



# UNINASSAU

## UNINASSAU – CENTRO UNIVERSITÁRIO MAURICIO DE NASSAU CURSO GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

1567379 - Guilherme Jonatas Amorim Cunha

01554077 - Julia Rebeca Vieira Felix Mesnard Correia

01565435 - Lílyan Gabryella Guedes da Silva

01645776 - Maria Carolina Barata de Leon

01552572 - Yasmin Leticia de Oliveira França

## TÓPICOS INTEGRADORES EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO



Recife

2025



# Aplicativo EcoTroc

## 1. Definição do Projeto

O **EcoTroc** é um aplicativo mobile que promove a reciclagem consciente, facilitando a troca de resíduos recicláveis por recompensas. Por meio da conexão entre cidadãos, cooperativas de reciclagem e empresas parceiras, o EcoTroc incentiva práticas sustentáveis, reforça a economia circular e ajuda empresas a cumprirem seus compromissos com a agenda ESG.

## 2. Objetivos do Projeto

- Estimular a prática da reciclagem na sociedade.
- Conectar cidadãos a cooperativas e empresas parceiras.
- Incentivar empresas a investirem em ações de sustentabilidade com retorno de visibilidade.
- Promover a educação ambiental e conscientização ecológica.

## 3. Perfis de Usuário

Perfil	Descrição	Funcionalidades Principais
Usuário Comum	Pessoa física que deseja reciclar e acumular pontos.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cadastro e login</li><li>- Consultar pontos de coleta</li><li>- Declarar tipo e quantidade de material entregue</li><li>- Consultar saldo de pontos</li><li>- Resgatar recompensas</li><li>- Doar pontos para projetos sociais</li></ul>
Operador/Cooperador	Responsável pelo ponto de coleta e validação das	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cadastro e login</li><li>- Confirmar recebimento de</li></ul>

	entregas.	materiais declarados pelo usuário - Ajustar quantidade e tipo de material se necessário - Gerar QR Code ou código do ponto de coleta - Relatórios de recebimentos
Empresa Parceira	Estabelecimento que oferece recompensas no app.	- Cadastro e login - Gerenciar catálogo de recompensas - Definir promoções de incentivo (ex.: pontos extras por tipo de resíduo) - Consultar relatórios de resgates - Gerar relatórios de impacto ambiental para fins de ESG
Administrador do Sistema	Gestão e manutenção do sistema.	- Gerenciar usuários e empresas - Moderar recompensas e promoções - Acompanhar dados de reciclagem gerais - Garantir integridade do sistema

## Definição do Perfil: Operador / Cooperador

### Descrição Geral

O perfil de **Operador/Cooperador** no aplicativo Ecotroc é essencial para garantir a integridade e confiabilidade do sistema de validação das entregas de materiais recicláveis.

Este perfil corresponde a pessoas responsáveis por receber fisicamente os materiais entregues pelos usuários e validar a auto declaração feita no aplicativo, confirmando ou ajustando os dados sobre tipo e quantidade de material.

Após essa validação, os pontos são liberados para o usuário final.

### Cooperadores / Operadores

Os operadores/cooperadores podem ser oriundos das seguintes entidades:

**1. Cooperativas de Reciclagem**

- Cooperativas formalmente registradas, compostas por trabalhadores que já atuam na coleta e separação de resíduos recicláveis.
- Essas organizações serão cadastradas previamente na plataforma, garantindo legitimidade e responsabilidade no processo de validação.

**2. Pontos de Coleta Municipais ou Privados (Ecopontos)**

- Estabelecimentos fixos e autorizados para a recepção de recicláveis, como centros municipais de coleta ou pontos de coleta em redes de supermercados e comércios parceiros.
- Funcionários responsáveis por esses locais atuarão como operadores no aplicativo.

**3. ONGs e Projetos Ambientais Locais**

- Organizações da sociedade civil que já realizam atividades de conscientização ambiental e manejo de resíduos recicláveis.
- Podem se integrar à plataforma como validadores das entregas feitas pelos usuários.

**4. Estabelecimentos Comerciais Parceiros**

- Empresas que aderirem ao programa e disponibilizarem pontos de entrega dentro de suas instalações.
- Funcionários designados por essas empresas atuarão como operadores dentro do Ecotroc.

**Responsabilidades do Operador / Cooperador**

- Realizar login e autenticação segura no aplicativo.
- Receber e verificar as declarações dos usuários sobre os materiais recicláveis.
- Confirmar ou corrigir as informações declaradas pelo usuário.
- Validar a entrega no sistema para que os pontos sejam creditados.
- Manter registros atualizados das validações realizadas.

- Garantir integridade e transparência no processo de validação, seguindo as boas práticas estabelecidas pela plataforma.

## 4. Requisitos Funcionais

RF01	Cadastro e autenticação de usuários por e-mail ou rede social.
RF02	Cadastro de cooperativas e empresas parceiras.
RF03	Geolocalização e exibição de pontos de coleta no mapa.
RF04	Consulta aos tipos de resíduos aceitos em cada ponto.
RF05	Geração de QR Code único para cada ponto de coleta.
RF06	Auto declaração do tipo e quantidade de material entregue pelo usuário.
RF07	Validação da entrega pelo operador/cooperador no ponto de coleta.
RF08	Sistema de pontuação baseado em tipo e quantidade de resíduos.
RF09	Consulta e acompanhamento do saldo de pontos do usuário.
RF10	Resgate de recompensas no marketplace integrado.
RF11	Gestão de catálogo de recompensas pelas empresas parceiras.
RF12	Notificações push para promoções e campanhas de incentivo.

