



**Ensino Médio com Habilitação Profissional de Técnico em Informática para Internet**

MATHEUS HENRIQUE MOREIRA SANTANA ROMS  
MURILLO DIAS ALVES  
PAULO FLORENTINO DOS SANTOS  
PEDRO HENRIQUE ZERBETTO JORGE  
VINICIUS RIBEIRO GOMES

**REÚSO MOB:**

Sistema de gerenciamento de coleta de resíduos reutilizáveis

São Carlos  
2025

MATHEUS HENRIQUE MOREIRA SANTANA ROMS  
MURILLO DIAS ALVES  
PAULO FLORENTINO DOS SANTOS  
PEDRO HENRIQUE ZERBETTO JORGE  
VINICIUS RIBEIRO GOMES

## **REÚSO MOB:**

Sistema de gerenciamento de coleta de resíduos reutilizáveis

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Etec  
Paulino Botelho, como requisito parcial para a obtenção  
do título de Técnico em Informática para Internet.

Orientadora: Professora Janaina Dias Goulart

São Carlos  
2025

## DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho à gestão da Escola Estadual Paulino Botelho, à nossa classe e aos contribuintes. Também dedicamos este projeto à nossa amiga Águeda Luzia Fatorino, que descanse em paz.

## **AGRADECIMENTOS**

O desenvolvimento deste projeto foi possível graças aos professores e à equipe auxiliar de Informática.

Aos professores Janaína Dias Goulart, Daniela Gavassa, Renata Firmino Lima, Rafael da Campos Brito, Wellington da Rocha Golveia, Fabio Rodrigo Scarpa, Andréia Vieira do Nascimento e Antônio Marcos dos Santos, agradecemos pela orientação durante esses 3 anos de curso. Sem as instruções, ensinamentos e fundamentos da Informática que nos apresentaram, o *site* “Reúso Mob” não seria possível.

Aos auxiliares docentes do curso Técnico de Informática para a Internet agradecemos pelo suporte e paciência com a equipe ao decorrer do projeto em momentos nos quais não era possível contatar nossos tutores.

“Quando a última árvore tiver caído,  
quando o último rio tiver sido poluído,  
quando o último peixe for pescado,  
você vão entender que dinheiro não se come.”  
~Alanís Obomsawin

ROMS, Matheus Henrique Moreira Santana; ALVES, Murillo Dias; SANTOS, Paulo Florentino; JORGE, Pedro Henrique Zerbetto; GOMES, Vinicius Ribeiro. **Reúso Mob**: Sistema de gerenciamento de coleta de resíduos reutilizáveis. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Informática para Internet) – Etec Paulino Botelho, São Carlos, 2025.

## RESUMO

O site “Reúso Mob” é um sistema de controle de tráfego de resíduos recicláveis, administração de coletores e escalação de voluntários como coletores. O website realiza o cadastro dos membros que buscam fazer o descarte adequado ou se voluntariar como coletor, realizando a localização daqueles que buscam fazer o descarte de lixo e definindo pontos adequados para o descarte do material e estabelecendo uma meta de descarte a ser atingida. Para cada meta alcançada, o site disponibiliza um brinde a ser coletado, podendo variar de acordo com a quantidade de produtos cadastrados e coletados. O sistema armazena o nome, informações de contato, se está cadastrado como coletor e o ponto de coleta no qual o usuário opera o descarte do resíduo. A ideia do site se originou de uma pesquisa realizada pelo G1 que aponta que apenas 30% da população de São Carlos exerce o descarte devido de materiais recicláveis, seja por falta de conhecimento no processo de descarte ou até mesmo pela falta de praticidade no processo. Através disso, o grupo se baseou nos dados obtidos e criou um site que engajassem a comunidade São-Carlense a contribuir com a causa sustentável.

**Palavras-chave:** Tráfego. Coleta. Resíduos recicláveis.

ROMS, Matheus Henrique Moreira Santana; ALVES, Murillo Dias; SANTOS, Paulo Florentino; JORGE, Pedro Henrique Zerbetto; GOMES, Vinicius Ribeiro. **Reúso Mob**: Sistema de gerenciamento de coleta de resíduos reutilizáveis. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Informática para Internet) – Etec Paulino Botelho, São Carlos, 2025.

## **ABSTRACT**

The “Reúso Mob” website is a system for controlling the traffic of recyclable waste, managing collectors and scheduling volunteers as collectors. The website registers members who seek to dispose of the material properly or volunteer as a collector, locating those who seek to dispose of waste and defining suitable points for disposing of the material and establishing a disposal target to be achieved. For each goal achieved, the website provides a gift to be collected, which may vary according to the amount of products registered and collected. The system stores the name, contact information, whether the user is registered as a collector and the collection point at which the user disposes of the waste. The idea for the website originated from a survey carried out by G1 which shows that only 30% of the population of São Carlos disposes of recyclable materials properly, either due to a lack of knowledge in the disposal process or even due to a lack of practicality in the process. Through this, the group based itself on the data obtained and created a website that engaged the São Carlense community to contribute to the sustainable cause.

