



DAVID SOBRAL GEMELHU DE ALMEIDA

**RECICLE+: DESENVOLVIMENTO DE UM MÍNIMO PRODUTO VIÁVEL DE
APLICATIVO MOBILE COMO FERRAMENTA DE ENGAJAMENTO PARA
COLETA SELETIVA**

Ji-Paraná

2023

DAVID SOBRAL GEMELHU DE ALMEIDA

**RECICLE+: DESENVOLVIMENTO DE UM MÍNIMO PRODUTO VIÁVEL DE
APLICATIVO MOBILE COMO FERRAMENTA DE ENGAJAMENTO PARA
COLETA SELETIVA**

Monografia apresentado à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná-RO como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. José Rodolfo M. Olivas

Ji-Paraná

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

A447r Almeida, David Sobral Gemelhu de.

Recycle+: desenvolvimento de um mínimo produto viável de aplicativo mobile como ferramenta de engajamento para coleta seletiva. / David Sobral Gemelhu de Almeida. – Ji-Paraná, 2023. 35 p.; il.

Monografia (Bacharel em Sistemas de Informação) – Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, 2023.

Orientador: Prof. Esp. José Rodolfo Milazzotto Olivas

1. Coleta Seletiva. 2. Mínimo Produto Viável. 3. Prototipação. 4. Aplicativo mobile. I. Olivas, José Rodolfo Milazzotto. II. Título.

CDU 004.9

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me guiar e me abençoar ao longo desta jornada acadêmica. Aos meus amigos e familiares por todo o apoio e pela ajuda, que muito contribuíram para a realização deste trabalho.

A minha namorada, Leticia, que esteve ao meu lado, quero expressar minha gratidão especial. Seu apoio inabalável, compreensão e incentivo foram essenciais para que eu me mantivesse motivado e perseverasse em busca do meu objetivo.

Gostaria de agradecer especialmente a Nitiele, Lucas, Weliton e Giovanna pelo apoio e pelos valiosos conhecimentos compartilhados durante conversas e desenvolvimento deste trabalho.

Que Deus abençoe ricamente a todos por todo o apoio e carinho que me proporcionaram. Este trabalho não seria possível sem vocês. Muito obrigado!

RESUMO

O presente trabalho apresenta o Recycle+, um aplicativo móvel que tem como objetivo incentivar a reciclagem por meio da troca de recicláveis por benefícios financeiros municipais. Em parceria com a prefeitura e entidades privadas, o aplicativo tem como proposta promover a conscientização ambiental e recompensar os cidadãos pelo engajamento na coleta seletiva. Por meio da prototipagem do MVP, tornou-se possível identificar e mapear aspectos relevantes para a validação da hipótese inicial. O aplicativo conta com postos de coleta, sistema de pesagem e pagamento, com designs intuitivos e de navegação simples, também oferece uma rede social integrada que estimula a interação entre os usuários. Com uma proposta de gamificação, por meio de troféus e títulos, busca-se estimular o hábito sustentável da reciclagem. O Recycle+ visa ampliar a adesão da comunidade à coleta seletiva, contribuindo para a preservação do meio ambiente e a construção de um futuro sustentável.

Palavras-chave: Coleta Seletiva, Mínimo Produto Viável, Prototipação

ABSTRACT

The present work presents Recicle+, a mobile application that aims to encourage recycling by exchanging recyclables for municipal financial benefits. In partnership with the city hall and private entities, the application aims to promote environmental awareness and reward citizens for engaging in selective collection. Through prototyping the MVP, it became possible to identify and map relevant aspects for the validation of the initial hypothesis. The application has collection points, a weighing and payment system, with intuitive designs and simple navigation, it also offers an integrated social network that encourages interaction between users. With a gamification proposal, through trophies and titles, the aim is to encourage the sustainable habit of recycling. Recicle+ aims to increase community adherence to selective, safe collection for the preservation of the environment and the construction of a sustainable future.

Keywords: Selective Collection, Minimum Viable Product, Prototyping

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO	7
1.2 OBJETIVOS	7
1.2.1 OBJETIVO GERAL	7
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1 COLETA SELETIVA	7
2.2 LEGISLAÇÃO	9
2.3 STARTUP MÍNIMO PRODUTO VIÁVEL	10
2.5 MODELO DE NEGÓCIOS	12
3 MÉTODOS E MATERIAIS	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
4.1 DIAGRAMAS DE CASO DE USO	21
4.2 REQUISITOS DO RECICLE+	24
4.3 DIAGRAMA DE ATIVIDADE:.....	26
4.4 DIAGRAMAS DE SEQUÊNCIA:	27
4.5 DIAGRAMA DE CLASSE:.....	30
5 CONCLUSÃO	30
6 REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A constante evolução da sociedade faz com que o consumo das cidades aumente significativamente, sem acompanhar o desenvolvimento sustentável e a ecoeficiência, pautas muito importantes na sociedade atual. Tal evolução gera uma degradação desenfreada dos recursos naturais na produção de bens e serviços econômicos e, aliado a isso, ocorre a falta de consciência a respeito do descarte irregular do lixo e suas consequências.

No Brasil, há políticas públicas e vários projetos ambientais para promover ecoeficiência e desenvolvimento sustentável. A Política Nacional De Resíduos Sólidos - (PNRS) instituída pela Lei N°12.305/10, por exemplo, estabelece diretrizes para o 'lixo', deixa clara a responsabilidade compartilhada sobre os resíduos sólidos e busca promover uma gestão integrada entre cooperativas, poder público, empresas e consumidor final.

Segundo a Agência Brasil (2019), no país, conforme dados do Banco Mundial, mais de 2,4 milhões de toneladas de plástico são descartadas de forma irregular, sem tratamento e, em muitos casos, em lixões a céu aberto. Com base nesses problemas e nas políticas públicas que estabelecem a responsabilidade compartilhada, indaga-se: é possível, de maneira tecnológica, contribuir positivamente na redução e reciclagem do lixo urbano, conscientizando e engajando os cidadãos na coleta seletiva, assim melhorando essa etapa da logística reversa?

O presente trabalho tem como principal objetivo a criação de mínimo produto viável de um aplicativo móvel, utilizando conceitos e metodologias que ajudem na conscientização sobre o problema do descarte irregular de lixo, através da troca de recicláveis por benefícios financeiros municipais e do estímulo à coleta seletiva voluntária.

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

Em que medidas as soluções tecnológicas podem contribuir diretamente e positivamente na conscientização, redução e reciclagem do lixo urbano, impactando e melhorando a coleta seletiva?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Tenho como objetivo prototipar através de telas e validar um mínimo produto viável (MVP) que seja capaz de impactar e melhorar a capacidade da coleta seletiva, por meio de aplicativo móvel, além de trazer uma oportunidade financeira às famílias, entidades públicas e empresas.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Propor como solução tecnológica um mínimo produto viável (MVP) de aplicativo móvel que tem como proposta a redução do descarte irregular do lixo e maior participação das pessoas na coleta seletiva.
- Formular uma oportunidade financeira através dos recicláveis, tanto para famílias quanto para entidades públicas e privadas através de políticas públicas aliadas à solução tecnológica.
- Investigar a legislação vigente sobre coleta seletiva e responsabilidades.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 COLETA SELETIVA

A Coleta Seletiva é a atividade de recolher os resíduos previamente separados por quem os gerou. Existem vários tipos de coleta seletiva, e vale mencionar as práticas mais populares, as quais são: coleta feita por catadores, coleta de casa em casa feita com veículo, e a entrega voluntária em pontos de coleta.

Dessa forma a coleta seletiva atua diretamente na triagem dos materiais, os classificando de acordo com sua constituição ou composição, para serem destinados

a reciclagem e depois reintroduzidos no processo produtivo. Além disso, a coleta seletiva possui papel essencial na logística reversa.

Segundo Waite apud Bringhenti e Günther (2011):

Entre as vantagens ambientais da coleta seletiva destacam-se: a redução do uso de matéria-prima virgem e a economia dos recursos naturais renováveis e não renováveis; a economia de energia no reprocessamento de materiais se comparada com a extração e produção a partir de matérias-primas virgens e da valorização das matérias-primas secundárias, e a redução da disposição de lixo nos aterros sanitários e dos impactos ambientais decorrentes.

Portanto, para que tudo funcione de maneira correta, é de suma importância a criação de políticas públicas, que gerencie e estabeleça regras, objetivando a preservação do meio ambiente, e evitando o mal gerenciamento de resíduos e rejeitos.

Em 02 de agosto de 2010, o Brasil instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), através da Lei nº12.305/10. Após vinte anos em pauta no Congresso Nacional, a lei regulamenta e estabelece diretrizes a respeito do gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos e rejeitos, também estabelece diretrizes para logística reversa, coleta seletiva e etc.

Friede *et. al.* (2019, p. 1), resume art. 9º da Lei nº12.305/10:

A teoria dos 3 Rs foi devidamente destacada no art. 9o, que determinou a observância da seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Este artigo reforça a importância de implementar iniciativas que tenham participação direta no desenvolvimento sustentável e ecoeficiência, como por exemplo a coleta seletiva, tecnologias aliadas e associações de catadores, assim viabilizando a ordem de prioridade dos 3rs e promovendo maior qualidade de vida.

Dessa forma, todos os geradores, individuais ou não, são responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos, levando em conta o papel de cada um na cadeia produtiva (geração, consumo, descarte etc.). Quando eficiente, a gestão determina o máximo do reaproveitamento da reciclagem, diminuindo a produção de rejeitos (materiais que não possuem mais validade técnica e econômica e não podem ser reciclados).

2.2 LEGISLAÇÃO

No âmbito jurídico contemporâneo, convém mencionar o art. 255 da Constituição Federal, que estabelece o direito e dever do poder público e da coletividade ao usufruto, defesa e preservação do meio ambiente. Aliado a isso, é relevante observar que a diretriz constitucional é fortalecida por legislações específicas, como é o caso da Lei nº 11.445/2007 e da Lei nº 12.305/2010, onde define-se as prerrogativas e obrigações municipais, coletivas e empresariais a cerca de resíduos sólidos.

