



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Ensino Médio com Habilitação Profissional de Técnico em Informática para Internet

Bruno Cristian da Silva
Diogo Antonio Ferrante
Fernando Fonseca Ferreira
Gabriel Henrique Aparecido Furtado
Giovana Aparecida Braghin

DETONA LATA

São Carlos
2025

BRUNO CRISTIAN DA SILVA
DIOGO ANTONIO FERRANTE
FERNANDO FONSECA FERREIRA
GABRIEL HENRIQUE APARECIDO FURTADO
GIOVANA APARECIDA BRAGHIN

DETONA LATA

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 Janaína Dias Goulart

São Carlos
2025

AGRADECIMENTOS

Bruno Cristian da Silva:

Sou muito grato à professora Janaína Dias Goulart, que sempre demonstrou apoio e nos orientou com dedicação. Além de ser uma excelente professora, sempre disposta a ajudar nas aulas, também foi uma grande amiga, interagindo conosco e demonstrando genuína preocupação. Tenho profunda admiração pela sua capacidade de administrar duas turmas no TCC e, mesmo cansada, nunca deixou de nos ajudar.

Aos professores Wellington da Rocha Gouveia e Fábio Rodrigo Scarpa, registro minha gratidão pelo apoio, pelos conselhos e pelas contribuições que, mesmo em momentos pontuais, foram fundamentais para o aprimoramento deste trabalho.

Diogo Antonio Ferrante:

Em primeiro lugar, meu reconhecimento especial e sincero vai para a minha orientadora, Janaína Dias Goulart e coorientadores Wellington da Rocha Gouveia e Fabio Rodrigo Scarpa. Suas orientações rigorosas e atenciosas, bem como a disponibilidade em discutir e aprimorar cada etapa da pesquisa, foram elementos determinantes para a conclusão deste projeto.

Expresso minha gratidão aos meus professores e ao corpo docente da Etec Paulino Botelho pela formação acadêmica que serviu de base sólida para o desenvolvimento deste projeto.

Aos meus colegas de curso e amigos, especialmente Bruno Cristian da Silva, Fernando Fonseca Ferreira, Gabriel Henrique Aparecido Furtado e Giovana Aparecida Braghin, agradeço a parceria, o apoio moral e as trocas de conhecimento que tornaram a jornada acadêmica mais leve e produtiva.

Por fim, agradeço à minha família por serem meu maior suporte emocional. O amor, a compreensão e o incentivo inabalável foram essenciais para superar os desafios e manter o foco na reta final.

A todos que contribuíram para este marco em minha formação, o meu mais sincero obrigado.

Fernando Fonseca Ferreira:

Em primeiro lugar, agradeço aos meus pais, Helena dos Santos Fonseca e Antonio Carlos de Castro Ferreira, pelo apoio incondicional, paciência e compreensão durante todo o processo de desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço também aos meus professores e orientadores, Janaina Dias Goulart, Wellington da Rocha Gouveia, Fábio Rodrigo Scarpa e Rafael de Campos Brito, que compartilharam seus conhecimentos e me guiaram com dedicação, ajudando a transformar ideias em um projeto real e funcional.

Este trabalho representa mais do que um simples projeto de conclusão de curso; ele simboliza o resultado de um sonho coletivo, da aplicação prática dos conhecimentos adquiridos no curso Técnico em Informática para Internet e da vontade de contribuir para um mundo mais sustentável.

Gabriel Henrique Aparecido Furtado:

É com imensa gratidão que expresso meus mais sinceros agradecimentos à Professora Janaina Dias Goulart, pela excelente orientação, paciência e dedicação inestimável durante todas as fases de desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Estendo também meu reconhecimento aos Professores Fábio Rodrigo Scarpa e Wellington da Rocha Gouveia. A valiosa ajuda técnica, as discussões criteriosas e as contribuições de ambos foram fundamentais para a qualidade alcançada neste estudo.

A colaboração e o apoio de todos foram essenciais para a superação dos desafios e o sucesso desta jornada.

Giovana Aparecida Braghin:

Agradeço primeiramente a Deus que me guiou em cada etapa deste caminho. Aos meus professores que me guiaram e fizeram parte da minha formação, em especial a orientadora e professora Janaína Dias Goulart e aos coorientadores e professores Wellington da Rocha Gouveia e Fabio Rodrigo Scarpa, que não mediram esforços para nos ensinar e ajudar na confecção desse trabalho.

Agradeço aos meus amigos que estiveram ao meu lado, em especial meus companheiros Bruno Cristian da Silva, Diogo Antonio Ferrante, Fernando Fonseca

Ferreira e Gabriel Henrique Aparecido Furtado, que trabalharam duro na confecção desse projeto, pelo comprometimento e amizade.

Expresso aos meus pais Fernanda Aparecida de Mello e Julio Cesar Braghin e ao meu irmão Henrique Aparecido Braghin, eternos agradecimentos por todo o amor, o apoio, a paciência, os ensinamentos e os incentivos ao longo destes anos.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para este projeto e minha formação, serei eternamente grata.

*“Quando você analisa o quadro completo,
reciclar é a coisa certa a fazer.”*

Pamela Shoemaker

SILVA, Bruno Cristian; FERRANTE, Diogo Antonio; FERREIRA, Fernando Fonseca; FURTADO, Gabriel Henrique Aparecido; BRAGHIN, Giovana Aparecida. **Detona Lata**. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Informática para Internet) – Etec Paulino Botelho, São Carlos, 2025.

RESUMO

O trabalho titulado “Detona Lata”, foi desenvolvido com o propósito de integrar tecnologia, sustentabilidade e inclusão social por meio de um sistema web recompensador que incentiva o descarte consciente de latas de alumínio. O programa busca não apenas contribuir para o meio ambiente, mas também fomentar a participação ativa da população no processo de reciclagem, indo além dos atuais índices elevados, porém concentrados nos catadores, de reaproveitamento desse material no Brasil. A iniciativa funciona por meio da inserção de latas em máquinas físicas instaladas em estabelecimentos parceiros. A cada descarte, o usuário recebe créditos digitais que podem ser trocados por cupons de desconto em comércios locais. Esses créditos são acessados e gerenciados pela plataforma web do sistema, que também oferece conteúdos educativos voltados à conscientização ambiental. A ideia central é promover uma mudança de hábito sustentável através de um modelo de recompensa acessível a todos os públicos, com atenção especial às pessoas em situação de vulnerabilidade social, educacional ou digital. Dados apontam que, embora o Brasil recicle mais de 95% das latas de alumínio, essa tarefa ainda recai quase exclusivamente sobre catadores informais. A exclusão social, a falta de reconhecimento profissional e as dificuldades educacionais enfrentadas por esses trabalhadores motivaram a criação de um sistema mais inclusivo, com interfaces simplificadas, QR Codes acessíveis e design adaptado a diversos perfis de usuário. O trabalho também se destaca por sua estrutura técnica robusta. A metodologia adotada envolveu levantamento de dados com o público-alvo, desenvolvimento de protótipos, programação com linguagens como PHP, JavaScript, HTML/CSS e a integração com ferramentas como Firebase e FlutterFlow. Além disso, pretende-se integrar APIs de geração de QR Code e mapa interativo, comunicação em tempo real e visão computacional para o reconhecimento automático das latas nas máquinas, garantindo precisão, segurança e facilidade de uso. Apesar de alguns resultados já serem positivos, como a validação da interface com usuários reais e a funcionalidade das soluções propostas, a ausência de recursos para a fabricação em escala das máquinas físicas impede a verificação prática do impacto direto na taxa de reciclagem e participação cidadã. No entanto, os testes e planejamentos sugerem que, com investimentos futuros, o “Detona Lata” poderá atingir seus objetivos e se expandir para abranger outros materiais recicláveis, contribuindo de forma significativa para a sustentabilidade, a educação ambiental e a inclusão social em larga escala.

Palavras-chave: Reciclagem; Sustentabilidade; Inclusão Social.

SILVA, Bruno Cristian; FERRANTE, Diogo Antonio; FERREIRA, Fernando Fonseca; FURTADO, Gabriel Henrique Aparecido; BRAGHIN, Giovana Aparecida. **Detona Lata**. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Informática para Internet) – Etec Paulino Botelho, São Carlos, 2025.

ABSTRACT

The project, entitled “Detona Lata” (Detonate the Can), was developed with the aim of integrating technology, sustainability, and social inclusion through a rewarding web-based system that encourages the conscious disposal of aluminum cans. The program seeks not only to contribute to the environment, but also to encourage the active participation of the population in the recycling process, going beyond the current high rates of reuse of this material in Brazil, which are concentrated among waste pickers. The initiative works by inserting cans into physical machines installed in partner establishments. With each disposal, the user receives digital credits that can be exchanged for discount coupons at local businesses. These credits are accessed and managed through the system's web platform, which also offers educational content focused on environmental awareness. The central idea is to promote sustainable behavioral change through a reward model accessible to all audiences, with special attention to people in situations of social, educational, or digital vulnerability. Data shows that, although Brazil recycles more than 95% of aluminum cans, this task still falls almost exclusively on informal waste pickers. Social exclusion, lack of professional recognition, and educational difficulties faced by these workers motivated the creation of a more inclusive system, with simplified interfaces, accessible QR codes, and a design adapted to different user profiles. The work also stands out for its robust technical structure. The methodology adopted involved data collection from the target audience, prototype development, programming with languages such as PHP, JavaScript, HTML/CSS, and integration with tools such as Firebase and FlutterFlow. In addition, the intention is to integrate QR Code generation and interactive map APIs, real-time communication, and computer vision for automatic recognition of cans in machines, ensuring accuracy, security, and ease of use. Although some results are already positive, such as the validation of the interface with real users and the functionality of the proposed solutions, the lack of resources for large-scale manufacturing of the physical machines prevents practical verification of the direct impact on recycling rates and citizen participation. However, tests and plans suggest that, with future investments, Detona Lata could achieve its goals and expand to cover other recyclable materials, contributing significantly to sustainability, environmental education, and social inclusion on a large scale.