**Key Words:** Traffic. Recyclable waste. Collectors.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de caso de uso do sistema “Reúso Mob”:	21
Figura 2: Mapa do Site do sistema “Reúso Mob”	23
Figura 3: <i>Wireframe</i> do sistema “Reúso Mob” – Página de <i>login</i>	24
Figura 4: <i>Wireframe</i> do sistema “Reúso Mob” – Página de Recompensas	24
Figura 5: <i>Wireframe</i> do sistema “Reúso Mob” – Páginas de Rotas	25
Figura 6: <i>Wireframe</i> do sistema “Reúso Mob” – Páginas de Rotas	26
Figura 7: <i>Wireframe</i> do sistema “Reúso Mob” – Páginas de contato e suporte	26
Figura 8: <i>Wireframe</i> do sistema “Reúso Mob” – Página de Feedback	26
Figura 9: <i>Wireframe</i> do sistema “Reúso Mob” – Página de Orientação	27
Figura 10: Modelo Conceitual do sistema “Reúso Mob”	28
Figura 11: Modelo Físico do sistema “Reúso Mob”	29
Figura 12: Canvas do sistema “Reúso Mob	35
Figura 13: Canvas da Empresa “Fratelli Informatici”	36
Figura 14: Logo e <i>slogan</i> da empresa “Fratelli Informatici”	43
Figura 15: Logo do sistema “Reúso Mob”	44

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Glossário do sistema .....	20
Quadro 2: Definição dos atores do sistema “Reúso Mob” .....	22
Quadro 3: Cronograma de Desenvolvimento do sistema “Reúso Mob” – 1º semestre .....	40
Quadro 4: Cronograma de Desenvolvimento do sistema “Reúso Mob” – 2º Semestre .....	41

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	14
1.1	Objetivos .....	15
1.2	Justificativa .....	16
1.3	Metodologia .....	17
2	Documento de requisitos .....	18
2.1	Requisitos Funcionais .....	18
2.2	Requisitos Não Funcionais .....	19
2.3	Glossário .....	20
3	Nível de Análise .....	21
3.1	Diagrama de Caso de Uso .....	21
3.2	Definição de Atores .....	22
3.3	Especificação de Casos de Uso .....	22
3.4	Mapa do Site .....	23
3.5	Wireframe .....	24
4	Banco de Dados .....	28
4.1	Modelo Conceitual .....	28
4.2	Modelo Lógico .....	29
4.3	Modelo Físico .....	30
5	Canvas .....	35
6	Considerações finais .....	37
7	REFERÊNCIAS .....	38
	APÊNDICES .....	40
	APÊNDICE A – Cronogramas de Desenvolvimento do Sistema “Reúso Mob” .....	40
	APÊNDICE B – Logo e slogan da empresa “Fratelli Informatici” .....	43
	APÊNDICE C – Logo do sistema “Reúso Mob” .....	44
	ANEXOS .....	45
	ANEXO A – Lei n.º 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS) ..	45
	ANEXO B – Lei n.º 14.260/2021 (Lei de Incentivo à Reciclagem – LIR) .....	45
	ANEXO C – Decreto n.º 12.106/2024 .....	45
	ANEXO D – Lei n.º 15.088/2025 .....	45

## 1 INTRODUÇÃO

O projeto "Reúso Mob" é um sistema de gerenciamento de tráfego de resíduos recicláveis que possui como principal finalidade otimizar o processo de busca e descarte de materiais recicláveis.

O plano é voltado para aqueles que devido ao longo trajeto exigido para o descarte não se sentem engajados a contribuir com o ideal sustentável, usando das informações fornecidas pelo site para localizarem rotas de reciclagem próximas a suas localizações. Não limitando somente aos despachantes, o Reúso Mob também tem como objetivo ampliar a comunidade de coletores de lixo, buscando recompensar aqueles dispostos a se cadastrarem como coletores do sistema, fornecendo prêmios de acordo com a quantia e tipo de materiais coletados.

Para a execução do projeto, o Firebase, o Canva e o Flutterflow serão usados na parte da criação do sistema, enquanto o Canva e o Draw.io serão as ferramentas responsáveis pela representação gráfica do sistema.

Este projeto está organizado da seguinte maneira: Documentação de Requisitos - visão geral, requisitos funcionais e requisitos não funcionais, Nível de Análise - Especificação de Casos de Uso, Mapa do site e wireframe e Visão de Dados - modelos conceitual, lógico e físico do banco de dados.

## **1.1 Objetivos**

### **Objetivo geral**

Aplicar os conhecimentos obtidos no curso Técnico em Informática para a Internet por meio do desenvolvimento de um site que incentive e facilite o descarte correto de resíduos reaproveitáveis.

### **Objetivos específicos**

Contribuir com as cooperativas de reciclagem no processo de coleta, através de sistemas de gerenciamento de rotas e coletores.

Tornar mais acessível e prática de reciclagem para os cidadãos de São Carlos, através de rotas mapeadas e intuitivas que forneçam os pontos de coleta e cooperativas mais próximas.

Aumentar a taxa de descarte adequado de resíduos reaproveitáveis em função do engajamento fornecido pelo site do Reúso Mob.

## 1.2 Justificativa

Segundo o EPTV2 (2020), apenas 30% dos cidadãos de São Carlos contribuem com o descarte adequado de resíduos recicláveis, depondo seus materiais reaproveitáveis em aterros sanitários. A partir disso, o grupo buscou dados sobre o descarte de lixo de São Carlos, e de acordo com o Instituto de Água e Saneamento (2022), a taxa de recuperação de recicláveis em relação aos resíduos domiciliares e públicos é de apenas 0,51%. Em função disso, o grupo se questionou o porquê do descarte de resíduos recicláveis de forma ideal é tão baixa.

