

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E INFORMÁTICA
Bacharelado em Sistemas de Informação

Beatriz Pereira da Costa
Laís Lara Ferreira dos Santos
Leonardo Almeida Braga
Sávio Sérgio Pereira da Silva
Wellington dos Santos Oliveira

RECICLE.ME

Belo Horizonte
2024

Beatriz Pereira da Costa
Laís Lara Ferreira dos Santos
Leonardo Almeida Braga
Sávio Sérgio Pereira da Silva
Wellington dos Santos Oliveira

RECICLE.ME

Trabalho apresentado como requisito parcial à
aprovação na disciplina Projeto: Design
Centrado no Usuário

Professor(a): Fábio Martins de Oliveira

Belo Horizonte
2024

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
1.1. Problema	4
1.2. Objetivos do trabalho	4
1.3. Justificativa	5
1.4. Público alvo	6
2. ESTADO DA ARTE	6
3. DOCUMENTO DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE	8
3.1 Objetivos deste documento	8
3.2 Escopo do produto	8
3.3 Descrição geral do produto	9
3.4 Modelagem do Sistema	12
4. PROJETO DO DESIGN DE INTERAÇÃO.....	11
4.1 Personas.....	11
4.2 Mapa de Empatia	35
4.3 Protótipos das Interfaces	37
5. PLANO DE TESTES DE SOFTWARE.....	54
REFERÊNCIAS.....	55

1. INTRODUÇÃO

Em 2022, o Brasil produziu 81,8 milhões de toneladas de resíduos sólidos com a não cobertura de coleta de 7%, de acordo com o Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Brasil de 2022, captado pelo Sistema Nacional de Informações. E por isso, essa é uma das diversas exemplificações, do quanto a conscientização sobre a correta disposição dos resíduos é fundamental para a sociedade, destacando a importância de meios eficazes de coleta e abordando desafios associados à dificuldade em oferecer soluções adequadas para o descarte.

1.1. Problema

Na atualidade, o crescimento de cidades e o aumento da população resultam em um aumento exponencial na geração de resíduos. Em 2022, aproximadamente 33,3 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos tiveram destinação inadequada ou quase 40% de todo o lixo gerado no Brasil, segundo a Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA). Este fenômeno não apenas sobrecarrega os sistemas de gestão de resíduos existentes, mas também intensifica os impactos negativos no meio ambiente.

Sabendo disso, o descarte inadequado de materiais emerge como um desafio crítico, causando consequências ambientais adversas e essa problemática, é o ponto de partida para uma iniciativa que transcende a simples coleta, alinhando-se à necessidade crítica de uma abordagem mais inteligente e eficaz na gestão de resíduos.

1.2. Objetivos do trabalho

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um sistema web que auxilie a gestão de resíduos no meio urbano da cidade de Belo Horizonte de forma que os usuários consigam encontrar informações sobre o destino adequado de diferentes tipos de resíduos que desejam descartar. Assim, diminui os impactos negativos que o acúmulo de lixo causa atualmente sobre o meio ambiente. Como objetivos específicos, o projeto visa:

- Permitir que o usuário descreva as informações do resíduo que deseja descartar por meio de um questionário;
- Retornar serviços de descarte que atendam as características do item informado;
- Possibilitar que o usuário cadastre seus serviços de recolhimento de materiais, objetos e/ou resíduos.

1.3. Justificativa

Como dito anteriormente, a preocupação com a gestão de resíduos se intensifica diante dos desafios populacionais enfrentados globalmente, podendo se agravar com o aumento da população e o descarte inadequado dos fragmentos. Além disso, com o crescimento demográfico e a rápida urbanização, as cidades se deparam com uma demanda cada vez maior por serviços de coleta e destinação de resíduos. No entanto, a falta de infraestrutura adequada e o aumento da concentração urbana resultam em desafios significativos na gestão eficaz desses materiais (Costa, L. et al., 2021).

Com isso, surge a necessidade de melhoria e cuidado quando o assunto é descarte consciente de resíduos, evitando assim a propagação de doenças e melhorando o convívio com a população local. Para muitos, viver em uma vizinhança limpa e saudável é crucial para o bem-estar coletivo. A conscientização sobre a gestão de resíduos e a implementação de práticas sustentáveis são passos essenciais para enfrentar os crescentes desafios que são decorrentes do aumento populacional e da urbanização rápida.

Portanto, o sistema tem como foco auxiliar os contribuintes que optam por descartar de forma consciente os resíduos produzidos, procurando coletas sustentáveis. Além disso, a proposta é realizar questionários para facilitar a identificação dos materiais, indicando os serviços de descarte mais próximos cadastrados na plataforma. Dessa forma, o sistema busca promover a conscientização ambiental e facilitar o acesso a práticas de descarte responsável, contribuindo para a redução dos impactos negativos dos resíduos na saúde pública e no meio ambiente.

1.4. Público-alvo

Acreditamos que a proposta abrange públicos como:

1. Servidores Públicos da área ambiental: Estes possuem conhecimento técnico sobre políticas ambientais, regulamentações e processos de gestão de resíduos. Geralmente estão familiarizados com sistemas de informação e aplicativos, pois precisam monitorar as atividades do setor e relatar os dados relacionados. Podem estar alocados em diferentes níveis hierárquicos, desde as especialidades no trabalho em campo, até diretores de departamento do meio ambiente.

2. Empresas públicas/privadas: Entidades como escolas, universidades e hospitais podem estar diretamente ligados às demandas da gestão de resíduos, tendo como base os princípios da saúde pública e segurança de todos os participantes. Podem possuir habilidades básicas de uso de computadores e dispositivos móveis, além disso, podem ser proficientes e abranger diferentes cargos e responsabilidades dentro do contexto da organização.

3. Profissionais de Planejamento Industrial: Estes podem compor especialistas ambientais, analistas de dados, entre outros. Podem estar familiarizados com um sistema integrado para a modelagem de dados e análise deles, facilitando o conhecimento em sistemas de informação.

4. Pessoas Físicas: Atualmente a comunidade desempenha um papel importante na gestão de resíduos. Individualmente, podem estar relacionados com práticas sustentáveis e conhecimentos sobre reciclagem. Além disso, o uso da tecnologia no cotidiano passou a não mais ser um empecilho para o uso de novas ferramentas (envolvendo a nossa aplicação).

2. ESTADO DA ARTE

Em seu trabalho, SILVA (2022) destaca o impacto socioambiental causado pelo descarte inadequado de resíduos sólidos de natureza diversa em um bairro residencial do DF. Moradores e trabalhadores ligados ao tema foram entrevistados em sua pesquisa, que retornou dados críticos. Um dos problemas apontados em sua pesquisa, é referente ao desconhecimento da grande maioria dos entrevistados sobre a coleta seletiva e o descarte correto de materiais. Dos 23 entrevistados, 8

desconhecem a existência da coleta seletiva e 11 não disseram nada sobre a coleta de lixo orgânico. Apenas cinco participantes afirmam que a coleta seletiva ocorre uma vez por semana em seu bairro e dois participantes relatam que a coleta de lixo orgânico tem recorrência de mais de uma vez por semana. Sobre o descarte de materiais eletrônicos, seis participantes mencionaram deixar armazenado em casa e quatro disseram descartá-los no lixo comum. De forma a melhorar esse cenário, a autora sugere oficinas educativas nas escolas para conscientizar os alunos do descarte correto de resíduos.

SARAIVA (2021) propôs em seu trabalho, um aplicativo para auxiliar no processo de coleta seletiva de recicláveis. Ele identificou o problema do descarte incorreto de resíduos e sugeriu adotar a reciclagem como forma de auxílio no correto descarte do lixo. O aplicativo EuReciclo tem como objetivo auxiliar e conscientizar a população da cidade de Morada Nova - CE sobre a importância da realização do processo de coleta seletiva de forma correta, através de diversas funcionalidades que estão presentes na aplicação, como informar ao usuário como fazer a separação correta do lixo, informar quais resíduos podem ser reciclados, visualizar as rotas dos caminhões de coleta seletiva, dentre outros recursos.

O estudo ecológico elaborado por Gomes AOS e Belém MO (2022), destaca as doenças relacionadas ao lixo na cidade de Fortaleza - CE entre 2017 e 2018. Por meio de buscas realizadas no Sistema Nacional e Municipal de Saúde e Meio Ambiente, foram registradas prevalência de doenças vinculadas, de forma direta ou indireta ao manejo de lixo, mostrando aumento no número de casos, da ordem de 120% para Leptospirose, 50% para Tétano, 200% para doenças transmitidas por alimentos e 5,2% para Leishmaniose. O estudo mostra que apesar da existência de Ecopontos distribuídos em todas as regionais de saúde e, todas essas regionais serem atendidas pela coleta de lixo, ainda existe o descarte irregular de lixo, sobretudo em calçadas.

Os estudos destacados acima mostram grande similaridade nos fatos, a maioria da população das cidades mencionadas desconhece a prática correta de descarte do lixo, assim como o faz de forma incorreta em sua maioria. Apesar dos programas de incentivo ao descarte correto de resíduos, as prefeituras falham em gerar grande adesão da população, sendo esse o aspecto que carece de maior abordagem sobre o tema.

3. DOCUMENTO DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE

A especificação de requisitos de software é um passo essencial no desenvolvimento de um sistema de coleta e informação de resíduos recicláveis, que irá aprimorar a experiência das pessoas ao descartar seu lixo. Detalharemos os requisitos funcionais e não funcionais que construirão a arquitetura desse sistema assegurando que ele atenda as expectativas dos usuários e dos coletores de resíduos recicláveis.

3.1 Objetivos deste documento

Descrever e especificar as necessidades da Coordenação do Curso de Sistemas de Informação da PUC Minas que devem ser atendidas pelo projeto Recycle.me.

3.2 Escopo do produto

3.2.1 Nome do produto e seus componentes principais

O produto será denominado Recycle.me - Gestão de Resíduos.

Ele terá um módulo contendo os seguintes componentes:

- Componente para Gerenciar Perfil: funcionalidades relacionadas as opções de criar, consultar, alterar e excluir do usuário.
- Componente para Gerenciar Coleta de Dados: funcionalidades relacionadas as consultas de coletas.
- Componente para Gerenciar Avaliações: funcionalidades relacionadas as avaliações geradas pelos usuários para com o tipo de serviço/empresa.
- Componente para Gerenciar Histórico de Descarte: funcionalidades que permitem que o usuário possa consultar suas últimas atividades.
- Componente para Gerenciar Favoritos: funcionalidades que permitem que o usuário favorite os métodos/serviços que mais agradaram.
- Componente para Gerenciar Serviços de Coleta: funcionalidades relacionadas as opções de criar, consultar, alterar e excluir determinado serviço.

3.2.2 Missão do produto

Interligar as pessoas e empresas que desejam fazer o descarte correto de resíduos com os responsáveis e interessados pelas coletas deles.

3.2.3 Limites do produto

O Recycle.me não integra recursos de pagamento e de localização.

3.2.4 Benefícios do produto

#	Benefício	Valor para o Cliente
1	Facilidade no cadastro de dados	Essencial
2	Segurança no cadastro de perfis de usuários	Essencial
3	Facilidade na consulta de serviços de coleta	Essencial
4	Facilidade no gerenciamento de serviços de coleta	Essencial

3.3 Descrição geral do produto

3.3.1 Requisitos Funcionais

Código	Funcionalidade	Descrição	Atribuição
RF1	Gerenciar Perfil	Processamento de Inclusão, Alteração, Exclusão e Consulta de Perfis.	Usuário/ Coletor
RF2	Gerenciar Serviços de Coleta de Resíduos	Processamento de Inclusão, Alteração, Exclusão e Consulta de Serviços de coletas.	Coletor

RF3	Consultar Serviços de Coleta de Resíduos	Processamento de Consulta de locais que oferecem serviços de coleta de resíduos.	Usuário
RF4	Gerenciar Avaliações	Processamento de Inclusão, Alteração, Exclusão e Consulta de avaliações de serviços de coleta.	Admin
RF5	Registrar Avaliações	Processamento de Registro de avaliações sobre serviços de coleta.	Usuário
RF6	Visualizar Avaliações	Processamento de Consulta de avaliações do serviço de coleta oferecido.	Coletor
RF7	Gerenciar Agendamento de Coleta	Processamento de Inclusão, Alteração, Exclusão e Consulta de agendamentos de coletas.	Usuário
RF8	Consultar Agendamento de Coleta	Processamento de Consulta de agendamentos de coletas.	Coletor
RF9	Gerenciar Preferências	Processamento de Inclusão, Alteração, Exclusão e Consulta de preferências de coleta de tipos de materiais a serem coletados, além de frequências, horários e locais de coleta.	Usuário
RF10	Visualizar Notificações de Serviços	Processamento de Consulta de notificações do sistema sobre serviços de coletores.	Usuário
RF11	Gerenciar Rotas de Coleta	Processamento de Inclusão, Alteração, Exclusão e Consulta de rotas de coletas realizadas pelo coletor.	Coletor

RF12	Visualizar Rotas de Coleta	Processamento de Consulta de rotas de coletas realizadas pelo coletor.	Usuário
RF13	Gerenciar Conteúdos Informativos	Processamento de Inclusão, Alteração, Exclusão e Consulta de conteúdos informativos.	Admin
RF14	Consultar Conteúdos Informativos	Processamento de Consulta de conteúdos informativos relacionados a coletas, descartes, gestão de resíduos, dentre outros.	Usuário/ Coletor

3.3.1 Requisitos Não Funcionais

Código	Restrição	Descrição
RNF1	Processamento	O sistema deverá retornar uma solicitação em no máximo 5 segundos e deverá suportar 1000 usuários simultâneos.
RNF2	Responsividade	Deverá ser acessado com eficiência em diversos dispositivos
RNF3	Ambiente	O sistema deverá funcionar em uma hospedagem web, com o acesso executado em diversos navegadores.
RNF4	Segurança	O produto deve restringir o acesso por meio de senhas individuais para o cliente e o coletor.
RNF5	Privacidade	Deverá possuir termo de consentimento LGPD(L13709).