De acordo com o Art. 25 da Lei nº 12.305/2010:

O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.

A Lei Nº 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e estabelece diretrizes para o manejo sustentável dos resíduos sólidos no Brasil, junto a ela temos a instauração da Logística reversa, incumbindo às entidades corporativas a implementação de sistemas de logística reversa, em conformidade com a lei, para produtos e embalagens pós-consumo. Implicando na responsabilidade compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes na gestão dos resíduos gerados por seus produtos.

De acordo com o Art. 3, inciso XII da Lei nº 12.305/2010:

XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

A logística reversa é uma chance para as empresas reduzirem custos e pegada de carbono, deve ser vista como oportunidade, não ameaça. Trazendo processos eficientes de retorno, reciclagem e reutilização, otimizam-se recursos, minimiza-se desperdício e contribui-se para a preservação ambiental. Benefícios econômicos e ambientais significativos. (Christopher, 2018).

Portanto, aliado a logística reversa surgem caminhos que podem ser encarados como oportunidades de negócios, devido às suas disposições legais sobre a criação de

incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, para entidades e indústrias comprometidas com a reutilização e reciclagem de resíduos sólidos.

Conforme o Art. 44 da Lei nº 12.305/2010:

A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no âmbito de suas competências, poderão instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), a:

I - indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional;

II - projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

III - empresas dedicadas à limpeza urbana e a atividades a ela relacionadas.

Desse modo, os incentivos fiscais são uma maneira de estimular a responsabilidade ambiental das empresas, ao mesmo tempo em que promovem a economia circular e o desenvolvimento sustentável.

2.3 STARTUP MÍNIMO PRODUTO VIÁVEL

O Recycle+ tem como objetivo incentivar a reciclagem por meio da troca de recicláveis por benefícios financeiros municipais, em parceria com a prefeitura e entidades privadas. A ideia é promover a conscientização ambiental e recompensar os cidadãos pelo seu engajamento na coleta seletiva.

O aplicativo contará com postos de coleta da prefeitura, onde os usuários poderão levar os materiais previamente separados. Esses postos de coleta contarão com sistema de pesagem e pagamento integrados ao aplicativo. Dessa forma, os responsáveis administrativos poderão receber e registrar os recicláveis nos postos de coleta, enquanto os usuários receberão uma quantia financeira correspondente ao peso dos materiais e poderão acompanhar esses ganhos diretamente pelo aplicativo.

Junto à funcionalidade de troca de recicláveis, o aplicativo também incluirá uma rede social integrada. Nessa plataforma, os usuários poderão interagir entre si, fazer amizades, postar fotos relacionadas à temática da reciclagem, comentar, trocar mensagens, curtir e visitar perfis de amigos. Essa rede social tem como objetivo criar

uma comunidade engajada na causa ambiental, promovendo uma troca de ideias, experiências e informações sobre a reciclagem.

Tornando a experiência mais envolvente, o aplicativo contará com uma proposta de gamificação, por meio de um sistema de troféus e títulos que acompanhará a foto e o nome do usuário, associado a notificações de desafios semanais para conquistar novos troféus e títulos. Os troféus serão conquistados com base na quantidade de material reciclado em quilos, em que cada quilo equivale a um troféu.

À medida que o usuário acumula troféus, ele também ganha títulos de reciclador, representando diferentes níveis de engajamento na reciclagem. Dessa forma, o aplicativo visa estimular o hábito sustentável da reciclagem, recompensando e reconhecendo os esforços dos usuários. Aliado a essa metodologia foi pensado e desenvolvidos layouts e design intuitivos e de fácil navegação para que seja acessível para todos os públicos.

De acordo com Ries (2011 apud Lenza, 2020) "na maioria das vezes as hipóteses iniciais vão estar erradas, pois normalmente os empreendedores montam seus produtos por completo, com todos os acabamentos e funcionalidades que o fundador da organização acredita que o mercado venha a necessitar". Nesse sentido, tendo em vista a economia de recursos e esforços no desenvolvimento da proposta, optou-se por uma metodologia que permitisse a validação da hipótese de aplicativo, sendo ela a metodologia de Mínimo Produto Viável (MVP), desenvolvendo uma versão mínima e viável de maneira visual do aplicativo.

Além de todos esses recursos e benefícios financeiros, é importante ressaltar que a coleta seletiva contribui para a preservação do meio ambiente, pois permite a redução da quantidade de resíduos destinados a lixões, aterros sanitários e locais irregulares, bem como incentiva a reutilização de materiais recicláveis na produção de novos produtos. Com o aplicativo, busca-se ampliar a adesão da comunidade à coleta seletiva, conscientizando os usuários sobre a importância de separar corretamente os resíduos, assim contribuindo para a construção de um futuro mais sustentável e socioeconômico.

2.5 MODELO DE NEGÓCIOS

Um modelo de negócios é uma representação abrangente e estruturada que descreve como uma empresa cria, entrega e captura valor. Alguns dos modelos utilizados variam desde a venda direta até a criação de plataformas de marketplace. Uns se baseiam em assinaturas, enquanto outros oferecem produtos ou serviços gratuitos com receitas provenientes de publicidade. Cada modelo tem suas próprias estratégias de monetização e abordagens para criar valor.

De acordo com Lopes et al. (2021):

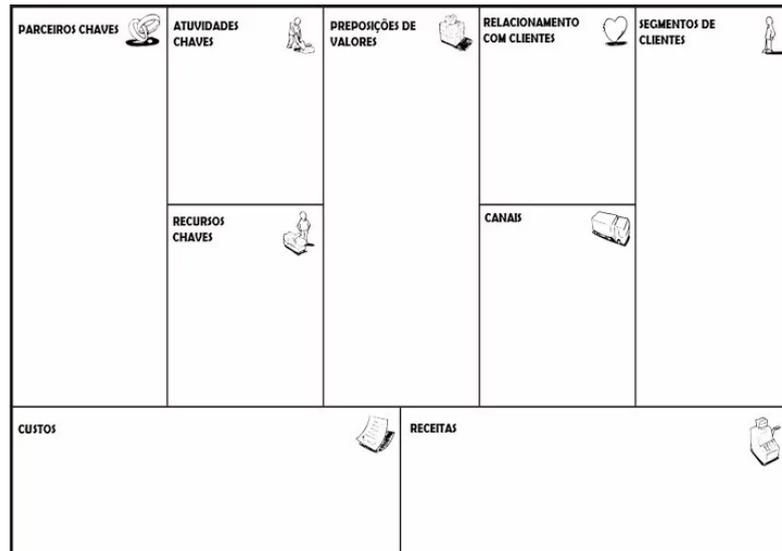
Os modelos de negócios surgem por meio de estruturas pré-definidas as quais especificam seus componentes e suas inter-relações (Guldmann et al., 2019; Henike et al., 2020; Richardson, 2008; Wirtz & Daiser, 2017). Conseqüentemente, esses quadros fornecem as informações para que os empreendedores reestruturem suas empresas ou criem negócios para capturar o maior valor possível no mercado.

Portanto, é importante ressaltar que, ao discutir modelos de negócios e ferramentas que auxiliam o processo de criação, estruturação e desenvolvimento de startups, é fundamental mencionar e entender o Business Model Canvas (BMC), que possui uma relação íntima com esse contexto.

Segundo Niederauer (2021):

O Business Model Canvas tem sido responsável por criar uma revolução na maneira como empreendedores e empresas passaram a construir seus novos negócios. O grande responsável por tudo isso chama-se Alexander Osterwalder, o criador do quadro.

Trata-se de uma ferramenta prática e visual, como o próprio nome já traz ("canvas" que em inglês se refere a uma tela ou um quadro), o método oferece uma estrutura simplificada para capturar os elementos-chave do modelo de negócios em um único quadro, facilitando a compreensão e a comunicação, desempenhando um papel crucial na descrição e análise concisa do modelo de negócios. Conforme a figura abaixo:



Fonte: Sebrae, 2021

A organização consiste em dispor os componentes do modelo de negócios em nove blocos: segmentos de clientes, proposta de valor, canais de distribuição, relacionamento com clientes, fontes de receita, atividades-chave, recursos-chave, parcerias-chave e estrutura de custos. Cada bloco representa uma parte importante do modelo de negócios, destacando as conexões e dependências entre eles.

Concluindo, o Modelo de Negócios e o Business Model Canvas são elementos-chaves para o êxito de uma startup, oferecendo clareza na geração de valor, viabilidade financeira e orientação para o mercado, além de atrair investidores e permitir flexibilidade e adaptação. Adotando-os de maneira bem estruturada, a startup estará melhor preparada para enfrentar os desafios do mercado altamente competitivo e aumentar suas chances de alcançar o sucesso desejado.

3 MÉTODOS E MATERIAIS

O presente trabalho foi desenvolvido inicialmente com a realização de um levantamento bibliográfico dos temas brevemente abordados no referencial teórico.

Segundo Boccato (2006, p. 266):

A pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica.

Sendo assim, foi realizada uma busca aos mais relevantes autores que possam contribuir para o embasamento do respectivo trabalho. Na próxima etapa constitui-se de realizar uma pesquisa exploratória quantitativa descritiva acerca do descarte irregular de lixo e incentivos municipais.

De acordo com Gil (1999, p. 26), “As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses a serem testadas em estudos posteriores.” Portanto, a pesquisa realizada foi de cunho quantitativa descritiva, a fim de tabular os dados coletados e identificar perfis de usuários e os descrevendo. A pesquisa será feita através da plataforma Google Forms, ferramenta gratuita que permite ao usuário criar questionários e armazenar os dados coletados, e possui ferramenta nativa para apresentação dos dados da pesquisa realizada.