Ao realizarmos algumas pesquisas no site [recycle.se](http://recycle.se), ficou visível a causa de tal negligência do público com relação ao descarte, que seriam a baixa noção da localidade de cooperativas, a ausências das mesmas e o pouco engajamento dos cidadãos com a causa socioambiental. Além disso, cabe mencionar que há leis que regulamentam a pratica da reciclagem, o que infere a necessidade da execução dessa ação e torna o projeto ainda mais necessário.

Diante disso, o grupo buscou por sites inspirados a promover o comprometimento dos habitantes da cidade tanto com o descarte quanto com a coleta, mas não encontramos.

Como resultado, o grupo se inspirou na ideia do engajamento de ambos os lados e decidimos seguir em frente com um *website* que atenda às questões mencionadas, projetando um sistema que indique as rotas, permita o voluntariado de usuários dispostos a contribuir com cooperativas de reciclagem em São Carlos, minimizando assim os problemas relacionados à baixa recuperação de resíduos recicláveis.

### 1.3 Metodologia

Para a pesquisa descritiva, foi desenvolvido um formulário para a compreensão e análise das causas do descarte inadequado de resíduos recicláveis, questionando o modo de descarte dos alunos da instituição ETEC Paulino Botelho, suas preferências de destino para seus lixos recicláveis, a frequência com a qual descartam recicláveis, se premiações por voluntariado os estimularia a reciclar com mais frequência, sugerindo a ideia do site e verificando o nível de aprovação nas respostas, o modo mais prático que os alunos acreditam ser o mais eficiente para a troca de materiais recicláveis por recompensas e os prêmios preferíveis para os coletores.

Para a pesquisa documental, foram realizadas buscas por leis que esclarecessem a correta destinação de diferentes tipos de resíduos e como a legislação infere no descarte inadequado de materiais reaproveitáveis.

No processo de desenvolvimento do site, serão usadas as ferramentas: Visual Studio Code para a programação, Firebase para o armazenamento do banco de dados, Canva para a criação da apresentação, InfinityFree para a projeção da interface do site, MySQL.

## 2 DOCUMENTO DE REQUISITOS

De acordo com Reusing (2024), “Documentar os requisitos significa definir e especificar todas as necessidades do projeto, delimitando funcionalidades, desempenho e critérios”. Esta etapa da documentação tem o objetivo de detalhar os requisitos funcionais e não funcionais do Sistema “Reúso Mob” de modo a facilitar a compreensão das suas necessidades e possibilidades de utilização por seus usuários e facilitar a manutenção para os seus desenvolvedores.

### 2.1 Requisitos Funcionais

O sistema deve permitir o cadastro do usuário, definidos pelos campos: nome completo, nome de usuário, telefone, *e-mail* e endereço.

O sistema deve exigir que o usuário registre o ponto no qual serão feitos os descartes de entulhos recicláveis, que futuramente deverão ser cadastrados no software.

O sistema deve permitir a alternância entre as duas funções dispostas no *website*, definidos pelas categorias: doador e coletor.

O sistema deve permitir o cadastro como coletor após requisitar informações extras, definidas pelo campo: documentos de identificação (RG e CPF). Caso o usuário seja menor de idade, o cadastro nessa função não será autorizado.

O sistema deve direcionar o registro de um ponto de coleta com resíduos para um coletor cadastrado.

O sistema deve permitir a alteração de informações cadastradas por seus usuários com os seguintes atributos: nome, telefone, *e-mail* e endereço.

O sistema deve permitir a coleta de recompensas (camisas, canecas, bonés e casacos) logo após a meta de coleta/doações ser alcançada, disponibilizando o comprovante em sua conta que será válido até o registro da coleta.

O sistema deve permitir a exclusão de uma conta cadastrada após a confirmação via *e-mail*.

O sistema deve definir a pontuação adquirida de acordo com a demanda de reciclagem e peso do material.

O sistema deve apresentar ao usuário a próxima meta de coleta/descarte a ser atingida após a anterior ser alcançada.

## 2.2 Requisitos Não Funcionais

A seguir serão descritos os requisitos não funcionais do sistema “Reúso Mob”:

### C1. Confiabilidade

O sistema deve ter um *software* de proteção de alto nível para a segurança de dados dos usuários cadastrados.

O sistema deve salvar o progresso do usuário ao decorrer das metas serem batidas e seus brindes (camisas, canecas, bonés e casacos) a serem coletados.

O sistema deve excluir todos os dados do usuário após a exclusão da conta.

O sistema deve fornecer *login* e senha após o cadastro do usuário no sistema.

### C2. Eficiência

O sistema deve ser intuitivo e proporcionar ao usuário uma experiência satisfatória.

O sistema deve notificar ao administrador os pontos de coleta já visitados pelos coletores.

O sistema deve verificar a checagem diária dos coletores das coletas feita nos pontos de descarte registrados.

O sistema deve direcionar um ponto de coleta para outro coletor próximo ao ponto em caso da não coleta do voluntário cadastrado.