3.3.2 Usuários

Descrição		
#	Ator	Definição

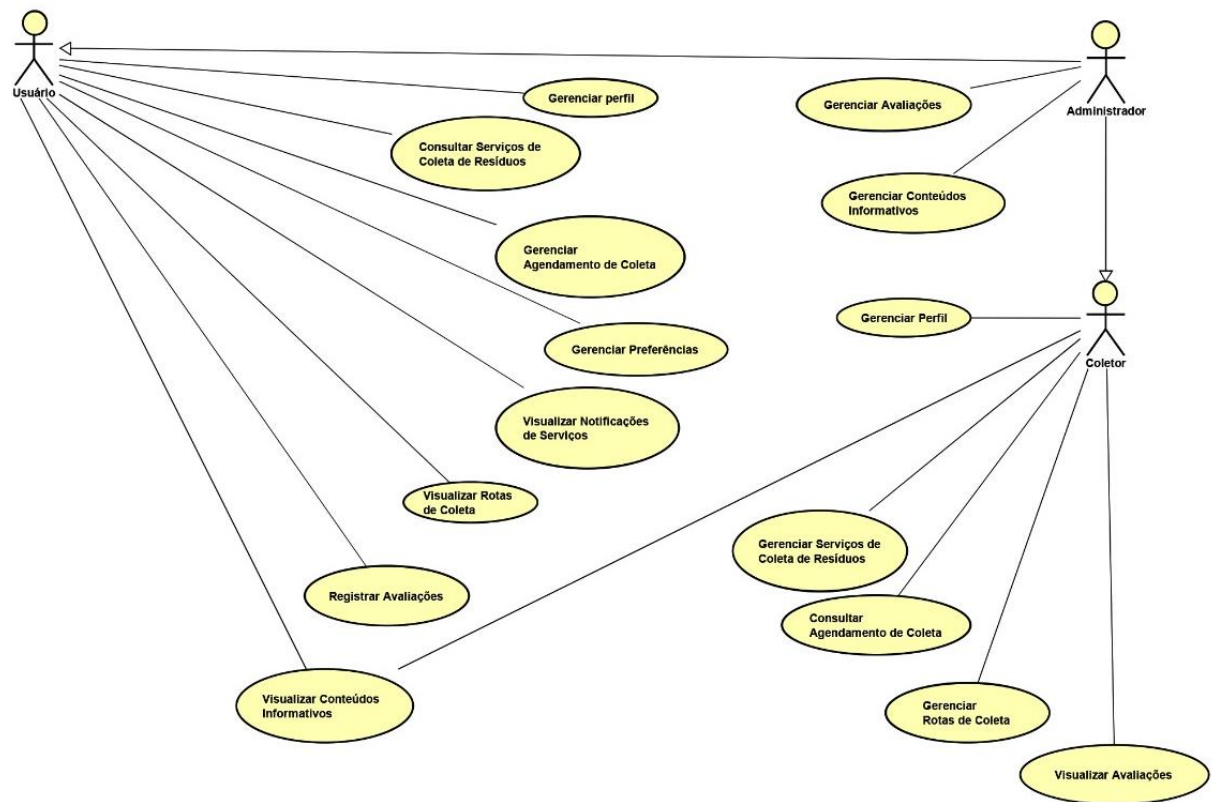
1	Administrador	Usuário gerente do sistema, responsável pelo gerenciamento de avaliações e de conteúdos informativos. Possui acesso geral ao sistema.
2	Usuário	Usuário responsável por gerenciar seu perfil, agendamentos de coletas, suas preferências, registrar avaliações, consultar serviços, notificações, rotas e conteúdos informativos.
3	Coletor	Usuário responsável por gerenciar seu perfil, serviços e rotas de coletas, consultar agendamentos e avaliações.

3.4 Modelagem do Sistema

3.4.1 Diagrama de Casos de Uso

Como observado no diagrama de casos de uso da Figura 1, há a presença de três atores para o funcionamento do sistema (Usuário, Coletor e Administrador). O Usuário é responsável por gerenciar o seu perfil, o agendamento de coletas e as suas preferências, sendo possível consultar serviços e rotas de coleta, notificações de novos serviços, conteúdos informativos, além de poder adicionar avaliações sobre coletas realizadas. O Coletor é responsável pelo gerenciamento de seu perfil, serviços e rotas de coleta, sendo possível consultar o agendamento e as avaliações feitas pelo Usuário. O Administrador é responsável por gerenciar as avaliações e os conteúdos informativos, além de herdar as ações do Usuário e do Coletor.

Figura 1: Diagrama de Casos de Uso do Sistema.



3.4.2 Descrições de Casos de Uso

Gerenciar Perfil - Usuário (CSU01)

Sumário: O Usuário realiza a gestão (inclusão, remoção, alteração e consulta) dos dados.

Ator Primário: Usuário.

Ator Secundário: Não possui.

Pré-condições: O Usuário deve ser validado pelo Sistema.

Fluxo Principal:

- 1) O Usuário requisita a manutenção de perfis de usuários.
- 2) O Sistema apresenta as operações que podem ser realizadas: inclusão de um novo perfil, alteração de um perfil, a exclusão de um perfil e a consulta de dados de um perfil.
- 3) O Usuário seleciona a operação desejada: Inclusão, Exclusão, Alteração ou Consulta, ou opta por finalizar o caso de uso.
- 4) Se o Usuário desejar continuar com a gestão de perfis, o caso de uso retorna ao passo 2; caso contrário o caso de uso termina.

Fluxo Alternativo (3): Inclusão

- a) O Usuário requisita a inclusão de um novo perfil de usuário.
- b) O Sistema apresenta uma janela solicitando os dados do novo perfil (nome, e-mail, CPF ou CNPJ etc.).
- c) O Usuário fornece os dados solicitados.
- d) O Sistema verifica se o perfil já é cadastrado. Se sim, o Sistema reporta o fato e volta ao início; caso contrário, apresenta um formulário em branco para que mais detalhes do perfil sejam incluídos.
- e) O Usuário fornece os detalhes do novo perfil.
- f) O Sistema verifica a validade dos dados. Se os dados forem válidos, inclui o novo perfil e a lista de perfis é atualizada; caso contrário, o Sistema reporta o fato, solicita novos dados e repete a verificação.

Fluxo Alternativo (3): Remoção

- a) O Usuário seleciona um perfil e requisita ao Sistema que o remova.
- b) Se o perfil pode ser removido, o Sistema realiza a remoção; caso contrário, o Sistema reporta o fato.

Fluxo Alternativo (3): Alteração

- a) O Usuário altera um ou mais detalhes do perfil e requisita sua atualização.
- b) O Sistema verifica a validade dos dados e, se eles forem válidos, altera os dados na lista de perfis, caso contrário, o erro é reportado.

Fluxo Alternativo (3): Consulta

- a) O Usuário opta por pesquisar pelo nome, função ou atividades e solicita a consulta sobre a lista de perfis de usuários.
- b) O Sistema apresenta uma lista de perfis.
- c) O Usuário seleciona o perfil.
- d) O Sistema apresenta os detalhes do perfil.

Pós-condições: Um perfil de usuário foi inserido ou removido, seus dados foram alterados ou apresentados na tela.

Gerenciar Perfil - Coletor (CSU01)

Sumário: O Coletor realiza a gestão (inclusão, remoção, alteração e consulta) dos dados.

Ator Primário: Coletor.

Ator Secundário: Não possui.

Pré-condições: O Coletor deve ser validado pelo Sistema.

Fluxo Principal:

- 1) O Coletor requisita a manutenção de perfis de usuários.
- 2) O Sistema apresenta as operações que podem ser realizadas: inclusão de um novo perfil, alteração de um perfil, a exclusão de um perfil e a consulta de dados de um perfil.
- 3) O Coletor seleciona a operação desejada: Inclusão, Exclusão, Alteração ou Consulta, ou opta por finalizar o caso de uso.
- 4) Se o Coletor desejar continuar com a gestão de perfis, o caso de uso retorna ao passo 2; caso contrário o caso de uso termina.

Fluxo Alternativo (3): Inclusão

- g) O Coletor requisita a inclusão de um novo perfil de usuário.
- h) O Sistema apresenta uma janela solicitando os dados do novo perfil (nome, e-mail, CPF ou CNPJ etc.).
- i) O Coletor fornece os dados solicitados.
- j) O Sistema verifica se o perfil já é cadastrado. Se sim, o Sistema reporta o fato e volta ao início; caso contrário, apresenta um formulário em branco para que mais detalhes do perfil sejam incluídos.
- k) O Coletor fornece os detalhes do novo perfil.
- l) O Sistema verifica a validade dos dados. Se os dados forem válidos, inclui o novo perfil e a lista de perfis é atualizada; caso contrário, o Sistema reporta o fato, solicita novos dados e repete a verificação.

Fluxo Alternativo (3): Remoção

- c) O Coletor seleciona um perfil e requisita ao Sistema que o remova.
- d) Se o perfil pode ser removido, o Sistema realiza a remoção; caso contrário, o Sistema reporta o fato.

Fluxo Alternativo (3): Alteração

- c) O Coletor altera um ou mais detalhes do perfil e requisita sua atualização.
- d) O Sistema verifica a validade dos dados e, se eles forem válidos, altera os dados na lista de perfis, caso contrário, o erro é reportado.

Fluxo Alternativo (3): Consulta

- e) O Coletor opta por pesquisar pelo nome, função ou atividades e solicita a consulta sobre a lista de perfis de usuários.
- f) O Sistema apresenta uma lista de perfis.
- g) O Coletor seleciona o perfil.
- h) O Sistema apresenta os detalhes do perfil.

Pós-condições: Um perfil de usuário foi inserido ou removido, seus dados foram alterados ou apresentados na tela.

Gerenciar Serviços de Coleta de Resíduos (CSU02)

Sumário: O Coletor realiza a gestão (inclusão, remoção, alteração e consulta) dos serviços de coleta oferecidos.

Ator Primário: Coletor

Ator Secundário: Não possui.

Pré-condições: O Coletor deve estar autenticado no sistema.

Fluxo Principal:

- 1) O coletor requisita a manutenção de seus serviços.
- 2) O Sistema apresenta as operações que podem ser realizadas: inclusão de um novo serviço, alteração de um serviço, a exclusão de um serviço e a consulta de dados de um serviço.
- 3) O Coletor seleciona a operação desejada: Inclusão, Exclusão, Alteração ou Consulta, ou opta por finalizar o caso de uso.
- 4) Se o Coletor desejar continuar com a gestão de serviços, o caso de uso retorna ao passo 2; caso contrário o caso de uso termina.

Fluxo Alternativo (3): Incluir

- a) O coletor requisita a inclusão de um novo serviço.
- b) O sistema apresenta uma janela solicitando o nome da empresa, CNPJ, horário de atendimento, categoria do material a ser recolhido (plástico, vidro, papel, metal, orgânico, outros) e a descrição do material como tipo e quantidade.
- c) O Sistema verifica a validade dos dados. Se os dados forem válidos, inclui o novo serviço e a lista de serviços é atualizada; caso contrário, o Sistema reporta o fato, solicita novos dados e repete a verificação.

Fluxo Alternativo (3): Alteração

- a) O coletor altera um ou mais detalhes do serviço e requisita sua atualização.
- b) O Sistema verifica a validade dos dados e, se eles forem válidos, altera os dados na lista de serviços, caso contrário, o erro é reportado.

Fluxo Alternativo (3): Consulta

- a) O coletor entra em seu perfil e solicita consulta sobre a lista de serviços cadastrados.
- b) O Sistema apresenta uma lista de serviços caso tenha.
- c) O coletor seleciona o serviço.
- d) O Sistema apresenta os detalhes do serviço.

Fluxo Alternativo (3): Remoção

- e) O Coletor seleciona um serviço e requisita ao Sistema que o remova.
- f) Se o serviço pode ser removido, o Sistema realiza a remoção; caso contrário, o Sistema reporta o fato.

Pós-condições: Um serviço de coletor foi inserido ou removido, seus dados foram alterados ou apresentados na tela.

Consultar Serviços de Coleta de Resíduos (CSU03)

Sumário: O Usuário consulta os serviços de coleta dos coletores.

Ator Primário: Usuário

Ator Secundário: Não possui.

Pré-condições: O Usuário deve ser validado pelo Sistema.