Key Words: Recycling; Sustainability; Social Inclusion.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Caso de Uso	25
Figura 2: Mapa de telas – versão 01	31
Figura 3: Mapa de telas – versão 02	32
Figura 4: Versão final do Mapa de Telas.....	32
Figura 5: Wireframe - parte 01	34
Figura 6: Wireframe - parte 02	34
Figura 7: Wireframe - parte 03	35
Figura 8: Wireframe - parte 04	35
Figura 9: Wireframe - parte 05	36
Figura 10: Wireframe – parte 06.....	36
Figura 11: Wireframe – parte 07.....	37
Figura 12: Wireframe – parte 08.....	37
Figura 13: Wireframe – parte 09.....	37
Figura 14: Wireframe - parte 10	38
Figura 15: DER do sistema "Detona Lata"	39
Figura 16: Modelo lógico do sistema "Detona Lata"	40
Figura 17: Modelo físico do sistema "Detona Lata" - parte 01.....	41
Figura 18: Modelo físico do sistema "Detona Lata" - parte 02.....	42
Figura 19: Modelo físico do sistema "Detona Lata" - parte 03.....	42
Figura 20: Canvas do sistema "Detona Lata"	43
Figura 221: Canvas da empresa "CodeLeaf"	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Glossário	24
Quadro 2: Atores do sistema.....	26
Quadro 3: Especificações dos casos de uso.....	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivos.....	14
1.2	Justificativa	14
1.3	Metodologia	15
2	Documento de requisitos	17
2.1	Requisitos Funcionais.....	18
2.2	Requisitos Não Funcionais	22
2.3	Glossário	23
3	Nível de Análise	25
3.1	Diagrama de Caso de Uso	25
3.2	Definição de Atores	25
3.3	Especificação de Casos de Uso.....	26
4	Banco de Dados.....	39
4.1	Modelo Conceitual.....	39
4.2	Modelo Lógico	40
4.3	Modelo Físico	40
5	Canvas.....	43
6	Considerações finais	44
7	REFERÊNCIAS.....	45
	APÊNDICE A – Cronograma de Desenvolvimento do Sistema “Detona Lata”	48
	APÊNDICE B – Logo e slogan da empresa “CodeLeaf”.	50

1 INTRODUÇÃO

Embora o Brasil possua um alto índice de reciclagem de latas de alumínio — alcançado majoritariamente por catadores de resíduos — os índices de reaproveitamento de outros materiais recicláveis permanecem baixos. Diante dessa realidade, torna-se necessário criar soluções que incentivem uma participação mais ativa da população no descarte consciente.

Com esse objetivo, a empresa CodeLeaf desenvolveu o “Detona Lata”, um sistema web que promove práticas sustentáveis ao oferecer recompensas digitais pela reciclagem de latinhas de alumínio.

O sistema funciona de maneira simples: o usuário deposita latas em máquinas físicas e, em troca, recebe créditos digitais. Esses créditos podem ser convertidos em cupons de desconto válidos em estabelecimentos locais como supermercados, farmácias, padarias e lojas de conveniência.

Na primeira parte da documentação serão mostrados de maneira aprofundada os objetivos e justificativa para o desenvolvimento deste projeto e qual a metodologia adotada para a confecção dele.

Em seguida a visão geral do sistema, os requisitos funcionais e não funcionais e o glossário. A seguir a visão de análise com as seguintes figuras e quadros e suas devidas especificações.

A terceira parte da documentação mostra o banco de dados nos modelos conceitual, lógico e físico. Também será mostrado o canvas do projeto e da empresa desenvolvedora.

Por fim, o trabalho apresenta as considerações finais, seguida das referências utilizadas para confecção do projeto e apêndices, como cronograma de desenvolvimento e logo e slogan da empresa desenvolvedora.

1.1 Objetivos

1.1.OBJETIVO GERAL

Aplicar os conhecimentos do curso Técnico em Informática para Internet por meio do desenvolvimento de um sistema web que possuirá como objetivo principal incentivar e intensificar a reciclagem e oferecer aos usuários benefícios monetários nos estabelecimentos associados ao projeto.

1.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Armazenar e disponibilizar os créditos como recompensas dos usuários cadastrados para uso próprio.
- Fazer a integração com uma máquina física que contabilizará em pontos a quantidade de latinhas, além de possuir uma mecânica de conversão dos pontos em créditos.
- Conscientizar e esclarecer sobre a importância e a necessidade da reciclagem, incentivando-a de uma maneira efetiva.

1.2 Justificativa

De acordo com a ABAL (2022), o Brasil reciclou mais de 95% das latas de alumínio produzidas. Porém, apesar desse número exemplar, esse índice é majoritariamente alcançado por catadores de reciclagem, sem a participação direta da população. Segundo o Instituto Veredas, em 2019, 281.025 pessoas trabalhavam com a coleta de lixo e 95% deles não eram filiados em alguma empresa.

Diante desse cenário, a participação ativa dos cidadãos não só contribuirá para a reciclagem de embalagens de lata, como também para outras práticas de descarte consciente, contribuindo com os ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável): “Cidades e Comunidades Sustentáveis” e “Consumo e Produção Responsáveis”, publicados na Agenda 2030, orientada pela ONU (Organização das Nações Unidas) (2015).

Segundo dados do SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) (2025), são produzidas 183 toneladas de lixo diariamente, o que demonstra uma maior

necessidade de atenção para o aumento ao incentivo do descarte correto de materiais, entre eles latas de diversos tipos.

Já existem exemplos de boas práticas de sustentabilidade como na Universidade Federal de São Carlos, que desde 1994 se destaca e influencia outras cidades da região ao descarte correto de materiais. Em 2023, o campus de São Carlos obteve 61 toneladas de lixo coletado e 47,9 toneladas no ano de 2024.

Portanto, o projeto criará um sistema web que contribuirá para a sustentabilidade inicialmente na região, com potencial de expansão nacional, incentivando e proporcionando a colaboração da população por meio de recompensas em estabelecimentos como supermercados como já é feito em outros países.

Enfim, esse plano busca unir a tecnologia com o meio ambiente, promovendo maior consciência e mudanças reais nos hábitos de descarte de resíduos onde quer que seja implantado.

1.3 Metodologia

A metodologia adotada para o desenvolvimento do sistema “Detona Lata” foi estruturada em etapas, combinando levantamento de dados, modelagem do sistema, prototipação, codificação e integração com hardware.

Na primeira etapa, foi realizado um levantamento de dados por meio de questionários, com o objetivo de entender quais características tornariam o projeto mais eficiente e atrativo para o público e para as empresas parceiras.

Com base nessas informações, foram definidos os requisitos funcionais e não funcionais, seguidos pela criação dos diagramas de caso de uso e do banco de dados relacional, formando a base da estrutura lógica do sistema.

Na segunda etapa, foi desenvolvida a visão geral do sistema, dividida em três áreas principais: a área do usuário, a área do parceiro e o painel de administradores. Cada uma possui funcionalidades específicas como:

- Cadastro e login, geração de QR Code para identificação, visualização e troca de créditos para os usuários;
- Cadastro, gerenciamento e validação de cupons para as empresas parceiras;

Na terceira etapa, foram criados os wireframes (protótipos de tela), utilizando

plataformas de design gráfico para a criação das interfaces e sua usabilidade para cada setor anteriormente definido. Os protótipos também foram validados com simulação de usuários que representam o público-alvo, com o objetivo de observar a clareza das telas e a facilidade de navegação. Esse processo permitiu identificar pontos de melhoria na interface e ajustar elementos visuais para ampliar a acessibilidade e usabilidade.

A construção do sistema utilizou linguagens como SQL para o Banco de Dados e Dart, usado por plataformas de desenvolvimento de software e visual como o FlutterFlow, que foi o mais utilizado para a aplicação do projeto, além do Canva que auxiliou na criação dos protótipos das telas e suas programações.

Para garantir a integração entre o software e as máquinas, foram utilizados chips telefônicos para uma comunicação estável e segura, contribuindo para a integridade e confiabilidade na transmissão dos dados.

Além disso, foram aplicadas tecnologias do próprio Flutterflow de geração de QR Codes digitais ou físicos, com foco em alcançar tanto usuários com acesso digital quanto aqueles em situação de vulnerabilidade. Segundo a Recicla Sampa (2022), cerca de 800 mil pessoas vivem da reciclagem no Brasil e não possuem renda suficiente para adquirir dispositivos eletrônicos, o que reforça a necessidade de um sistema acessível.

Também, foram integradas APIs de comunicação e inteligência artificial com visão computacional, conectados aos sensores da máquina física. Essa integração permitiu a identificação dos materiais inseridos, garantindo maior segurança, precisão na leitura das latas e o envio automático dos dados em tempo real para o sistema web após a identificação do usuário com leitores de QR Code integrados na máquina.

É inegável que, no ponto em que se encontra, o projeto ainda possui algumas barreiras, como o investimento necessário para fabricar as máquinas em grande quantidade, a falta de orçamento para aplicar API's pagas como a do google maps, a busca por colaborações e limitação de variedade dos materiais, pois é apenas permitido latas de alumínio. Esses obstáculos foram identificados como chances de melhoria na continuidade do projeto.

Com essa estrutura prática e bem fundamentada, o "Detona Lata" se consolida como um projeto inovador, sustentável e tecnicamente viável, que une a tecnologia, inclusão e impacto ambiental em uma proposta sustentável.

2 DOCUMENTO DE REQUISITOS

O sistema “Detona Lata” consiste em uma plataforma web acessível via dispositivos móveis ou computadores, integrada a máquinas físicas de reciclagem de latinhas. O objetivo central é converter a reciclagem de latinhas em créditos que os usuários podem trocar por recompensas em estabelecimentos parceiros, incentivando o descarte consciente e a sustentabilidade.

A plataforma possui três áreas principais:

- **Área do Usuário:**

Onde cidadãos podem se cadastrar, acessar sua conta, visualizar créditos, trocar por recompensas, e acompanhar seu histórico de transações. O sistema também disponibiliza QR Codes para identificação na máquina e para a validação de trocas em estabelecimentos.

- **Área do Parceiro:**

Espaço para empresas cadastradas disponibilizarem recompensas, validarem trocas com QR Codes e acessarem um painel com dados de transações realizadas.

- **Área do Administrador:**

Gerenciamento completo do sistema, incluindo monitoramento de usuários e parceiros, análise de dados, controle de *feedbacks*, suporte, e supervisão técnica e funcional da plataforma.

A integração com a máquina é realizada por meio de um leitor de QR Code, que permite o acesso à conta do usuário. Após a leitura e inserção e amassamento das latinhas, a máquina realiza a análise via visão computacional, converte automaticamente em pontos e envia os dados ao sistema web. A comunicação entre a máquina e o sistema ocorre via chips de telefonia, garantindo o funcionamento mesmo em locais sem acesso à internet Wi-Fi.

A plataforma também se destaca por ser acessível, com recursos voltados a públicos com baixa alfabetização digital, além de oferecer uma área educativa sobre

a importância da reciclagem e divulgação informativa sobre a empresa desenvolvedora.

2.1 Requisitos Funcionais

Requisito Funcional 1: Cadastro

O usuário pode se cadastrar no site, criando uma conta onde serão armazenados seus créditos, com os seguintes campos: nome; sobrenome; CPF; data de nascimento; e-mail; senha; número de celular (opcional).

Requisito Funcional 2: Login

O usuário pode entrar na conta cadastrada no site, com os campos: e-mail ou CPF; e senha.

Requisito Funcional 3: Histórico

O usuário pode ver um histórico que possui suas transações, com os campos: data da transação; tipo de operação (Reciclagem ou Troca); quantidade de latas recicladas ou créditos utilizados; e valor em créditos total da conta. Futuramente, para uma plataforma mais completa, planeja-se incluir o campo: nome do parceiro (se aplicável).

Requisito Funcional 4: Visualização de créditos

O usuário pode visualizar seus créditos na conta, com as seguintes informações: total de créditos acumulados; créditos utilizados; créditos disponíveis; limite da utilização dos créditos por dia.

