

FECAP

**PROJETO INTERDISCIPLINAR
GRUPO RECICLOTEC**

**Requisitos da disciplina Modelagem de Software e Arquitetura de
Sistemas**

São Paulo
2024

INTEGRANTES DO PROJETO e RA'S

Alexandra Christine Silva	-	24026156
Gabrielly Cintra de Jesus	-	24025696
Hebert dos Reis Esteves	-	24026079
José Bento Almeida Gama	-	24026127

Sumário

1 INTRODUÇÃO	3
2. DOCUMENTO DE ABERTURA DO PROJETOS	3
3. REQUISITOS DE SISTEMA	12
3.1 REQUISITOS FUNCIONAIS DE SOFTWARE	12
3.2 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS DE SOFTWARE	14
4. CASOS DE USO	17
5. ARQUITETURA DO SISTEMA	20
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

1. INTRODUÇÃO

O ReCicloTec é um sistema desenvolvido para facilitar a gestão do descarte de lixo eletrônico, promovendo práticas sustentáveis e conectando empresas e cidadãos com pontos de coleta adequados. O sistema visa resolver o problema do descarte inadequado de resíduos eletrônicos, que pode causar impactos ambientais negativos. Além disso, o ReCicloTec busca conscientizar a população sobre a importância da reciclagem e reutilização de materiais eletrônicos, contribuindo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

2. DOCUMENTO DE ABERTURA DO PROJETOS

Prefácio

Este documento é destinado a desenvolvedores, gerentes de projeto e analistas de sistemas envolvidos no ReCicloTec. O histórico de versões será utilizado para registrar as mudanças significativas no sistema, justificando as modificações feitas em cada versão e facilitando a rastreabilidade do projeto.

Introdução

O sistema ReCicloTec é necessário para atender à crescente demanda por soluções de gerenciamento de resíduos eletrônicos, promovendo a sustentabilidade e o cumprimento de legislações ambientais. O sistema permitirá que empresas cadastrem locais de coleta, enquanto cidadãos poderão agendar coletas ou localizar pontos de descarte. Além disso, o ReCicloTec se integrará a sistemas de mapas e notificações, facilitando a interação entre usuários e prestadores de serviço. O sistema apoiará os objetivos estratégicos da organização, promovendo uma imagem de responsabilidade ambiental e contribuindo para a redução do impacto ambiental dos resíduos eletrônicos.

Glossário

- **Lixo Eletrônico:** Resíduos resultantes de equipamentos eletrônicos descartados.
- **Ponto de Coleta:** Local designado para o descarte de resíduos eletrônicos.

- **ODS:** Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, uma agenda global proposta pelas Nações Unidas para promover a sustentabilidade em várias áreas.

Definição de requisitos de usuário

Esta seção descreve os serviços oferecidos aos usuários do sistema ReCicloTec, além dos requisitos não funcionais necessários para garantir o bom funcionamento e a qualidade do sistema. A descrição é feita em linguagem natural para facilitar o entendimento dos clientes. Além disso, normas de produto e processos que devem ser seguidos também estão especificados.

Serviços Oferecidos aos Usuários

1. Cadastro e Login de Usuários:

- O ReCicloTec permite que cidadãos e empresas se cadastrem na plataforma, fornecendo informações básicas como nome, e-mail, CPF, data de nascimento e senha.
- Após o cadastro, os usuários podem acessar o sistema através de uma tela de login segura.
- Somente após o login, os usuários têm acesso às funcionalidades do sistema, como agendar coletas e visualizar pontos de coleta.

2. Agendamento de Coletas:

- O usuário pode agendar a coleta de lixo eletrônico em locais específicos, selecionando a data, hora e o ponto de coleta mais conveniente.
- Empresas e prestadores de serviço podem acessar informações detalhadas sobre os agendamentos, otimizando suas operações logísticas.

3. Localização de Pontos de Coleta:

- O sistema integra o Google Maps, permitindo que os usuários visualizem pontos de coleta em um mapa interativo.

4. Indicação de Produtos para Descarte:

- Os usuários podem selecionar e indicar os produtos eletrônicos que desejam descartar a partir de uma lista de categorias predefinidas.
- Cada item indicado pode ser acompanhado de uma foto, para facilitar a identificação no momento da coleta.

5. Cadastro de Pontos de Coleta:

- Empresas e organizações podem cadastrar novos pontos de coleta no sistema, fornecendo informações detalhadas sobre o local, horários de funcionamento e tipos de materiais aceitos.

6. Seção de Notícias e Eventos:

- O ReCicloTec inclui uma seção dedicada a notícias e eventos relacionados à reciclagem e sustentabilidade, ajudando a conscientizar os usuários sobre a importância do descarte adequado de lixo eletrônico.