Fluxo Principal:

- 1) O Usuário requisita um novo serviço de coleta.
- 2) O Sistema apresenta uma lista coletores e os serviços dos coletores.
- 3) O Usuário seleciona o coletor e o serviço de seu interesse.

Pós-condições: O Usuário visualizou as notificações de serviço dos coletores.

Gerenciar Avaliação (CSU04)

Sumário: O Administrador realiza o gerenciamento (inclusão, alteração, exclusão e consulta) das avaliações de descarte presentes no sistema.

Ator Primário: Administrador.

Ator Secundário: Não possui.

Pré-condições: Usuário deve estar cadastrado no sistema como administrador.

Fluxo Principal:

- 1) O administrador acessa as avaliações postadas no sistema pelos usuários.
- 2) O Sistema apresenta as operações que podem ser realizadas: inclusão de uma nova avaliação, a exclusão de uma avaliação, a alteração de uma avaliação e a consulta de uma avaliação presente no sistema.
- 3) O Administrador seleciona a operação desejada: Inclusão, Alteração, Exclusão, Consulta ou opta por finalizar o caso de uso.
- 4) Se o Administrador desejar continuar com o gerenciamento, o caso de uso retorna ao passo 2; caso contrário o caso de uso termina.

Fluxo Alternativo (3): Inclusão:

- a) O Administrador requisita a inclusão de uma nova avaliação de descarte.
- b) O Sistema apresenta os locais de descarte para realizar as avaliações.
- c) O Administrador seleciona o local desejado.
- d) O Sistema solicita ao Administrador que insira os detalhes da avaliação, como descrição, data, e outros campos relevantes.

- e) O Administrador insere os detalhes da avaliação.
- f) O Sistema confirma a inclusão da avaliação e retorna ao passo 2 do Fluxo Principal.

Fluxo Alternativo (3): Alteração:

- a) O Administrador requisita a alteração de uma avaliação existente.
- b) O Sistema apresenta as avaliações disponíveis para alteração.
- c) O Administrador seleciona a avaliação que deseja modificar.
- d) O Sistema permite que o Administrador faça as alterações necessárias nos detalhes da avaliação.
- e) O Administrador realiza as alterações desejadas.
- f) O Sistema confirma a alteração e retorna ao passo 2 do Fluxo Principal.

Fluxo Alternativo (3): Exclusão:

- a) O Administrador requisita a exclusão de uma avaliação existente.
- b) O Sistema apresenta as avaliações disponíveis para exclusão.
- c) O Administrador seleciona a avaliação que deseja excluir.
- d) O Sistema solicita a confirmação do Administrador para a exclusão.
- e) O Administrador confirma a exclusão.
- f) O Sistema remove a avaliação selecionada e retorna ao passo 2 do Fluxo Principal.

Fluxo Alternativo (3): Consulta:

- a) O Administrador requisita a consulta de uma avaliação existente.
- b) O Sistema apresenta as avaliações disponíveis para consulta.
- c) O Administrador seleciona a avaliação que deseja visualizar.
- d) O Sistema exibe os detalhes da avaliação selecionada.
- e) O Administrador visualiza os detalhes da avaliação.
- f) O Sistema retorna ao passo 2 do Fluxo Principal.

Pós-condições: Uma avaliação foi inserida, alterada, excluída ou consultada.

Registrar Avaliação (CSU05)

Sumário: O Usuário realiza o registro de uma avaliação de descarte.

Ator Primário: Usuário.

Ator Secundário: Não possui.

Pré-condições: Usuário deve estar cadastrado no sistema.

Fluxo Principal:

- 1) O Usuário acessa a função de registro de avaliação.
- 2) O Sistema apresenta a opção de registro: "Registrar Avaliação".
- 3) O Usuário seleciona a opção desejada para registrar uma nova avaliação.

- 4) O sistema solicita ao usuário preencher uma avaliação por escrito, sobre o descarte realizado.
- 5) O usuário preenche os detalhes da avaliação conforme solicitado.
- 6) O sistema armazena a nova avaliação de descarte no banco de dados e confirma o registro bem-sucedido.
- 7) O usuário visualiza a avaliação registrada.

Pós-condições: Uma avaliação foi registrada e encaminhada para o coletor consultar.

Visualizar Avaliações (CSU06)

Sumário: Consulta de avaliações do serviço de coleta oferecido.

Ator Primário: Coletor

Ator Secundário: Não possui.

Pré-condições: O Usuário deve ser validado pelo Sistema e pelo menos uma avaliação deverá ter sido feita.

Fluxo Principal:

- 1) O coletor requisita a visualização das avaliações dos serviços.
- 2) O Sistema apresenta uma página com as avaliações que foram direcionadas ao coletor.
- 3) O coletor examina as avaliações.

Pós-condições: Os dados de avaliações de coletas já realizadas foram apresentados na tela.

Gerenciar Agendamento de Coleta (CSU07)

Sumário: O Usuário realiza o processamento de inclusão, alteração, exclusão e consulta de agendamentos de coletas.

Ator Primário: Usuário.

Ator Secundário: Não possui.

Pré-condições: O Usuário deve ser validado pelo Sistema.

Fluxo Principal:

- 1) O Usuário requisita o processamento de agendamentos de coletas.
- 2) O Sistema apresenta as operações que podem ser realizadas: inclusão de um novo agendamento, alteração de um agendamento, exclusão de um agendamento, consulta de detalhes de um agendamento.

- 3) O Usuário seleciona a operação desejada, inclusão, exclusão, alteração ou consulta, ou opta por finalizar o caso de uso.
- 4) Se o Usuário desejar continuar com o processamento de agendamentos, o caso de uso retorna ao passo 2; caso contrário, o caso de uso termina.

Fluxo Alternativo (1): Inclusão

- a) O Usuário requisita a inclusão de um novo agendamento de coleta.
- b) O Sistema apresenta um formulário solicitando os detalhes do agendamento (data, hora, local, tipo de resíduo, quantidade estimada etc.).
- c) O Usuário preenche o formulário com os detalhes do agendamento.
- d) O Sistema verifica a validade dos dados. Se os dados forem válidos, inclui o novo agendamento e a lista de agendamentos é atualizada; caso contrário, o Sistema reporta o erro, solicita novos dados e repete a verificação.

Fluxo Alternativo (2): Alteração

- a) O Usuário seleciona o agendamento de coleta e requisita sua alteração
- b) O Sistema apresenta um formulário preenchido com os detalhes do agendamento selecionado, permitindo que o Usuário os altere conforme necessário.
- c) O Usuário faz as alterações desejadas nos detalhes do agendamento
- d) O Sistema verifica a validade dos novos dados. Se forem válidos, atualiza o agendamento com as alterações realizadas; caso contrário, reporta o erro.

Fluxo Alternativo (3): Exclusão

- a) O Usuário seleciona um agendamento de coleta e requisita sua exclusão.
- b) O Sistema confirma a exclusão com o Usuário
- c) Se confirmado, o Sistema remove o agendamento; caso contrário, o processo de exclusão é cancelado.

Fluxo Alternativo (4): Consulta

- a) O Usuário opta por consultar os agendamentos de coleta registrados.
- b) O Sistema apresenta uma lista de agendamentos de coleta.
- c) O Usuário seleciona um agendamento para visualizar seus detalhes.
- d) O Sistema exibe os detalhes do agendamento selecionado.

Pós-condições: Um agendamento de coleta foi inserido, alterado, excluído ou consultado.

Consultar Agendamento de Coleta (CSU08)

Sumário: O coletor visualiza as coletas solicitadas pelos usuários.

Ator Primário: Coletor.

Ator Secundário: Não possui.

Pré-condições: O Usuário deve estar autenticado no sistema.

Fluxo Principal: Consultar coletas solicitadas:

- 1) O coletor requisita ao Sistema as solicitações de coleta.
- 2) Se o caso alguma coleta puder ser mostrada, o Sistema mostra a lista de coletas solicitadas; caso contrário, o Sistema reporta o fato.

Pós-condições: Os dados de coletas solicitadas pelo usuário foram apresentados na tela.

Gerenciar Preferências (CSU09)

Sumário: O Usuário realiza o gerenciamento (inclusão, alteração, exclusão e consulta) de preferências de coleta, tipos de materiais a serem descartados, além de frequências, horários e locais de coleta.

Ator Primário: Usuário.

Ator Secundário: Não possui.

Pré-condições: O Usuário deve estar autenticado no sistema.

Fluxo Principal:

- a) O Usuário acessa a funcionalidade de gerenciamento de preferências.
- b) O sistema exibe as opções de gerenciamento disponíveis: inclusão, alteração, exclusão e consulta de preferências.
- c) O Usuário seleciona uma das opções de gerenciamento ou opta por finalizar o caso de uso.
- d) Se o usuário desejar continuar com o gerenciamento de preferências, o caso de uso retorna ao passo 2; caso contrário, o caso de uso termina.

Fluxo Alternativo (3): Inclusão:

- a) O Usuário requisita a inclusão de uma nova preferência.
- b) O sistema apresenta um campo solicitando detalhes de preferência, como tipo do material a ser descartado, frequência de descarte, horários e locais de coleta e descarte.
- c) O Usuário preenche o campo com os detalhes requisitados.
- d) O Sistema valida os dados apresentados e inclui uma nova preferência no sistema, a lista de preferências é atualizada; caso contrário, o Sistema reporta o erro, solicita novos dados e repete a verificação.

Fluxo Alternativo (3): Alteração:

- a) O Usuário requisita a alteração de uma preferência existente.
- b) O sistema exibe a lista de preferências cadastradas pelo usuário.
- c) O Usuário seleciona a preferência que deseja alterar.
- d) O Sistema apresenta um formulário pré-preenchido com os detalhes da preferência selecionada.

- e) O Usuário modifica os detalhes conforme necessário.
- f) O Sistema valida os dados alterados e confirma a alteração na preferência do usuário; caso contrário, o Sistema reporta o erro, solicita novos dados e repete a verificação.

Fluxo Alternativo (3): Consulta:

- a) O Usuário requisita a consulta de uma preferência existente.
- b) O sistema exibe a lista de preferências cadastradas pelo usuário.
- c) O Usuário seleciona a preferência que deseja consultar.
- d) O Sistema exibe os detalhes da preferência selecionada pelo usuário.
- e) O Usuário visualiza os detalhes da sua própria preferência.
- f) O Sistema retorna ao passo 2 do Fluxo Principal.

Pós-condições: Uma preferência foi inserida, alterada, excluída ou consultada pelo Usuário.

Visualizar Notificações de Serviços (CSU10)

Sumário: O Usuário consulta as notificações do sistema sobre os serviços dos coletores.

Ator Primário: Usuário

Ator Secundário: Não possui.

Pré-condições: O Usuário deve ser validado pelo Sistema.

Fluxo Principal:

- 4) O Usuário requisita a visualização das notificações de serviços.
- 5) O Sistema apresenta uma lista de notificações recentes sobre os serviços dos coletores.
- 6) O Usuário examina as notificações para verificar os novos serviços e categorias cadastrados no sistema.

Pós-condições: O Usuário visualizou as notificações de serviço dos coletores.

Gerenciar Rotas de Coleta (CSU11)

Sumário: O Coletor realiza o processo de inclusão, alteração, exclusão e consulta de rotas de coletas realizadas.

Ator Primário: Coletor

Ator Secundário: Não possui.

Pré-condições: O Coletor deve ser validado pelo Sistema.

Fluxo Principal:

- 1) O Coletor requisita o processamento de rotas de coleta.

- 2) O Sistema apresenta as operações que podem ser realizadas: inclusão de uma nova rota, alteração de uma rota existente, exclusão de uma rota ou consulta de detalhes de uma rota.
- 3) O Coletor seleciona a operação desejada.
- 4) Se o Coletor optar por consultar as rotas de coleta, o caso de uso prossegue para o Fluxo Alternativo de Consulta; caso contrário, continua para o próximo passo.
- 5) Se o Coletor deseja continuar com o processamento de rotas de coleta, o caso de uso retorna ao passo 2; caso contrário, o caso de uso termina.

Fluxo Alternativo (1): Inclusão

- a) O Coletor requisita a inclusão de uma nova rota de coleta.
- b) O Sistema apresenta um formulário solicitando os detalhes da rota de coleta (horário, local de partida, lista de clientes atendidos etc.).
- c) O Coletor preenche o formulário com os detalhes da rota de coleta.
- d) O Sistema verifica a validade dos dados. Se os dados forem atendidos, inclui a nova rota de coleta e a lista de rotas é atualizada; caso contrário, o Sistema reporta o erro, solicita novos dados e repete a verificação.

Fluxo Alternativo (2): Alteração

- a) O Coletor seleciona a rota de coleta a ser alterada.
- b) O Sistema apresenta um formulário preenchido com os detalhes da rota de coleta selecionada, permitindo que o Coletor os altere conforme o necessário.
- c) O Coletor faz as alterações desejadas nos detalhes da rota de coleta.
- d) O Sistema verifica a validade dos novos dados. Se forem válidos, atualiza a rota de coleta com as alterações realizadas; caso contrário, reporta o erro.

