viabilidade do Projeto

Para validar a viabilidade do projeto, entrou-se em contato com o estabelecimento Cooper que é uma cooperativa no ramo alimentício do Vale do Itajaí (SC). Atualmente a Cooper possui 14 filiais e um forte engajamento na questão social relacionado a coleta seletiva.

Trocou-se e-mails com a equipe de *marketing* da cooperativa onde inicialmente foi apresentado a ideia de forma sucinta e agendado uma conversa presencial para esclarecer maiores detalhes do projeto e a dinâmica da empresa.

A conversa ocorreu com na filial de Blumenau (SC) no bairro Água Verde com a Gerente de *Marketing*, onde fica alojada a equipe administrativa da cooperativa. A conversa foi bastante agradável e produtiva para ambos os lados.

Uma das queixas da Regina com relação ao projeto dá-se pela parte operacional, tendo que o estabelecimento dispor um funcionário em tempo integral para ficar a disposição do registro do depósito e troca de pontos do cliente.

Entretanto, nessa troca de informações a equipe pôde transmitir a importância que um estabelecimento comercial que diretamente não gera o resíduo, mas que indiretamente contribui com a produção de resíduos domésticos como os supermercados têm no apoio de programas relacionados a reciclagem.

E nesse ponto a Cooper não deixa a desejar e está bastante envolvida. Segundo a colaboradora Regina, a cooperativa possui o programa Cooper Sustentável onde há atividades relacionadas a coleta seletiva e reciclagem de resíduos, entre eles destaca-se a campanha Bairro Limpo, Cooper Sustentável nas Escolas e as Estações de Coletas disponíveis em algumas lojas da rede.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o crescimento populacional a cada ano e com o aumento da quantidade de resíduos gerados considerando a população mundial, pode-se dizer que atualmente a produção de resíduos é um dos maiores problemas relacionados a preservação do meio ambiente.

Uma das dificuldades encontradas para controlar a quantidade de resíduos gerados diariamente pela população, dá-se justamente porque a geração de resíduos está ligada diretamente a existência humana.

A evolução trouxe diversos benefícios e facilidades aos indivíduos. Porém, conseqüentemente agravou a problemática da produção elevada de resíduos no planeta, devido aos materiais nocivos ao meio ambiente e de difícil decomposição, despejados em locais inapropriados ao longo dos anos.

Entretanto, esse problema não está relacionado somente com os resíduos produzidos e descartados incorretamente no passado. Conforme dados apresentados, a geração de resíduos vem aumentando nos últimos anos e espera-se que a população mundial gere mais de 13,1 bilhões de toneladas de lixo em 2050.

Durante o desenvolvimento deste trabalho, reforçou-se que a realização da separação dos resíduos juntamente com o descarte correto destes para que possam ser destinados à reciclagem, é uma das soluções para o lidar com o problema.

Porém, no Brasil, apesar das medidas tomadas pelo governo para organizar e controlar a produção de resíduos com a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o índice de resíduos descartados que acabam sendo reciclados no país que ainda é muito baixo.

A informação e a conscientização é uma das chaves para mudar esse cenário, e a tecnologia pode ser uma grande aliada na divulgação dessas informações. Como a disponibilização de um conteúdo simples e de fácil acesso, visto que hoje inúmeras pessoas possuem acesso a internet e consomem o conteúdo disponível na rede.

Usufruir de mecanismos da tecnologia que estão sendo utilizados com mais frequência pelas pessoas nos dias atuais, faz com que a divulgação da informação acabe sendo realizada de forma mais eficiente e com maior amplitude. Pensando em

atingir o maior número de pessoas utilizou-se recursos dos aparelhos *smartphones*, que conforme apresentado estão extremamente populares nos dias de hoje.

O projeto de desenvolver um aplicativo informativo para dispositivos móveis que busca instruir o usuário e compensá-lo por ações que beneficiam não somente o indivíduo, proporcionando a ele um ganho monetário, mas também, beneficiando o ecossistema como um todo, através destas ações, só foi possível devido a tecnologia.

Já a utilização do método *gamification* no projeto veio acrescentar ao produto o estímulo para que o usuário continue utilizando a aplicação. Incentivar o usuário a realizar a separação e o descarte correto dos resíduos, em longo prazo, pode-se tornar um hábito enraizado na rotina deste usuário. Conscientizando este da importância da realização destas ações.

Além do aplicativo, o projeto contou com o desenvolvimento de uma interface *web* para o controle do estabelecimento parceiro, sendo nele possível realizar a parametrização da pontuação e a troca de pontos.

Importante frisar que este trabalho não se limita ao escopo demonstrado, podendo ser utilizado e aprimorado em futuros trabalhos acadêmicos. Algumas ideias de melhoria identificadas foram: elaboração de gráficos dos resíduos mais coletados na interface *web* disponibilizada para os estabelecimentos parceiros, apresentação os estabelecimentos parceiros mais próximos do usuário através do aplicativo, gráfico informativo dos resíduos mais depositado pelo usuário e suas quantidades em um determinado espaço de tempo e a utilização de um QRCode para a identificação do usuário no momento do depósito e troca de pontos através de um equipamento, não tendo a necessidade de que o estabelecimento possua um colaborador exclusivo para realizar estas atividades.