Requisito Funcional 5: Lista de parceiros

O usuário pode visualizar a lista de parceria, onde estará as páginas dos parceiros e os seguintes dados dos parceiros: Nome, Apresentação, Logo.

Requisito Funcional 6: Lista de recompensas

O usuário pode visualizar a lista de recompensas de cada parceria localizados em cada página dos parceiros, contendo em cada recompensa os seguintes campos: Nome da Recompensa, Quantidade de Créditos Necessária para Troca, Data de

Expiração e Observações (como pré-requisitos para resgate, descrição do produto, condições de uso, entre outros).

Requisito Funcional 7: Cadastro de parceiros

Os parceiros poderão se cadastrar no sistema informando os seguintes dados: Nome, CNPJ, Razão Social ou Nome Fantasia, CEP, Endereço, Número, Cidade, UF, Ramo de Atividade e o Motivo da Participação do Projeto. Após o cadastro, haverá uma avaliação dos administradores da empresa. Após a avaliação ser feita e o cadastro for aprovado, cada parceiro poderá registrar as recompensas que deseja disponibilizar, preenchendo os campos: Nome da Recompensa, Quantidade de Créditos Necessária para Troca, Data de Expiração e Observações (como pré-requisitos para resgate, descrição do produto, condições de uso, entre outros).

Requisito Funcional 8: Localização de máquinas

Localização específica de onde as máquinas estão alocadas através de um mapa que exibirá o local exato das máquinas. Além de possuir uma lista das máquinas com os seguintes campos: Nome; Endereço; Status; Horário de funcionamento. Possuirá também a opção de filtragem por cidade e bairro. Futuramente espera-se incluir mais opções de filtragem.

Requisito Funcional 9: Gestão

O sistema deve permitir que administradores gerenciem os dados e usuários da plataforma por meio de um painel de controle.

Requisito Funcional 9-1: Gestão de usuários

Os administradores podem editar e monitorar os dados das contas dos usuários.

Requisito Funcional 9-2: Gestão de parceiros

Os administradores podem editar e monitorar os dados das contas dos parceiros, assim como suas recompensas.

Requisito Funcional 9-3: Visualização de dados

Os administradores podem visualizar e monitorar os dados do sistema como feedbacks e estatísticas.

Requisito Funcional 9-4: Gestão de Máquinas

Os administradores podem supervisionar e gerenciar todas as máquinas de reciclagem do Detona Lata.

Requisito Funcional 10: Conscientização

O site deve possuir uma página informativa para conscientizar os usuários e parceiros sobre a importância da reciclagem. Além de conter informações sobre a empresa CodeLeaf e, posteriormente, exibirá a quantidade de latinhas recicladas no Brasil através do “Detona Lata”.

Requisito Funcional 11: Conversão automática

O sistema deve realizar automaticamente a conversão de latas em créditos com base em uma taxa definida pela administração: 1 lata por 10 créditos, no sistema, cabe a cada parceiro decidir quantos créditos serão necessários para os descontos nos produtos. Essa taxa poderá ser ajustada no painel administrativo.

Requisito Funcional 12: Ajuda e documentação

O sistema deve possuir uma página de como utilizá-lo. (como é efetuada a conversão, como receber as recompensas, como receber créditos, etc).

Requisito Funcional 13: Painel do parceiro

O sistema deve ter uma área onde os parceiros podem validar QR Codes e créditos, visualizar histórico de trocas realizadas e relatórios, gerenciar recompensas; visualizar os dados empresariais; um acesso rápido para cupons ativos e alguns relatórios da empresa e trocas relevantes; termos de uso e contrato com a Detona Lata; e notificações de funcionalidade novas do site ou atualizações dos termos de uso.

Requisito Funcional 14: Painel do Usuário

O sistema deve ter uma tela inicial onde os usuários podem acessar facilmente todos os recursos principais do site. São eles: Qr Code de identificação; pontos obtidos e limitações de uso dos pontos por dia; histórico de transações; mapa com as localidades das máquinas; apresentação da equipe desenvolvedora; acesso a lista de parceiros e suas respectivas páginas; promoções do dia; e notificações de parcerias ou funcionalidades do site novas.

Requisito Funcional 15: Feedback

O sistema deve possuir uma área para feedbacks em geral, como bugs, erros, sugestões e avaliações.

Requisito Funcional 16: Gerar QR Code de identificação

O sistema deve gerar um QR Code para a identificação do usuário nas máquinas. Além desse QR Code também servir para a os parceiros validarem a conta, trocarem e confirmarem o resgate do benefício no estabelecimento. Esse Qr Code pode ser baixado ou imprimido.

Requisito Funcional 17: Configurações

O sistema deve ter uma área de configurações para os usuários e parceiros personalizarem o site do jeito que querem ou mais acharem apropriado, voltado principalmente à acessibilidade e preferências visuais, como a definição das cores, do tamanho da fonte e dentre outras coisas futuramente.

Requisito Funcional 18: Dados da Conta

O sistema deve ter uma página voltada para os dados da conta do usuário e da empresa parceira. Nessa página terá todas as informações das respectivas contas, podendo atualizá-los ou editá-los.

Requisito Funcional 19: Empresa desenvolvedora

O site deve conter uma página informativa apresentando a empresa desenvolvedora do site (CodeLeaf), explicando o que fazem, quem é a equipe, objetivos, projetos em desenvolvidos ou em desenvolvimento e agradecimentos a

colaboradores do projeto Detona Lata.

Requisito Funcional 20: Recuperação de senha

O site deve possuir um esquema de recuperação de conta caso o usuário tenha esquecido ou perdido a senha através de uma verificação de email, seguindo boas práticas de segurança, com link de verificação temporário.

Requisito Funcional 21: Notificações

O site deve possuir uma área de notificações onde o usuário pode visualizar novas informações como parcerias novas, funcionalidades novas, máquinas novas e expansão do projeto em outras cidades. Tudo exibido através de um ícone nos painéis iniciais. Ele também pode visualizar uma página que contém tanto as novas notificações, como as antigas.

Assim como, as empresas parceiras também podem visualizar isso, mas com o acréscimo de atualizações nos termos de uso e sem a parte de outras parcerias.

Requisito Funcional 22: Termos de Uso

O sistema deve disponibilizar uma seção contendo um resumo claro dos direitos e deveres dos parceiros ao aderirem ao projeto, bem como um link para download do contrato completo em formato PDF.

2.2 Requisitos Não Funcionais

Requisito Não Funcional 1: Segurança

O sistema deve ter segurança no tráfego de dados para manter a integridade das suas informações, por meio de criptografia de senhas e comunicação HTTPS.

Requisito Não Funcional 2: Confiabilidade

Comunicação com máquina deve ser segura e confiável com verificação de integridade de dados.

Requisito Não Funcional 3: Usabilidade

O sistema deve ter elementos intuitivos para facilitar e simplificar a experiência do usuário, principalmente para pessoas não alfabetizadas digitalmente.

Requisito Não Funcional 4: Responsividade

O sistema deve suportar diferentes formatos de diferentes dispositivos como celular e computador.

Requisito Não Funcional 5: Plataformas

O sistema deve conseguir ser efetuado em diferentes navegadores preferencialmente nas suas versões mais recentes (Google, Firefox, Edge).

Requisito Não Funcional 6: Agilidade

O sistema deve carregar a página demorando no máximo 3 segundos.

Requisito Não Funcional 7: Escalabilidade

O sistema deve suportar grande quantidade de pessoas on-line.

Requisito Não Funcional 8: Acessibilidade

O sistema deve possuir recursos para acessibilidade de diferentes formas, como imagens com texto, opção para daltonismo, áudio para pessoas não alfabetizadas, fontes disléxicas, contraste, aumento das fontes, etc.

Requisito Não Funcional 9: Backup automático

O sistema deve possuir um *backup* (cópias) de segurança armazenado e atualizado.

Requisito Não Funcional 10: Atualizações automáticas

O sistema deve ser atualizado sem necessidade de reinstalação pelos usuários, garantindo compatibilidade e segurança contínuas.

2.3 Glossário

Este glossário apresenta os termos técnicos específicos do cenário do

sistema referente.

Quadro 1: Glossário

Termo	Significado
Feedback	Resposta dada à ação ou comportamento de alguém, ajudando no seu desenvolvimento pessoal e profissional.
Bugs	Erros ou falhas em sistemas, softwares ou hardwares que prejudicam o funcionamento de algum programa ou tarefa.
QR Code	Semelhante a um código de barras tradicional, o QR Code armazena informações, como endereços de sites, contatos ou textos, por exemplo. Ele permite um acesso rápido a esses dados, com a câmera do celular. Podem ser encontrados em diversos contextos, desde cardápios até sistemas de pagamento.
Backup	Processo de fazer uma cópia de segurança de dados, ou seja, das informações que ficam armazenadas em dispositivos como celular e computador. O objetivo do backup é proteger essas informações contra perdas, danos ou falhas, permitindo que eles possam ser recuperados.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

O quadro a seguir mostra os atores do sistema “Detona Lata”:

Quadro 2: Atores do sistema

Ator	Definição
Usuário	O usuário deve ser capaz de se cadastrar e fazer login no site. Ao entrar no site, ele pode gerenciar e visualizar seus créditos e transações. Ele também pode relatar feedbacks e utilizar a leitura de QR Code.
Empresas Parceiras	A empresa pode cadastrar cupons, além de se cadastrar e fazer login no site, relatar feedbacks e utilizar a leitura de QR Code.
Administrador	O administrador pode gerenciar o site por completo, podendo visualizar dados e feedbacks, editar o site e gerenciar os usuários e estabelecimentos.
Máquina	A máquina será responsável por identificar o usuário via leitura de QR Code, analisar e contabilizar as latinas recicladas, e enviar os dados ao sistema para o registro e atualização dos créditos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

3.3 Especificação de Casos de Uso

A empresa de tecnologia e consultoria International Business Machines (IBM), define casos de uso como um meio de descrever as funções que uma aplicação executa para alcançar o objetivo do usuário, contendo informações detalhadas sobre seus usuários, o sistema e o comportamento necessário para seu funcionamento.

Segue abaixo o quadro que mostra as especificações de casos de uso do sistema “Detona Lata”:

Quadro 3: Especificações dos casos de uso

Caso de Uso	Entrada
Cadastrar-se no site (usuário)	Nome, sobrenome, CPF, e-mail, senha, data de nascimento, número de celular (opcional).
Fazer Login (usuário)	E-mail ou CPF, senha.
Visualizar Dados dos Créditos	Total de créditos acumulados, créditos utilizados, créditos disponíveis, limite da utilização dos créditos por dia.
Visualizar Histórico de Reciclagem e Trocas	Data da transação, tipo de operação (Reciclagem ou Troca), quantidade de latas recicladas ou créditos usados, valor em créditos total da conta no momento da mudança.
Visualizar Parceiros e Recompensas	Nome da recompensa, quantidade de créditos necessários, data de expiração, observações (pré-requisitos, descrição, condições de uso), nome da empresa fornecedora.
Utilizar os Créditos	Troca dos créditos da cota do usuário pela recompensa.
Gerar QR Code de Identificação	QR Code (id_qrcode, id_usuario, status, código).
Relatar Feedback	Tipo (avaliação, sugestão, relato de erros), mensagem, data.
Visualizar a Conscientização da Reciclagem	Textos educativos, estatísticas de reciclagem, informações sobre sustentabilidade.
Visualizar a Documentação e Ajuda	Instruções de uso do sistema, conversão de latas em créditos, como resgatar recompensas, como usar QR Codes, além de um PDF para mais detalhes e suporte.