Segundo Google® (2017) apud Jacinski e Oliveira (2017, p. 19):

As respostas de uma pesquisa são armazenadas em planilhas (Google Sheets) e podem ser visualizadas em gráficos ou mesmo de forma bruta na planilha. Existem diferentes estilos de perguntas e métodos de entrada para as respostas, e ainda quebras de seções, possibilidade de envio de arquivos, exibição de imagens ou vídeos e outras características.

Portanto, essa ferramenta se fez satisfatória para a realização da pesquisa, após aplicar a pesquisa com uma pequena amostra obtivemos os seguintes dados:



Observa-se que a maioria dos participantes nota descarte irregular de lixo em suas cidades, sentem uma ausência por parte da prefeitura e se sentiriam mais motivados com incentivo econômico ou fiscal. Tais informações servem como argumento, a fim de validar o aplicativo como mais uma ferramenta para engajar e motivar a comunidade na coleta seletiva e despertar a consciência ambiental. O próximo passo após a tabulação e descrição dos dados foi realizar a prototipação, um processo que tem como objetivo mostrar as funcionalidades da aplicação de maneira simplificada, obtendo uma prévia antecipada do produto antes de chegar a sua versão final.

Contudo, para execução deste protótipo, foi utilizada a prototipação de média-fidelidade, utilizando um Framework de prototipagem para essa etapa. Sendo assim, foi utilizado o Adobe XD, um framework da multinacional Adobe®, que possui uma grande integração entre seus produtos oferecidos, além disso permite a criação de protótipos interativos de média fidelidade.

Segundo Adobe (2020), “O Adobe XD é uma plataforma avançada, colaborativa e muito fácil de usar que permite a você e à sua equipe criar designs para sites, aplicativos móveis, interfaces de voz, jogos e muito mais.” Vale salientar a possibilidade de coedição e ser um programa já familiarizado.

Definido o modelo de negócios, os meios, ferramentas e levantamento bibliográfico para o início da prototipação, seguiu-se para o preenchimento do Business Model Canvas (BMC), capturando e demonstrando de maneira simplificada os elementos-chave do modelo de negócio a ser seguido.

Parceiros Chaves Usuarios; Parlamentares; Prefeituras; Iniciativas Privadas.	Atividade Chaves desenvolvimento do APP Manutenção do APP Suporte ao APP, bugs, clientes e usuarios.	Preposicoes de Valores Possuir uma ferramenta aliada capaz de engajar a populacao na redução da quantidade de residuos destinados a aterros sanitários e locais irregulares. Auxiliando a administracao publica a cumprir as metas e deveres com a Política Nacional de Residuos	Relacionamento com Clientes Serviços Automatizados; Self Service; Comunidades;	Segmentos de clientes Prefeituras;
Recursos Chaves Aplicativos Mobile; Sistemas; Iniciativas Privadas; Leis Municipais.	Canais Equipe de vendas; Anuncios e tráfico pago; Midias Sociais; Parlamentares; Boca a Boca.			
Custos Equipe de Vendas; Gestor de Tráfego Pago e tráfico; Marketing; Desenvolvedores; Suporte;		Receitas Licitações, concessões e incentivo privado.		

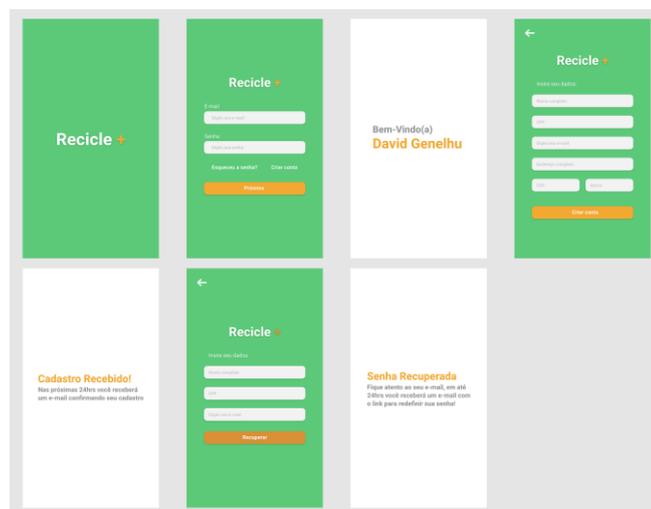
Entendendo-se que o desenvolvimento do aplicativo proposto Recycle+ tem uma demanda alta de investimento de recursos, tais como tempo e dinheiro, o uso do Mínimo Produto Viável (Minimum Viable Product, MVP) se mostrou altamente relevante. A metodologia foi escolhida como abordagem para desenvolver o protótipo do aplicativo mobile devido aos benefícios proporcionados ao permitir uma validação rápida das ideias e conceitos do aplicativo, antes de investir recursos significativos no desenvolvimento completo.

De acordo com Camargo e Ribas (2019, p. 130):

Nem sempre nosso objetivo é criar um novo produto, mas sim entregar uma solução para um problema. Dessa forma, uma definição refinada de MVP é: “A solução mínima viável é a menor solução entregue, a qual atinge com sucesso os resultados desejados”.

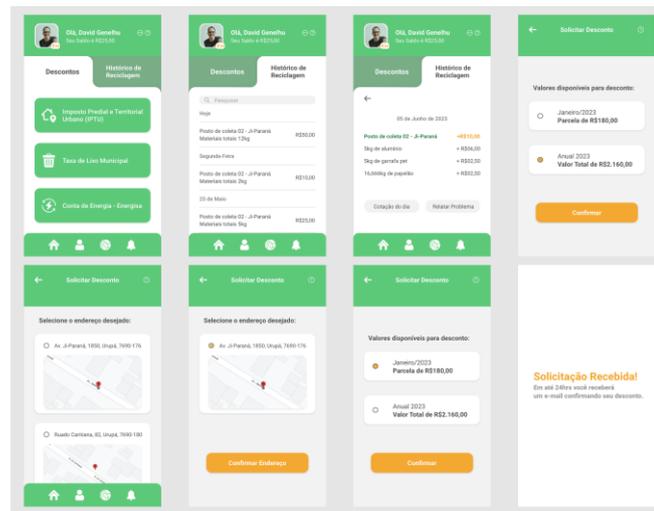
Portanto, o próximo passo foi a construção de uma versão mínima e funcional do aplicativo, analisando referências, projetando funcionalidades e layouts, coletando feedback dos usuários em testes, avaliando sua receptividade à proposta, identificando possíveis melhorias ou ajustes necessários e validando a ferramenta tecnológica proposta.

Com a representação de funcionalidades-chave para a primeira versão do Recycle+, podemos validar o aplicativo mais rapidamente e analisar sua viabilidade de mercado, economizando tempo e recursos. O Desenvolvimento do protótipo iniciou-se com a busca e análise de paleta de cores que fizesse sentido com a proposta, marca e finalidade. Tendo as cores definidas, iniciou-se o processo de análise de referências e o início da criação das telas iniciais, seguindo a ordem de tela de início, login contendo as opções padrões mais usadas como 'criar conta' e 'esqueceu a senha':

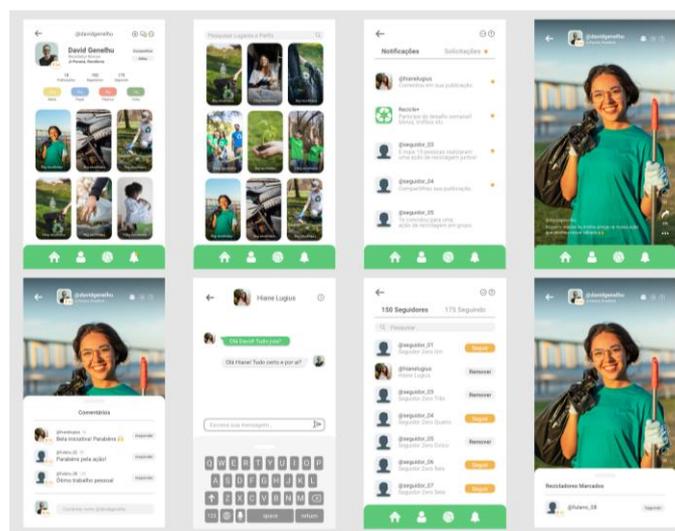


Durante a prototipagem houve o cuidado em deixar todo o processo intuitivo e amigável, visando a facilidade de navegação para o usuário. Como tela inicial, após login no aplicativo, foi projetado um menu exibindo as principais funções, sendo as opções de desconto disponíveis, histórico geral e detalhado por reciclagem, foto de

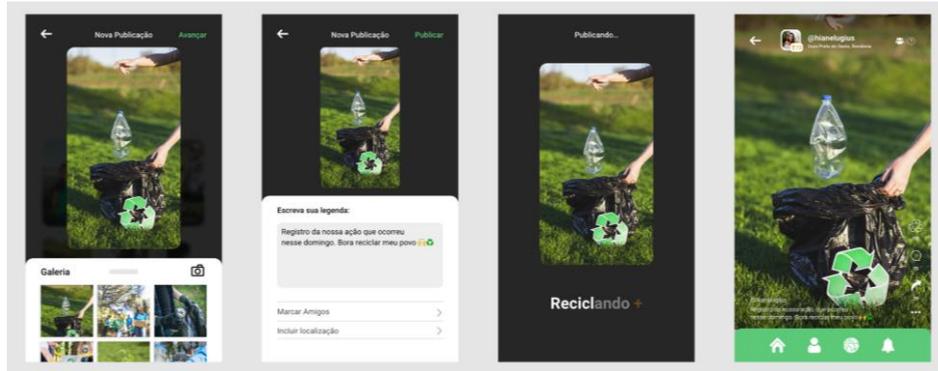
perfil, saldo e nome do usuário, botões de ajuda e mais opções, na barra inferior um menu contendo as outras áreas do aplicativo:



Aliando-se a principal funcionalidade do aplicativo, incluiu-se uma rede social integrada e gamificada com intuito de engajar os usuários. Priorizou-se funcionalidades comuns em redes sociais que permitem a interação entre usuários, como Feed, exploração, solicitar amizade, comentários, chats, curtidas, compartilhamento e marcar amigos:

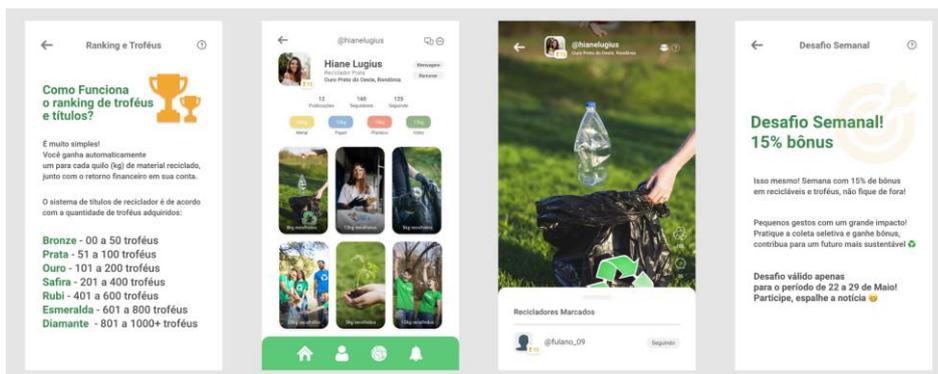


O layout e interface priorizam o formato de mídia na orientação vertical, trazendo maior conforto ao usuário na hora de consumir e gerar conteúdo dentro da plataforma, tudo idealizado para tornar a experiência do usuário mais envolvente e atrativa:

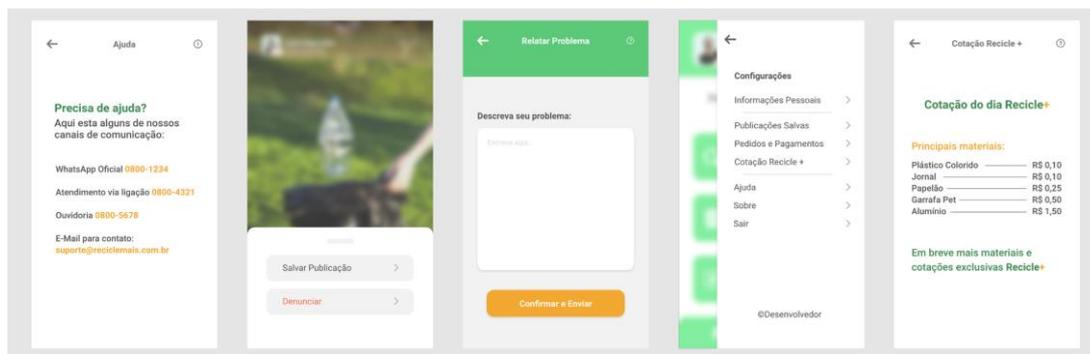


Em conjunto com a rede social aplicou-se a abordagem gamificada com intuito de incentivar os usuários a se envolverem cada vez mais na coleta seletiva, criou-se um sistema que estabelece metas e desafios para conquista de troféus e títulos.

O sistema funciona da seguinte forma: Abaixo no canto esquerdo da foto do perfil e algumas áreas do aplicativo tem-se a quantidade de troféus conquistada, na rede social contamos com um título que se baseia na quantidade de troféus adquirida. Aliando-se à estratégia de gamificação, temos os desafios semanais que podem ser atualizados e lançados como notificações, trazendo bônus de acordo com a quantidade reciclada pré estabelecida:



Seguindo e concluindo os principais requisitos do aplicativo, surge a necessidade de prototipar as opções de suporte, informações, salvar, denunciar, relatar problemas, cotação do dia e menus. Após analisar e buscar referências criou-se os seguintes layouts referente às áreas mencionadas:



Dessa forma concluiu-se a prototipação visual do MVP proposto para o aplicativo móvel Recicle+. Espera-se criar um aplicativo de sucesso, cumprindo sua proposta e contribuindo para uma sociedade mais engajada, consciente e sustentável.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Recicle+ é um aplicativo móvel projetado para incentivar a reciclagem e promover a conscientização ambiental, proporcionando uma experiência completa aos seus usuários. Através do cadastro de usuário, os interessados podem criar uma conta fornecendo informações como nome, endereço, e-mail e senha. Esses dados são validados pelo sistema, que cria uma conta de usuário no banco de dados. Após o cadastro, os usuários podem realizar o login no aplicativo utilizando suas credenciais.

Uma das principais funcionalidades do Recicle+ é a troca de recicláveis. Os usuários podem localizar os postos de coleta da prefeitura mais próximos através do aplicativo. Esses postos de coleta possuem um sistema integrado de pesagem e pagamento. Os usuários levam seus materiais previamente separados para os postos de coleta, onde os responsáveis administrativos registram as informações, como tipo de material e peso. O sistema atualiza o saldo do usuário com uma quantia financeira correspondente ao peso dos materiais reciclados. Além disso, os usuários podem acompanhar suas movimentações financeiras, como ganhos e histórico de trocas, pelo aplicativo, que conta com uma área exclusiva para extratos.

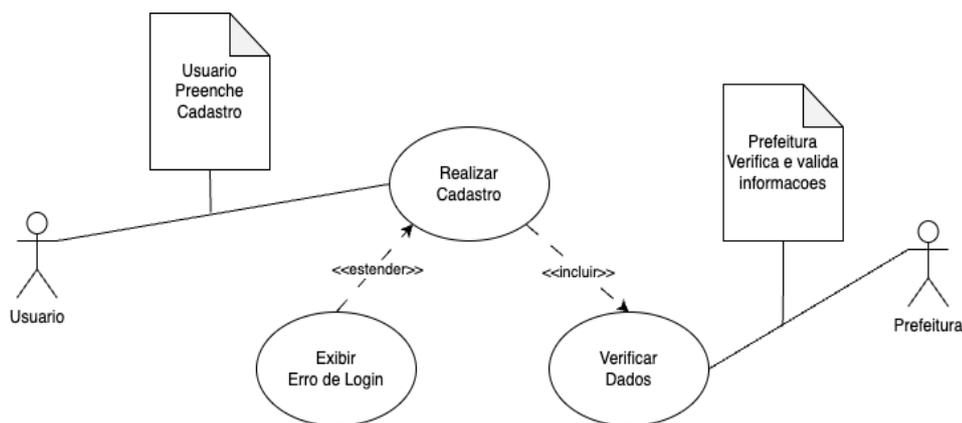
O Recicle+ também possui uma rede social integrada, onde os usuários podem interagir com outros usuários. A ideia é compartilhar fotos relacionadas à reciclagem, postar dicas, experiências e interagir através de curtidas, comentários e mensagens, bem como fazer amizades, visitar e interagir com perfis de amigos.

Para motivar os usuários, o aplicativo utiliza recursos de gamificação. À medida em que os usuários reciclam, eles ganham troféus com base na quantidade de material reciclado. Cada quilo equivale a um troféu. Além disso, eles também podem ganhar títulos de reciclador, representando diferentes níveis de engajamento na reciclagem. O sistema conta também com a possibilidade dos administradores enviarem notificações de desafios semanais aos usuários, incentivando-os a conquistar novos troféus e títulos.

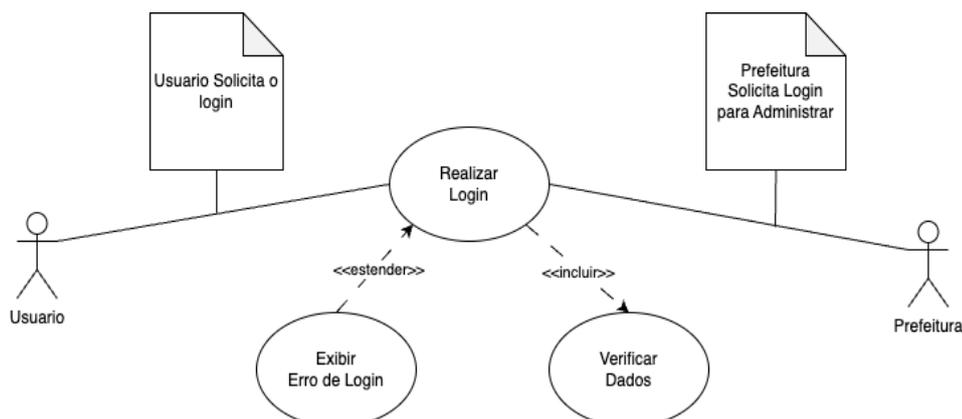
Em resumo, o Recycle+ é um aplicativo que busca engajar e incentivar a reciclagem através de uma plataforma completa. Com recursos de cadastro de usuários, troca de recicláveis, rede social integrada e gamificação, o aplicativo oferece uma experiência enriquecedora aos usuários, promovendo a conscientização ambiental e ações sustentáveis.