Destaca-se assim que os objetivos propostos neste trabalho foram atendidos. O desenvolvimento do aplicativo com a exibição de pontos de coleta, a utilização da estratégia *gamification* no sistema de pontuação para engajar os usuários e o levantamento de resíduos que poderão ser coletados, que são os resíduos domésticos produzidos diariamente que ficará a critério do ponto de coleta. A aceitação positiva nos resultados da pesquisa de campo e a conversa com o estabelecimento Cooper, trouxeram mais indícios de que o projeto é realmente viável.

A problemática da produção de resíduos não é um assunto novo, porém, é um assunto bastante atual e muito complexo de se solucionar. Deve-se cada vez mais divulgar informações para instruir a população a fim que todos possam ter o conhecimento da importância desse tema, para que cada um possa fazer a sua parte e contribuir com as futuras gerações.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama de resíduos sólidos no Brasil**. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf/>>. Acesso em: 08 mar. 2017.

ADRIANO, Thiago. **JSON Web Token – Conhecendo o JWT na teoria e na prática**. Disponível em: <<https://imasters.com.br/desenvolvimento/json-web-token-conhecendo-o-jwt-na-teoria-e-na-pratica/?trace=1519021197&source=single>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

AFONSO, A. **O que é Spring Boot?** Disponível em: <<http://blog.algaworks.com/spring-boot/>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

AGILE COACH NINJA. **Spikes e Pocs uma prática simples de XP**. Disponível em: <<https://agilecoachninja.wordpress.com/2017/08/09/spikes-e-pocs-uma-pratica-simples-de-xp/>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

ALMEIDA, Jessica. **Aplicativos: uma revolução do cotidiano**. Disponível em: <<https://www.otempo.com.br/pampulha/reportagem/aplicativos-uma-revolu%C3%A7%C3%A3o-do-cotidiano-1.885385/>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

ALVES, Rodrigo. **O Manifesto dos Testes**. Disponível em: <<https://cafecomteste.wordpress.com/2017/05/21/o-manifesto-dos-testes/>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

AVRAM, Abel. **Kotlin agora é uma linguagem oficial no Android**. Disponível em: <<https://www.infoq.com/br/news/2017/06/android-kotlin>>. Acesso em: 11 jun. 2018.

BACK, J. I. Tiago. **A Importância da Modelagem dos Processos de Negócio Utilizando Business Process Model and Notation (BPMN): Um Estudo de Caso**. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/84651/2/138891.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

BARROS, Thiago. **Conheça o Android, o sistema operacional móvel do Google**. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/android.html>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

BERNARDO, K. **Estória de usuário. Você saberia contar?** Disponível em: <<https://www.culturaagil.com.br/estoria-de-usuario-voce-saberia-contar/>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

BIAZUS, D.O. **Introdução e Histórico**. Disponível em: <https://wiki.postgresql.org/wiki/Introdu%C3%A7%C3%A3o_e_Hist%C3%B3rico>. Acesso em: 02 mai. 2018

BRINGHETI. **Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: Aspectos Operacionais e da Participação da População**. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-07122009-091508/publico/JacquelineBringheti.pdf>>. Acesso em: 04 mai. 2018.

BROOKSHEAR, J.G. **Computer Science: An Overview**. Fifth Edition Addison-Wesley. Reading MA, 1997.

CAMPOS, A.C. **IBGE: celular se consolida como o principal meio de acesso à internet no Brasil**. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-12/ibge-celular-se-consolida-como-o-principal-meio-de-acesso-internet-no-brasil>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

CARDOSO, Beatriz. **O que é a GDPR? Entenda o que muda para você com a nova lei**. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/2018/05/o-que-e-a-gdpr-entenda-o-que-muda-para-voce-com-a-nova-lei.ghtml>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

CARVALO, M. **O que é Git e Github?** Disponível em: <<https://www.blogdainformatica.com.br/o-que-e-git-e-github/>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

CEMPRE (2016). **Radiografando a Coleta Seletiva**. Disponível em: <<http://cempre.org.br/ciclossoft/id/8>>. Acesso em: 19 mar. 2018

CEMPRE. (2010). **Lixo urbano: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: CEMPRE. 18 mar. 2018.

CONKE, L.S & NASCIMENTO, E.P. (2018). **A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica**. Brasília - DF: Revista Brasileira de Gestão Urbana.

CRUZ, A.S & BERGAMASCHI, M.P. (2016). **Generous: Application Programming Interface (API) para Mapeamento de Objeto no MongoDB**. Santos - SP: Unisanta Science and Tech.

CRUZ, Fábio. **Introdução a modelagem de processos com BPMN**. Disponível em: <<http://www.fabiocruz.com.br/introducao-a-modelagem-de-processos-com-bpmn/>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

CURSINO, Rodrigo. **Testes Exploratórios como uma abordagem de aprendizagem sobre a qualidade do software**. Disponível em: <<https://www.cesar.school/index.php/2017/12/27/testes-exploratorios-como-uma-abordagem-de-aprendizagem-sobre-a-qualidade-do-software/>>. Acesso em: 11 jun. 2018.

DÉZIEL, Sophie. **How We Do Spikes**. Disponível em: <<https://medium.com/@sophiedeziel/how-we-do-spikes-4a43f0d19967>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

DIJK, Van Gina. **A falta de ritmo entre a Era Digital e o profissional de Segurança da Informação**. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/mercado/a-falta-de-ritmo-entre-a-era-digital-e-o-profissional-de-seguranca-da-informacao-109344/>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

DUFFY, Dennis L. **Do Something! Guia prático para a fidelização de clientes**. São Paulo: Pearson Education; 2002.