Cadastrar-se no site (parceiro)	Nome, CNPJ, Razão Social, cidade, CEP, endereço, ramo de atividade, telefone, email, iniciativa.
Cadastrar Recompensas	Nome da recompensa, quantidade de créditos necessários, data de expiração, observações.
Visualizar Relatório de Troca de Cupons	Quantidade de cupons trocados, usuários que trocaram, data, nome da recompensa.
Ler QR Code para Identificação	Ler QR Code do usuário para a máquina identificá-lo
Conversão Automática de Latas em Créditos	Quantidade de latas recicladas, material, quantidade de créditos obtidos.
Emitir Dados da Reciclagem	Id_usuario, id_maquina, quantidade de latas, material, data, quantidade de créditos obtidos.
Gerenciar Usuários	Editar dados, excluir usuários, monitorar contas.
Gerenciar Parceiros	Editar dados de empresas, validar parceiros, excluir contas.
Gerenciar Máquinas	Cadastrar máquinas, atualizar status, excluir máquinas, monitorar e supervisionar máquinas.
Gerenciar Cupons	Visualizar, editar ou remover recompensas cadastradas.
Visualizar Feedbacks	Visualizar todos os tipos de feedbacks.
Editar Páginas do Site	Alterar conteúdo da página de conscientização, documentação/ajuda, informações institucionais.
Monitorar Dados do Sistema	Estatísticas, relatórios de reciclagem, quantidade de usuários, quantidade de usuários on-line, transações, quantidade de latas recicladas, quantidade de

	trocas, gerenciar e monitorar usuários, parcerias e máquinas, feedbacks
Fazer Login (parceiro)	E-mail/CNPJ, senha.
Visualizar Localidade das Máquinas	Lista de máquinas com localização (endereço, latitude, longitude), horário de funcionamento, status.
Gerar Rotas até a máquina	Rota do usuário até a máquina (localização do usuário, localização da máquina)
Criação do Contrato com a Parceria	Criação do contrato com benefícios, deveres, direitos e instruções que a parceria deve seguir para o uso do sistema "Detona Lata".
Mudar Senha em Caso de Perda	Opção para o usuário mudar a senha de sua conta caso tenha perdido de alguma forma.
Responder Feedback	Os administradores podem responder ao feedback (opcional)
Visualizar Dados da Conta (usuário)	Os usuários podem visualizar os dados que inserem sobre sua conta e editá-los, como: nome, sobrenome, número de celular (opcional), data de nascimento, CPF, e-mail, senha.
Criar Notificações	Os administradores terão que criar notificações para os usuários e parceiros sobre novas parceiras, novos descontos, novas formas de recompensas, novas funcionalidades ou outros tipos de novidades no sistema.
Receber Notificações do Sistema (usuário)	Os usuários irão receber no sistema notificações alertando e informando notícias sobre novas parcerias, novas recompensas, novas funcionalidades ou

	outros tipos de novidades no sistema
Personalizar a Própria Experiência no Sistema	Os parceiros usuários poderão personalizar sua experiência através das configurações para melhor sua experiência, como daltonismo, modo escuro, fonte disléxica, aumento das fontes para melhorar legibilidade.
Acessar Painel de Parceiro	Parceiros irão entrar em um painel de parceiro onde poderão acessar seus relatórios, cadastrar e gerenciar suas recompensas, ler QR Code dos usuários, ler o contrato de parceria.
Ler o Contrato de Parceria com a Detona Lata	Parceiros podem ler o contrato de parceria com o Detona Lata contendo os benefícios, deveres, direitos e instruções que a parceria deve seguir para o uso do sistema "Detona Lata".
Ler QR Code para Validar a Troca	Ler o QR Code de um usuário para confirmar troca de créditos, nome do usuário, créditos a serem trocados, quantidade de créditos após a troca, nome da recompensa, nome da empresa.
Ler suas Obrigações e Instruções com a Detona Lata	Parceiros podem ler os seus deveres para continuar sendo um parceiro da Detona Lata e instruções a serem seguidas para ajudar no projeto e serem beneficiadas.
Ler seus Direitos e Benefícios com a Detona Lata	Parceiros podem ler os direitos que possuem sendo um parceiro da Detona Lata e os benefícios que irão ganhar por isso.
Receber Notificações do Sistema	Os parceiros irão receber no sistema

(parceiro)	notificações alertando e informando notícias sobre novas funcionalidades, novas mudanças no contrato, novas tendências entre as recompensas.
Visualizar Dados da Conta (parceiro)	Os usuários podem visualizar os dados que inseriram sobre sua conta, como nome, CNPJ, Razão Social, ramo de atividade, CEP, cidade, endereço, telefone, e-mail, iniciativa.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

3.4 Mapa do Site

Conforme a Explorer Labs, o Mapa do Site é uma técnica utilizada para fornecer informações sobre como diferentes partes de um sistema funcionam e se influenciam. Por meio do mapeamento de um site, compreende-se como as partes do sistema interagem através de sua estrutura. Além disso, os mapas de site possibilitam a identificação de problemas e soluções, contribuindo desta maneira para o aperfeiçoamento durante o seu desenvolvimento.

Segue abaixo as versões do mapa de telas do sistema “Detona Lata”:

Figura 2: Mapa de telas – versão 01

MAPA DE TELAS DETONA LATA 1.0-1



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 3: Mapa de telas – versão 02

MAPA DE TELAS DETONA LATA 1.0-2



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 4: Versão final do Mapa de Telas

MAPA DE TELAS DETONA LATA 1.0-3



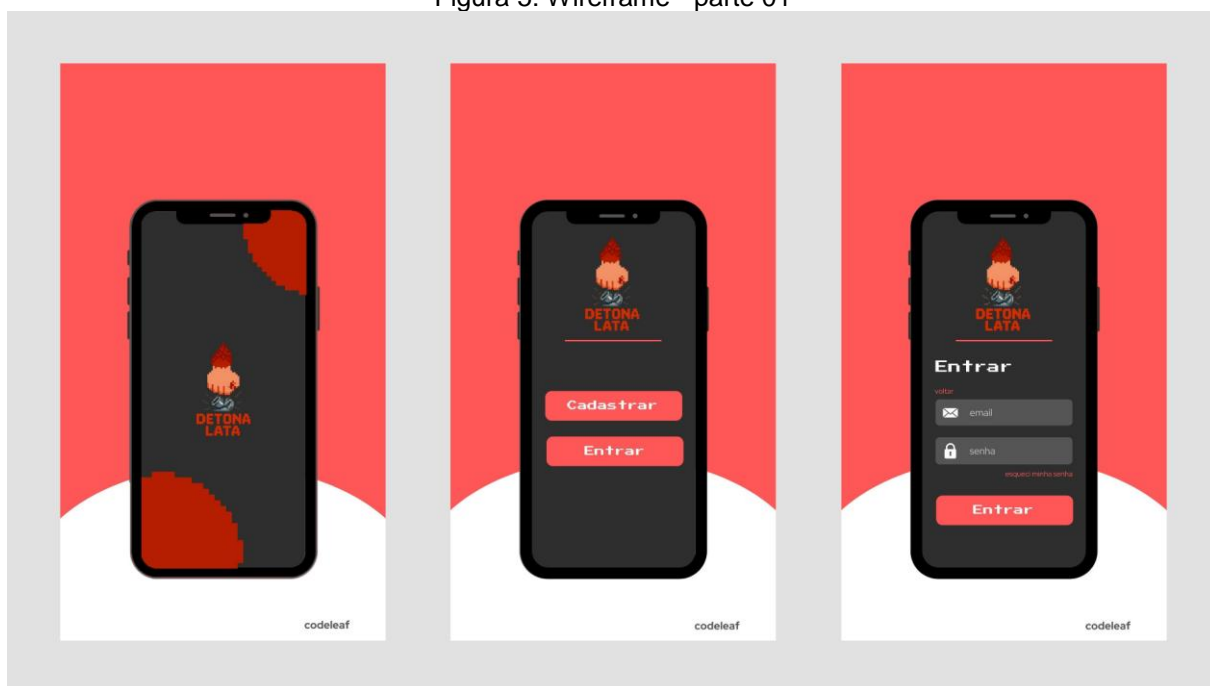
Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

3.5 Wireframe

Segundo Adbrite, um wireframe é o esboço básico que demonstra a estrutura esquelética de uma página web ou aplicativo, focando em funcionalidades, hierarquia de conteúdo e comportamento de elementos interativos, como menus e botões, ajudando assim a definir a arquitetura da informação e a planejar a experiência do usuário.

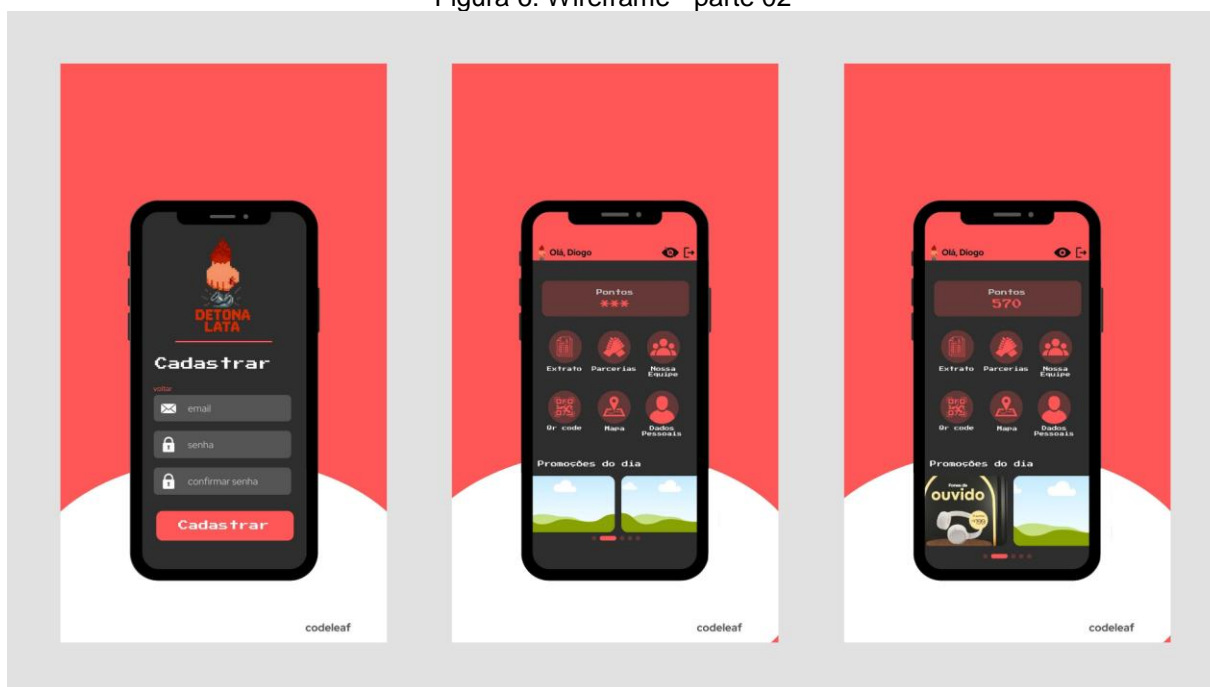
Segue abaixo os wireframes do sistema “Detona Lata”:

Figura 5: Wireframe - parte 01



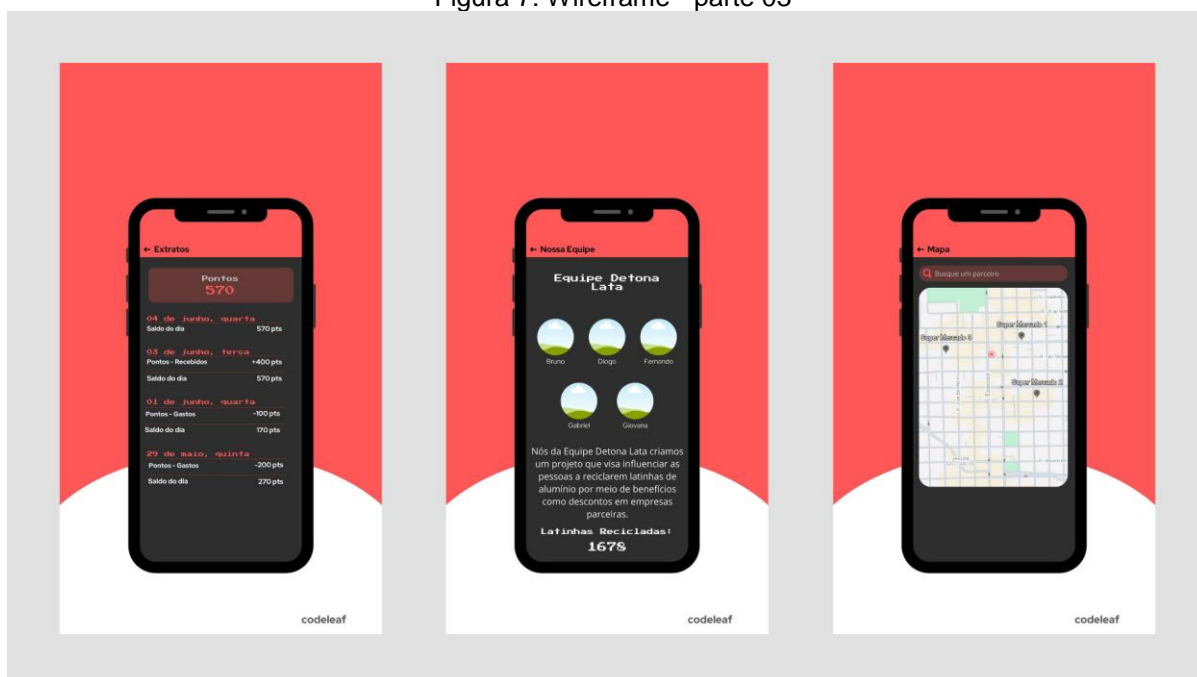
Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 6: Wireframe - parte 02



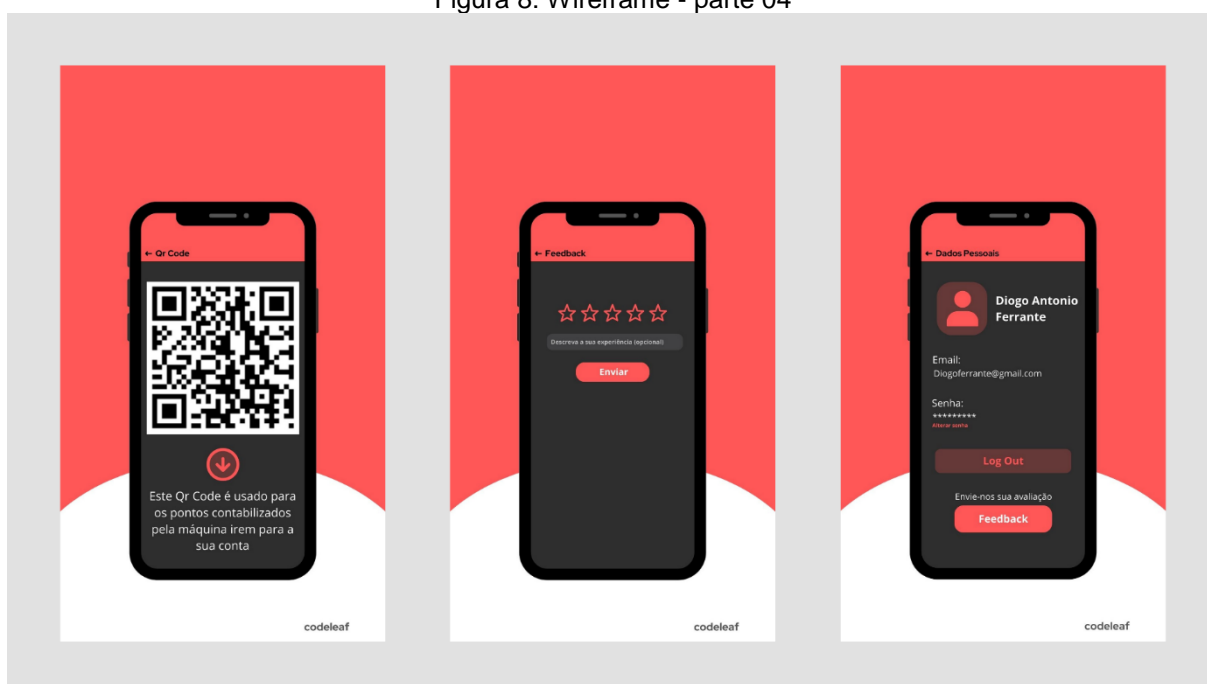
Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 7: Wireframe - parte 03



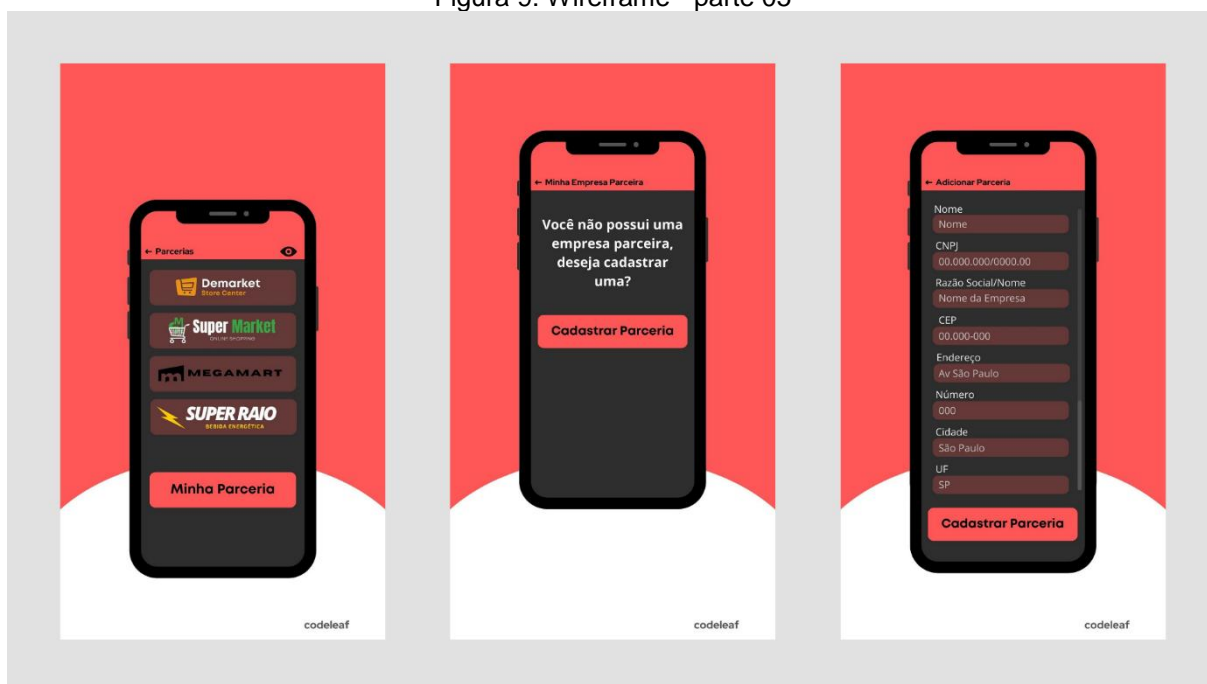
Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 8: Wireframe - parte 04



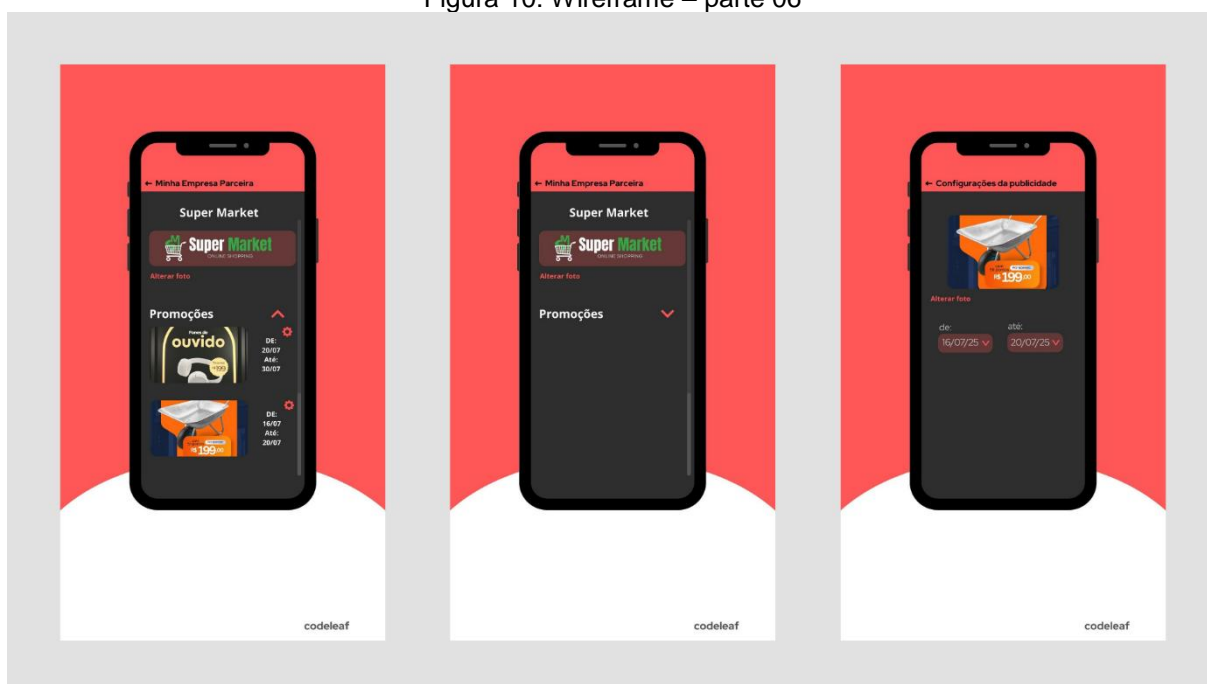
Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 9: Wireframe - parte 05