### C3. Portabilidade

O sistema deve ser acessível em várias plataformas (*web* e dispositivos móveis), garantindo uma experiência realizável para todos os usuários.

O sistema deve ser compatível com navegadores muito utilizados preferencialmente em suas versões mais atualizadas.

O sistema deve ser inclusivo, portando recursos de acessibilidade para usuários com limitações cognitivas ou físicas.

## 2.3 Glossário

Este glossário apresenta os termos técnicos específicos do cenário do sistema “Reúso Mob” no quadro nº 1:

**Quadro 1: Glossário do sistema**

<b>Termo</b>	<b>Significado</b>
Coleta seletiva	Coleta seletiva nada mais é do que a separação correta do lixo, de acordo com o seu material de fabricação e o seu tipo de decomposição.
Matéria-prima reutilizável	Matéria-prima reutilizável é todo material que já foi usado uma vez, mas que pode ser reaproveitado no processo produtivo para fabricar novos produtos, sem precisar ser descartado. Ela contribui para reduzir o desperdício, economizar recursos naturais e diminuir os impactos ambientais.
Reciclagem	Reciclagem é o processo de recuperar o material e transformá-lo em novos produtos. O produto original é destruído nesse processo geralmente através de um processo de fusão transformando-o em matéria prima reciclada que será utilizada na fabricação de novos produtos.
Resíduo	Resíduo é o termo correto para designar algo que foi descartado, que não tem mais utilidade. Porém, passa a ter utilidade em outro processo produtivo, como matéria-prima na indústria, por meio da reciclagem.

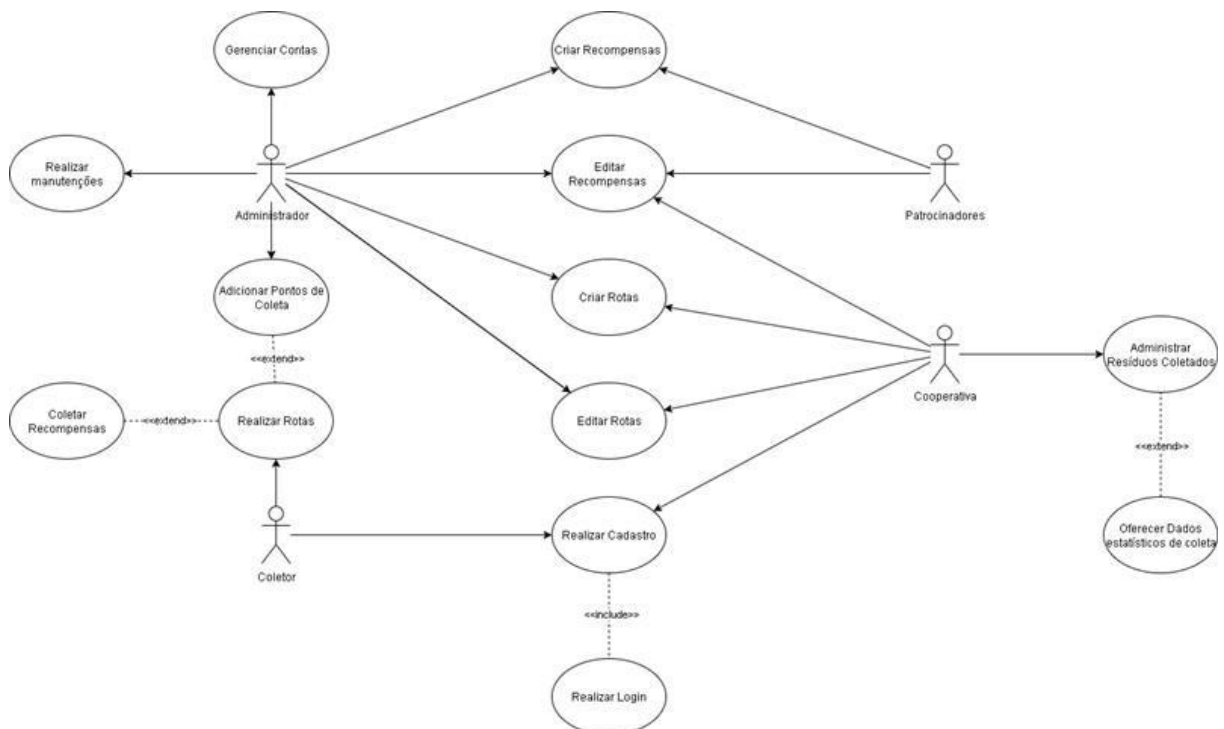
Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

### 3 NÍVEL DE ANÁLISE

Segundo a professora Eliana Rovay Detregiacchi Pires (2014) “Análise de sistemas é a atividade de realizar estudo dos processos, métodos e técnicas de investigação e especificação da solução do problema, a fim de, a partir dos requisitos levantados, encontrar o melhor caminho para a criação de *software*.” Nesta etapa da documentação, serão apresentados os diagramas, definição de atores e especificação de Caso de Uso para a análise da dinâmica do *website*, interação de usuário para interface do sistema e especificação de casos de uso para a identificação das funcionalidades disponíveis no sistema.

#### 3.1 Diagrama de Caso de Uso

Figura 1: Diagrama de caso de uso do sistema “Reúso Mob”:



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

### 3.2 Definição de Atores

O quadro nº 2 apresenta os atores e suas funções dentro do sistema.