Requisitos Não Funcionais**1. Segurança:**

- O sistema deve garantir a proteção dos dados dos usuários por meio de criptografia, autenticação segura, e controles de acesso rigorosos.
- A conformidade com regulamentações de proteção de dados, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), deve ser assegurada.

2. Escalabilidade:

- O ReCicloTec deve ser capaz de suportar um grande número de usuários simultâneos sem comprometer a performance do sistema.
- A arquitetura do sistema deve permitir a expansão de funcionalidades e a adição de novos módulos no futuro, sem a necessidade de grandes reestruturações.

3. Desempenho:

- O tempo de resposta do sistema não deve exceder 2 segundos para qualquer operação, garantindo uma experiência de usuário fluida e eficiente.

4. Compatibilidade:

- O sistema deve ser compatível com uma ampla gama de dispositivos, incluindo desktops, tablets e smartphones, e deve funcionar de forma consistente nos principais navegadores (Chrome, Firefox, Safari, Edge).

5. Usabilidade:

- O sistema deve ser intuitivo, com uma interface amigável e acessível a usuários de diferentes níveis de habilidade tecnológica.

- Deve seguir as melhores práticas de design de interface do usuário (UI) e experiência do usuário (UX).

6. Responsividade:

- O ReCicloTec deve adaptar automaticamente o layout e as funcionalidades para diferentes tamanhos de tela, garantindo uma experiência otimizada em dispositivos móveis e desktops.

Normas de Produto e Processos

1. Padrões de Codificação:

- O desenvolvimento do ReCicloTec deve seguir padrões de codificação reconhecidos, como o Clean Code e as boas práticas de desenvolvimento seguro.

2. Conformidade com Regulamentações:

- O sistema deve estar em conformidade com as normas e regulamentações ambientais e de proteção de dados aplicáveis, como a LGPD e normas internacionais de segurança da informação.

3. Processos de Desenvolvimento:

- O desenvolvimento do ReCicloTec seguirá metodologias ágeis, permitindo ciclos curtos de entrega e feedback contínuo dos usuários finais.

Arquitetura do sistema

A arquitetura do sistema ReCicloTec é composta por um modelo de arquitetura distribuída em camadas, integrando frontend, backend e banco de dados. O sistema utiliza uma interface de usuário acessível via navegador, permitindo que cidadãos e empresas interajam com as funcionalidades do ReCicloTec.

1. **Frontend:** Responsável por fornecer a interface de usuário (UI) e garantir que as interações com o sistema sejam amigáveis e responsivas. Utiliza tecnologias como HTML, CSS, JavaScript e React para garantir uma experiência fluida em desktops e dispositivos móveis.
2. **Backend:** Implementado em Node.js, o backend gerencia a lógica de negócios, controle de acesso e comunicação com o banco de dados. APIs

RESTful são usadas para a comunicação entre o frontend e o backend, garantindo a modularidade do sistema.

3. **Banco de dados:** MySQL é utilizado para armazenar dados relacionados aos usuários, agendamentos de coleta, locais de descarte e notícias/eventos. O banco de dados é escalável para suportar o crescimento do sistema e utiliza práticas de segurança como criptografia de dados sensíveis.
4. **Integração com APIs:** O sistema se conecta à API do Google Maps para exibir os pontos de coleta em um mapa interativo, facilitando a localização pelos usuários.
5. **Serviços externos:** O ReCicloTec pode se integrar com outros serviços no futuro, como transportadoras ou serviços de reciclagem, para aprimorar a logística das coletas.

Especificação de requisitos do sistema

Os requisitos funcionais do ReCicloTec incluem:

- **Tela de Login e Cadastro:** O sistema deve oferecer uma interface intuitiva para o cadastro de novos usuários, permitindo que preencham informações básicas para criar uma conta. Usuários já cadastrados poderão acessar o sistema por meio de uma tela de login segura. Apenas após o login, os usuários terão acesso às funcionalidades, como agendamento de coletas e visualização de pontos de coleta.
- **Agendamento de Coleta:** Após realizar o login, o sistema deve permitir que os usuários agendem suas coletas em locais específicos. O sistema deve permitir a seleção de data, hora e local de coleta e entre outros.
- **Visualização de Pontos de Coleta:** O sistema deve integrar o Google Maps para permitir que os usuários visualizem e localizem pontos de coleta em um mapa interativo diretamente na página.
- **Indicar Produtos de Descarte:** O sistema deve permitir que os usuários selecionem e indiquem os produtos que desejam descartar a partir de uma lista de categorias predefinidas. Cada item indicado deve incluir a

quantidade correspondente, e os usuários terão a opção de anexar uma foto do produto para facilitar a identificação.