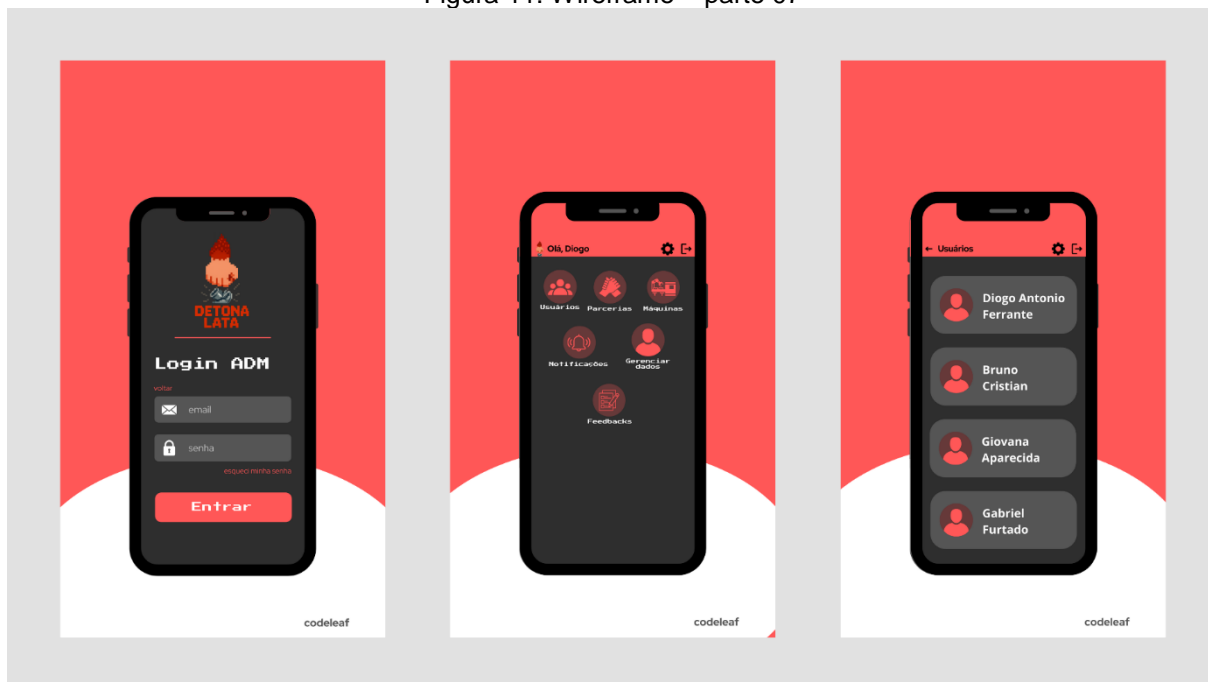
Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 10: Wireframe – parte 06



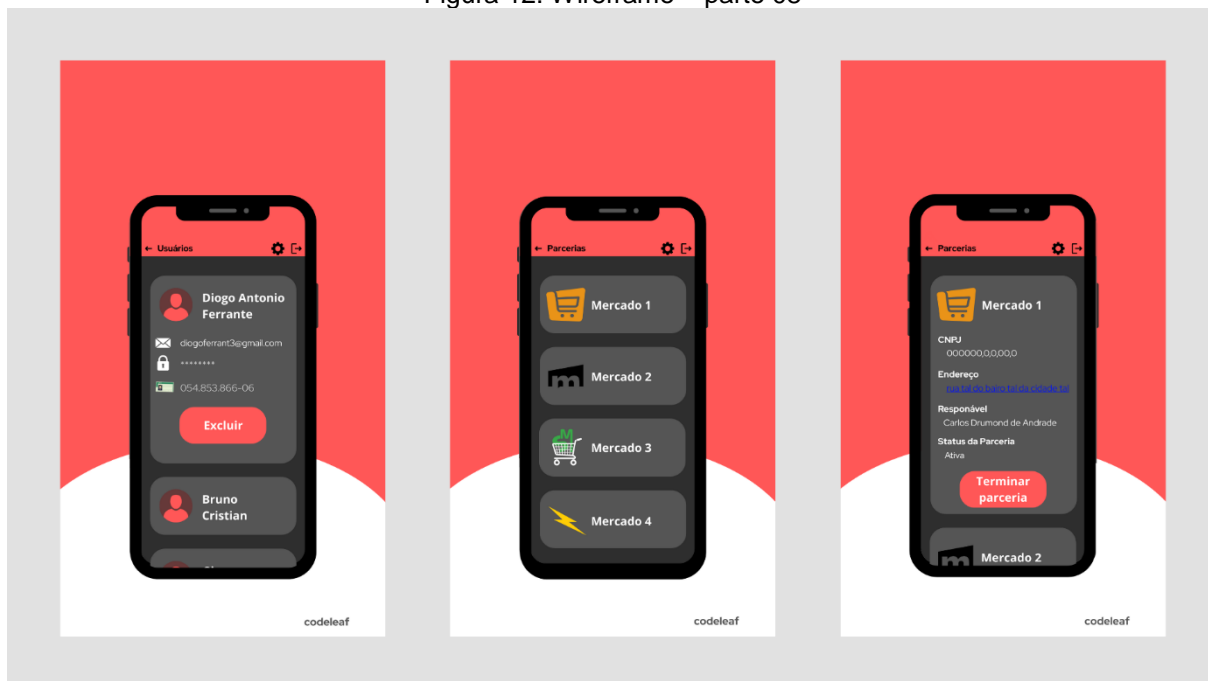
Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 11: Wireframe – parte 07



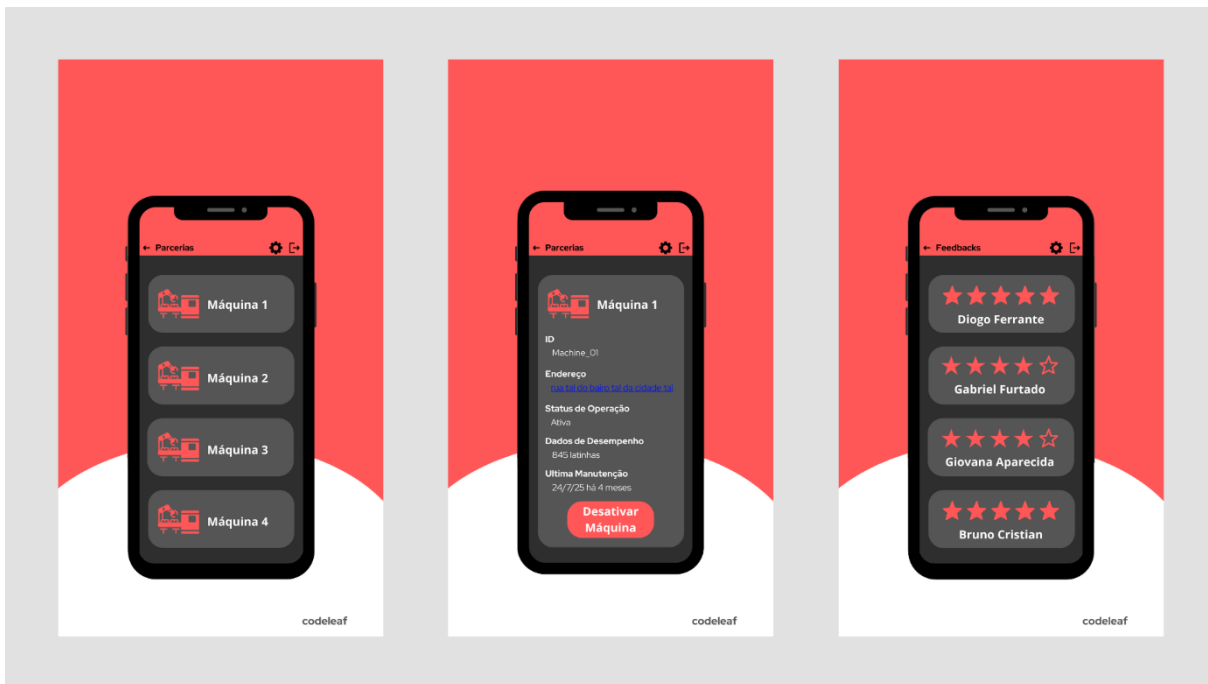
Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 12: Wireframe – parte 08



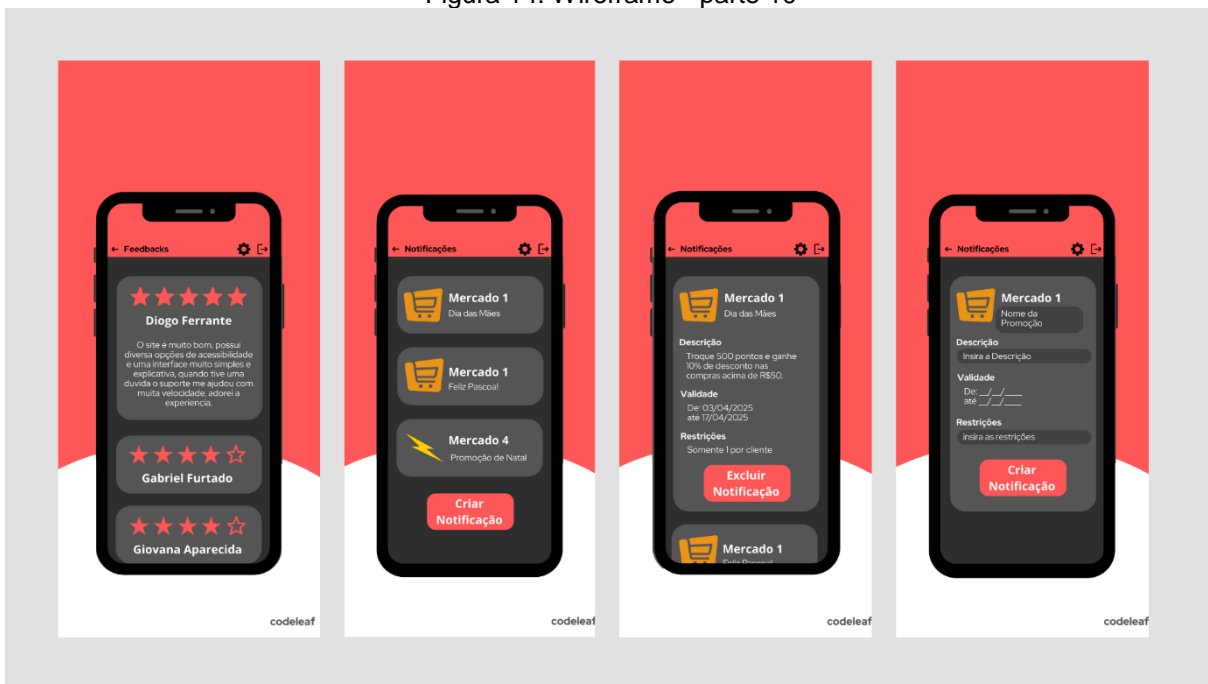
Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 13: Wireframe – parte 09