Fluxo Alternativo (3): Exclusão

- a) O Coletor seleciona uma rota de coleta a ser excluída.
- b) O Sistema confirma a exclusão com o Coletor.
- c) Se confirmado, o Sistema remove a rota de coleta; caso contrário, o processo de exclusão é cancelado.

Fluxo Alternativo (4): Consulta

- a) O Coletor opta por consultar as rotas de coletas registradas.
- b) O Sistema apresenta uma lista de rotas de coleta.
- c) O Coletor seleciona uma rota para visualizar seus detalhes.
- d) O Sistema exibe os detalhes da rota de coleta selecionada.

Pós-condições: Uma rota de coleta foi inserida, alterada, excluída ou consultada pelo Coletor.

Visualizar Rotas de Coleta (CSU12)

Sumário: Consulta de rotas de coletas cadastradas pelo coletor.

Ator Primário: Usuário

Ator Secundário: Não possui.

Pré-condições: Usuário deve estar cadastrado no sistema e uma rota deve ter sido previamente cadastrada pelo coletor.

Fluxo Principal:

- 1) O Usuário requisita a consulta de rotas na área de coletas.
- 2) O sistema exibe uma página com as coletas cadastradas, caso haja.
- 3) O Usuário visualiza o conteúdo.
- 4) O Usuário conclui a consulta do conteúdo.

Pós-condições: Os dados de rotas de coletas realizadas por diferentes coletores foram apresentados na tela.

Gerenciar Conteúdos Informativos (CSU13)

Sumário: O Administrador realiza o gerenciamento (inclusão, alteração, exclusão e consulta) do conteúdo informativo presente no sistema.

Ator Primário: Administrador.

Ator Secundário: Não possui.

Pré-condições: Usuário deve estar cadastrados no sistema como Administrador.

Fluxo Principal:

- 1) O Administrador acessa a funcionalidade de gerenciamento de conteúdo informativo.
- 2) O sistema exibe as opções de gerenciamento disponíveis: inclusão, alteração, exclusão e consulta do conteúdo informativo.
- 3) O Usuário seleciona uma das opções de gerenciamento ou opta por finalizar o caso de uso.
- 4) Se o usuário desejar continuar com o gerenciamento de preferências, o caso de uso retorna ao passo 2; caso contrário, o caso de uso termina.

Fluxo Alternativo (3): Inclusão:

- a) O Usuário requisita a inclusão de um novo conteúdo informativo.
- b) O sistema apresenta detalhes a serem preenchidos para cadastrar um novo conteúdo informativo, como fotos, textos e materiais a serem disponibilizados.
- c) O Usuário preenche os dados requisitados.

- d) O Sistema valida os dados apresentados e inclui um novo conteúdo informativo no sistema, a lista de conteúdos é atualizada; caso contrário, o sistema reporta o erro, solicita novos dados e repete a verificação.

Fluxo Alternativo (3): Exclusão:

- a) O Administrador requisita a exclusão de um novo conteúdo informativo.
- b) O Sistema apresenta uma lista de conteúdos informativos cadastrados.
- c) O Administrador seleciona o conteúdo informativo que deseja excluir da lista apresentada pelo sistema.
- d) O sistema exibe uma mensagem de confirmação, solicitando ao Administrador que confirme a exclusão do conteúdo selecionado.
- e) O Administrador confirma a exclusão.
- f) O sistema remove o conteúdo selecionado do banco de dados e confirma a exclusão bem-sucedida.
- g) O Administrador visualiza uma mensagem confirmando que o conteúdo foi excluído com sucesso.

Fluxo Alternativo (3): Alteração:

- a) O Administrador requisita a alteração de um conteúdo informativo.
- b) O Sistema apresenta uma lista de conteúdos informativos cadastrados.
- c) O Administrador seleciona o conteúdo informativo que deseja alterar da lista apresentada pelo sistema.
- d) O Sistema exibe um formulário preenchido com os detalhes atuais do conteúdo selecionado, permitindo ao Administrador modificar as informações desejadas, como fotos, textos e materiais disponibilizados.
- e) O Administrador realiza as alterações necessárias nos dados do conteúdo informativo.
- f) O Sistema valida as alterações realizadas e atualiza os dados do conteúdo informativo no sistema; caso contrário, o sistema reporta o erro, solicita novos dados e repete a verificação.
- g) O Sistema confirma a alteração bem-sucedida e exibe uma mensagem informando que o conteúdo foi atualizado com sucesso.

Pós-condições: Um conteúdo informativo foi inserido, alterado, excluído ou consultado pelo Administrador.

Consultar Conteúdo Informativo (CSU14)

Sumário: O Usuário ou Coletor realiza a consulta de conteúdo informativo disponível, sendo relacionado a coleta, descarte, gestão de resíduos, dentre outros.

Ator Primário: Usuário ou Coletor

Ator Secundário: Não possui.

Pré-condições: Usuário ou Coletor deve estar cadastrados no sistema.

Fluxo Principal:

- 1) O Usuário ou o Coletor requisita a consulta do conteúdo informativo.
- 2) O sistema exibe uma lista de tópicos ou categorias disponíveis para consulta, como coleta, descarte, gestão de resíduos, entre outros conteúdos.
- 3) O Usuário ou o Coletor seleciona um tópico ou categoria de interesse.
- 4) O sistema apresenta o conteúdo informativo relacionado ao tópico ou categoria selecionados.
- 5) O Usuário ou o Coletor visualiza o conteúdo informativo.
- 6) O Usuário ou o Coletor conclui a consulta do conteúdo informativo.

Pós-condições: Um conteúdo informativo foi consultado, seus dados foram apresentados na tela.

3.4.3 Diagrama de Classes

A Figura 2 mostra o diagrama de classes do sistema de gestão de resíduos. Nesta modelagem, seguiu-se as seguintes regras de negócio:

Cada Usuário deve ter um único login de acesso ao sistema. Logo, essa classe tem o papel de gerenciar (criar, alterar, excluir e consultar) os dados de identificação e acesso do usuário, que permitem que ele gerencie preferências, coletas e registre avaliações.

Um Usuário pode ter zero ou várias avaliações, preferências e coletas. Cada avaliação deve conter título, descrição detalhada e nota sobre uma coleta que foi realizada. Já a preferência contém informações sobre atividades de coletas que o usuário deseja favoritar. Ambas as classes Avaliação e Preferência devem possuir um único usuário.

Cada Coleta deve possuir no mínimo um serviço que está vinculado a um único coletor, bem como, deve possuir um único usuário. Esta classe possui como atributos: categoria, produto, data, horário, local, entrega, identificador do serviço e status.

A classe Coletor possui o papel de gerenciar os dados de identificação e acesso deste usuário que oferece seus serviços de coleta de resíduos, dessa forma, tais dados permitem que ele gerencie serviços e rotas. Além disso, cada coletor deve ter um único login de acesso ao sistema. Um Coletor pode realizar nenhuma ou várias rotas e deve conter no mínimo um serviço.

As rotas devem estar vinculadas a um único coletor e devem ter os atributos de descrição, horário, data e percurso.

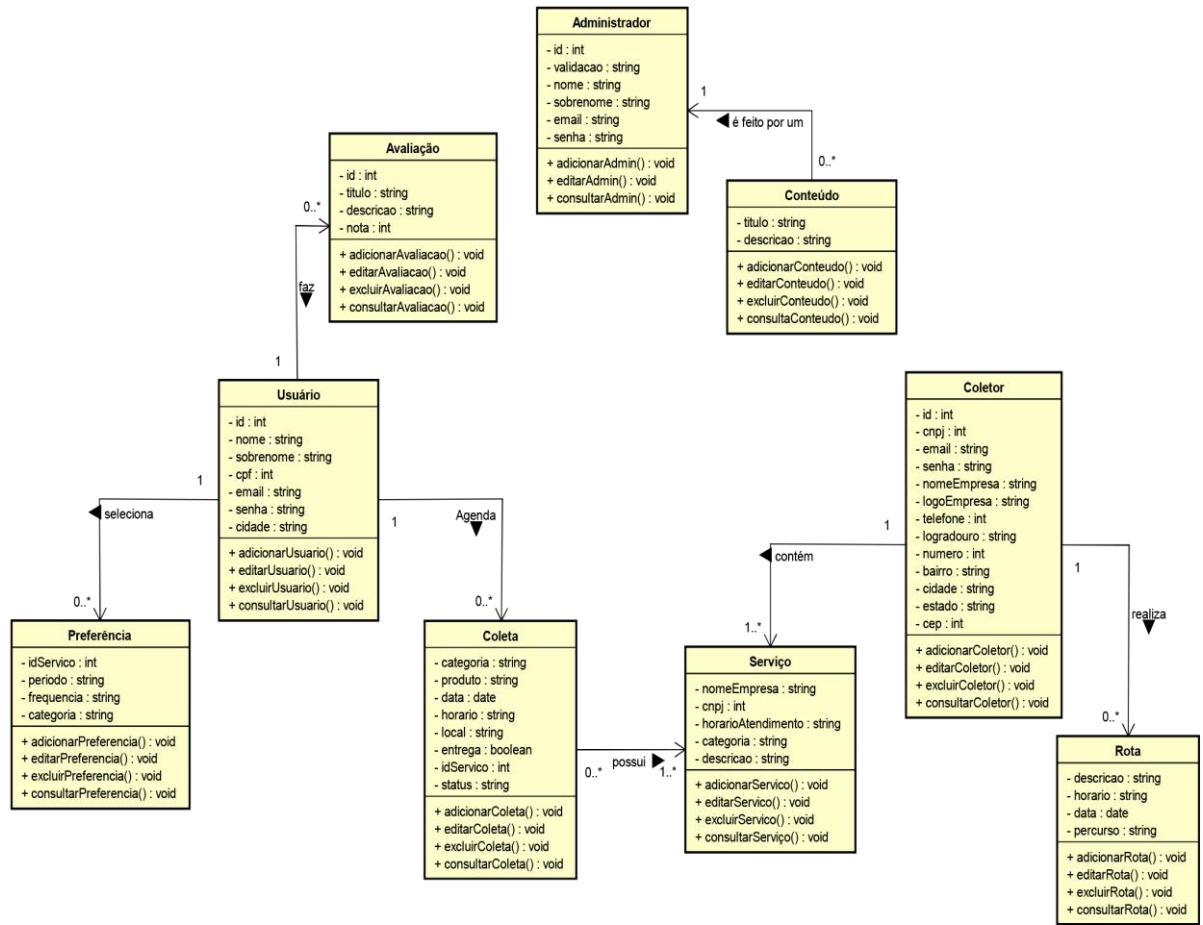
Um serviço deve conter um único coletor, e pode estar vinculado a zero ou inúmeras coletas. Essa classe possui o papel de gerenciar todos os serviços que um coletor oferece dentro do sistema. Por isso, tem como atributos nome da empresa, CNPJ, horário de atendimento, categorias de resíduos e descrição do serviço.

A classe Administrador também possui o papel de permitir a identificação e o acesso de administradores no sistema, validando dados que permitem que esse usuário realize o gerenciamento de conteúdos informativos, bem como, de todo o sistema. Ele pode gerenciar nenhum ou muitos conteúdos, porém, os conteúdos devem ser feitos por um único administrador.

Figura 2: Diagrama de Classes do Sistema.

Class Diagram0

pkg



3.4.3 Descrições das Classes

#	Nome	Descrição
1	Usuário	Gerenciar informações relativas ao usuário.
2	Coleta	Gerenciar informações de coletas que são solicitadas por usuários e feitas pelos coletores.
3	Preferência	Gerenciar as preferências do usuário relativas a serviços, períodos, frequências e categorias de coletas.
4	Avaliação	Gerenciar informações de avaliações feitas pelo usuário e relativas a coletas já concluídas.
5	Coletor	Gerenciar informações de coletor.
6	Serviço	Gerenciar informações relativas aos serviços oferecidos por coletores.
7	Rota	Gerenciar informações de rotas feitas pelos coletores.
8	Administrador	Manutenção das informações do administrador.
9	Conteúdo	Gerenciar conteúdos informativos gerais.

4. PROJETO DO DESIGN DE INTERAÇÃO

4.1 Personas



IDADE

55 anos

HOBBY

Acompanhar seu time do coração e ler jornais e revistas

TRABALHO

Comerciante, dono de uma loja de conveniências

PERSONALIDADE

Anderson é um homem dedicado e trabalhador, sua simpatia e educação fazem dele um comerciante exemplar, sempre atento às necessidades dos clientes.

SONHOS

Anderson sonha em expandir sua loja de conveniências, oferecendo uma variedade ainda maior de produtos e serviços para melhor atender seus clientes.

ANDERSON

OBJETOS E LUGARES

CELULAR:

Utiliza para conversar com amigos, não possui muita prática com a tecnologia

LOJA DE CONVENIÊNCIAS

Na maior parte do tempo passa dentro de sua loja, ao qual é na parte de baixo de sua casa

JORNAIS E REVISTAS

Tem o hábito de ler revistas e jornais físicos

COMPUTADOR

Possui um computador antigo em sua casa, mas não tem familiaridade com tecnologias, utilizar para pesquisar produtos novos para sua loja

OBJETIVOS CHAVE

Busca uma maneira de descartar os resíduos de forma prática e eficiente, facilitando o gerenciamento do lixo gerado pela loja.