- **Cadastro de Pontos de Coleta:** Empresas devem poder cadastrar novos locais de coleta.
- **Seção de Notícias e Eventos:** Deve possuir uma página destinada a notícias e eventos para conscientizar a população sobre a importância da reciclagem e reutilização de materiais eletrônicos.

Os requisitos não funcionais do ReCicloTec incluem:

- **Segurança:** O sistema deve garantir a proteção dos dados dos usuários, incluindo criptografia de dados sensíveis, autenticação segura, e controle de acesso adequado.
- **Escalabilidade:** Deve suportar muitos usuários simultâneos, sem comprometer o desempenho ou a estabilidade do sistema.
- **Desempenho:** O tempo de resposta do sistema não deve exceder 2 segundos para qualquer operação.
- **Compatibilidade:** O ReCicloTec deve ser compatível com uma ampla gama de dispositivos, incluindo desktops, tablets e smartphones.
- **Usabilidade:** O sistema deve ser intuitivo e fácil de usar, com uma interface amigável.
- **Responsividade:** O layout e as funcionalidades do sistema devem ser adaptáveis, garantindo uma experiência consistente e eficiente em diferentes tamanhos de tela e resoluções. O sistema deve utilizar técnicas de design responsivo para ajustar automaticamente o conteúdo e a interface conforme necessário.

Modelos do sistema



Evolução do sistema

O sistema ReCicloTec será projetado com a flexibilidade necessária para se adaptar a futuras mudanças nas necessidades dos usuários e nas tecnologias subjacentes. Alguns pressupostos e possíveis evoluções incluem:

Mudanças Previstas:

- Crescimento do Banco de Dados:** Com o aumento no número de usuários e de registros de coletas, será necessário expandir a capacidade do banco de dados, o que pode implicar na adoção de tecnologias de banco de dados mais robustas ou na migração para uma infraestrutura de nuvem.

- **Integração com Novos Serviços:** A evolução do sistema pode incluir a integração com novos serviços de transporte ou reciclagem, e com APIs externas para fornecer informações mais detalhadas sobre reciclagem e impactos ambientais.

Apêndices

1. Requisitos de Hardware:

Este sistema foi projetado para ser executado em uma infraestrutura de hardware que suporte seu desempenho e escalabilidade. Os requisitos mínimos e recomendados para os servidores e dispositivos clientes são descritos abaixo:

1.1. Servidor:

- **Processador:** Mínimo: 4 núcleos, Recomendado: 8 núcleos ou mais (arquitetura x86_64).
- **Memória RAM:** Mínimo: 8 GB, Recomendado: 16 GB ou mais.
- **Armazenamento:** Mínimo: 500 GB SSD, Recomendado: 1 TB SSD ou mais.
- **Conectividade:** Conexão de rede de alta velocidade com largura de banda mínima de 1 Gbps.
- **Sistema Operacional:** Linux (Ubuntu 20.04 LTS ou superior) ou Windows Server 2019 ou superior.

1.2. Dispositivos Clientes

- **Processador:** Mínimo: 2 núcleos, Recomendado: 4 núcleos ou mais (arquitetura x86_64 ou ARM)
- **Memória RAM:** Mínimo: 4 GB, Recomendado: 8 GB ou mais
- **Armazenamento:** Mínimo: 10 GB de espaço livre
- **Navegador:** Suporte aos principais navegadores (Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari, Microsoft Edge) em suas versões mais recentes
- **Resolução de Tela:** Mínimo: 1024 x 768 pixels, Recomendado: Full HD (1920 x 1080 pixels) ou superior
- **Conectividade:** Acesso à internet com largura de banda mínima de 5 Mbps

2. Requisitos de Banco de Dados

Os dados gerenciados pelo sistema ReCicloTec devem ser organizados e armazenados de maneira eficiente para garantir a integridade e a segurança das informações. Abaixo estão os principais aspectos relacionados ao banco de dados:

2.1. Organização Lógica dos Dados

- **Usuários:** Tabelas contendo informações sobre os usuários (nome, e-mail, CPF, data de nascimento, senha criptografada).
- **Pontos de Coleta:** Tabelas para armazenar dados de locais de coleta, incluindo endereço, horários de funcionamento, capacidade e tipos de materiais aceitos.
- **Agendamentos:** Tabelas para registrar informações de agendamento de coletas (data, hora, local de coleta, usuário associado).
- **Produtos para Descarte:** Tabelas categorizando produtos eletrônicos descartados pelos usuários, com campos para descrição, quantidade, e imagens opcionais.
- **Notícias e Eventos:** Tabelas para gerenciar conteúdos informativos e eventos relacionados à reciclagem e sustentabilidade.