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 14: Wireframe - parte 10



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

4 BANCO DE DADOS

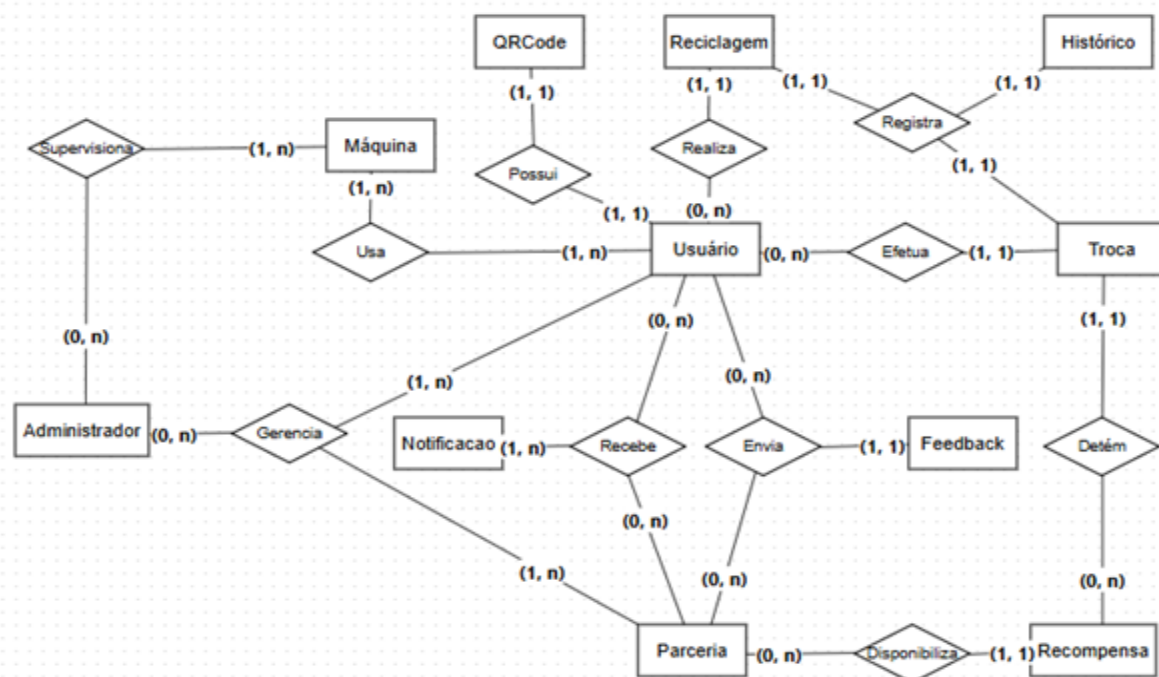
Segundo a Alura, empresa de educação online, Banco de dados é um sistema que armazena de informações, através de uma rede integrada, permitindo a coleta, o armazenamento, a recuperação e a manipulação de dados. É a partir dele que, empresas gerenciam os dados de seus clientes e aplicações científicas e governamentais administram um volume grande de dados.

4.1 Modelo Conceitual

De acordo com o IBM, o modelo conceitual representa o conteúdo do sistema e como ele será organizado, demonstrando como classes de entidade (que definem os itens importantes que devem ser representados pela empresa no modelo de dados), as características e restrições deles se relacionam entre eles.

A figura a seguir mostra o Diagrama Entidade relacionamento do sistema:

Figura 15: DER do sistema "Detona Lata"



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

A figura a seguir demonstra o modelo físico do sistema “Detona Lata”:

Figura 17: Modelo físico do sistema "Detona Lata" - parte 01

```

CREATE TABLE Usuário
(
  id_usuario INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  nome_usuario VARCHAR(n) NOT NULL,
  sobrenome VARCHAR(n) NOT NULL,
  celular VARCHAR(n),
  data_de_nascimento DATE NOT NULL,
  cpf VARCHAR(n) NOT NULL,
  email VARCHAR(n) NOT NULL,
  senha VARCHAR(n) NOT NULL,
  permissao VARCHAR(n) NOT NULL DEFAULT 'comum',
  latas_recicladas INT NOT NULL DEFAULT '0',
  qntd_de_creditos INT NOT NULL,
  UNIQUE (email)
);

CREATE TABLE Parceria
(
  id_parceria INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  nome_parceria VARCHAR(n) NOT NULL,
  cnpj VARCHAR(n) NOT NULL,
  razao_social VARCHAR(n) NOT NULL,
  ramo_de_atividade VARCHAR(n) NOT NULL,
  cep VARCHAR(n) NOT NULL,
  cidade VARCHAR(n) NOT NULL,
  endereco VARCHAR(n) NOT NULL,
  telefone VARCHAR(n) NOT NULL,
  email VARCHAR(n),
  iniciativa VARCHAR(n) NOT NULL,
  permissao VARCHAR(n) NOT NULL DEFAULT 'comum',
  apresentacao VARCHAR(n) NOT NULL,
  senha VARCHAR(n) NOT NULL,
  UNIQUE (cnpj,endereco,email)
);

CREATE TABLE Administrador
(
  id_admin INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  nome_administrador VARCHAR(n) NOT NULL,
  email VARCHAR(n) NOT NULL,
  senha VARCHAR(n) NOT NULL,
  permissao VARCHAR(n) NOT NULL DEFAULT 'admin',
  UNIQUE (email)
);

CREATE TABLE Máquina
(
  id_maquina INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  latitude VARCHAR(n) NOT NULL,
  longitude VARCHAR(n) NOT NULL,
  endereco VARCHAR(n) NOT NULL,
  status VARCHAR(n) NOT NULL,
  horario_funcionamento VARCHAR(n) NOT NULL,
);

CREATE TABLE Reciclagem
(
  id_reciclagem INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  id_usuario INT NOT NULL,
  id_maquina INT NOT NULL,
  qntd_latas INT NOT NULL,
  material VARCHAR(n) NOT NULL,
  data_reciclagem DATE NOT NULL,
  qntd_de_creditos_ganhados INT NOT NULL,
);

```

Fonte: elaborado pelos autores (2025)

Figura 18: Modelo físico do sistema "Detona Lata" - parte 02

```

CREATE TABLE Notificacao
(
  id_notificacao INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  id_usuario INT,
  id_parceria INT,
  titulo VARCHAR(n) NOT NULL,
  mensagem VARCHAR(n) NOT NULL,
  status VARCHAR(n) NOT NULL DEFAULT 'Não Lida',
  data DATE NOT NULL,
);

CREATE TABLE Feedback
(
  id_feedback INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  id_usuario INT,
  tipo VARCHAR(n) NOT NULL,
  mensagem VARCHAR(n) NOT NULL,
  data DATE NOT NULL,
  id_parceria INT,
);

CREATE TABLE Recompensa
(
  id_recompensa INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  id_parceria INT,
  nome VARCHAR(n) NOT NULL,
  preco VARCHAR(n) NOT NULL,
  descricao VARCHAR(n) NOT NULL,
  validade DATE NOT NULL,
  nome_parceria INT NOT NULL,
);

CREATE TABLE Qr Code
(
  id_qrcode INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  id_usuario INT NOT NULL,
  codigo VARCHAR(n) NOT NULL,
  status VARCHAR(n) NOT NULL DEFAULT 'Válido',
  UNIQUE (id_usuario: FK,codigo)
);

CREATE TABLE Histórico
(
  id_transacao INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  id_reciclagem INT,
  id_troca INT,
  data_reciclagem DATE,
  data_troca DATE,
  qntd_de_creditos_ganhados INT,
  qntd_de_creditos_usados INT,
  tipo_transacao VARCHAR(n) NOT NULL,
  qntd_de_pontos_total_no_dia INT NOT NULL,
);

CREATE TABLE Troca
(
  id_troca INT PRIMARY KEY NOT NULL,
  id_usuario INT NOT NULL,
  id_recompensa INT NOT NULL,
  data_troca DATE NOT NULL,
  qntd_de_creditos_usados INT NOT NULL,
);

```

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 19: Modelo físico do sistema "Detona Lata" - parte 03

```

ALTER TABLE Reciclagem ADD FOREIGN KEY(id_usuario) REFERENCES Usuário (id_usuario)
ALTER TABLE Reciclagem ADD FOREIGN KEY(id_maquina) REFERENCES Máquina (id_maquina)
ALTER TABLE Notificacao ADD FOREIGN KEY(id_usuario) REFERENCES Usuário (id_usuario)
ALTER TABLE Notificacao ADD FOREIGN KEY(id_parceria) REFERENCES Parceria (id_parceria)
ALTER TABLE Feedback ADD FOREIGN KEY(id_usuario) REFERENCES Usuário (id_usuario)
ALTER TABLE Feedback ADD FOREIGN KEY(id_parceria) REFERENCES Parceria (id_parceria)
ALTER TABLE Recompensa ADD FOREIGN KEY(id_parceria) REFERENCES Parceria (id_parceria)
ALTER TABLE Recompensa ADD FOREIGN KEY(nome_parceria) REFERENCES Parceria (nome_parceria)
ALTER TABLE Qr Code ADD FOREIGN KEY(id_usuario) REFERENCES Usuário (id_usuario)
ALTER TABLE Histórico ADD FOREIGN KEY(id_reciclagem) REFERENCES Reciclagem (id_reciclagem)
ALTER TABLE Histórico ADD FOREIGN KEY(id_troca) REFERENCES Troca (id_troca)
ALTER TABLE Histórico ADD FOREIGN KEY(data_reciclagem) REFERENCES Reciclagem (data_reciclagem)
ALTER TABLE Histórico ADD FOREIGN KEY(data_troca) REFERENCES Troca (data_troca)
ALTER TABLE Histórico ADD FOREIGN KEY(qntd_de_creditos_ganhados) REFERENCES Reciclagem (qntd_de_creditos_ganhados)
ALTER TABLE Histórico ADD FOREIGN KEY(qntd_de_creditos_usados) REFERENCES Troca (qntd_de_creditos_usados)
ALTER TABLE Troca ADD FOREIGN KEY(id_usuario) REFERENCES Usuário (id_usuario)
ALTER TABLE Troca ADD FOREIGN KEY(id_recompensa) REFERENCES Recompensa (id_recompensa)

```

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

5 CANVAS

Figura 20: Canvas do sistema "Detona Lata"