EULÁRIO, Athos et al. (2016), **WEB SERVICES: Integração De Sistemas Orientado a Serviços com uma Proposta de Aplicação na EAD**. Salvador - BA: Revista de Informática Aplicada.

FADINI, P. S.; FADINI, A. A. B. **Lixo: desafios e compromissos**. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/lixo.pdf>>. Acesso em: 08 mar, 2018.

FAUSTINO, G. K. S; CALAZANZ, H.K.N.S & LIMA, W.D. **Android e a influência do Sistema Operacional Linux**. Disponível em: <<http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao4/article/view/829/728>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

FECOMERCIO-RJ. **Pesquisa de Mercado USO DA INTERNET Consumidor Brasileiro Outubro de 2017**. Disponível em: <http://www.fecomercio-rj.org.br/sites/default/files/fecomercio-rio/files/pagina_arquivo/relatcrio_internet.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2018.

FGV-SP. **28ª Pesquisa Anual do Uso de TI, 2017**. Disponível em: <<https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/pesti2017gvciappt.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

FRIEDMAN, Alan. **Android accounted for 87.7% of global smartphone sales in the second quarter**. Disponível em: <https://www.phonearena.com/news/Gartner-Android-accounted-for-87.7-of-global-smartphone-sales-in-the-second-quarter_id97353>. Acesso em: 11 jun. 2018.

FUQUA, Andrew. **What's a spike, who should enter it, and how to word it?**. Disponível em: <<https://www.leadingagile.com/2016/09/whats-a-spike-who-should-enter-it-how-to-word-it/>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

G1. **TV é o meio preferido de 63% dos brasileiros para se informar, e internet de 26%, diz pesquisa**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/midia-e-marketing/noticia/tv-e-o-meio-preferido-por-63-dos-brasileiros-para-se-informar-e-internet-por-26-diz-pesquisa.ghtml>>. Acesso em: 13 jun 2018.

GANDRA, Alana. **Smartphone se consolida como meio preferido de acesso à internet, diz pesquisa**. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-02/sete-em-cada-dez-brasileiros-acessam-internet-e-elevam-uso-de-smartphone>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

GARCIA, MBS. **Resíduos sólidos: Responsabilidade compartilhada**. v.9. Rio de Janeiro: Semioses;

GONÇALVES, Lucas. **Teste Ágil, como implementar?**. Disponível em: <<http://eliasnogueira.com/o-mundo-de-teste-de-software/capitulo-7-teste-agil-como-implementar/>>. Acesso em: 11 jun. 2018.

GRIMBERG, E., & BLAUTH, P. (1998). **Coleta seletiva de lixo: reciclando materiais, reciclando valores**. Polis, 31, 1-100.

GUEDES, G.T.A. UML 2 - **Uma Abordagem Prática**. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=mJxMDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=diagrama+de+classes&ots=x8tUQpTHp9&sig=EnRGneRvEqR5nqGyWCbvjdGh64Q#v=onepage&q=diagrama%20de%20classes&f=false>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

HEROKU. **The Heroku Platform**. Disponível em: <<https://www.heroku.com/platform>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

IBGE. **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

IBOPE. **Desinformação é maior dificuldade para a reciclagem no Brasil**. Disponível em: <<http://www.ibopeinteligencia.com/noticias-e-pesquisas/desinformacao-e-maior-dificuldade-para-a-reciclagem-no-brasil/>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

IPEA. **Apenas 13% dos resíduos sólidos urbanos no país vão para reciclagem**. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=29296>. Acesso em 20 mar. 2018.

JÚNIOR, E. **População mundial atingiu 7,6 bilhões de habitantes**. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2017/06/1589091-populacao-mundial-atingiu-76-bilhoes-de-habitantes>>. Acesso em 30 mar. 2018.

KANTAR WORLD PANEL. **Android vs. IOS Smartphone OS sales market share evolution**. Disponível em: <<https://www.kantarworldpanel.com/global/smartphone-os-market-share/>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

KAPP, K.M. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**, John Wiley & Sons, 2012.

KAPPEN, D. L.; LENNART, E. N. **The Kaleidoscope of effective Gamification: Deconstructing Gamification in Business Applications**. ResearchGate. 2013.

LANE, Nicolas et al. **A survey of mobile phone sensing**. IEEE Communications magazine, 2010.

LEONARDO MÜLLER. **Play Store registra mais de 19 bilhões de downloads no 4º trimestre de 2017**. Disponível em:

<<https://www.tecmundo.com.br/software/126553-play-store-registra-19-bilhoes-downloads-4-trimestre-de-2017.htm>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

LUCAS, Samuel. **Manifesto do Teste Ágil**. Disponível em:

<<https://agilizei.com/2017/03/20/manifesto-dos-testes/>>. Acesso em: 11 jun. 2018.

MEIRELLES, F.S. **Tecnologia de Informação**. Disponível em:

<<http://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/pesti2017gvciappt.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

MEYER, Maximiliano. **A história do Android**. Disponível em:

<<https://www.oficinadanet.com.br/post/13939-a-historia-do-android>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resíduos sólidos urbanos**. Disponível em:

<<http://sinir.gov.br/web/guest/residuos-solidos-urbanos>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

MCKEENA, Regis. **Marketing de relacionamento**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

NASCIMENTO, Wellington. **Entendendo tokens JWT (Json Web Token)**.