2.2. Relacionamentos entre os Dados

- **Usuários e Agendamentos:** Um usuário pode ter múltiplos agendamentos (relação um-para-muitos).
- **Pontos de Coleta e Agendamentos:** Um ponto de coleta pode ser associado a múltiplos agendamentos, mas cada agendamento corresponde a um único ponto de coleta (relação um-para-muitos).
- **Usuários e Produtos:** Um usuário pode indicar vários produtos para descarte em um agendamento específico (relação um-para-muitos).

3. Tecnologias Utilizadas

O desenvolvimento do ReCicloTec utiliza uma combinação de tecnologias modernas que garantem o desempenho, a segurança e a escalabilidade do sistema.

3.1. Linguagens de Programação

- **Frontend:** HTML5, CSS3, JavaScript e React.

- **Backend:** Node.js com Express.js.
- **Banco de Dados:** MySQL ou PostgreSQL para o armazenamento de dados relacionais, com suporte a tecnologias NoSQL (MongoDB) para certos módulos, se necessário

3.2. Integrações

- **Google Maps API:** Utilizada para fornecer a funcionalidade de visualização de pontos de coleta no mapa.

3. REQUISITOS DE SISTEMA

3.1 REQUISITOS FUNCIONAIS DE SOFTWARE

Necessários 6 requisitos

RFS01	
Função	Login e Cadastro
Descrição	Permite ao usuário criar uma conta e realizar login no sistema.
Entradas	Dados do usuário (nome, e-mail, senha).
Fonte	Usuário final.
Saídas	Confirmação de cadastro e login realizado com sucesso.
Ação	Armazenar as informações de cadastro no banco de dados e autenticar os dados de login fornecidos.

RFS02	
Função	Agendamento de coleta
Descrição	Permite ao usuário agendar a coleta de resíduos eletrônicos.
Entradas	Dados de agendamento (data, hora, local de coleta, tipo de resíduo).
Fonte	Usuário final.
Saídas	Confirmação do agendamento.
Ação	Registrar o agendamento no banco de dados, associando-o ao usuário.

--	--

RFS03	
Função	Visualização de pontos de coleta
Descrição	Exibe pontos de coleta no mapa.
Entradas	Localização do usuário.
Fonte	API de GPS/Sistema de Mapas.
Saídas	Pontos de coleta próximos.
Ação	Mostrar os pontos de coleta mais próximo no mapa.

RFS04	
Função	Indicar Produtos de Descarte
Descrição	Permite ao usuário indicar quais produtos eletrônicos deseja descartar, categorizando-os por tipo e quantidade.
Entradas	Informações do produto (categoria, quantidade, foto).
Fonte	Usuário final.
Saídas	Confirmação de produtos para descarte.
Ação	Registrar as informações dos produtos no banco de dados, vinculados ao agendamento de coleta.

RFS05	
Função	Cadastro de pontos de coleta
Descrição	Permite que empresas cadastrem novos locais de coleta.
Entradas	Dados do local (endereço, tipo de resíduo aceito, capacidade, horário).
Fonte	Empresas e ONGs parceiras.
Saídas	Confirmação do cadastro do ponto de coleta.
Ação	Registrar novo ponto de coleta no sistema, registrando no banco de dados.

RFS06	
Função	Seção de Notícias e Eventos
Descrição	Exibe notícias e eventos relacionados à conscientização sobre reciclagem e descarte de materiais eletrônicos.
Entradas	Dados do local (endereço, tipo de resíduo aceito, capacidade, horário).
Fonte	Administrador do sistema.
Saídas	Exibição de notícias e eventos na interface do usuário.
Ação	Registrar e exibir informações de notícias e eventos, categorizadas por data e relevância.

3.2 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS DE SOFTWARE

Necessários 6 requisitos

RFS01	
Função	Segurança
Descrição	Garantir a proteção dos dados dos usuários contra acesso não autorizado.
Entradas	Dados de login e informações pessoais.
Fonte	Usuários e sistema.
Saídas	Autenticação segura e controle de acesso.
Ação	Implementar autenticação segura por meio do protocolo HTTPS.

--	--

RFS02	
Função	Escalabilidade
Descrição	Suportar crescimento no número de usuários e volume de dados.
Entradas	Crescimento do número de usuários.
Fonte	Banco de dados.
Saídas	Desempenho eficiente em situações de alta demanda.
Ação	Otimizar o sistema para lidar com o alto crescimento.