4.1 DIAGRAMAS DE CASO DE USO

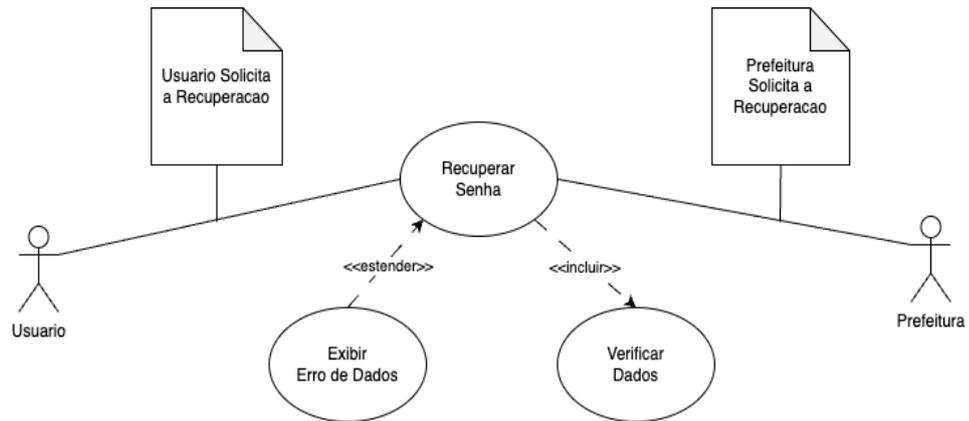
Usuário, realizar cadastro:



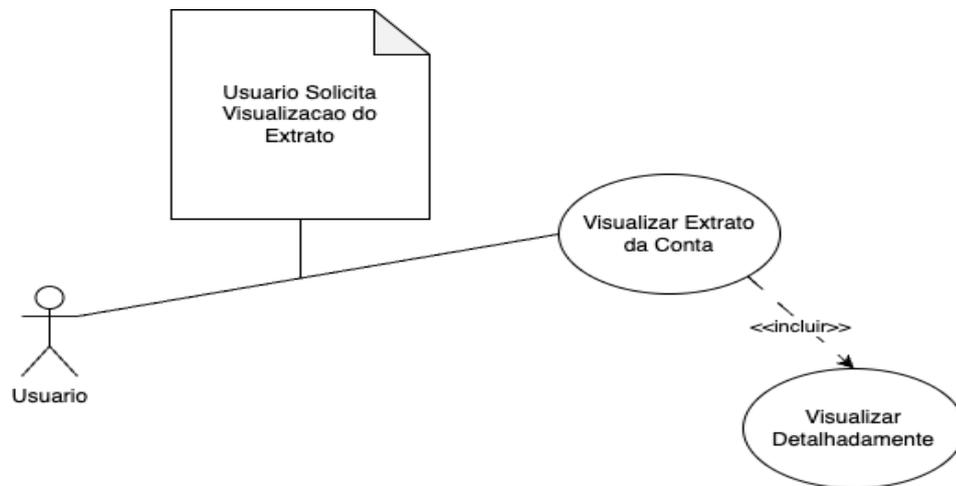
Realizar Login, tanto usuário quanto administrador:



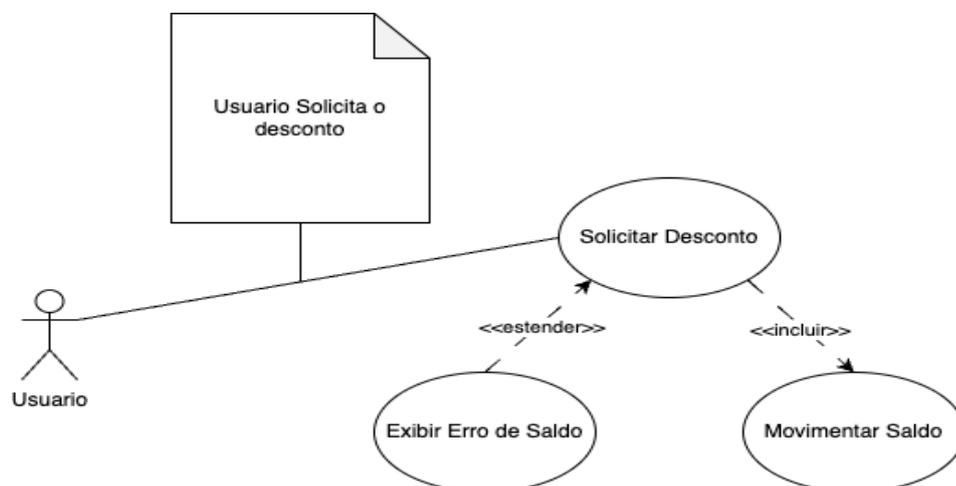
Recuperar senha, caso o usuário ou administrador esqueça:



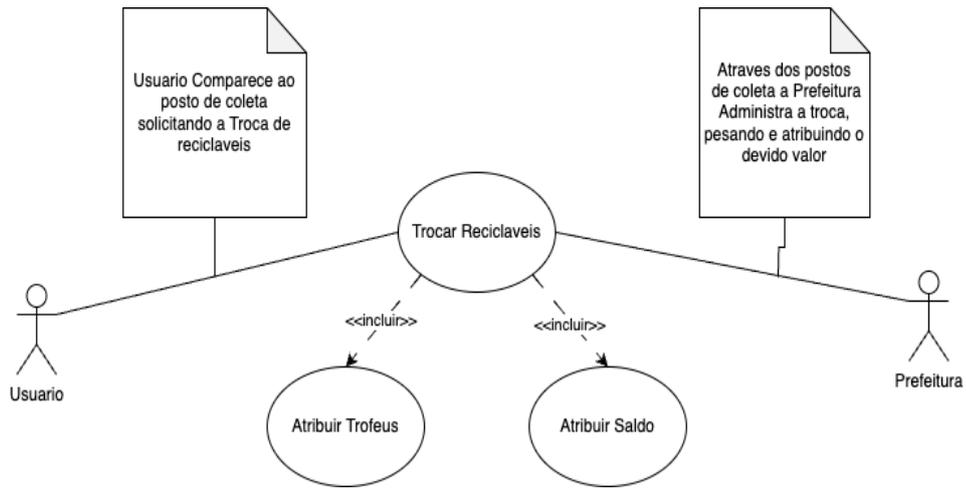
Visualizar extrato, usuário:



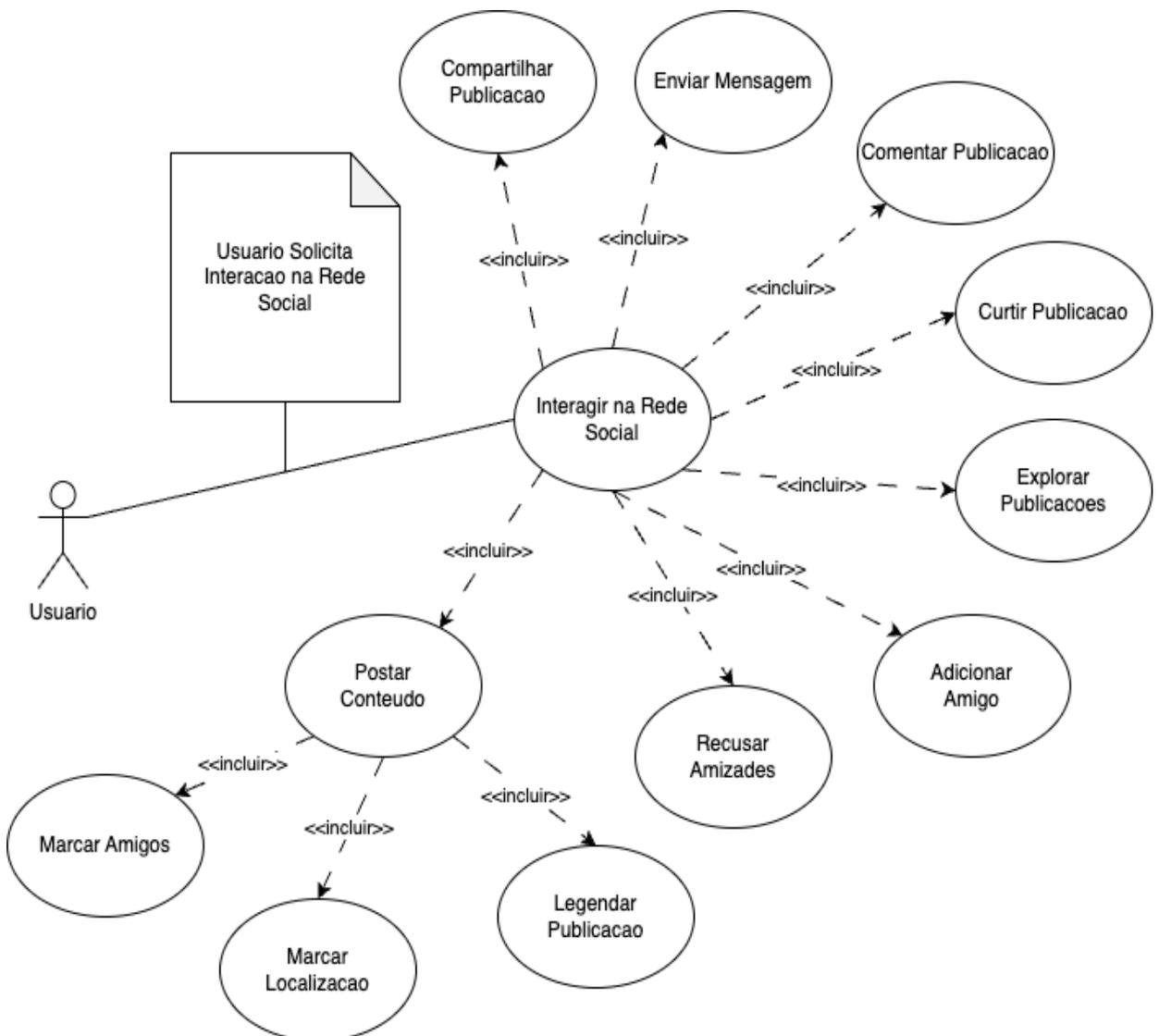
Solicitar desconto, usuário:



Trocar recicláveis, usuário e administrador:



Interagir na rede social, usuário:



4.2 REQUISITOS DO RECICLE+

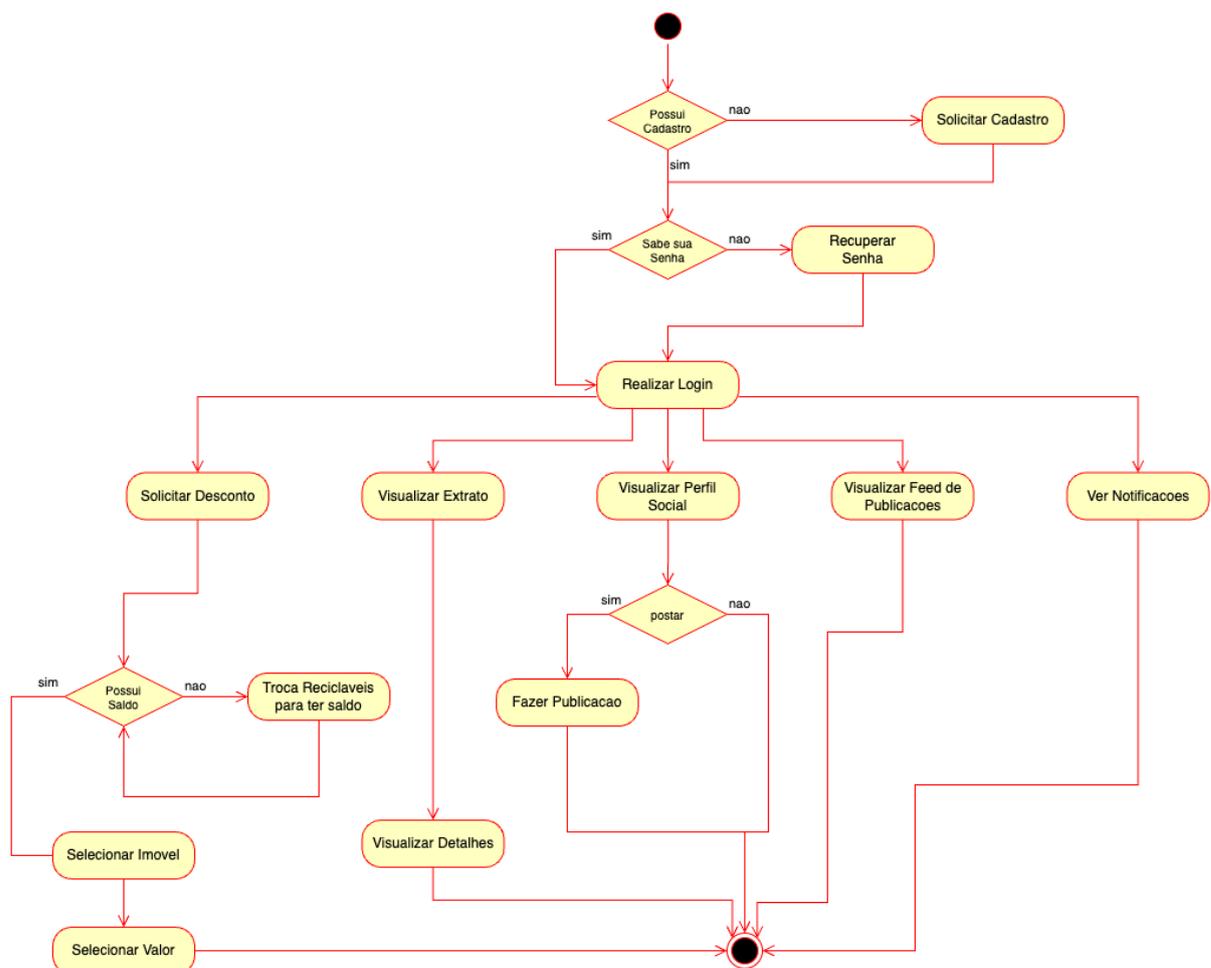
Funcionais	
Autenticação de Usuário	<ul style="list-style-type: none"> - O sistema deve permitir que os usuários realizem o cadastro fornecendo informações como nome, e-mail, endereço, cpf, senha etc. - O sistema deve fornecer a funcionalidade de fazer login utilizando as credenciais cadastradas. - O sistema deve permitir que os usuários recuperem sua senha caso a esqueçam.
Troca de Recicláveis	<ul style="list-style-type: none"> - O sistema deve permitir que os usuários localizem os postos de coleta. - O sistema deve permitir que os administradores dos postos registrem a troca de recicláveis, informando o tipo e a quantidade de materiais entregues. - O sistema deve calcular o valor a ser pago ao usuário com base no peso dos materiais e atualizar o saldo do usuário juntamente com os troféus e títulos.
Gerenciamento de Descontos	<ul style="list-style-type: none"> - O sistema deve permitir que os usuários solicitem descontos especiais municipais. - O sistema deve verificar os critérios de elegibilidade para concessão de descontos e aplicá-los conforme definido pelas regras do programa. - O sistema deve processar a solicitação de desconto e refletir a redução de valor a ser pago ao usuário.
Rede Social Integrada	<ul style="list-style-type: none"> - O sistema deve fornecer uma plataforma de rede social integrada onde os usuários possam interagir entre si. - O sistema deve permitir que os usuários postem conteúdo, curtam, comentem e compartilhem publicações. - O sistema deve permitir que os usuários sigam outros usuários e enviem mensagens privadas. - O sistema deve exibir junto à foto de perfil o saldo atual de troféus do usuário e o título abaixo do nome, exibindo ranking e o acumulado com as trocas de recicláveis.

Visualização de Extrato, Saldo e troféus.	<ul style="list-style-type: none"> - O sistema deve permitir que os usuários visualizem seu extrato, contendo informações sobre suas transações e atividades no aplicativo. - O sistema deve exibir o saldo atual do usuário, mostrando o valor acumulado. - O sistema deve exibir junto a foto de perfil o saldo atual de troféus do usuário, exibindo o acumulado com as trocas de recicláveis.
---	--

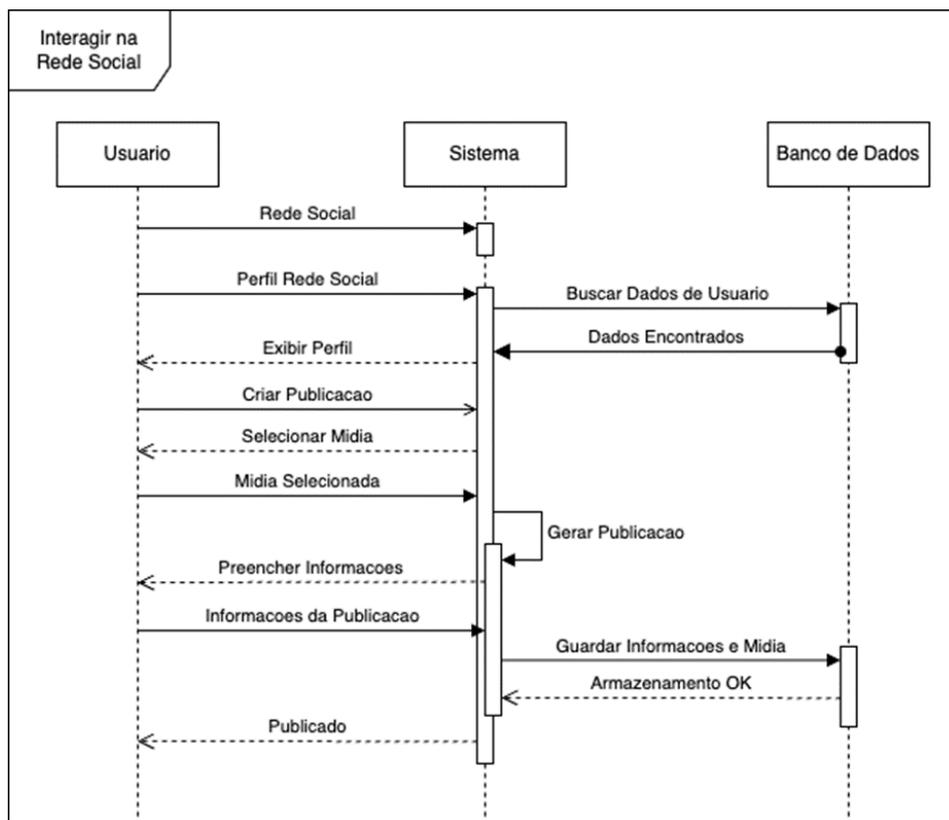
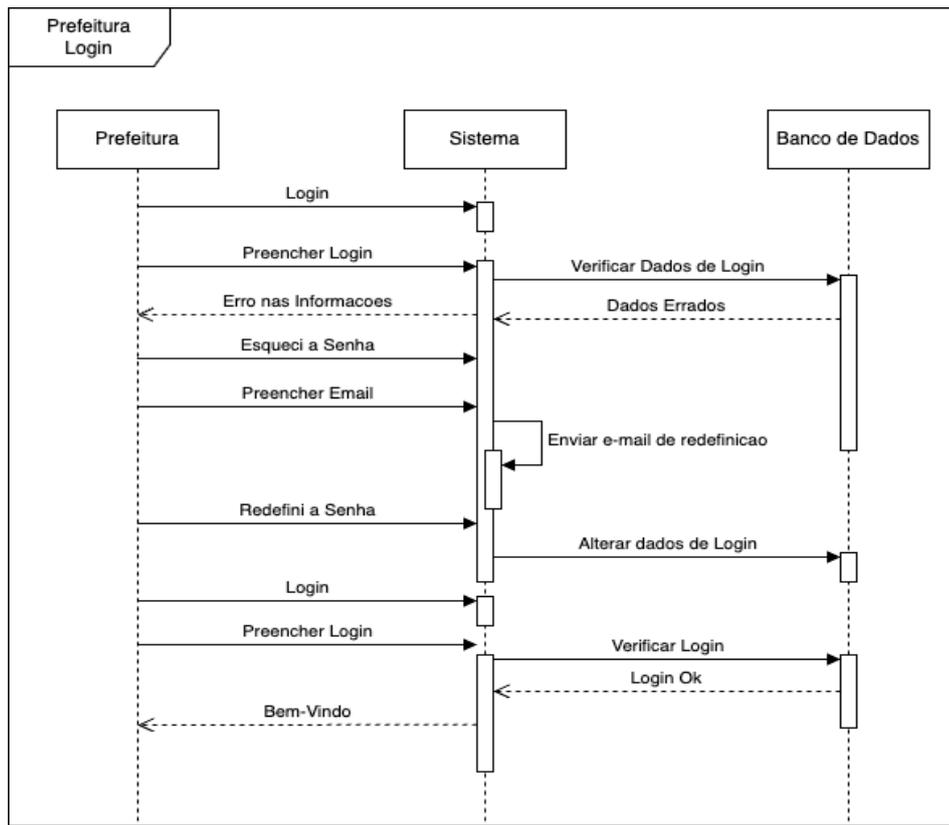
Não Funcionais	
Segurança	<ul style="list-style-type: none"> - O sistema deve garantir a confidencialidade e integridade dos dados dos usuários. - O sistema deve utilizar criptografia para proteger as informações sensíveis, como senhas e dados de pagamento, junto a opções de denunciar e reportar. - O sistema deve implementar mecanismos de controle de acesso para garantir que apenas usuários autenticados possam acessar as funcionalidades.
Usabilidade	<ul style="list-style-type: none"> - O sistema deve possuir uma interface intuitiva e de fácil utilização. - O sistema deve fornecer feedback adequado aos usuários, como mensagens de sucesso, erros e confirmação de ações realizadas. - O sistema deve ser responsivo, adaptando-se a diferentes dispositivos e tamanhos de tela.
Desempenho	<ul style="list-style-type: none"> - O sistema deve ter tempos de resposta rápidos para proporcionar uma experiência fluida aos usuários. - O sistema deve ser capaz de lidar com um grande número de usuários e transações simultâneas sem comprometer o desempenho.