Disponível em: <<https://tableless.com.br/entendendo-tokens-jwt/>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

NEGRELLO, Ana. **Métodos Ágeis e Qualidade: Como Conciliar?** Disponível em:

<https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/rationalbrasil/entry/m_c3_a9_todos__c3_a1geis_e_qualidade_como_conciliar2?lang=en_us>. Acesso em: 11 jun. 2018.

NICHELE, et al. (2014). **Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química**. RENOTE, 12(2).

ONU, Brasil. **No Dia do Meio Ambiente, ONU promove atividades para combater a poluição plástica**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/no-dia-do-meio-ambiente-onu-promove-atividades-para-combater-a-poluicao-plastica/>>. Acesso em:

04 jun. 2018.

PIRES, Vitor. **Spike em métodos ágeis: Adquirindo conhecimento durante a Sprint.** Disponível em: <<https://medium.com/experience-valley/spike-fb62eb2a0b1f>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

PLANALTO. **LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 30 mar. 2018

PNUMA. **Rumo a uma economia VERDE.** Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2514705/mod_resource/content/1/economia_verde_pnuma.pdf>. Acesso em: 15 Mar. 2018.

PRESSMAN R.S. **Engenharia de Software – Uma Abordagem Profissional – 7º Edição.** McGraw-Hill, 2010.

RIBEIRO, M.F.; FRANCISCO R.E. **Web Services REST Conceitos, análise e implementação.** Disponível em: <<http://www.publicacoes.ifba.edu.br/index.php/etc/article/view/25/33>>. Acesso em: 23 Abril 2018.

RODRIGUES, F. L.; CAVINATTO, V. M. **Lixo: de onde vem?, para onde vai?.** 2. ed. São Paulo: Moderna, 2003

SAMAE. **Diagnóstico da Prestação do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <https://pmsbblumenau.files.wordpress.com/2016/02/1-pmsb-blumenau-volume-vi_produto-2_0516_r1.pdf>. Acesso em: 15 Mar. 2018

SANTOS, J. M. A.; BELINE, S. **EJA 6º ao 9º ano: Geografia - manual do educador.** 3. ed. São Paulo: IBEP, 2013.

SANTOS, Lucas. **JWT- Usando tokens para comunicação eficiente.** Disponível em: <<https://medium.com/trainingcenter/jwt-usando-tokens-para-comunica%C3%A7%C3%A3o-eficiente-cf0551c0dd99>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

SEBRAE. COMÉRCIO E SERVIÇOS: **Reciclagem de Resíduos.** Disponível em: <<https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Reciclagem%20de%20res%C3%ADduos%20na%20Bahia.pdf>> . Acesso em: 19 mar. 2018.

SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO DE MÍDIA PELA POPULAÇÃO BRASILEIRA. **Relatório Final Pesquisa Brasileira de Mídia - PBM 2016.** Disponível em: <<http://www.secom.gov.br/atuacao/pesquisa/lista-de-pesquisas-quantitativas-e-qualitativas-de-contratos-atuais/pesquisa-brasileira-de-midia-pbm-2016.pdf/view>> . Acesso em: 19 mar. 2018.

SENADO FEDERAL. **Aumento da produção de lixo tem custo ambiental.** Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/residuos-solidos/mundo-rumo-a-4-bilhoes-de-toneladas-por-ano>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

SHARP, John. **Visual C# 2010: Passo a Passo.** Porto Alegre - RS. Bookman, 2011.

SILVA L.L.B; PIRES D.F & NETO S.V. **Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis:** Tipos e Exemplo de Aplicação na plataforma iOS. (2015). Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wicsi/2015/004.pdf>>. Acesso em: 20 abril 2018.

SOUZA, C.R.B. **Interfaces de Programação de Aplicações (*Application Programming Application Programming Interfaces*).** Disponível em: <<http://www.ufpa.br/cdesouza/teaching/labes/apis.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

STATCOUNTER. **Android overtakes Windows for first time.** Disponível em: <<http://gs.statcounter.com/press/android-overtakes-windows-for-first-time>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

TEBAS et al. **Resyscla:** aplicativo móvel e módulo de administração web para descarte correto de resíduos sólidos. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/48122>>. Acesso em: 04 mai. 2018.

TRELLO. **Trello Privacy Policy.** Disponível em: <<https://trello.com/privacy-updated#information-we-collect>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

UFSM. **O que a coleta não recolhe.** Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/coletaseletiva/index.php/tipos-de-coleta/o-que-a-coleta-nao-recolhe>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

VIGNADO, Alexandre. **Spike em métodos ágeis - Definição.** Disponível em: <<http://www.alefininho.com.br/xk/gestao-de-projetos/spike-em-metodos-ageis-definicao/>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

WIKIPEDIA. **Telemóvel HTC Dream.** Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/T-Mobile_G1#/media/File:HTC_Dream_Orange_FR.jpeg>. Acesso em: 13 jun. 2018.

ZICHERMANN, Gabe. **Gamification Co.** Disponível em: <<http://www.gamification.co/gabe-zichermann>>. Acesso em: 14 mar. 2017.

ZICHERMANN, G. **The Gamification Revolution:** how leaders leverage game mechanics to crush the competition. New York: McGraw-Hill, 2013.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. **Gamification by Design.**

Implementing Game Mechanics in Web and Mobile. Canada: O'Reilly Media, 2011.