Com uma agenda apertada e uma dedicação intensa à sua conveniência, Anderson precisa de soluções de descarte de resíduos que economizem tempo e esforço

COMO DEVEMOS TRATÁ-LO

Valoriza a eficiência e a organização. Gosta quando demonstram um comportamento profissional e eficiente ao lidar com questões relacionadas à sua loja, garantindo que as operações ocorram sem problemas.

Sempre manter uma comunicação aberta e transparente.

NUNCA DEVEMOS

Aplicar qualquer método ou processo que faça esperar mais do que o necessário seria extremamente frustrante. Assim como métodos que sejam complexos, dificultando o seu entendimento do sistema

**IDADE**

23 anos

HOBBY

Livros e achar bons lugares para ler na cidade

TRABALHO

Trabalha como redatora em uma empresa de publicidade

PERSONALIDADE

Jessica é uma pessoa calma, moderna e amigável. Ela acredita que o bom uso dos recursos tecnológicos pode salvar a humanidade em vários aspectos

SONHOS

Sonha em ter uma livraria e ver a cidade mais limpa, de forma sustentável

JESSICA

OBJETOS E LUGARES**COMPUTADOR:**

Jessica possui um notebook que acompanha ela em todo lugar. Possui habilidades com tecnologia e acredita que o bom uso dela pode ser benéfico.

LIVROS

Ama ler, prefere livros físicos.

CELULAR:

Utiliza sempre: comunicação, aplicativos e web.

OBJETIVOS CHAVE

Jessica procura ser mais sustentável e sabe onde pode descartar o lixo que ela já recicla em sua casa

Ela busca uma aplicação que possa auxiliar na tarefa de descarte do lixo

COMO DEVEMOS TRATÁ-LO

Apresentar uma solução simples, eficaz e que tenha apelo informativo para lidar com a solução do problema do lixo na cidade. Jessica acredita que conteúdos informativos são a chave para alcançar sucesso num projeto

NUNCA DEVEMOS

Aplicar métodos que façam o aplicativo ter baixa usabilidade. Desrespeitar seus dados sensíveis.



CAMILA

OBJETOS E LUGARES

CELULAR

Camila usa o celular intensivamente para acompanhar as redes sociais, enviar e responder e-mails e utilizar aplicativos para planejar sua rotina.

COMPUTADOR

É a sua ferramenta essencial para o trabalho, planejando campanhas de marketing e design gráfico para os seus clientes.

LIVROS

Prefere e-books sobre desenvolvimento pessoal e marketing digital.

PARQUES

Gosta de fazer caminhadas e praticar yoga ao ar livre.

OBJETIVOS CHAVE

Camila quer gerenciar de forma eficiente os resíduos gerados em sua casa e no escritório onde trabalha e busca implementar práticas sustentáveis em sua rotina.

Ele busca uma aplicação onde possa se informar e participar de iniciativas ajudá-la como descartar estes resíduos em questão.

COMO DEVEMOS TRATÁ-LO

Apresentar soluções práticas e inovadoras que se integram facilmente à sua rotina. A aplicação deve fornecer informações claras sobre como utilizar o sistema de gestão de resíduos. Também deve fornecer opções personalizadas, e suporte para resolver quaisquer dúvidas.

NUNCA DEVEMOS

Complicar o uso do sistema com interfaces confusas ou soluções que não estejam alinhadas com seus valores de sustentabilidade e responsabilidade ambiental.

IDADE

28 anos

HOBBY

Yoga e culinária vegetariana

TRABALHO

Analista de Marketing em uma empresa de tecnologia

PERSONALIDADE

Camila é uma pessoa criativa, preza pela organização, se mantém pró-ativa no seu dia-a-dia e é muito comunicativa.

SONHOS

Camila sonha em viajar pelo mundo, conhecer diversas culturas e planeja sua estabilidade financeira com o objetivo de começar o seu próprio negócio no ramo de cafeteria.



FABIANA

OBJETOS E LUGARES

COMPUTADOR:

Fabiana possui dois dispositivos principais em casa: um laptop moderno, que ela utiliza para suas atividades acadêmicas e estágio, e um smartphone, que usa tanto para fins pessoais quanto profissionais, incluindo acesso a redes sociais e comunicação.

TELEFONE FIXO:

Não utiliza telefone fixo a anos.

CELULAR:

Utiliza para tudo: comunicação, aplicativos e web.

OBJETIVOS CHAVE

Desenvolver e implementar um sistema de gestão de reciclagem eficaz em minha casa, utilizando tecnologia e recursos disponíveis, para reduzir meu impacto ambiental e promover práticas sustentáveis em minha comunidade.

COMO DEVEMOS TRATÁ-LO

Um sistema simples e eficaz para gerenciar agendar coletas materiais recicláveis. A aplicação deve fornecer informações claras e objetivas.

NUNCA DEVEMOS

A plataforma não entregar feedbacks das etapas do processo.

IDADE

23 anos

HOBBY

Vôlei

TRABALHO

Estagiária na área de tecnologia

PERSONALIDADE

Fabiana é uma jovem dinâmica, extrovertida e curiosa. Ela é bastante sociável e gosta de estar rodeada de amigos. É uma pessoa otimista, sempre buscando ver o lado positivo das situações.

SONHOS

Ela deseja trabalhar em uma empresa de tecnologia inovadora, onde possa crescer profissionalmente e ter oportunidades de desenvolvimento. Eventualmente, ela sonha em criar sua própria startup de tecnologia e fazer a diferença no mercado.



IDADE

54 anos

HOBBY

Passear com os filhos, assistir jogos e filmes.

TRABALHO

Proprietário de uma pequena empresa de cartonagem. Sua matéria-prima são papéis usados que são reciclados na própria empresa.

PERSONALIDADE

Roberto é uma pessoa tranquila, amigável e metódica. Ele acredita que o bom uso da tecnologia pode salvar a humanidade em vários aspectos

SONHOS

Roberto sonha em ver seu trabalho contribuir para a saúde do meio ambiente, reduzindo o acúmulo de papéis descartados em locais inadequados, e assim, alcançar a completa satisfação pessoal.

ROBERTO

OBJETOS E LUGARES

COMPUTADOR:

Roberto possui um computador em casa e outro no trabalho. Ele não possui grandes habilidades com tecnologia e mas acredita que ela pode ajudá-lo a alcançar seus objetivos profissionais.

TELEFONE FIXO:

Utiliza telefone fixo com muita frequência, principalmente no trabalho.

CELULAR:

Utiliza para se comunicar e fazer pesquisas.

OBJETIVOS CHAVE

Roberto deseja mais facilidade para encontrar pessoas que querem descartar seus cadernos usados, jornais velhos, revistas, dentre outros papéis.

Ele busca uma aplicação que possa resolver esse problema.

COMO DEVEMOS TRATÁ-LO

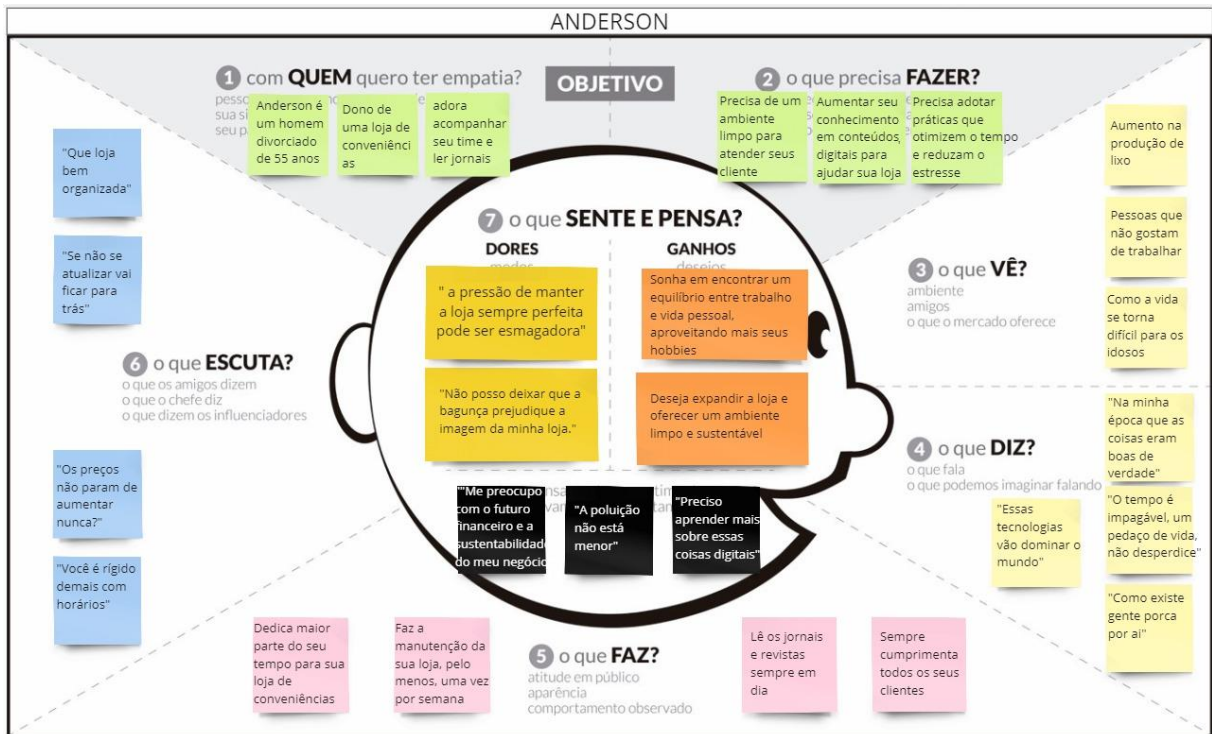
Um sistema simples e eficaz para cadastrar e oferecer seu serviço de coleta de papéis usados é essencial.

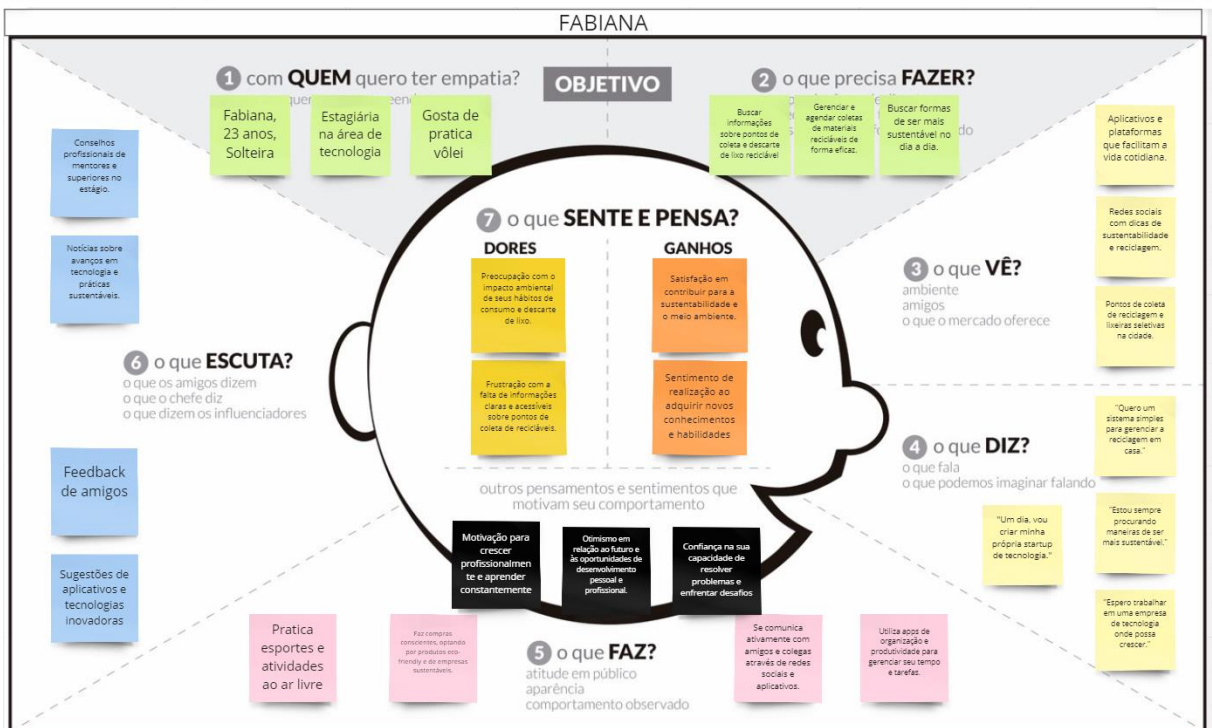
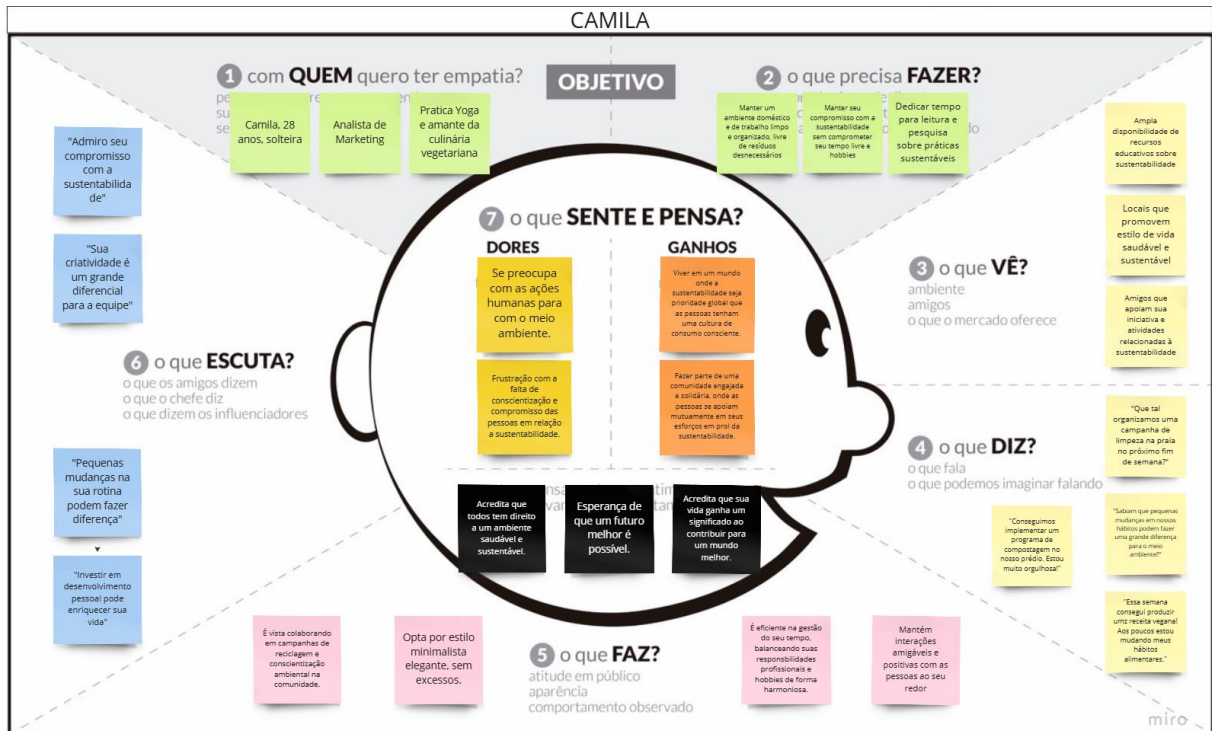
A aplicação deve ser clara e objetiva, além de ser de fácil entendimento.