**Quadro 2: Definição dos atores do sistema “Reúso Mob”**

<b>Ator</b>	<b>Definição</b>
Administrador	Responsável por: Gerenciar Contas; Realizar Manutenção no <i>website</i> ; Adicionar Ponto de Coleta; Cadastrar Novas Recompensas; Editar Recompensas; Cadastrar Rotas; Verificar Rotas; Editar Rotas e também pode: Realizar Rotas e Coletar Recompensas.
Coletor	Responsável por: Realizar Rotas; Realizar <i>Login</i> e também pode: Coletar Recompensas; Adicionar Pontos de Coleta e Realizar Cadastro.
Cooperativa	Responsável por: Administrar Resíduos Coletados; Editar Recompensas; Criar Rotas; Editar Rotas; Realizar <i>Login</i> e também pode: Oferecer Dados Estatísticos de Coleta e Realizar Cadastro.
Patrocinadores	Responsável por: Criar Recompensas e Editar Recompensas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

### 3.3 Especificação de Casos de Uso

Criar Recompensas: *ID* da recompensa e Valor da recompensa;

Editar Recompensas: Valor da Recompensa;

Criar Rotas: *ID* da rota; Pontos de Coleta;

Editar Rotas: Pontos de Coleta;

Realizar *Login*: Usuário, Senha;

Realizar Cadastro: Nome, Documento (CPF/CNPJ), Endereço, Contato;

Administrar Resíduos Coletados: Quantidade de resíduos, Tipo de resíduo, Local de recebimento;

Oferecer Dados Estatísticos de Coleta: Relatórios de rotas, Quantidade de resíduos coletados;

Gerenciar Contas: Dados de usuários e Denúncias recebidas;

Realizar Manutenção: Tipo de manutenção, local do sistema afetado;

Adicionar Pontos de Coleta: Endereço, Identificação do ponto, Tipo de resíduo aceito;

Realizar Rotas: *ID* da rota, Ponto inicial, Ponto final, Resíduos coletados;

Coletar Recompensas: *ID* da recompensa, Identificação do usuário;

### 3.4 Mapa do Site

Figura 2: Mapa do Site do sistema “Reúso Mob”



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

### 3.5 Wireframe

Figura 3: Wireframe do sistema “Reúso Mob” – Página de login



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 4: Wireframe do sistema “Reúso Mob” – Página de Recompensas



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 5: Wireframe do sistema “Reúso Mob” – Páginas de Rotas



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 6: Wireframe do sistema “Reúso Mob” – Páginas de Rotas



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 7: Wireframe do sistema “Reúso Mob” – Páginas de contato e suporte



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 8: Wireframe do sistema “Reúso Mob” – Página de Feedback



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 9: Wireframe do sistema “Reúso Mob” – Página de Orientação



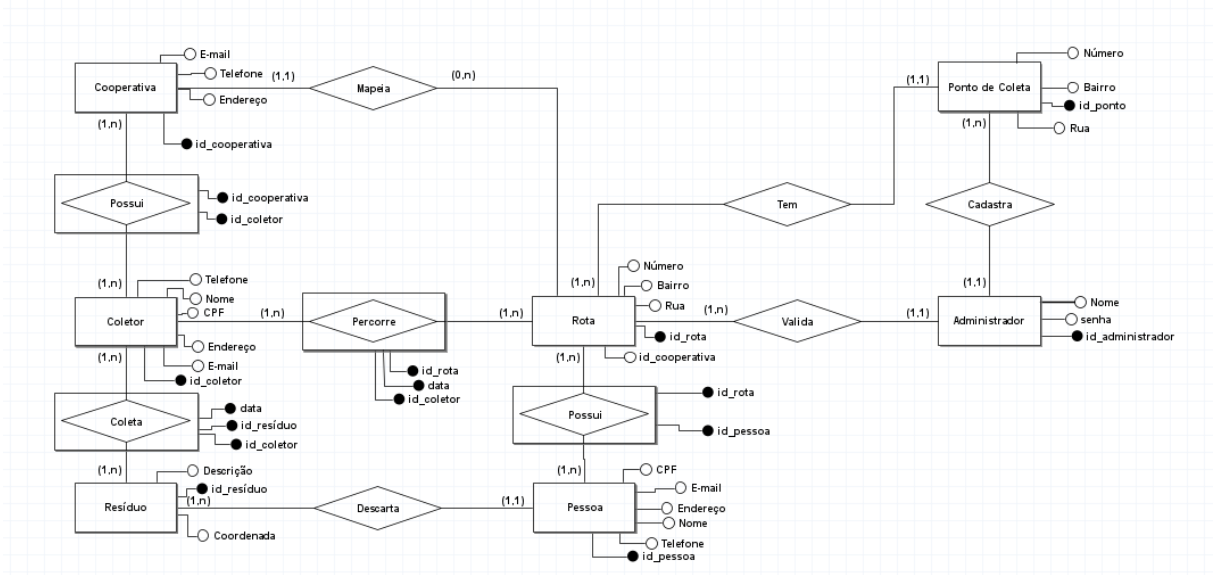
Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

## 4 BANCO DE DADOS

Segundo Korth, “Banco de dados é uma coleção de dados inter-relacionados, representando informações sobre um domínio específico”. Em resumo, o banco de dados é necessário para a identificação e armazenamento de informações necessárias para o funcionamento do *website*. Neste tópico serão apresentados os modelos de visuais do banco de dados para a análise do fluxo do sistema “Reúso Mob”.