RFS03	
Função	Desempenho
Descrição	Garantir que o tempo de resposta das operações do sistema não ultrapasse 2 segundos.
Entradas	Solicitações do usuário e interações do sistema.
Fonte	Sistema e banco de dados.
Saídas	Respostas rápidas para cada operação.
Ação	Implementar otimizações de Backend e Frontend, minimizando o tempo de processamento de solicitações.

RFS04	
Função	Compatibilidade
Descrição	Garantir que o sistema funcione em diferentes dispositivos, como desktops, tablets e smartphones.

Entradas	Diferentes resoluções e navegadores.
Fonte	Dispositivos dos usuários.
Saídas	Interface e funcionalidades adaptadas para cada dispositivo.
Ação	Implementar design responsivo e testar a compatibilidade em várias plataformas.

RFS05	
Função	Usabilidade
Descrição	Assegurar que o sistema seja fácil de usar, com interface intuitiva e clara.
Entradas	Interações do usuário com a interface.
Fonte	Usuários finais.
Saídas	Experiência de usuário satisfatória e fluida.
Ação	Aplicar princípios de design centrado no usuário e realizar testes de usabilidade.

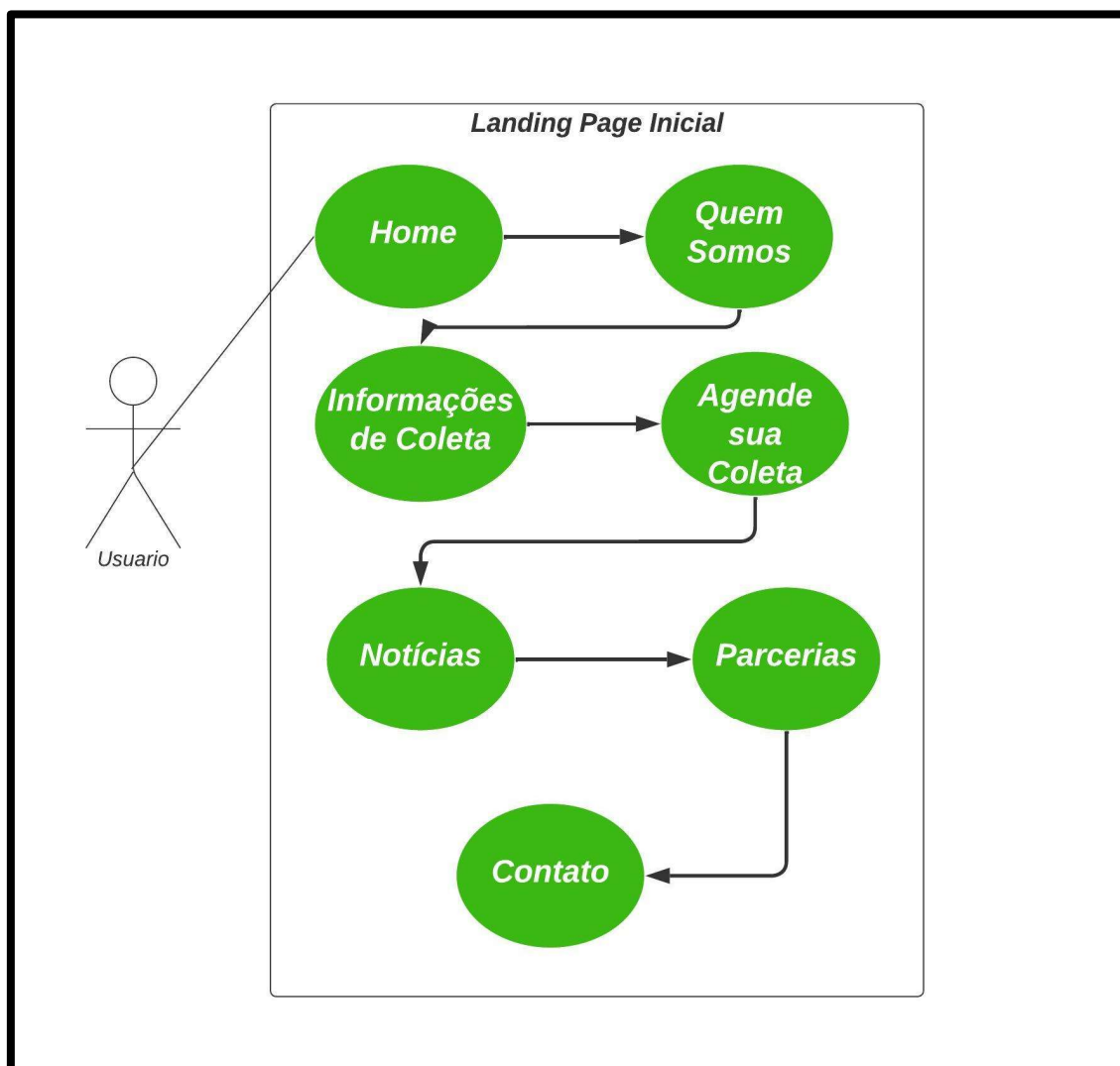
RFS06	
Função	Responsividade
Descrição	O sistema deve se ajustar automaticamente a diferentes tamanhos de tela e resoluções.
Entradas	Diferentes tamanhos de tela e tipos de dispositivos.
Fonte	Navegadores e dispositivos dos usuários.
Saídas	Layout ajustado e funcional em diferentes dispositivos.
Ação	Utilizar técnicas de design responsivo e frameworks CSS para garantir a adaptabilidade.