APÊNDICE A - POLÍTICA DE PRIVACIDADE

Sua privacidade é importante e como empresa, seremos transparentes com relação à coleta, uso e compartilhamento das informações sobre você. Neste documento você poderá compreender quais informações são coletadas e o que fazemos com os seus dados armazenados.

Quais informações são coletadas?

Informações da conta e perfil: Ao logar no aplicativo, as informações coletadas serão as que você fornece através do preenchimento do cadastro. As modificações realizadas no perfil também serão armazenadas.

Informações sobre os pontos de coletas visitados: Não serão armazenadas as informações referente aos locais buscados e visitados através do aplicativo.

Informações sobre o depósito: Serão coletados as informações referente ao depósito, tais como resíduo, quantidade depositada e estabelecimento. Esses dados são coletados para que seja possível realizar o cálculo e determinar a sua pontuação.

Como utilizamos essas informações?

Os seus dados serão protegidos e somente a equipe do produto Onde Coleta e os estabelecimentos parceiros possuem acesso. Os estabelecimentos parceiros possuem acesso a alguns dados do seu perfil, como nome, CPF e pontuação. Esses dados são disponibilizados para que seja possível identificá-lo no momento do depósito e da troca de pontos, aumentando a segurança e dificultando que outra pessoa possa realizá-los.

Por quanto tempo mantemos suas informações?.

Armazenamos suas informações com segurança. O armazenamento dos seus dados serão mantidos até você fazer a exclusão da sua conta.

Mudanças na Política de Segurança

A política de privacidade poderá sofrer alterações ocasionalmente. Quando isso ocorrer, será alterado nesse espaço e se as alterações forem significativas, será fornecido um aviso destacado através do aplicativo.

Sempre encorajamos aos nossos usuários a ler e reler a política de segurança, assim você tem o conhecimento sobre as nossas práticas de segurança da informação e pode ajudar a proteger sua privacidade.

Caso você não concorde com qualquer alteração nesta política de privacidade, você precisará parar de usar os Serviços e desativar sua (s) conta (s), conforme descrito acima.

APÊNDICE B - CENÁRIOS DE TESTE

Os casos de testes são desenvolvidos com base em um cenário, onde tem-se os resultados esperados, as pré-condições e os procedimentos para chegar ao resultado.

Cenário: Validação de Login no aplicativo

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 001
Nome	Validação e-mail de um usuário inexistente
Pré-condição	- Estar na tela de login.
Procedimento	- Informar o e-mail: "teste@teste.com"; - Informar a senha: 123456; - Clicar no botão "Entrar"
Resultado esperado	Usuário incorreto ou não cadastrado. Deseja cadastrar um usuário?

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 002
Nome	Validação e-mail de um usuário existente
Pré-condição	- Estar na tela de login.
Procedimento	- Informar o e-mail: "teste@teste.com"; - Informar a senha: 123456; - Clicar no botão "Entrar"
Resultado esperado	Entrar no aplicativo.

Cenário: Cadastro de usuário no aplicativo

Eu como usuário quero me cadastrar no aplicativo.			
Identificador	E2	Categoria	Funcionalidade
Nome	Cadastro de usuário		
Versão	1	Prioridade	Essencial
Descrição	Usuário deve possuir um cadastro para acessar o aplicativo. Para realizar o cadastro, deve informar um e-mail e senha válidos.		

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 003
Nome	Validação dos campos informados
Pré-condição	- Estar na tela de cadastro com alguns campos não preenchidos.
Procedimento	- Deixar algum campo sem o preenchimento - Cadastrar;
Resultado esperado	Campos inválidos.

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 004
Nome	Cadastrar novo usuário
Pré-condição	- Estar na tela de cadastro com todos os campos preenchidos.
Procedimento	- Informar o nome: "teste"; - Informar o CPF: "32719884049"; - Informar o e-mail: "ondecoleta@gmail.com"; - Informar a senha: "123456"; - Cadastrar;
Resultado esperado	Usuário cadastrado com sucesso.

Cenário: Alterar os dados de usuário no aplicativo

Eu como usuário quero alterar meus dados no aplicativo.			
Identificador	E3	Categoria	Funcionalidade
Nome	Alteração de cadastro de usuário		
Versão	1	Prioridade	Essencial
Descrição	Usuário pode alterar os dados pelo aplicativo.		

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 005
Nome	Alterar dados cadastrais do usuário no aplicativo
Pré-condição	- Estar logado. - Estar na tela de alteração de cadastro
Procedimento	- Informar o nome: "teste1"; - Informar o CPF: "32719884041"; - Informar o e-mail: "ondecoleta1@gmail.com"; - Informar a senha: "1234561"; - Cadastrar;
Resultado esperado	Usuário alterado com sucesso.

Cenário: Pesquisar ponto de coleta no aplicativo

Eu como usuário quero acessar no mapa os endereços dos pontos de coleta.			
Identificador	E5	Categoria	Funcionalidade
Nome	Acesso no mapa ao endereço dos pontos de coleta.		
Versão	1	Prioridade	Essencial
Descrição	Usuário pode acessar o endereço do ponto de coleta no mapa.		