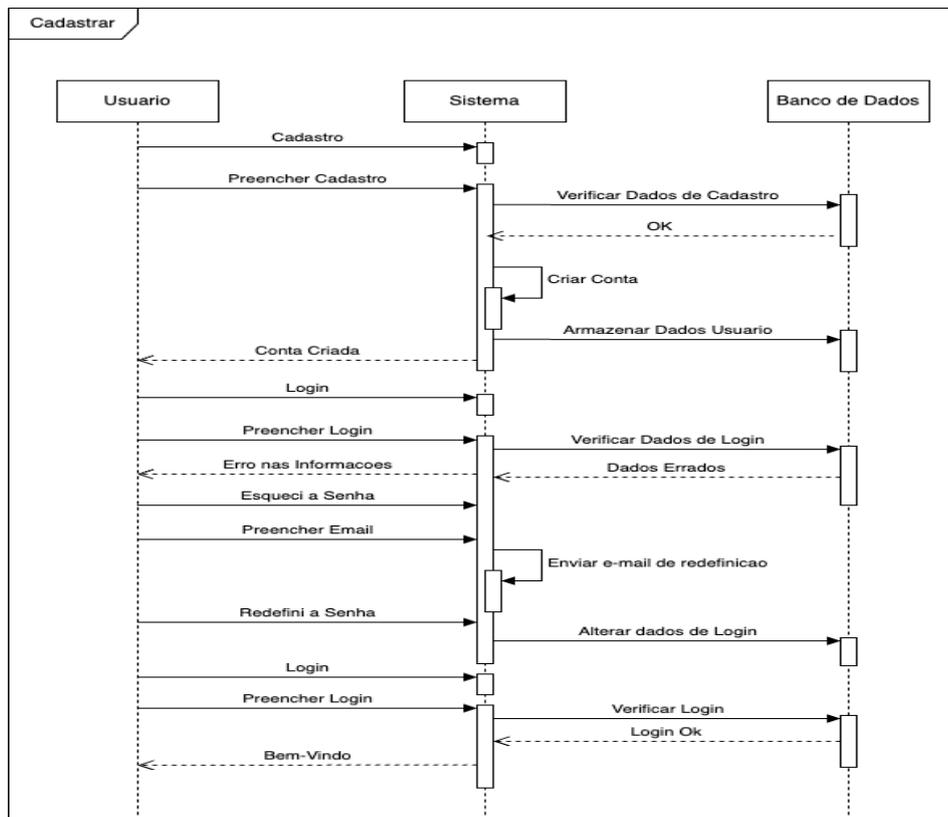
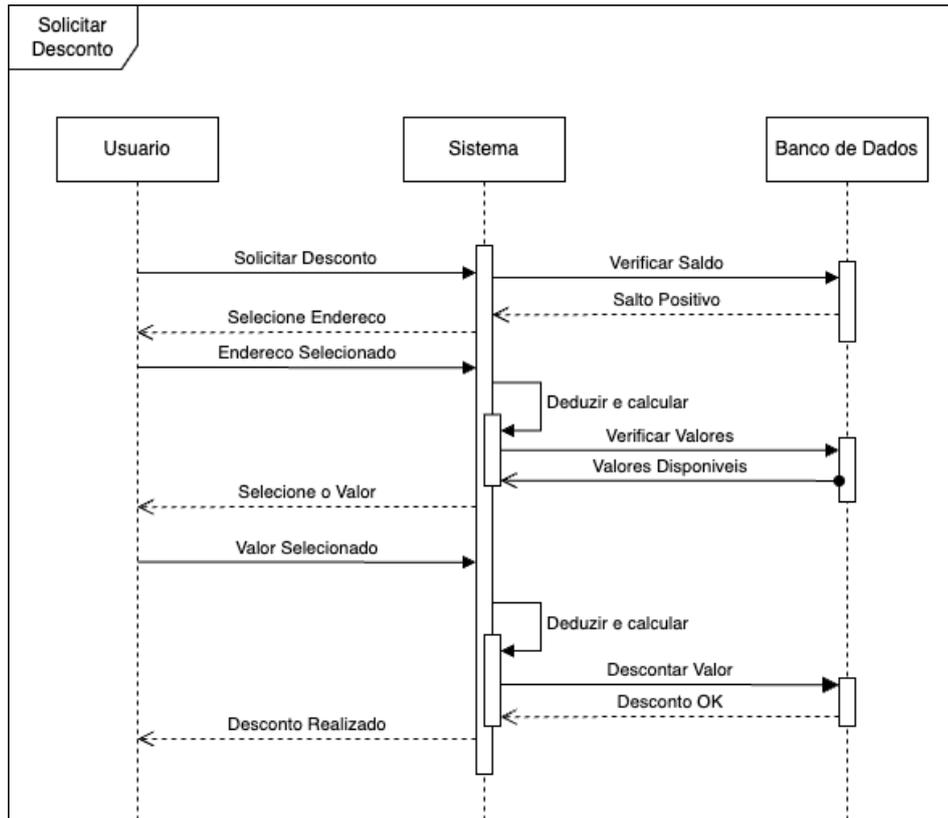
<p>Confiabilidade:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - O sistema deve estar disponível na maior parte do tempo, com um tempo mínimo de inatividade planejado para manutenção. - O sistema deve ser capaz de se recuperar de falhas de forma adequada, minimizando a perda de dados e garantindo a continuidade das operações.
<p>Integração:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - O sistema deve ser capaz de se integrar com outros sistemas externos, como a balança, por exemplo. - O sistema deve garantir a integridade e consistência dos dados ao realizar integrações com sistemas externos.

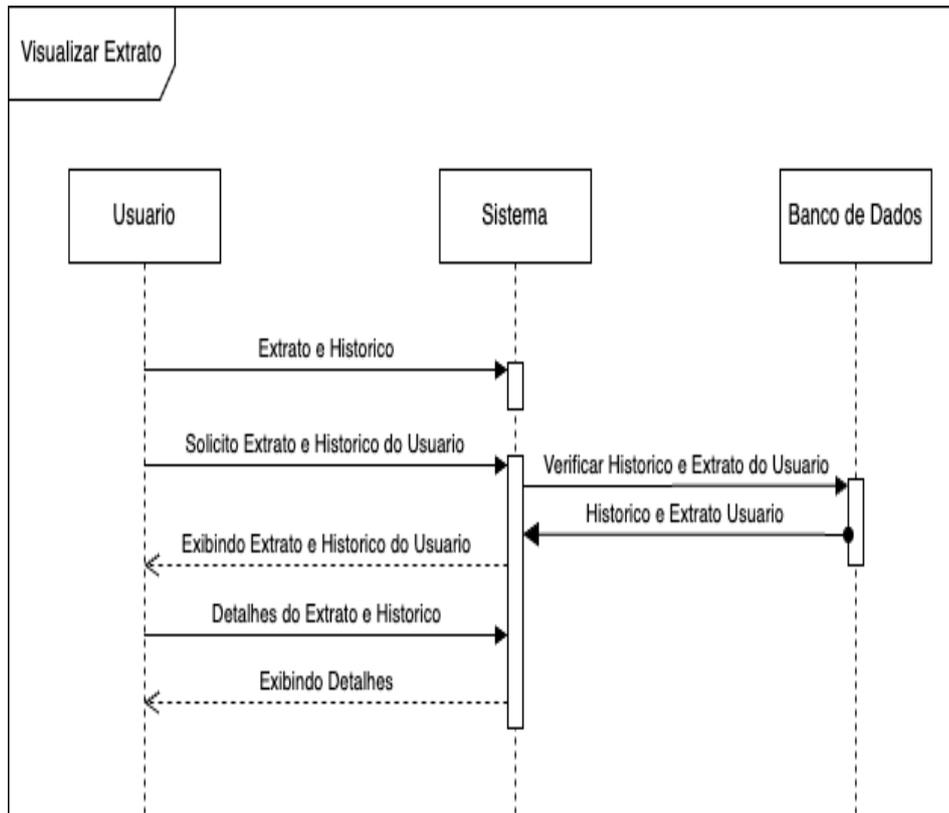
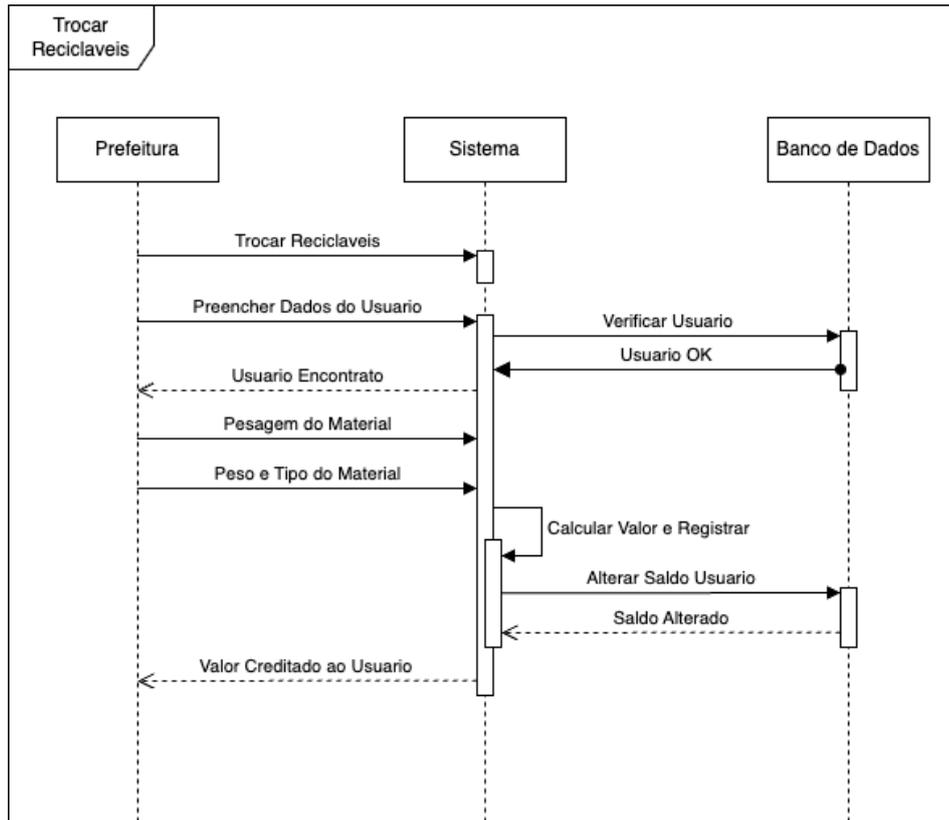
4.3 DIAGRAMA DE ATIVIDADE