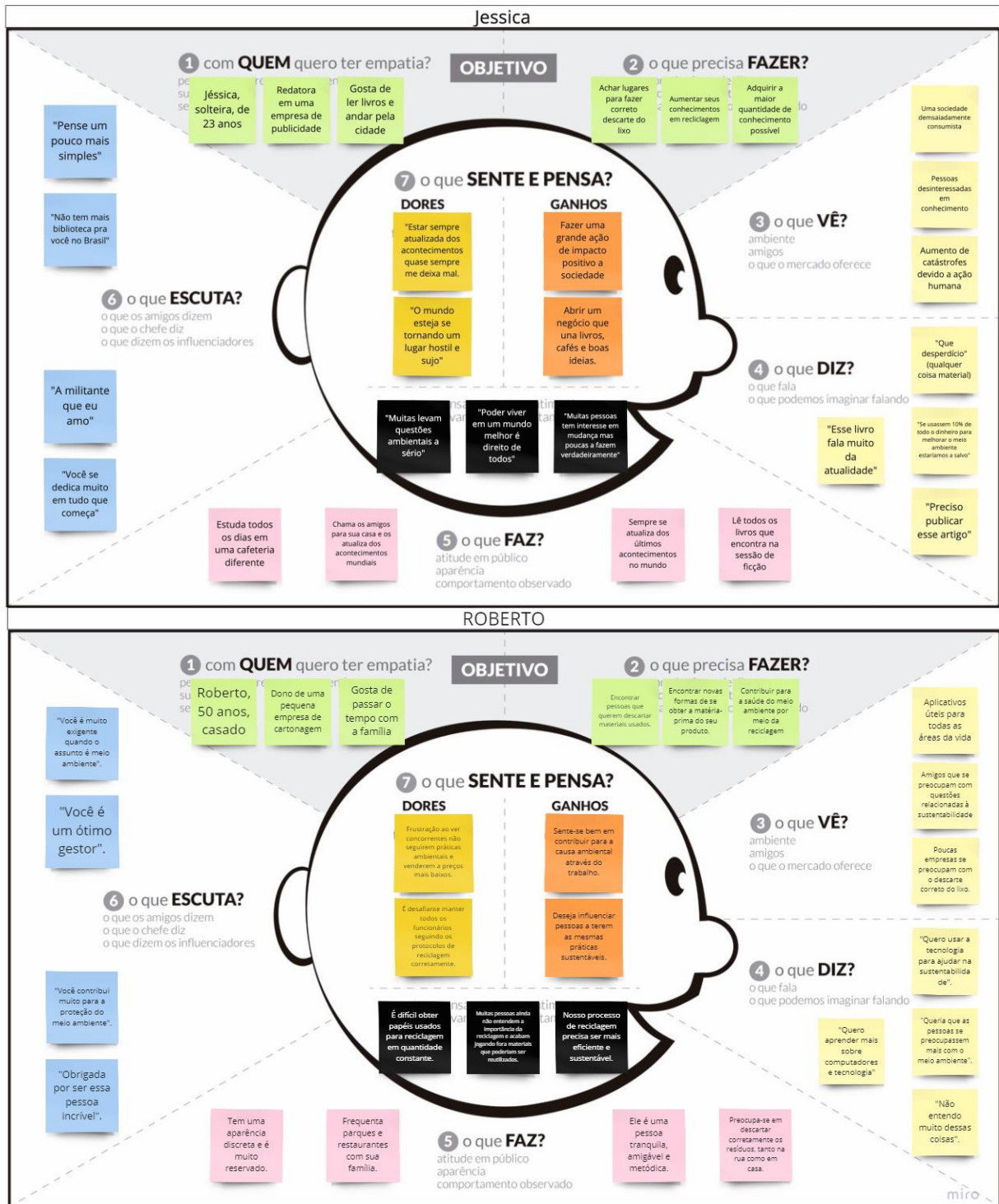
NUNCA DEVEMOS

Aplicar métodos que façam o aplicativo ser pouco intuitivo e difícil de entender o funcionamento. Desrespeitar seus dados sensíveis.

4.2 Mapa de Empatia







4.3 Protótipos das Interfaces

Os protótipos de interfaces desempenham um papel crucial no processo de design de sistemas e aplicativos, servindo como modelos iniciais que ajudam a visualizar e testar a funcionalidade e a estética do produto final.

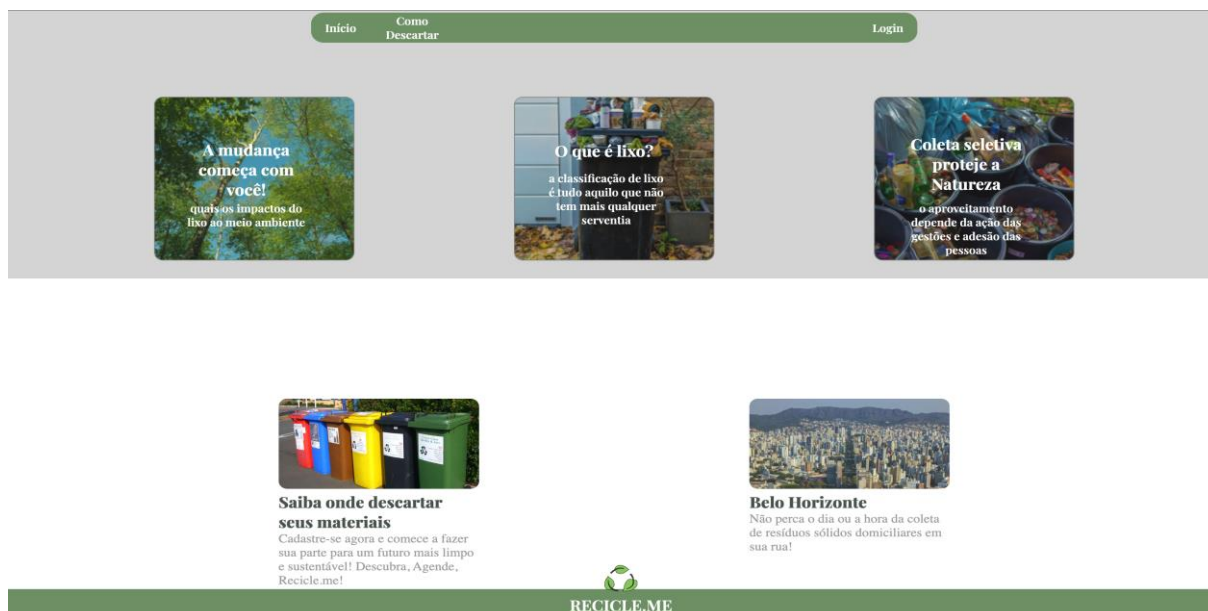
Com o objetivo de criar interfaces eficazes e intuitivas, os protótipos das interfaces do Recicle.me se baseiam nos princípios gestálticos e nas regras de ouro do design de interface, principalmente no princípio de simetria e no de proximidade. Simetria está presente na disposição de todos os cards e formulários presentes no sistema, pois estão igualmente espaçados na tela, trazendo harmonia ao usuário. Já o princípio de proximidade está no agrupamento de todas as informações das interfaces, mostrando que são grupos de informações semelhantes, deixando assim, o entendimento mais facilitado para o usuário.

Logo abaixo são detalhados especificamente os princípios gestálticos e regras de ouro de cada uma das interfaces do sistema.

4.3.1 Tela Inicial

Tela inicial da aplicação. Exibe conteúdos informativos em forma de cards, assim como o caminho para as principais funções da aplicação.

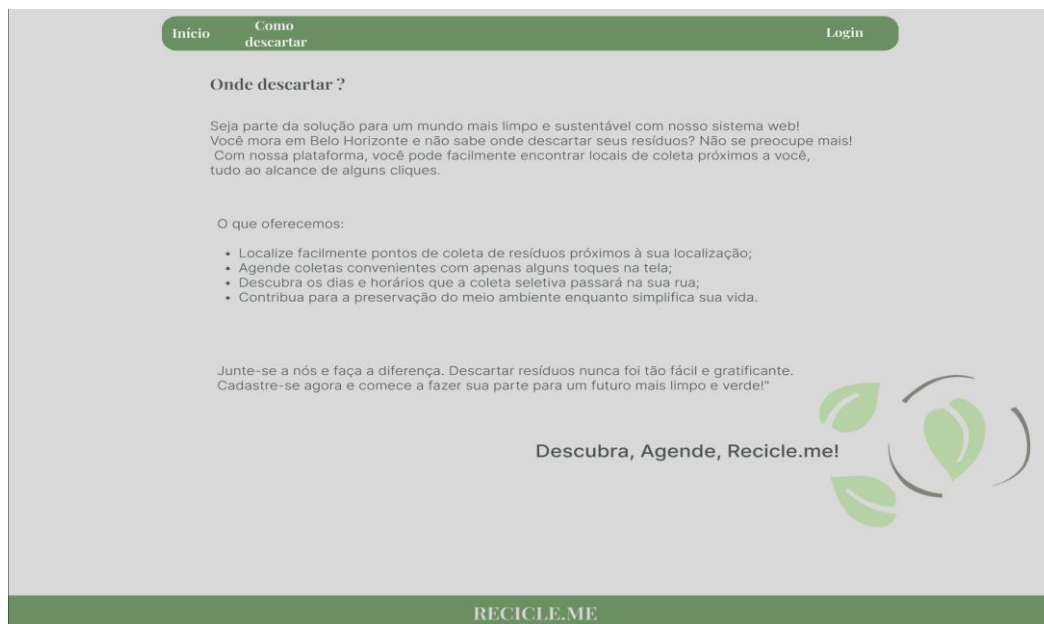
Nesta tela, os princípios gestálticos atendidos são os de similaridade e de simetria. A similaridade está presente nos três primeiros cards da tela, pois são objetos semelhantes, logo, são percebidos como um grupo. Já a simetria, está presente na disposição de todos os elementos da tela, pois estão igualmente espaçados de forma a trazer equilíbrio visual ao usuário.



4.3.2. Tela Onde Descartar Seus Materiais

Tela com uma breve introdução ao serviço oferecido pela aplicação. Contém conteúdo informativo referente ao descarte correto de materiais recicláveis.

O princípio gestáltico atendido nesta interface é o de destino comum, devido a direção do texto que possui a mesma direção de movimento e o conjunto de parágrafos, esses fatores fazem com que esse conjunto seja percebido como um grupo de destino comum. Foi utilizado a regra de ouro "Fornecer atalhos", através de um hiperlink no texto informativo, o usuário é redirecionado para a página de dias e horários de coletas em sua residência.



4.3.3. Tela Coleta Seletiva

Tela de conteúdo informativo referente a coleta de lixo oferecida pela PBH. Contém um hiperlink que redireciona para um mapa interativo onde poderá ser consultado o endereço da pessoa e informações de coleta de lixo, dias e horários. Foi utilizado a regra de ouro "Fornecer atalhos", através de um hiperlink no texto informativo, o usuário é redirecionado para o mapa que indica os dias e horários de coletas de lixo comum e coletas seletivas em sua residência.