Principais Parceiros	Atividades Principais	Proposta de Valor	Relacionamento com o Cliente	Segmento de Clientes
<ul style="list-style-type: none"> Operadoras telefônicas (comunicação sms); Entidades ambientais / ONGS; Parcerias com os estabelecimentos locais; Fabricantes de latinhas; 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento e manutenção do site; Desenvolvimento e manutenção da máquina que integre ao site de forma confiável; Educação ambiental; Monitoramento de troca de créditos; Cupons de parcerias; Coleta das latas; Venda das latas; 	<ul style="list-style-type: none"> Nosso Produto/Serviço se diferencia da concorrência, pois oferece um possibilidade de troca de créditos por cupons em produtos consumíveis. Além de focar na acessibilidade; A máquina não necessita de um gasto alto para manter e nem de especialista para gerenciar; Integração com os seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil (Cidades e Comunidades Sustentáveis & Consumo e Produção Responsável); Incentiva a reciclagem através de recompensas digitais; Oferecer um meio de coleta para reciclagem de forma benéfica ao usuário com recompensas digitais; 	<ul style="list-style-type: none"> Local de feedbacks; Suporte e documentação; Conscientização para maior incentivo de reciclagem; Leitor de QR Code (digital ou físico) nas máquinas para pessoas que possuem ou não celular ou esqueceram ele; 	<ul style="list-style-type: none"> Pessoas de todos os tipos de idade com foco a pessoas em situações vulneráveis - financeira, educacional ou física; Cidadãos com interesse em reciclagem; Entidades ambientais; Empresas que visam mais sustentabilidade, como por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> Mercados; Lojas de conveniência; Farmácias; Padarias.
Estrutura de Custos		Fluxo de Receita		
<ul style="list-style-type: none"> Produção das máquinas; Produção do software; Manutenção e monitoramento do software; Despesas da máquina (manutenção e energia); Coleta das latas; Marketing; Equipe de atendimento/suporte; 		<ul style="list-style-type: none"> Venda das latas recicladas; Parcerias; Publicidades no site e nas máquinas; Prefeitura municipal; 		

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 221: Canvas da empresa "CodeLeaf"

Principais Parceiros	Principais Atividades	Propostas de Valor	Relacionamento com o Cliente	Segmento de Clientes
<ol style="list-style-type: none"> Fornecedores de Hospedagem Ecológica/Verde; Empresas de Reciclagem e Gestão de Resíduos: Para implementar programas internos e, possivelmente, integrar soluções digitais para elas; Consultorias de Sustentabilidade: Para referenciar clientes e co-criar projetos; Plataformas de Código Aberto (Open Source) e Comunidades de Desenvolvedores. 	<ol style="list-style-type: none"> Desenvolvimento de Software: Codificação, design de interface e testes de usabilidade; Desenvolvimento de Dispositivos IoT (Internet das Coisas): Construção de hardwares e sensores; Gestão de Projetos: Comunicação eficaz e entrega no prazo e escopo. Pesquisa e Inovação: Estudo de tendências de sustentabilidade para integrar aos projetos (e.g., IA para otimização de energia); Certificação e Práticas Internas de Sustentabilidade: Manter as práticas de reciclagem e baixo impacto ambiental da própria CodeLeaf. 	<ol style="list-style-type: none"> Desenvolvimento Digital com Propósito: Sites e aplicativos modernos, funcionais e personalizados, imbuidos dos valores de sustentabilidade; Tecnologia Verde: Soluções digitais que promovem ou facilitam a conexão do cliente com a natureza (e.g. mapas de reciclagem, plataformas de compensação de carbono, apps de monitoramento de biodiversidade); Consultoria de Imagem Verde: Ajudar empresas a comunicar de forma autêntica e eficaz seu compromisso com a sustentabilidade através de sua presença digital. 	<ol style="list-style-type: none"> Criação Conjunta e Consultiva: Envolvimento ativo do cliente no processo de desenvolvimento para garantir que a solução reflita fielmente seus valores de sustentabilidade; Suporte Personalizado: Canais de comunicação abertos e foco na manutenção e evolução contínua dos projetos; Comunidade CodeLeaf: Newsletter ou grupo exclusivo com dicas sobre otimização de sites, novas tecnologias verdes e práticas de reciclagem corporativa. 	<ol style="list-style-type: none"> Pequenas e Médias Empresas (PMEs) e Startups com foco em sustentabilidade, produtos orgânicos, ecoturismo, agricultura sustentável, energia renovável, ou que buscam melhorar sua pegada ambiental; Organizações Não Governamentais (ONGs) e instituições que trabalham com conservação ambiental e reciclagem; Grandes Corporações com departamentos de Responsabilidade Social Corporativa (RSC) ou que precisam de plataformas para relatórios de sustentabilidade e engajamento verde; Órgãos Públicos integrados a reciclagem urbana e gestão ambiental.
Estrutura de Custos		Fluxo de Receita		
<ol style="list-style-type: none"> Custos de Pessoaal: Salários de desenvolvedores, designers e equipe de vendas/marketing; Custos de Infraestrutura: Licenças de software, hardware e servidores (custo de energia); Custos de Marketing e Vendas: Eventos, publicidade e produção de conteúdo. 		<ol style="list-style-type: none"> Venda de Projetos: Cobrança pelo desenvolvimento inicial de sites e aplicativos personalizados; Serviços de Manutenção e Suporte Recorrente: Assinaturas mensais/anuais para hospedagem, atualizações, segurança e otimização; Consultoria Especializada: Serviços de análise e implementação de funcionalidades de sustentabilidade digital. 		

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto “Detona Lata” surgiu com o propósito de unir tecnologia, sustentabilidade e inclusão social em uma solução acessível e educativa. Através do desenvolvimento de um sistema web integrado a máquinas físicas de reciclagem, buscou-se incentivar o descarte consciente de latas de alumínio e, ao mesmo tempo, oferecer benefícios concretos à população, especialmente a grupos em situação de vulnerabilidade social ou digital.

Durante o processo de desenvolvimento, foi possível aplicar diversos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, desde a modelagem de banco de dados e a elaboração dos diagramas até a implementação do sistema com linguagens como SQL e ferramentas complementares como o Flutterflow. A etapa de prototipação e testes permitiu observar a viabilidade técnica e a boa aceitação do sistema entre o público-alvo, confirmando seu potencial de impacto social e ambiental.

Apesar dos resultados positivos, o projeto ainda enfrenta limitações, principalmente relacionadas à fabricação em escala das máquinas físicas e à necessidade de investimentos para sua implementação real e melhorada. Entretanto, os resultados obtidos demonstram que a proposta é tecnicamente viável e socialmente relevante, servindo como base para futuras expansões.

Como perspectivas futuras, propõe-se a ampliação do sistema para abranger outros tipos de materiais recicláveis, como plástico e vidro, a integração de novos recursos de acessibilidade digital e novas funcionalidades no sistema para uma melhor experiência. Dessa forma, o Detona Lata pode evoluir não apenas como um projeto tecnológico, mas também como uma iniciativa transformadora de conscientização ambiental e inclusão social.

7 REFERÊNCIAS

ABAL – Associação Brasileira do Alumínio. **Índice de reciclagem de latas de alumínio para bebidas atinge mais de 95% nos últimos 15 anos.** Disponível em: <https://abal.org.br/noticia/indice-de-reciclagem-de-latas-de-aluminio-para-bebidas-atinge-marca-recorde-de-100/>. Acesso em: 30 abr. 2025.

ALURA. **Banco de Dados: o que é, principais tipos e um guia para iniciar.** Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/banco-de-dados>. Acesso em: 9 out. 2025.

BASTOS, Rafael Queiroz. **O que são bugs e como retirá-los do seu site? Entenda!**. Disponível em: <https://www.godaddy.com/resources/br/artigos/o-que-sao-bugs>. Acesso em: 27 ago. 2025.

DE SOUZA, Andressa Lamb; KNOB, Carolina; WEBBER, Sarah. **Feedback: o que é e exemplos de como fazer na empresa.** Disponível em: <https://www.metadados.com.br/blog/feedback>. Acesso em: 27 ago. 2025.

Envipco. **Envipco.** Disponível em: <https://www.envipco.com>. Acesso em: 02 abr. 2025.

EXPLORER LABS. **How to make simple systems maps: A step-by-step beginners guide & toolkit.** Disponível em: <https://www.explorerlabs.co/thinking/how-to-make-simple-systems-maps-a-step-by-step-beginners-guide-toolkit>. Acesso em: 24 set. 2025.

GETELINA, Joyce. **Wireframe: o que é, quais os tipos e as principais ferramentas.** Disponível em: <https://www.adtail.ag/post/wireframe-o-que-tipos-ferramentas>. Acesso em: 6 nov. 2025.

IBM. **O que é modelagem de dados?.** Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/data-modeling>. Acesso em: 22 out. 2025

IBM. **Rational software architect: Actors.** Disponível em: <https://www.ibm.com/docs/en/rational-soft-arch/10.0?topic=diagrams-actors>. Acesso em: 17 set. 2025.

IBM. **Rational softcasware architect: Use-case diagrams.** Disponível em: <https://www.ibm.com/docs/en/rational-soft-arch/10.0?topic=diagrams-use-case>. Acesso em: 17 set. 2025a.

JUNINHO USA PARA TODOS. **Juninho USA para todos.** YouTube, 2 abr. 2025. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=8A73fb_NLLw. Acesso em: 17 abr. 2025.

KASPERSKY. **O que é um código QR e como fazer sua leitura.** Disponível em: <https://www.kaspersky.com.br/resource-center/definitions/what-is-a-qr-code-how-to-scan>. Acesso em: 27 ago. 2025.

ONU. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável | As Nações Unidas no Brasil.** Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 07 maio. 2025.

PEGATIN, Priscila. **Backup: o que é e como fazer?** Disponível em: <https://www.desktop.com.br/blog/backup-o-que-e-e-como-fazer/>. Acesso em: 3 set. 2025.

RIT 160. **Rit 160.** YouTube, 2 abr. 2025. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=F0-XpXtlyhs>. Acesso em: 17 abr. 2025.

RODRIGÃO. **Máquina que paga por reciclagem nos EUA.** YouTube, 02 jan. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=64HVXgwLT4s>. Acesso em: 02 abr. 2025.

ROTHMAN, Paula. **QR Code: o que é e como funciona essa tecnologia?** Disponível em: <https://blog.nubank.com.br/qr-code/>. Acesso em: 27 ago. 2025.

SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto). **Campanha publicitária Descarte Consciente**. 2025. Disponível em: <https://mundobom.com.br/>. Acesso em: 30 abr. 2025.

TOMRA. **Tomra**. Disponível em: <https://www.tomra.com>. Acesso em: 02 abr. 2025.

UFSCar. **Referência na Coleta Seletiva e Sustentabilidade**. Disponível em: <https://www.sgas.ufscar.br/news/ufscar-referencia-na-coleta-seletiva-e-sustentabilidade>. Acesso em: 30 abr. 2025.

APÊNDICE B – Logo e slogan da empresa “CodeLeaf”.