4. CASOS DE USO

Na página inicial, os visitantes podem navegar por seções como "Quem Somos", que explica a missão e os objetivos da ONG, e "Informações de Coleta", onde são detalhadas as etapas para a entrega correta de resíduos eletrônicos.

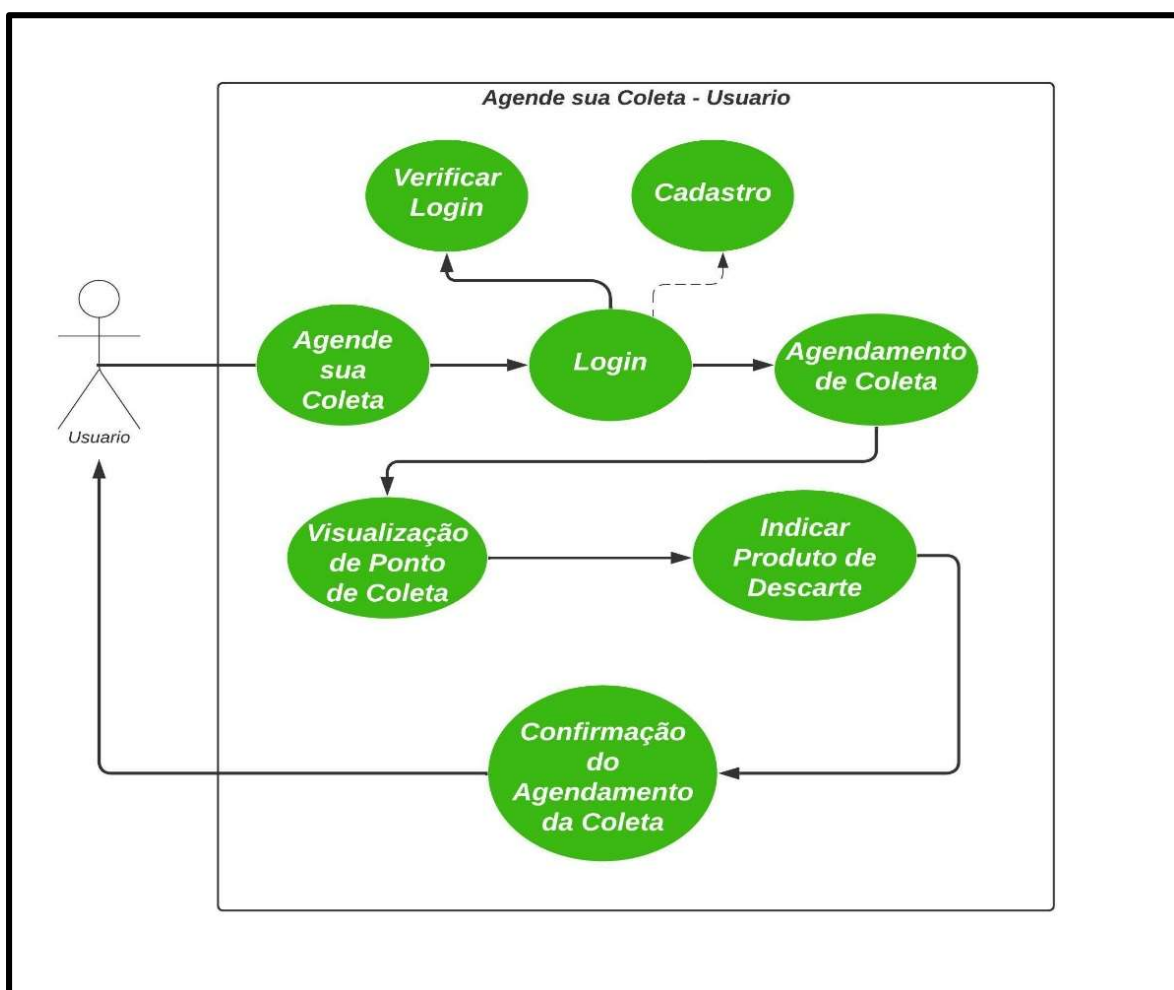
A funcionalidade principal é o botão "Agende sua Coleta", que redireciona o usuário para uma página de login e cadastro. Além disso, a seção de "Notícias" conscientiza sobre a importância da reciclagem com três artigos informativos, enquanto "Parcerias" destaca as empresas e ONGs que apoiam a ReCicloTec.