Início

Como descartar

Login

A coleta de resíduos sólidos domiciliares consiste na atividade regular de recolhimento e transporte do lixo gerado nas residências, no comércio e nos prédios públicos.

O cidadão deverá expor os resíduos, devidamente acondicionados na calçada, somente a partir das **7h** (nos locais atendidos com a coleta diurna) e a partir das **19h** (nos locais atendidos com coleta noturna), para evitar que o lixo se espalhe pelas vias, causando transtornos à população.



Coleta seletiva. Dia e hora:




RECICLE.ME

4.3.4 Telas de Conteúdos Informativos

Início

Como descartar

Login



A mudança começa com você

A mudança de hábito no descarte correto de lixo é uma jornada transformadora que reverbera em múltiplos aspectos da nossa vida e do mundo ao nosso redor. Inicialmente, requer conscientização e reflexão sobre o impacto das nossas ações no meio ambiente. A compreensão de que cada pequeno gesto, como separar os resíduos recicláveis dos orgânicos, contribui para a preservação dos recursos naturais e a redução da poluição.

Ao adotarmos práticas sustentáveis, como a reciclagem e a reutilização, não apenas estamos cuidando do planeta, mas também promovendo uma cultura de responsabilidade ambiental para as gerações futuras. Essa mudança de perspectiva e comportamento não só beneficia o ambiente, mas também promove um estilo de vida mais consciente e conectado com a natureza. Portanto, cada escolha consciente no descarte adequado do lixo é um passo significativo em direção a um futuro mais sustentável e equilibrado para todos.

RECICLE.ME

Tela que contém todos os conteúdos informativos da aplicação como textos educacionais, notícias de destaque, e quaisquer outros elementos que o administrador julgar necessário publicar acerca do tema.

Foi utilizado o princípio gestáltico de agrupamento, onde o corpo da notícia foi inserido em um retângulo com o intuito demonstrar um artigo, uma página de um blog informativo. A regra de ouro utilizada foi a consistência, onde todas as páginas com o mesmo objetivo terão esse mesmo aspecto de design.

4.3.5. Tela Nova Conta do Cliente

Esta tela apresenta um formulário onde o usuário pode inserir seus dados (Nome, E-mail, CPF, Cidade, Senha e Confirmar Senha) para realizar cadastro na plataforma.

Atendida a regra de fornecer prevenção de erros ao utilizar asteriscos nos campos que possuem preenchimento obrigatório e uma mensagem que informa isso ao usuário, bem como, a regra de marcar o final dos diálogos, ao mostrar a mensagem “Conta criada com sucesso” quando a ação de criar conta é concluída com êxito. Além disso, também foi atendido o princípio gestáltico de região comum, ao separar os campos em regiões semelhantes.

Todas essas regras e princípio também foram atendidos na interface de nova conta do coletor.

Interface de criação de nova conta (Nova Conta) do aplicativo Recicle.Me. O formulário contém os seguintes campos e elementos:

- Barra superior: Início, Como Descartar, Login.
- Logo: Nova Conta (com ícone de folhas).
- Formulário:
 - Quero descartar meu lixo (selecionado)
 - Quero divulgar meu serviço
 - Nome * (Maria Oliveira)
 - CPF * (987.654.321-00)
 - E-mail * (maria.oliveira@gmail.com)
 - Cidade * (Belo Horizonte)
 - Senha * (*****)
 - Confirmar senha * (*****)
 - * Campos de preenchimento obrigatório.
 - Botões: Salvar, Cancelar
- Logo: RECICLE.ME (com ícone de reciclagem).

Nova Conta

☒ Quero descartar meu lixo
☐ Quero divulgar meu serviço

Nome * Maria Oliveira

CPF * 087.654.321-00

E-mail * [redacted]

Cidade * [redacted]

Senha * [redacted]

Confirmar senha * [redacted]

Conta criada com sucesso! **Fechar**

* Campos de preenchimento obrigatório.

Salvar **Cancelar**

RECICLE.ME

4.3.6. Tela Nova Conta do Coletor

Esta tela apresenta um formulário onde o usuário pode inserir seus dados (Nome, CNPJ, E-mail, Endereço, Senha e Confirmar Senha) para realizar cadastro na plataforma.

Nova Conta

☐ Quero descartar meu lixo
☒ Quero divulgar meu serviço

Informações pessoais

Nome * Coleta Verde Ltda

CNPJ * 12.345.678/0001-90

E-mail * contato@coletaverde.com.br

Endereço

Logradouro * Rua das Flores

Número * 123 Bairro * Jardim Botânico

Cidade * São Paulo

Estado * São Paulo

Cadastre sua senha

Senha * [redacted]

Confirmar senha * [redacted]

* Campos de preenchimento obrigatório.

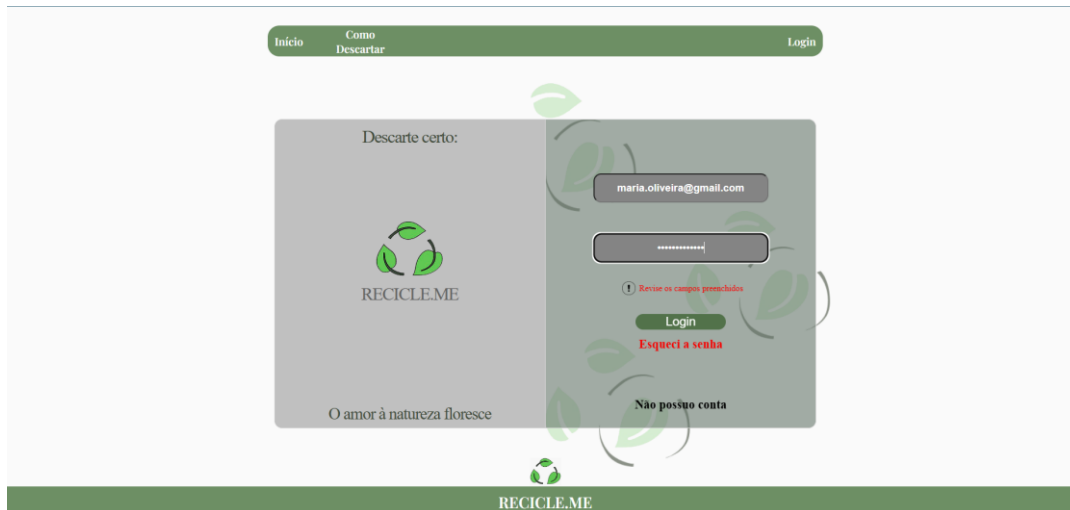
Salvar **Cancelar**

RECICLE.ME

4.3.7. Tela de Login

Esta tela apresenta um formulário onde o usuário pode inserir seu login e senha para acessar sua conta. Caso necessário, há opções para recuperar a senha ou se registrar caso ainda não tenha uma conta.

Nesta tela, o princípio gestáltico atendido é o de simetria, presente na disposição simétrica dos dois lados do card de login, bem como de suas informações e campos que estão centralizados. Além disso, também atendeu a regra fornecer feedback informativo ao exibir uma mensagem solicitando a revisão dos campos de login, na qual sempre aparece quando o usuário digita os dados incorretos.



4.3.8. Tela Perfil do Cli- ente

Na tela de perfil do cliente, os dados cadastrais do usuário são exibidos em formato de formulário, e ele pode optar por editar essas informações ou excluir sua conta permanentemente, o que resulta também na exclusão dos seus dados. Além disso, há uma breve explicação, abaixo do título da página, sobre todas as funcionalidades que o usuário pode executar nesta tela.

Os princípios gestálticos atendidos nesta interface são os de simetria e região comum. A simetria está presente nos campos que estão alinhados, e a região comum está presente nos elementos do card, pois são percebidos como um grupo dentro de uma região comum. Enquanto que as regras de ouro atendidas foram: perseguir a consistência e permitir reversão de ações. A regra “perseguir a consistência” está presente nos botões da interface, pois todos estão seguindo um padrão do verbo estar no infinitivo. Já “permitir reversão de ações”, está na ação do botão “excluir”, pois ao clicá-lo, é exibida uma mensagem de confirmação, já que esta ação pode resultar na exclusão de todos os dados do usuário.

Todos esses princípios e regras também foram atendidos na interface “Nova Conta” do coletor.

Início

Como Descartar

Agendar Coletas

Minhas Coletas

Perfil

Sair

Perfil

Aqui você pode editar suas informações pessoais, alterar sua senha de acesso ao sistema, ou excluir a sua conta permanentemente.

Nome*

José da Silva

CPF*

34952822036

E-mail*

josesilva@gmail.com

Cidade*

Belo Horizonte

* Campos de preenchimento obrigatório.

Alterar senha

Editar

Excluir

RECICLE.ME

Início

Como Descartar

Agendar Coletas

Minhas Coletas

Perfil

Sair

Perfil

Aqui você pode editar suas informações pessoais, alterar sua senha de acesso ao sistema, ou excluir a sua conta permanentemente.

Nome*

José da Silva

CPF*

34952822036

E-mail*

josesilva@gmail.com

Cidade*

Belo Horizonte

* Campos de preenchimento obrigatório.

Alterar senha

Editar

Excluir

Confirma a exclusão da conta? Todos os dados serão perdidos.

Cancelar

Excluir

RECICLE.ME

Perfil

Aqui você pode editar suas informações pessoais, alterar sua senha de acesso ao sistema, ou excluir a sua conta permanentemente.

Nome:*

José da Silva

CPF:*

34952822036

E-mail:*

josesilva@gmail.com

Cidade:*

Belo Horizonte

* Campos de preenchimento obrigatório.

[Alterar senha](#)

Cancelar Excluir

RECICLE.ME

4.3.9. Tela Perfil do Coletor

Na tela de perfil do coletor, os dados cadastrais da empresa ou comércio deste usuário são exibidos em formato de formulário, e ele pode optar por editar essas informações, iniciar o cadastro de um novo serviço ou excluir sua conta permanentemente, este último resulta na exclusão também dos seus dados. Além disso, há uma breve explicação, abaixo do título da página, sobre todas as funcionalidades que o coletor pode executar nesta tela.

Perfil

Aqui você pode **editar as informações** da sua empresa ou do seu negócio pessoal, **alterar sua senha** de acesso ao sistema, **cadastrar serviços de coleta** que você realiza, ou ainda, pode excluir a sua conta permanentemente.

Informações pessoais

Nome* EcoMetals

CNPJ* 77.8661350001-69

E-mail* ecometals@gmail.com

Endereço

Rua/Avenida* Av. Olegário Maciel

Nº* 339 Bairro* Centro

Cidade* Belo Horizonte

Estado* Minas Gerais

* Campos de preenchimento obrigatório. [Alterar senha](#)

Cadastrar Serviço

Editar Excluir

RECICLE.ME

Perfil

Aqui você pode **editar as informações** da sua empresa ou do seu negócio pessoal, **alterar sua senha** de acesso ao sistema, **cadastrar serviços de coleta** que você realiza, ou ainda, pode excluir a sua conta permanentemente.

Informações pessoais

Nome* EcoMetals

CNPJ* 77.8661350001-69

E-mail* ecometals@gmail.com

Endereço

Rua/Avenida* Av. Olegário Maciel

Nº* 339 Bairro* Centro

Cidade* Belo Horizonte

Estado* Minas Gerais

* Campos de preenchimento obrigatório. [Alterar senha](#)

Cadastrar Serviço

Cancelar Excluir

RECICLE.ME

4.3.10. Tela de Materiais

Na interface de Materiais, os cartões com imagens estão dispostos para que os usuários possam selecionar o material desejado. Uma vez feita a seleção, uma breve

descrição do material e uma lista dos coletores cadastrados na plataforma são exibidos.

Os princípios atendidos foram simetria e similaridade. Simetria está nos cards de tipos de materiais para descarte, bem como, nos cards referentes aos pontos de coleta. Já a similaridade também está presente nos cards mencionados, pois como são semelhantes entre si, são percebidos como grupos.

As regras de ouro presentes são reduzir a carga de memória de trabalho, pois os cards de pontos de coleta apresentam somente informações necessárias e apresentadas de forma breve ocupando pouco espaço, e a regra fornecer controle de iniciativa do usuário, pois ele possui poder na escolha do material que deseja visualizar e, assim, os pontos de coleta exibidos mudam de acordo com essa escolha.



Metal

O descarte de materiais de metal envolve separar diferentes tipos de metais, como alumínio, ferro, cobre, entre outros, para reciclagem. É importante garantir a separação adequada e seguir as regulamentações locais para evitar impactos ambientais negativos. Reciclar metais ajuda a preservar recursos naturais e reduzir a poluição.

Agendar coleta do material:

MetalColeta

Promover a sustentabilidade através da coleta responsável de metais.

🏠 coleta domiciliar 📍 Funcionários, BH

♻️ Metal ⭐⭐⭐⭐☆

Agendar coleta

EcoMetais

Contribuir para um futuro mais limpo e sustentável, reciclando metais de forma eficiente.