RF13	Relatórios de impacto gerados para empresas e administradores.
------	--

## 5. Requisitos Não Funcionais

RNF01	O sistema deve ser compatível com dispositivos Android e iOS
RNF02	A autenticação deve garantir segurança dos dados dos usuários.
RNF03	O sistema deve manter alta disponibilidade, especialmente em horários de pico.
RNF04	Deve haver criptografia dos dados sensíveis de usuários e empresas.
RNF05	A interface deve ser amigável, acessível e responsiva.
RNF06	O sistema deverá gerar relatórios de forma automática e exportável (PDF, Excel).

## 6. Sistema de Recompensas

- **Acúmulo de pontos:** Usuários ganham pontos por tipo e quantidade de material reciclável entregue.
- **Confirmação presencial:** Operador confirma a entrega, ajusta se necessário e finaliza o registro no sistema.
- **Catálogo de recompensas:** Empresas oferecem benefícios como descontos, brindes, doações ou créditos.
- **Relatórios de impacto:** Empresas acessam painel com métricas para seus relatórios de ESG.

- **Promoções personalizadas:** Empresas podem criar campanhas para incentivar tipos específicos de materiais.

## 7. Benefícios para Empresas Parceiras

- **Fortalecimento de imagem de marca sustentável** perante consumidores e investidores.
- **Cumprimento de metas de ESG**, com relatórios automáticos gerados pelo sistema.
- **Engajamento comunitário e marketing positivo**, com divulgação de campanhas no app.
- **Acesso a dados analíticos**, como volume de materiais reciclados gerados por suas campanhas.

# EcoTroc — Arquitetura do Sistema

## 1. Visão Geral

**EcoTroc** é um aplicativo mobile que conecta cidadãos, operadores de coleta e empresas parceiras para incentivar a reciclagem por meio de recompensas. A arquitetura foi desenhada para:

- Arquitetura **monolítica modularizada**, facilitando manutenção e evolução.
- Garantir **segurança, performance e escalabilidade vertical**.
- Suportar **integração futura com serviços externos**, como gateways de pagamento ou APIs públicas.

## 2. Camadas da Arquitetura

[ App Mobile (Angular + Capacitor) ]



[ API REST (NestJS Modular) ]



[ PostgreSQL Database ]



[ Interações Externas APIs ]

### **3. Frontend Mobile**

- **Tecnologia:** Angular + Capacitor
- **Plataformas:** Android e iOS
- **Funcionalidades Principais:**
  - Autenticação (e-mail e redes sociais)
  - Geolocalização dos pontos de coleta
  - Auto declaração de materiais
  - Consulta e resgate de recompensas
  - Visualização do saldo de pontos
  - Doações de pontos
  - Notificações push

### **4. Backend (API REST)**

- **Tecnologia:** NestJS (TypeScript)
- **Servindo como aplicação monolítica organizada em módulos separados**
- **Rodando em servidor Node.js**
- **Serviços essenciais:**
  - Autenticação com JWT
  - Validação das entregas (operadores/cooperadores)
  - Cálculo de recompensas
  - Integração com mapas e notificações
  - Geração de relatórios para empresas e admin

## 5. Módulos Backend (NestJS)

Módulo	Responsabilidade Principal
AuthModule	Autenticação (JWT), login social, renovação de tokens
User Module	Cadastro, perfis (usuário, operador, empresa, admin), permissões
MaterialModule	Tipos de materiais aceitos, categorização, regras de pontuação
PointModule	Cadastro e localização de pontos de coleta
DeclarationModule	Auto declarações de usuários (tipo e quantidade de materiais)
ValidationModule	Validação por operadores/cooperadores
RewardModule	Catálogo de recompensas, cálculo e resgate de pontos
CompanyModule	Gestão de empresas parceiras e campanhas promocionais

NotificationModule	Envio de push notifications e campanhas
ReportModule	Relatórios ESG e dados de impacto (exportáveis em PDF/Excel)
DonationModule	Doações de pontos para ONGs ou projetos sociais

## 6. Banco de Dados

- **Tecnologia:** PostgreSQL (instalado diretamente no servidor)
- **Camadas de persistência com TypeORM**
- **Entidades Principais:**
  - Usuário
  - Perfil
  - Material Reciclável
  - Ponto de Coleta
  - Declaração
  - Validação
  - Empresa
  - Recompensa
  - Transação de Pontos

- Relatório ESG
- Doação

## 7. Integrações Externas

Integração	Finalidade
<b>Google Maps API</b>	Geolocalização e exibição dos pontos de coleta
<b>Firebase</b> <b>Push/Capacitor</b> <b>Push API</b>	Notificações em campanhas e atualizações do sistema
<b>(Futuro)</b> Pagamentos	Integração com gateways de pagamento para cashbacks
<b>(Futuro)</b> APIs Públicas ESG	Envio de métricas para plataformas de sustentabilidade

## 8. Deploy e Infraestrutura

- **Servidor Linux tradicional (VPS, EC2, etc.)**
  - Node.js LTS (execução do backend)
  - PostgreSQL instalado no mesmo servidor ou serviço gerenciado
- **Servidor NGINX (opcional)** como proxy reverso com HTTPS (Let's Encrypt)

- Backend rodando como serviço systemd (ex: `ecotroc-backend.service`)
- Backup automático do PostgreSQL agendado (via cron/script)

## 9. Testes

- Testes Unitários e e2e: Jest + Appium

## 10. Considerações Finais

- Modularização permite migração futura para microserviços com pouco refatoramento.
- Arquitetura mobile-first e sustentável, focada na ampliação do impacto social e ambiental do projeto.