Por fim, a seção de "Contato" permite que os usuários entrem em comunicação direta com a ONG, facilitando o esclarecimento de dúvidas ou o início de colaborações. A Landing Page foi desenvolvida para engajar, informar e tornar o processo de reciclagem eletrônico mais acessível para todos.



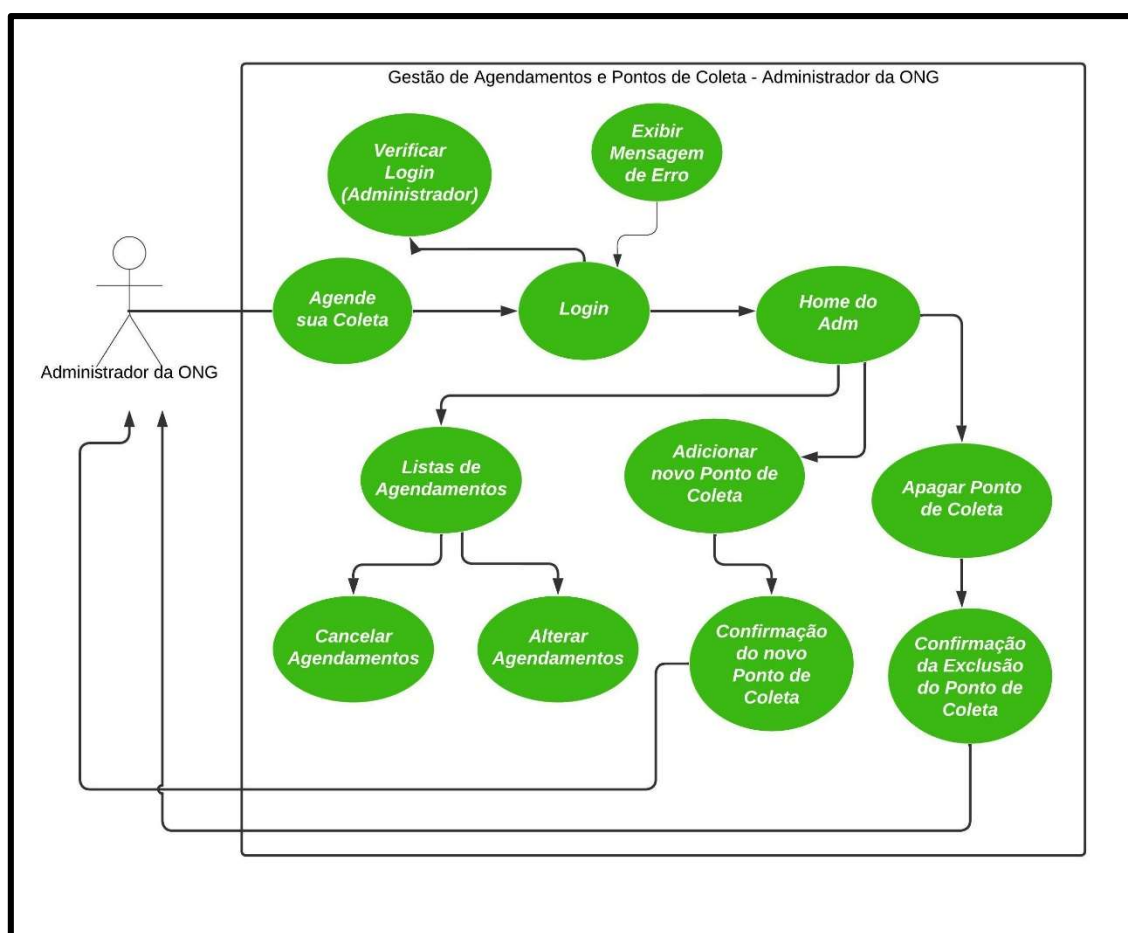
Este segundo caso de uso detalha o processo que ocorre após o usuário clicar em "Agende sua Coleta" na página inicial. Ao ser redirecionado para a tela de login, o sistema verificará se o usuário já possui um cadastro. Caso contrário, será oferecida a opção de registro. Após a conclusão do cadastro, o usuário será redirecionado novamente à tela de login para realizar sua autenticação. Quando o login for efetuado com sucesso, o usuário será levado à tela de agendamento de coleta, onde deverá preencher informações básicas solicitadas pela ONG para que a coleta e reciclagem dos produtos possam ser organizadas.