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 006
Nome	Pesquisar pontos de coleta com base na categoria
Pré-condição	- Estar logado. - Estar na seleção de categorias do aplicativo
Procedimento	- Selecionar alguma categoria; - Selecionar um estabelecimento que coleta este resíduo;
Resultado esperado	Exibição do ponto de coleta no mapa.

Cenário: Pesquisar ponto de coleta no aplicativo

Eu como usuário quero encontrar ponto de coleta para o descarte correto de resíduos			
Identificador	E4	Categoria	Funcionalidade
Nome	Cadastro de usuário		
Versão	1	Prioridade	Essencial
Descrição	Usuário buscar ponto de coleta no aplicativo.		

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 007
Nome	Pesquisar pontos de coleta com base na categoria
Pré-condição	- Estar logado. - Estar na seleção de categorias do aplicativo
Procedimento	- Selecionar alguma categoria; - Selecionar um estabelecimento que coleta este resíduo;
Resultado esperado	Exibição do ponto de coleta no mapa.

Cenário: Validação de Login no site

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 008
Nome	Validação de e-mail inválido
Pré-condição	- Estar na tela de login.
Procedimento	- Informar o e-mail: "teste@teste.com"; - Informar a senha: 123456; - Clicar no botão "Entrar"
Resultado esperado	E-mail ou senha inválidos.

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 009
Nome	Validação de e-mail válido
Pré-condição	- Estar na tela de login.
Procedimento	- Informar o e-mail: "teste@teste.com.br"; - Informar a senha: 123456; - Clicar no botão "Entrar"
Resultado esperado	Logar no site.

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 010
Nome	Validação de senha inválida
Pré-condição	- Estar na tela de login.
Procedimento	- Informar o e-mail: "teste@teste.com.br"; - Informar a senha: 123456b; - Clicar no botão "Entrar"
Resultado esperado	E-mail ou senha inválidos.

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 011
Nome	Validação de senha válida.
Pré-condição	- Estar na tela de login.
Procedimento	- Informar o e-mail: "teste@teste.com.br"; - Informar a senha: 123456; - Clicar no botão "Entrar"
Resultado esperado	Logar no site.

Cenário: Cadastro de estabelecimento

Eu como administrador quero cadastrar os pontos de coleta.			
Identificador	E1	Categoria	Funcionalidade
Nome	Cadastro de estabelecimento		
Versão	1	Prioridade	Essencial
Descrição	Administrador deve cadastrar os estabelecimentos para que estes possam ser apresentados no aplicativo.		

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 012
Nome	Validação dos campos informados
Pré-condição	- Estar na tela de cadastro com alguns campos não preenchidos.
Procedimento	- Salvar;
Resultado esperado	Campos inválidos.

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 013
Nome	Cadastrar cliente
Pré-condição	- Estar na tela de cadastro de cliente
Procedimento	- Inserir o nome: "teste cliente"; - Inserir o endereço: "Avenida Brasil, 610, Ponta Aguda, Blumenau - SC"; - Inserir o CNPJ: "37689694000126"; - Inserir o e-mail: "teste@cliente.com.br"; - Salvar;
Resultado esperado	Cliente cadastrado com sucesso.

Cenário: Cadastro de Categoria de resíduos

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 014
Nome	Validação de campos
Pré-condição	- Estar logado como Administrador; - Estar na tela de cadastro de categoria de resíduos resíduos.
Procedimento	- Não inserir nenhuma informação em campo requerido; - Salvar;
Resultado esperado	Informar os campos requeridos.

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 015
Nome	Cadastrar categoria de resíduos
Pré-condição	- Estar logado como Administrador; - Estar na tela de cadastro de categoria de resíduos resíduos.
Procedimento	- Inserir o nome: "Plástico"; - Inserir a url: "https://image.ibb.co/jaChxo/plastico.png"; - Salvar;
Resultado esperado	Categoria cadastrada com sucesso.

Cenário: Cadastro de Resíduos

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 016
Nome	Validação de campos
Pré-condição	- Estar logado como Administrador; - Estar na tela de cadastro de resíduos.
Procedimento	- Não inserir nenhuma informação em campo requerido; - Salvar;
Resultado esperado	Informar os campos requeridos.

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 015
Nome	Cadastrar resíduos
Pré-condição	- Estar logado como Administrador; - Estar na tela de cadastro de resíduos.
Procedimento	- Inserir o nome: "Garrafa plástica"; - Inserir a unidade: "un"; - Salvar;
Resultado esperado	Resíduo cadastrado com sucesso.

Cenário: Adicionar pontuação

Eu como estabelecimento parceiro quero cadastrar a parametrização de pontos dos resíduos.			
Identificador	E7	Categoria	Funcionalidade
Nome	Parametrização de pontuação.		
Versão	1	Prioridade	Essencial
Descrição	O estabelecimento deve parametrizar a pontuação dos resíduos cadastrados de acordo com a sua política e estratégia de negócio.		

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 017
Nome	Adicionar pontuação do usuário.
Pré-condição	- Estar logado como Cliente; - Estar na tela de troca de resíduos por pontuação.
Procedimento	- Inserir o CPF: "32719884049"; - Selecionar a categoria: "Plástico"; - Selecionar o resíduo: "Garrafa plástica"; - Inserir a quantidade: "1"; - Salvar;
Resultado esperado	Pontos adicionados com sucesso.