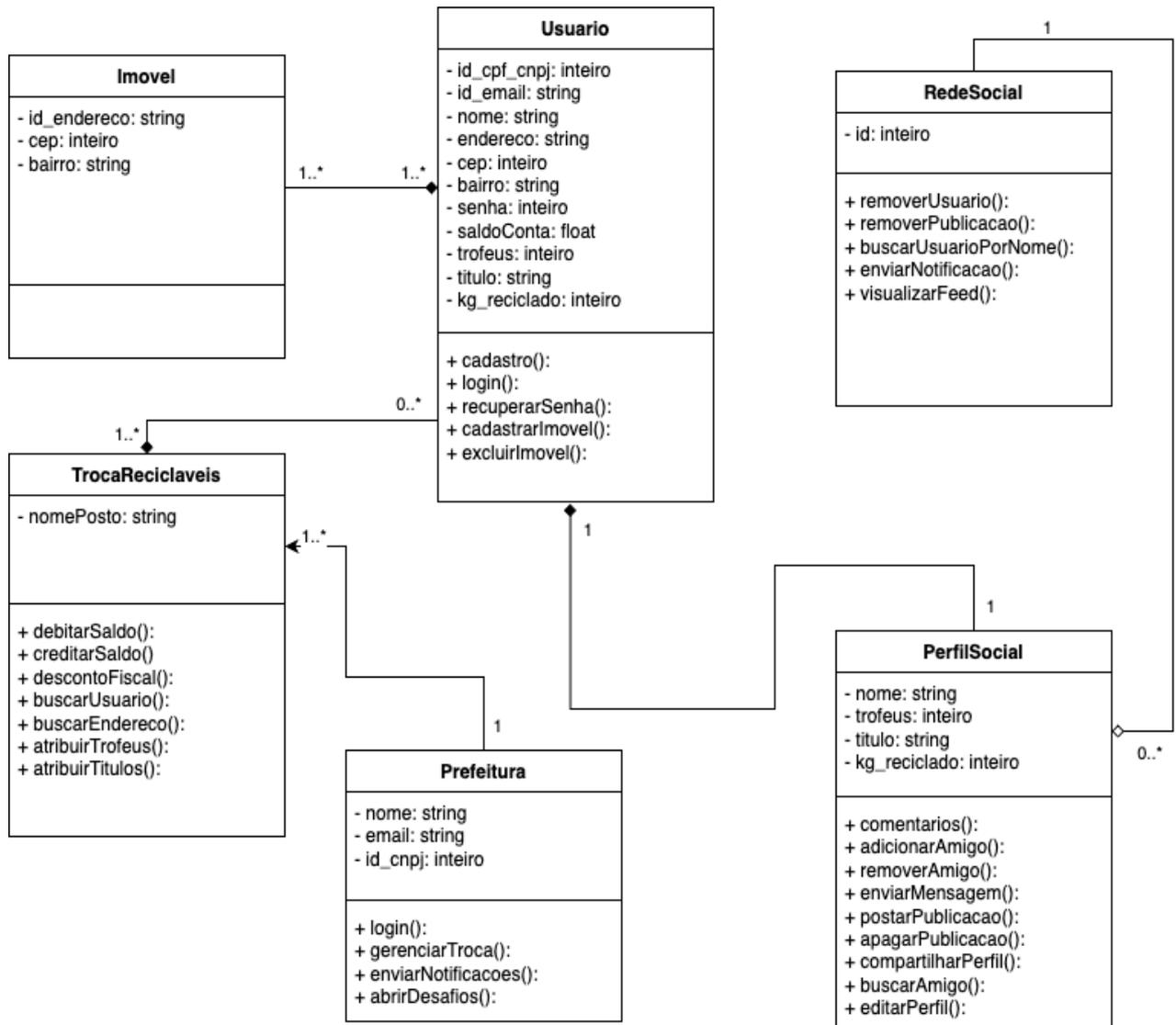
4.4 DIAGRAMAS DE SEQUÊNCIA







4.5 DIAGRAMA DE CLASSE



5 CONCLUSÃO

A prototipação do mínimo produto viável de um aplicativo móvel Recycle+ revelou-se uma oportunidade promissora. Por meio do levantamento bibliográfico, metodologias e prototipação, foi possível visualizar e mapear pontos importantes para validação da hipótese inicial.

Ao incentivar a participação ativa da população por meio da troca de recicláveis por benefícios financeiros, rede social integrada e uma estrutura gamificada, o aplicativo promete ser uma ferramenta eficaz para promover o engajamento na coleta

seletiva, adoção de práticas sustentáveis e o descarte correto de resíduos, alinhando-se aos princípios do desenvolvimento sustentável.

No entanto, é importante ressaltar que o protótipo desenvolvido representa apenas a versão mínima e viável do aplicativo Recycle+. Para sua plena efetividade, serão necessários esforços adicionais, como a realização de testes de usabilidade, análise de feedback dos usuários, desenvolvimento e aprimoramento contínuo da interface e funcionalidades.

Além disso, a divulgação e conscientização da população sobre a existência e benefícios do aplicativo são fundamentais para alcançar uma adesão significativa. Nesse sentido, estratégias de marketing, parcerias com órgãos públicos e campanhas de educação ambiental desempenham um papel crucial no sucesso do Recycle+ e na sua contribuição para a promoção de práticas sustentáveis. Com dedicação e trabalho conjunto, espera-se que o aplicativo se torne uma ótima ferramenta na promoção da sustentabilidade e construção de um futuro mais limpo, responsável, ecoeficiente e sustentável.

6 REFERÊNCIAS

ADOBE. XD. Disponível em: <https://www.adobe.com/br/products/xd.html>. Acesso em: 12 de mar. 2023.

BOCCATO, V. R. C. **Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação**. Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, 2006.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 20 de abril. 2023.

BRINGHENTI, J. R.; GÜNTHER, W. M. R. **Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 16, n. 4, p. 421–430, out. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/tXswjvzFzYf7RKYWD6sNN7D/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 de abr. 2023.

CAMARGO, Robson e Ribas, THOMAZ. **Gestão ágil de projetos**. São Paulo, SP: Saraiva Educação, 2019. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788553131891/pageid/4>. Acesso em: 10 de jun. 2023.

FRIEDE, Reis et al. **Aspectos legais da coleta seletiva do lixo**. jus.com.br. p. 01, set. 2019. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/76661/aspectos-legais-da-coleta-seletiva-do-lixo>. Acesso em: 23 mar. 2023.

Gil. A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**, 7. ed. São Paulo: Grupo GEN, 03/2019. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597020991/>. Acesso em: 23 de jun. 2020.

GIRALDI, Renata; ADJUTO, Graça. **Brasil é o 4º país que mais produz lixo no mundo, diz WWF**. Agência Brasil, 2019. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2019-03/brasil-e-o-4o-pais-que-mais-produz-lixo-no-mundo-diz-wwf>. Acesso em: 20 de mai. 2023.

JACINSKI, Lucas; OLIVEIRA, George W. B. **Desenvolvimento de questionário para coleta e análise de dados de uma pesquisa, em substituição ao modelo Google Forms**. Ponta Gross, PR, 2017. Originalmente apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017.

LENZA, Mateus Pigatto. **Startup enxuta: critérios de sucesso utilizados nas empresas do Distrito Federal**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/27661>. Acesso em: 09 de mar. 2023.

LOPES, H. E. G. et al. **Business Model Canvas and Entrepreneurs: Dilemmas in Managerial Practice**. BBR. Brazilian Business Review, v. 20, n. 3, p. 260–280, maio 2023.

NIEDERAUER, Carolina. **Business Model Canvas: como construir seu modelo de negócio?** SEBRAE. Disponível em: <https://digital.sebraers.com.br/blog/estrategia/business-model-canvas-como-construir-seu-modelo-de-negocio/>. Acesso em: 28 de maio. 2023.