### 4.1 Modelo Conceitual

Figura 10: Modelo Conceitual do sistema “Reúso Mob”



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)



### 4.3 Modelo Físico

```
CREATE TABLE Cooperativa (  
    E_mail VARCHAR,  
    Endereco VARCHAR,  
    Telefone VARCHAR,  
    id_cooperativa INTEGER PRIMARY KEY  
);
```

```
CREATE TABLE Coletor (  
    Nome VARCHAR,  
    CPF VARCHAR,  
    E_mail VARCHAR,  
    Endereco VARCHAR,  
    Telefone VARCHAR,  
    id_coletor INTEGER PRIMARY KEY  
);
```

```
CREATE TABLE _Possui (  
    id_cooperativa INTEGER,  
    id_coletor INTEGER,  
    fk_Cooperativa_id_cooperativa INTEGER,  
    fk_Coletor_id_coletor INTEGER,  
    PRIMARY KEY (id_cooperativa, id_coletor)  
);
```

```
CREATE TABLE Residuo (  
    Descricao VARCHAR,  
    id_residuo INTEGER PRIMARY KEY,  
    Coordenada INTEGER,  
    fk_Pessoa_id_pessoa INTEGER  
);
```

```
CREATE TABLE _Coleta (  
    data DATE,
```

```
id_coletor INTEGER,  
id_residuo INTEGER,  
fk_Coletor_id_coletor INTEGER,  
fk_Residuo_id_residuo INTEGER,  
PRIMARY KEY (data, id_coletor, id_residuo)  
);
```

```
CREATE TABLE Pessoa (  
CPF VARCHAR,  
Endereco VARCHAR,  
E_mail VARCHAR,  
Nome VARCHAR,  
Telefone VARCHAR,  
id_pessoa INTEGER PRIMARY KEY  
);
```

```
CREATE TABLE Rota (  
Bairro VARCHAR,  
Numero VARCHAR,  
id_rota INTEGER PRIMARY KEY,  
Rua VARCHAR,  
id_cooperativa INTEGER,  
fk_Cooperativa_id_cooperativa INTEGER,  
fk_Administrador_id_administrador INTEGER,  
fk_Ponto_de_Coleta_id_ponto INTEGER  
);
```

```
CREATE TABLE _Possui (  
id_rota INTEGER,  
id_pessoa INTEGER,  
fk_Rota_id_rota INTEGER,  
fk_Pessoa_id_pessoa INTEGER,  
PRIMARY KEY (id_rota, id_pessoa)  
);
```

```
CREATE TABLE _Percorre (  
    id_rota INTEGER,  
    id_coletor INTEGER,  
    fk_Coletor_id_coletor INTEGER,  
    fk_Rota_id_rota INTEGER,  
    PRIMARY KEY (id_rota, id_coletor)  
);
```

```
CREATE TABLE Administrador (  
    Nome VARCHAR,  
    id_administrador INTEGER PRIMARY KEY,  
    senha VARCHAR  
);
```

```
CREATE TABLE Ponto_de_Coleta (  
    Rua VARCHAR,  
    Bairro VARCHAR,  
    id_ponto INTEGER PRIMARY KEY,  
    fk_Administrador_id_administrador INTEGER  
);
```

```
ALTER TABLE _Possui ADD CONSTRAINT FK__Possui_2  
    FOREIGN KEY (fk_Cooperativa_id_cooperativa)  
    REFERENCES Cooperativa (id_cooperativa);
```

```
ALTER TABLE _Possui ADD CONSTRAINT FK__Possui_3  
    FOREIGN KEY (fk_Coletor_id_coletor)  
    REFERENCES Coletor (id_coletor);
```

```
ALTER TABLE Residuo ADD CONSTRAINT FK_Residuo_2  
    FOREIGN KEY (fk_Pessoa_id_pessoa)  
    REFERENCES Pessoa (id_pessoa)  
    ON DELETE RESTRICT;
```

```
ALTER TABLE _Coleta ADD CONSTRAINT FK__Coleta_2
    FOREIGN KEY (fk_Coletor_id_coletor)
    REFERENCES Coletor (id_coletor);
```

```
ALTER TABLE _Coleta ADD CONSTRAINT FK__Coleta_3
    FOREIGN KEY (fk_Residuo_id_residuo)
    REFERENCES Residuo (id_residuo);
```

```
ALTER TABLE Rota ADD CONSTRAINT FK_Rota_2
    FOREIGN KEY (fk_Cooperativa_id_cooperativa)
    REFERENCES Cooperativa (id_cooperativa)
    ON DELETE CASCADE;
```

```
ALTER TABLE Rota ADD CONSTRAINT FK_Rota_3
    FOREIGN KEY (fk_Administrador_id_administrador)
    REFERENCES Administrador (id_administrador)
    ON DELETE RESTRICT;
```

```
ALTER TABLE Rota ADD CONSTRAINT FK_Rota_4
    FOREIGN KEY (fk_Ponto_de_Coleta_id_ponto)
    REFERENCES Ponto_de_Coleta (id_ponto)
    ON DELETE RESTRICT;
```

```
ALTER TABLE _Possui ADD CONSTRAINT FK__Possui_2
    FOREIGN KEY (fk_Rota_id_rota)
    REFERENCES Rota (id_rota);
```

```
ALTER TABLE _Possui ADD CONSTRAINT FK__Possui_3
    FOREIGN KEY (fk_Pessoa_id_pessoa)
    REFERENCES Pessoa (id_pessoa);
```

```
ALTER TABLE _Percorre ADD CONSTRAINT FK__Percorre_2
    FOREIGN KEY (fk_Coletor_id_coletor)
```

```
REFERENCES Coletor (id_coletor);
```

```
ALTER TABLE _Percorre ADD CONSTRAINT FK__Percorre_3  
FOREIGN KEY (fk_Rota_id_rota)  
REFERENCES Rota (id_rota);
```

```
ALTER TABLE Ponto_de_Coleta ADD CONSTRAINT  
FK_Ponto_de_Coleta_2  
FOREIGN KEY (fk_Administrador_id_administrador)  
REFERENCES Administrador (id_administrador)  
ON DELETE RESTRICT;
```