Cenário: Resgate de pontuação

Eu como estabelecimento parceiro quero gerar registro para a troca de pontuação do usuário.			
Identificador	E9	Categoria	Funcionalidade
Nome	Troca de pontos		
Versão	1	Prioridade	Essencial
Descrição	Usuário buscar ponto de coleta no aplicativo.		

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 017
Nome	Resgatar pontuação do usuário.
Pré-condição	- Estar logado como Cliente; - Estar na tela de resgate de pontuação.
Procedimento	- Inserir o CPF: "32719884049"; - Selecionar o resgate de pontos conforme a pontuação do usuário; - Salvar;
Resultado esperado	Pontos resgatados com sucesso.

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 018
Nome	Resgatar pontuação inválida do usuário.
Pré-condição	- Estar logado como Cliente; - Estar na tela de resgate de pontuação.
Procedimento	- Inserir o CPF: "32719884049"; - Selecionar o resgate de pontos a mais que o usuário possui; - Salvar;
Resultado esperado	Erro: pontuação inválida.

Cenário: Consultar pontuação

Eu como usuário quero consultar a minha pontuação através do aplicativo,			
Identificador	E8	Categoria	Funcionalidade
Nome	Troca de pontos		
Versão	1	Prioridade	Essencial
Descrição	Consultar pontuação pelo aplicativo.		

Caso de Teste	
Id do Teste	TC 019
Nome	Consultar pontuação no aplicativo
Pré-condição	- Estar logado no aplicativo; - Estar na tela de visualização de pontuação.
Procedimento	- Aguardar a exibição da pontuação
Resultado esperado	Pontuação exibida corretamente.

APÊNDICE C - PESQUISA DE CAMPO

1. A sua cidade possui coleta seletiva de resíduos?
 - a. Sim.
 - b. Não.
 - c. Não tenho conhecimento.

2. Para você, qual a importância de realizar a separação de lixo orgânico de materiais recicláveis?
 - a. Pouco importante.
 - b. Importante.
 - c. Muito importante.

3. Você costuma realizar diariamente a separação do lixo orgânico de materiais recicláveis na sua residência?
 - a. Sim.
 - b. Não.

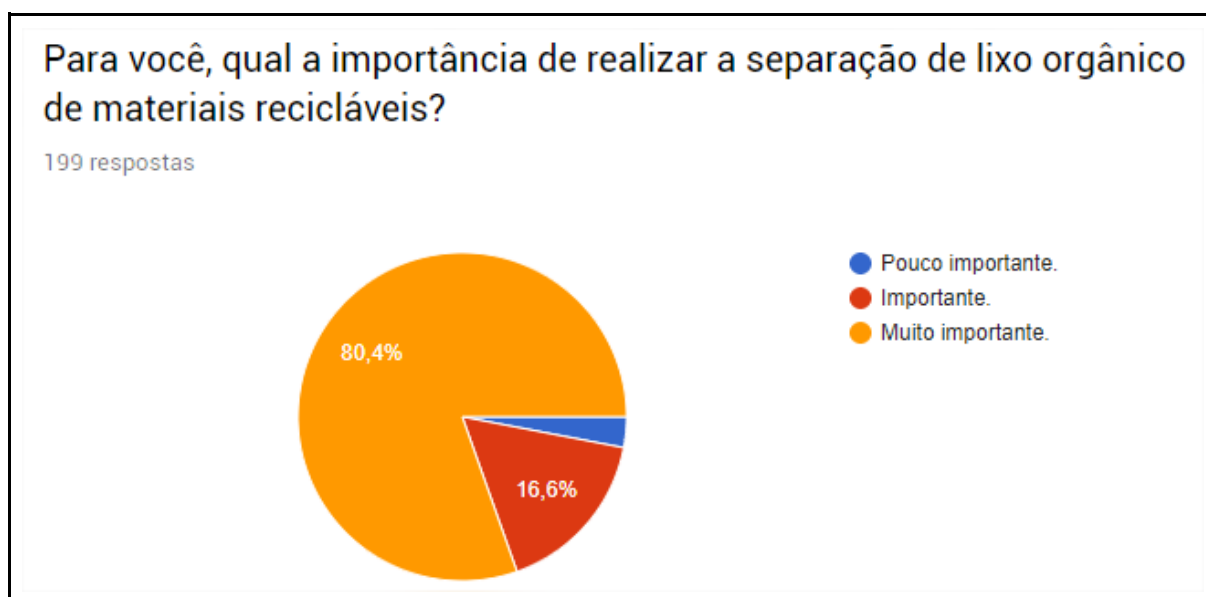
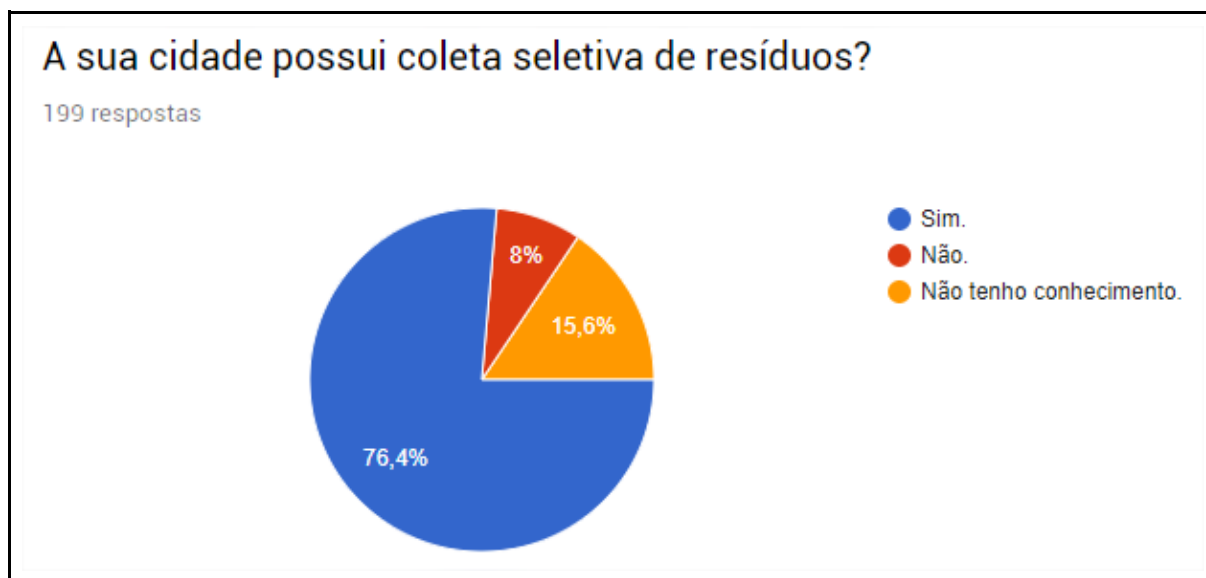
4. Os supermercados que você frequenta possuem descartes de resíduos reciclados?
 - a. Sim.
 - b. Não.
 - c. Nunca reparei.