Em seguida, o usuário será direcionado à tela de visualização de pontos de coleta, onde poderá selecionar o local mais conveniente para a entrega dos materiais. Após escolher o ponto de coleta, o próximo passo será indicar os produtos que deseja descartar, selecionando itens específicos que serão reciclados. Por fim, o usuário confirmará o agendamento da coleta, recebendo uma mensagem de confirmação no sistema.



No terceiro caso de uso, o administrador da ONG acessa o sistema a partir da opção "Agende sua Coleta", assim como no caso anterior. Ao ser redirecionado para a tela de login, o administrador insere suas credenciais e, após a verificação, o sistema reconhece que ele é um usuário administrador. Com isso, ao invés de ser levado para a tela de agendamento de coleta, o sistema redireciona o administrador para a tela "Home Adm", onde ele tem acesso a funcionalidades exclusivas de gestão.

Na "Home Adm", o administrador pode visualizar a lista de agendamentos de coletas realizadas, com a possibilidade de editar ou cancelar agendamentos conforme necessário. Além disso, o administrador também tem a opção de cadastrar novos pontos de coleta. Ao adicionar um novo ponto de coleta, o sistema solicita uma confirmação, e uma vez confirmado, o administrador recebe a confirmação de sucesso no cadastro. O administrador também tem a capacidade de apagar um ponto de coleta, e, após confirmar a exclusão, o sistema notifica o sucesso dessa operação.



5. ARQUITETURA DO SISTEMA

Frontend:

- **Página Inicial (Landing Page):** Apresenta informações sobre a ReCicloTec, incluindo "Quem Somos", os objetivos da ONG e detalhes sobre coleta de lixo eletrônico. A página também destaca notícias para conscientização sobre a reciclagem de eletrônicos e permite acesso às parcerias com empresas e ONGs. Há um botão de "Agende sua Coleta" que redireciona o usuário para o agendamento.
- **Página de Login/Registro:** Acesso para usuários e administradores da ONG. Novos usuários podem se cadastrar para agendar coletas e administradores fazem login para gerenciar o sistema.
- **Página do Agendamento:** Área onde o usuário realiza todo o processo de agendamento de coleta de forma intuitiva. Primeiro, ele preenche as informações solicitadas pela ONG, como dados pessoais e preferências de coleta. Em seguida, pode visualizar e selecionar o ponto de coleta mais próximo, utilizando uma interface que exibe os locais disponíveis. Após a escolha do local, o usuário indica os tipos de produtos que deseja descartar. Por fim, o agendamento é confirmado.
- **Página de Notícias:** Exibe três notícias principais relacionadas à conscientização e práticas sustentáveis sobre a reciclagem de lixo eletrônico, atualizadas periodicamente.
- **Página de Contato:** Formulário para que os usuários entrem em contato diretamente com a ReCicloTec para dúvidas, sugestões ou parcerias.

Backend:

- **API Restful:** Gerencia a comunicação entre o frontend e backend, possibilitando agendamentos de coleta, gerenciamento de usuários, e atualizações de pontos de coleta em tempo real.
- **Gerenciamento de Agendamentos:** Sistema que lida com o cadastro, alteração e cancelamento de agendamentos de coleta, incluindo a verificação do ponto de coleta e produtos a serem reciclados.

- **Cadastro e Gerenciamento de Pontos de Coleta:** Administradores podem adicionar, editar ou remover pontos de coleta. O sistema valida e atualiza esses dados no banco.

Integrações:

- **Sistemas de Autenticação:** Garante acesso seguro aos usuários e administradores, com verificação diferenciada para cada tipo de acesso.
- **Mapas e Geolocalização:** Para exibição de pontos de coleta mais próximos do usuário, facilitando a escolha e agendamento de coletas.

Infraestrutura:

- **Servidores Web:** Hospedagem do frontend e backend, garantindo a escalabilidade e disponibilidade do sistema, com suporte a picos de acessos.
- **Banco de Dados:** Armazena informações sobre usuários, agendamentos, pontos de coleta, e histórico de coletas. Banco de dados estruturado para garantir segurança e eficiência no gerenciamento das informações.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 11ª Edição. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2017.

LUCIDCHART. **Exemplo de Diagrama de Caso de Uso**. Disponível em: <https://www.lucidchart.com/pages/pt/modelos/exemplo-de-diagrama-de-caso-de-uso>. Acesso em: 18 setembro de 2024.

MONITORATEC. **Especificação de Requisitos de Software**. Disponível em: <https://www.monitoratec.com.br/blog/especificacao-de-requisitos-de-software/>. Acesso em: 9 setembro de 2024.