5 CANVAS

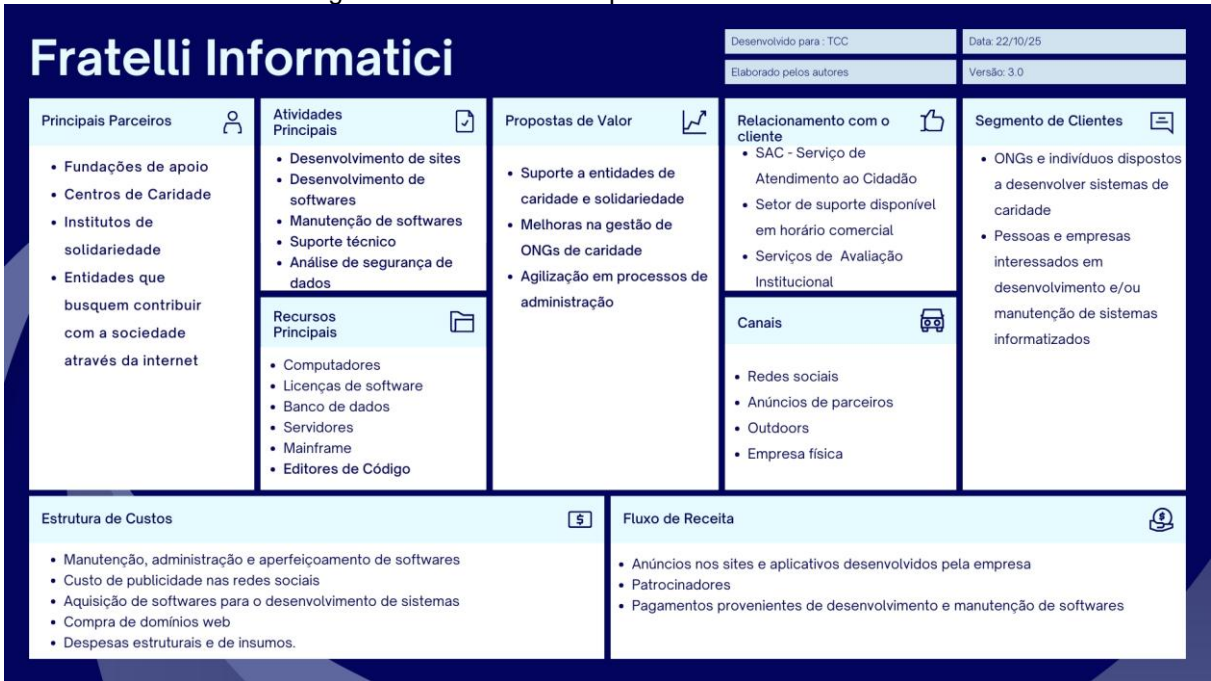
Segundo o Sebrae (2021), “O *Business Model Canvas*, mais conhecido como *Canvas*, é uma ferramenta de planejamento estratégico, que permite desenvolver e esboçar modelos de negócio novos ou existentes”. Neste tópico, as propostas, modelo de negócio e planos estratégico para a implantação do projeto “Reúso Mob” no mercado de trabalho.

Figura 12: Canvas do sistema “Reúso Mob



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 13: Canvas da Empresa “Fratelli Informatici”



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Através do desenvolvimento do projeto, os dados da pesquisa realizada esclareceram como projetos sustentáveis, embora necessários, são pouco reconhecidos devido à falta de engajamento e consciência nesse setor. Nisso, cabe ressaltar como sistemas como o Reúso Mob, se bem divulgados, podem tornar um futuro sustentável uma meta mais viável. O projeto ofereceu um meio de contribuir de ambos os lados, permitindo que todos contribuam com a causa de modo simples e prático, por consequência diminuindo o descarte inapropriado de materiais reaproveitáveis. Desse modo, acreditamos ter feito do trabalho de cooperativas que usem do Reúso Mob mais fácil, tanto para aquelas que requisitam ajuda para a coleta quanto para aquelas que requerem lixo.

## 7 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUA E SANEAMENTO. **Municípios e saneamento**. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/sp/sao-carlos>. Acesso em: 18 ago. 2025.