🏠 coleta domiciliar 📍 Santa Tereza, BH

♻️ Metal ⭐⭐⭐⭐☆

Agendar coleta

SustenMetal

Transformar resíduos metálicos em oportunidades para o meio ambiente e a sociedade.

🏠 coleta domiciliar 📍 Pampulha, BH

♻️ Metal ⭐⭐⭐⭐☆

Agendar coleta

VerdeMetal

Cuidando do planeta através da reciclagem de metais, um passo de cada vez.

MetaisEcológicos

Comprometidos com a preservação ambiental, reciclando metais para um amanhã mais limpo.

MetaRecycle

Reciclar metais para um futuro sustentável, com responsabilidade e inovação.

RECYCLE.ME


4.3.11. Tela Agendar Coleta

A tela “Agendar Coleta” exibe um formulário de agendamento que permite ao usuário inserir diversas informações. O formulário contém um card onde é possível preencher a categoria do produto e especificar o item que será descartado. O usuário também pode selecionar a data e o horário desejados para a coleta. Além disso, é necessário indicar o coletor que realizará o serviço e definir se o material será entregue ou retirado. Por fim, o local deve ser informado. A tela conta com dois botões: uma para confirmar o agendamento e o outro para cancelar a ação.

O princípio gestáltico presente nesta interface é o de região comum, pois todos os elementos do formulário de cadastro estão confinados dentro do bloco em destaque, sendo percebidos como um grupo.

Já as regras de ouro presente são fornecer prevenção de erros, fornecer feedback informativo e fornecer controle da iniciativa do usuário. Prevenção de erros está presente nas informações dos campos que são de preenchimento obrigatório. Além disso, o feedback informativo está na mensagem que é exibida quando o usuário passa o mouse no botão de “?”. E por fim, fornecer controle de iniciativa do usuário está presente no aviso que é exibido na tela quando ele clica em “agendar”, por meio deste aviso, ele pode voltar a editar o cadastro ou prosseguir com a conclusão do agendamento.

Agendar coleta



Início

Como descartar

Agendar Coletas

Minhas Coletas


Perfil


Sair

Coleta número: 2222

Categoria :
Plástico

Produto :
Garrafa PET

Data :
 22/04/2024

Horário :
 14:00

Coletor :
Recicle LTDA

Entrega :

Retirar


Entregar ?

Local :
Rua x, nº 21, bairro y, Belo Horizonte - MG

Campos de preenchimento obrigatório


Agendar

Cancelar



RECICLE.ME

Agendar coleta



Início

Como descartar

Agendar Coletas

Minhas Coletas


Perfil


Sair

Coleta número: 2222

Categoria :
Plástico

Produto :
Garrafa PET

Data :
 22/04/2024

Horário :
 14:00

Coletor :
Recicle LTDA

Entrega :

Retirar

Entregar ?

Local :
Rua x, nº 21, bairro y, Belo Horizonte - MG

Campos de preenchimento obrigatório


Agendar

Cancelar

Apenas uma escolha

Retirar
O coletor vai até sua residência coletar o seu material.

Entregar
Você deverá se encontrar com o coletor para a entrega do material.



RECICLE.ME

Agendar coleta

Coleta número: 2222

Categoria :

Produto :

Data :

Horário :

Coletor :

Entrega : Entrega ?

Local :

Campo de preenchimento obrigatório

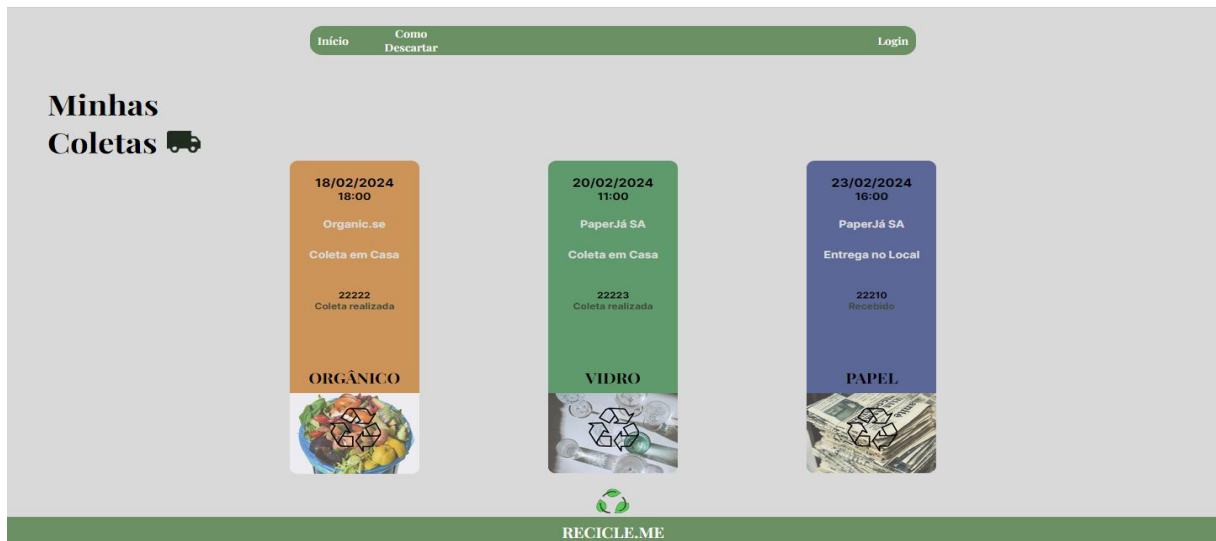
Agendar Cancelar

RECICLE ME

4.3.12. Tela Minhas Coletas (Cliente)

A tela “Minhas Coletas” exibe um histórico detalhado das coletas realizadas pelo cliente. Cada item é apresentado em formato de card, contendo informações como data, horário, empresa, tipo de coleta (domicílio ou local), número de controle, status da coleta e material entregue ou coletado.

Os princípios gestálticos presentes nesta interface são os de similaridade e simetria, devido aos cards que são muito semelhantes, logo são percebidos como um grupo, e por estarem simétricos entre si. Esses mesmos princípios também estão presentes na interface “Minhas Coletas” do coletor, pois é uma tela extremamente semelhante a “Minhas Coletas” do cliente.



4.3.13. Tela Meus Serviços do Coletor

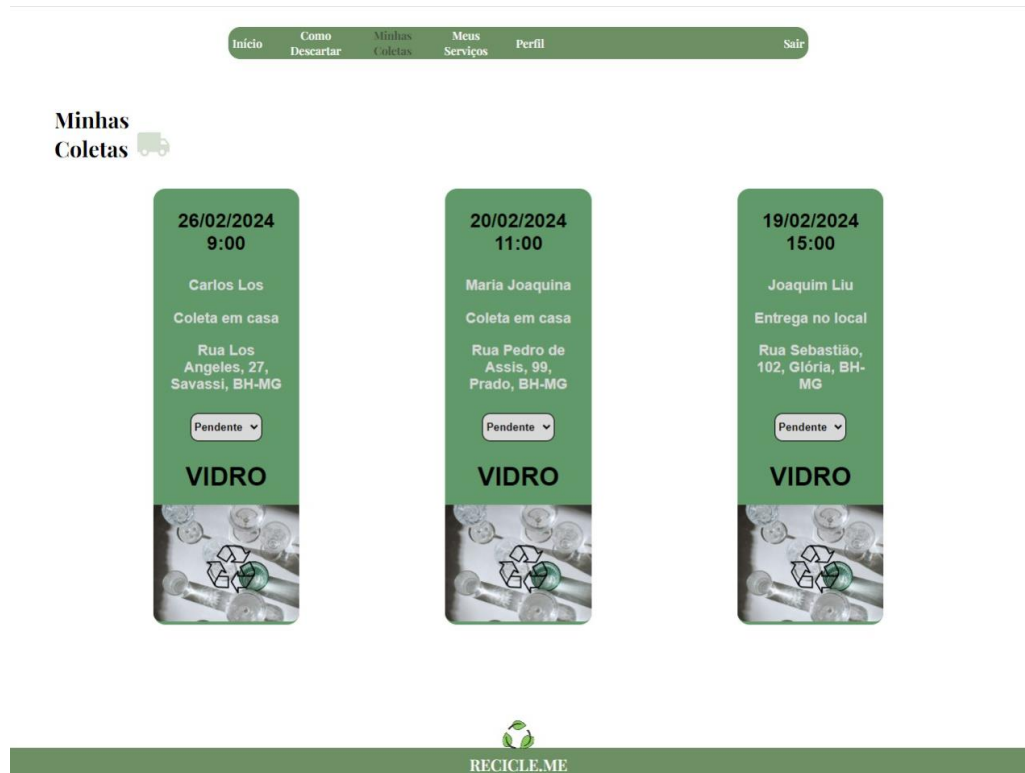
A tela “Meus Serviços” do coletor, possui um formulário para cadastro de um novo serviço, que contém os campos de horário de recolhimento, categoria (com as opções: plástico, vidro, papel, metal e orgânico) e descrição do serviço, sendo todos esses com preenchimento obrigatório. Após o usuário digitar essas informações e clicar no botão “cadastrar serviço”, é adicionado um novo card na seção abaixo com os dados registrados anteriormente. Logo, todos os serviços cadastrados são exibidos nessa seção.

Nesta interface foram atendidos os princípios gestálticos de simetria e similaridade. A simetria está presente na disposição cards de serviços cadastrados, pois estão igualmente espaçados dentro da região cinza. Nestes mesmos cards também há similaridade, pois como são objetos muito semelhantes, são percebidos como um grupo.

Além disso, também atende as regras de ouro fornecer prevenção de erros, ao incluir informações de quais campos devem ser obrigatoriamente preenchidos, e a regra marcar o final dos diálogos, ao comunicar ao usuário que o serviço foi cadastrado com êxito e mostrá-lo logo em seguida em um novo card abaixo.

4.3.14. Tela Minhas Coletas (Coletor)

Na tela “Minhas Coletas” do coletor, são exibidas todas as coletas que os clientes agendaram referentes a algum serviço que este coletor oferece. Dentro do card da coleta, estão os dados de dia e horário que a coleta deverá ser feita, nome do cliente, informação do tipo de entrega (se deverá ser retirado no domicílio do cliente ou se deverá ser entregue no local do coletor), endereço, status e a categoria do material a ser descartado. Além disso, o coletor tem a opção de alterar o status de todas as suas coletas, que são exibidas com “Pendente” por padrão, mas podem ser modificadas para “Coletado” ou “Entregue”.



5. PLANO DE TESTES DE SOFTWARE

Nesta etapa foram realizados dois tipos de avaliação: por observação de sessão de uso (teste com usuários) e por inspeção (avaliação heurística). Os resultados de cada avaliação foram feitos em arquivos separados, mas abordaremos a seguir as suas conclusões.

Na avaliação heurística, os principais problemas encontrados foram: ausência de feedback para o usuário, dificuldade de desfazer ações, falta de atalhos nas etapas, falta de informações que ajudem o usuário a prevenir possíveis erros e de documentação de ajuda focada nas tarefas.

Já nos testes com os usuários, definimos cinco tarefas para o usuário Cliente e mais cinco para o usuário Coletor, sendo elas:

- Usuário Cliente
 - Tarefa 1: Cadastre-se e faça login no sistema.
 - Tarefa 2: Localize o dia e horário em que há coletas de lixo no seu endereço.
 - Tarefa 3: Encontre um coletor de metal que realize coleta domiciliar.

- Tarefa 4: Agende uma coleta.
- Tarefa 5: Consultar coleta agendada.
- Usuário Coletor
 - Tarefa 1: Cadastre-se e faça login no sistema.
 - Tarefa 2: Localize o dia e horário em que há coletas de lixo no seu endereço.
 - Tarefa 3: Crie um serviço de coleta de plástico.
 - Tarefa 4: Altere o horário de coleta de algum serviço cadastrado.
 - Tarefa 5: Altere o status de alguma coleta.

Ao final dos testes com os cinco usuários, foi possível observar pontos em comum entre eles e passíveis de melhorias. De forma geral, eles acreditam que o sistema tem uma proposta interessante, mas carece de polimento e atenção a detalhes que poderiam significativamente aprimorar a usabilidade e a satisfação do usuário. A maioria dos problemas encontrados são relacionados com a pouca eficácia que o usuário obtém, como foi percebido pela dificuldade de encontrar-se elementos nas interfaces e na falta de clareza nas opções disponíveis. Portanto, melhorias na interface visual e textual são recomendadas para proporcionar uma experiência mais fluida e eficiente.

REFERÊNCIAS

SILVA, THAÍS. Por onde anda seu lixo? Uma análise sobre o descarte de resíduos sólidos de um bairro do Distrito Federal, Brasília 2022.

SARAIVA, N.M.R., Eureciclo!. Aplicativo móvel para auxiliar o processo de coleta seletiva na cidade de Morada Nova - CE, Russas 2021.

Gomes AOS, Belém MO. O lixo como um fator de risco à saúde pública na cidade de Fortaleza, Ceará. Sanare. 2022; 21(1):21-28.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos do Brasil 2022. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2022/>. Acesso em: 05 mar. 2024.

Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2023. Disponível em: https://abrema.org.br/pdf/Panorama_2023_P1.pdf Acesso em: 05 mar. 2024.