5. Você já utilizou/utiliza ou tem conhecimento de algum aplicativo relacionado à reciclagem de resíduos?
 - a. Sim.
 - b. Não.
 - c. Não tenho conhecimento.

6. Se ao levar materiais recicláveis como garrafas de vidro, latas de alumínio ou óleo de cozinha ao supermercado você ganhasse pontos para trocar por vale-compras, você separaria e levaria esses materiais ao estabelecimento?
- a. Sim.
 - b. Não.

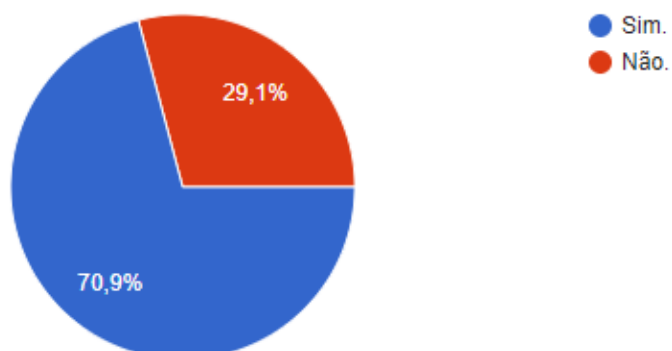
APÊNDICE D - RESULTADO DA PESQUISA DE CAMPO

Total de respostas: 199.



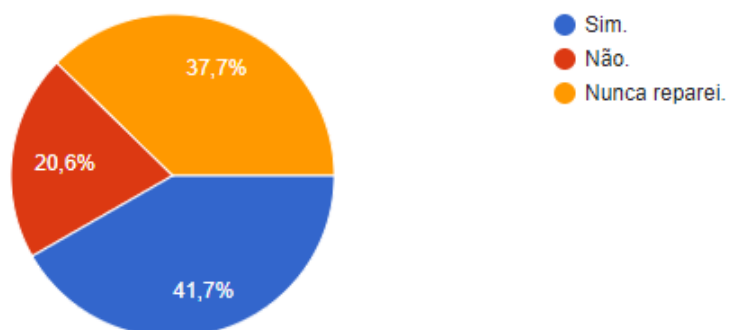
Você costuma realizar diariamente a separação do lixo orgânico de materiais recicláveis na sua residência?

199 respostas



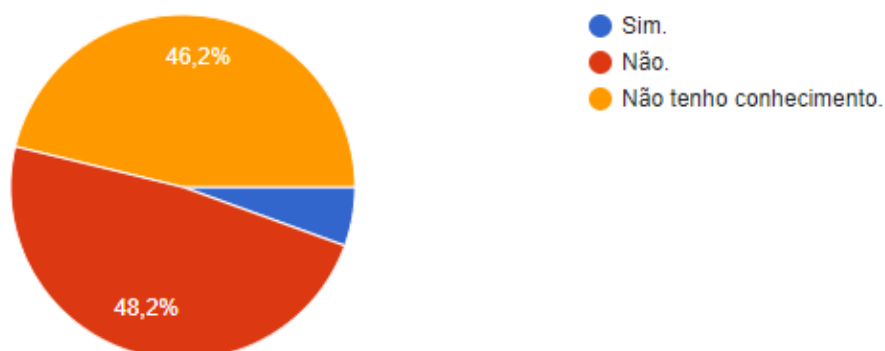
Os supermercados que você frequenta possuem descartes de resíduos reciclados?

199 respostas



Você já utilizou/utiliza ou tem conhecimento de algum aplicativo relacionado à reciclagem de resíduos?

199 respostas



Se ao levar materiais recicláveis como garrafas de vidro, latas de alumínio ou óleo de cozinha ao supermercado você ganhasse pontos para trocar por vale-compras, você separaria e levaria esses materiais ao estabelecimento?

199 respostas