BRASIL. **Lei nº 15.088, de 15 de janeiro de 2025**. Proíbe a importação de resíduos sólidos para reciclagem. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 jan. 2025. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2025/lei/L15088.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/lei/L15088.htm). Acesso em: 3 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.260, de 30 de dezembro de 2021**. Cria o Programa de Incentivo à Reciclagem e altera a Lei nº 12.305, de 2010, para dispor sobre a remuneração dos serviços de coleta seletiva. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 31 dez. 2021. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/l14260.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14260.htm). Acesso em: 3 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 3 abr. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 12.106, de 10 de janeiro de 2024**. Regulamenta a Lei nº 14.260, de 2021, que cria o Programa de Incentivo à Reciclagem. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 11 jan. 2024. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2024/decreto/D12106.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/D12106.htm). Acesso em: 3 abr. 2025.

DEVMEDIA. **Conceitos fundamentais de banco de dados**. 2006. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/conceitos-fundamentais-de-banco-de-dados/1649>. Acesso em: 2 out. 2025.

EPTV2 (São Carlos). **Por falta de coleta seletiva, São Carlos recicla somente 30% do lixo**. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/noticia/2020/02/21/por-falta-de-coleta-seletiva-sao-carlos-recicla-somente-30percent-do-lixo.ghtml>. Acesso em: 22 maio 2025.

PIRES, Eliana Rovay Detregiacchi. **Análise de sistemas**. Cuiabá: Universidade Federal do Mato Grosso; Porto Velho: Instituto Federal de Rondônia, 2014. Disponível em: [https://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/1527/15.2\\_versao\\_Final\\_com\\_ISB](https://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/1527/15.2_versao_Final_com_ISB)

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS. **Legislação e atos oficiais: coleta seletiva**. São Carlos: Ecológica São Carlos (org.), [s.d.]. Disponível em: [http://ecologica.saocarlos.sp.gov.br/coleta\\_seletiva/?detalhe=22](http://ecologica.saocarlos.sp.gov.br/coleta_seletiva/?detalhe=22). Acesso em: 15 maio 2025.

REUSING, Isabele. **Como fazer a documentação de requisitos: melhores práticas e metodologias.** 2024. Disponível em: <https://pm3.com.br/blog/documentacao-de-requisitos/>. Acesso em: 2 out. 2025.

SEBRAE. **Canvas: como estruturar seu modelo de negócio.** 2021. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/pr/artigos/canvas-como-estruturar-seu-modelo-de-negocio,6dab288acc58d510VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 2 out. 2025.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Cronogramas de Desenvolvimento do Sistema “Reúso Mob”

**Quadro 3: Cronograma de Desenvolvimento do sistema “Reúso Mob” – 1º semestre**

ATIVIDADES	P/R	MAR				ABR				MAIO				JUN		
		06	13	20	27	03	10	17	24	08	15	22	29	05	12	26
Pesquisa de Mercado	P	■														
	R	■	■													
Elaboração do cronograma	P		■	■												
	R		■	■												
Elaboração da proposta do TCC (objetivos, justificativa, metodologia)	P			■	■	■										
	R			■	■	■										
Correção da proposta do TCC	P						■									
	R						■									
Criação do logo e slogan da empresa de informática	P				■	■										
	R				■	■										
Elaboração de instrumentos de levantamento de requisitos (questionário, entrevista, outro)	P			■	■	■										
	R			■	■	■										
Criação da Visão Geral do Sistema	P						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	R						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Requisitos funcionais e não funcionais	P						■									
	R						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Glossário	P							■	■	■	■	■	■	■	■	■
	R							■	■	■	■	■	■	■	■	■
Definição dos atores	P								■	■	■					
	R											■	■	■	■	■
Diagrama de Caso de Uso	P								■	■	■					
	R											■	■	■	■	■
Especificação dos Casos de Uso	P									■	■	■				
	R														■	■
Diagrama E-R	P									■	■	■				
	R															
Elaboração/Revisão do Relatório	P										■	■	■			
	R												■	■	■	■
Elaboração da apresentação de slides	P										■	■	■	■		
	R												■	■		





APÊNDICE B – Logo e slogan da empresa “Fratelli Informatici”

Figura 14: Logo e *slogan* da empresa “Fratelli Informatici”



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

APÊNDICE C – Logo do sistema “Reúso Mob”

Figura 15: Logo do sistema “Reúso Mob”



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

## **ANEXOS**

ANEXO A – Lei n.º 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS)

A lei institui diretrizes para a gestão de resíduos sólidos, prevendo instrumentos como prevenção, redução, reutilização, reciclagem e destinação ambientalmente adequada dos rejeitos.

ANEXO B – Lei n.º 14.260/2021 (Lei de Incentivo à Reciclagem – LIR)

Estabelece incentivos à indústria da reciclagem; e cria o Fundo de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem (Favorecycle) e Fundos de Investimentos para Projetos de Reciclagem (ProRecycle).

ANEXO C – Decreto n.º 12.106/2024

Regulamenta a Lei 14.260/2021 quanto ao incentivo fiscal à cadeia produtiva da reciclagem.

ANEXO D – Lei n.º 15.088/2025

Proíbe a importação de resíduos sólidos como papel, plástico, vidro e metal para reciclagem, reforçando a cadeia nacional de reciclagem.