ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

Kauê Vinicius Samartino da Silva - 559317
João dos Santos Cardoso de Jesus - 560400
Davi Praxedes Santos Silva – 560719

Train Sentinel Tracker

Challenge CCR – Domain Driven Design

São Paulo

2025

Sumário

Descrição:

A CCR, uma das maiores operadoras de transporte público, enfrenta desafios relacionados à segurança e à operação eficiente de sua frota de trens. Com o grande fluxo diário de passageiros, especialmente nas linhas 8 e 9 em São Paulo, atividades como o comércio ambulante se tornam comuns. Cerca de 600 mil pessoas utilizam essas linhas todos os dias, o que atrai vendedores ambulantes que oferecem produtos sem controle de procedência ou emissão de nota fiscal, o que não está de acordo com o Código de Defesa do Consumidor. Além de representar um risco para os usuários, isso prejudica os estabelecimentos legais nas estações, que perdem espaço para os vendedores informais.

Com base na necessidade de promover um ambiente mais seguro e eficiente, identificamos a oportunidade de implementar um sistema baseado em inteligência artificial (IA) que automatiza a detecção dessas ocorrências. Esse sistema busca a otimização do tempo de resposta, além de permitir uma atuação mais estratégica da equipe de segurança.

A proposta visa a criação de um sistema automatizado que detecte e registre ocorrências em tempo real, comunicando-as diretamente ao Centro de Controle Operacional (CCO). Com essa solução, buscamos:

- Aumentar a segurança dos passageiros através da rápida identificação e resposta a eventos anômalos.
- Otimizar a gestão de recursos humanos, com uma alocação mais eficiente de agentes de segurança.
- Identificar padrões de recorrência, como horários e linhas com maior incidência de ocorrências, permitindo um melhor planejamento estratégico de segurança.

A empresa de transporte público de São Paulo, ao integrar sistemas de monitoramento automatizado, registrou uma queda de 15% nas vendas não autorizadas e 25% nos casos de agressões no primeiro ano de implementação. A rápida resposta aos eventos críticos e a coleta de dados permitiram um melhor planejamento estratégico, com aumento da presença de segurança em horários de pico.

Descrição Técnica do Sistema Sentinel

Visão Geral

O Sentinel é um sistema robusto de gerenciamento e monitoramento de operações ferroviárias, desenvolvido em Java utilizando o framework Quarkus. O sistema implementa uma arquitetura moderna baseada em microserviços, com foco em escalabilidade, manutenibilidade e performance.

Arquitetura

O projeto segue uma arquitetura em camadas bem definidas:

Camada de Modelo (Model)

- Entidades JPA que representam o domínio do negócio
- Relacionamentos complexos entre entidades
- Suporte a chaves primárias compostas
- Validações e regras de negócio embutidas

Camada de Serviço (Service)

- Implementação da lógica de negócio
- Validações complexas
- Regras de negócio específicas
- Integração entre diferentes entidades

Camada de Recursos (Resource)

- Endpoints RESTful
- Tratamento de requisições HTTP
- Validação de entrada
- Respostas HTTP padronizadas

Funcionalidades Principais

1. Gestão de Ocorrências

- Registro detalhado de incidentes
- Classificação por níveis de severidade
- Rastreamento temporal
- Associação com trens e estações
- Gestão de evidências

2. Gestão de Infraestrutura

- Controle de trens e vagões
- Gestão de estações e linhas
- Monitoramento de câmeras
- Controle de manutenção
- Gestão de CCO (Centro de Controle Operacional)

3. Gestão de Pessoas

- Cadastro de funcionários
- Gestão de terceirizados
- Controle de cargos
- Registro de efetivos
- Gestão de usuários

4. Monitoramento e Relatórios

- Acompanhamento em tempo real
- Geração de relatórios
- Histórico de ocorrências
- Análise de infrações

- Rastreamento de manutenções

Aspectos Técnicos

Tecnologias Principais

- Java 17
- Quarkus Framework
- Hibernate ORM com Panache
- REST API
- Oracle Database
- Docker

Padrões de Projeto

- Injeção de Dependência
- Transações Gerenciadas
- REST Resources
- Service Layer
- Repository Pattern

Persistência

- Mapeamento objeto-relacional (ORM)
- Relacionamentos JPA
- Chaves primárias compostas
- Transações gerenciadas
- Queries otimizadas

API REST

- Endpoints CRUD

- Validação de dados
- Respostas HTTP padronizadas
- Suporte a JSON
- Tratamento de erros

Segurança e Validação

- Validação de dados de entrada
- Tratamento de exceções
- Respostas HTTP apropriadas
- Controle de status
- Níveis de severidade

Escalabilidade

- Arquitetura baseada em containers
- Suporte a cloud
- Microserviços
- Alta disponibilidade
- Performance otimizada

Manutenibilidade

- Código modular
- Separação de responsabilidades
- Documentação via anotações
- Testabilidade
- Padrões de código consistentes

Estrutura do Projeto

O projeto é organizado em pacotes específicos:

- model: Entidades JPA

- resource: Endpoints REST

- service: Lógica de negócio

- config: Configurações do sistema

-util: Utilitários e helpers

Esta estrutura permite uma clara separação de responsabilidades e facilita a manutenção e evolução do sistema.

Tabela dos Endpoints

URL	Description
/ocorrencia	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all occurrences)
/ocorrencia	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new occurrence)
/ocorrencia/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get occurrence by ID)
/ocorrencia/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update occurrence by ID)
/ocorrencia/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete occurrence by ID)
/ocorrencia/trem/{numeroTrem}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get occurrences by train and period)
/funcionario	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all employees)
/funcionario	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new employee)
/funcionario/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get employee by ID)
/funcionario/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update employee by ID)
/funcionario/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete employee by ID)
/trem	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all trains)
/trem	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new train)
/trem/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get train by ID)

/trem/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update train by ID)
/trem/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete train by ID)
/estacao	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all stations)
/estacao	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new station)
/estacao/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get station by ID)
/estacao/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update station by ID)
/estacao/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete station by ID)
/camera	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all cameras)
/camera	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new camera)
/camera/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get camera by ID)
/camera/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update camera by ID)
/camera/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete camera by ID)
/vagao	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all wagons)
/vagao	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new wagon)
/vagao/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get wagon by ID)

/vagao/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update wagon by ID)
/vagao/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete wagon by ID)
/manutencao	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all maintenances)
/manutencao	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new maintenance)
/manutencao/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get maintenance by ID)
/manutencao/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update maintenance by ID)
/manutencao/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete maintenance by ID)
/infrator	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all offenders)
/infrator	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new offender)
/infrator/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get offender by ID)
/infrator/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update offender by ID)
/infrator/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete offender by ID)
/relatorio	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all reports)
/relatorio	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new report)
/relatorio/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get report by ID)

/relatorio/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update report by ID)
/relatorio/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete report by ID)
/cco	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all CCOs)
/cco	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new CCO)
/cco/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get CCO by ID)
/cco/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update CCO by ID)
/cco/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete CCO by ID)
/cargo	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all roles)
/cargo	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new role)
/cargo/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get role by ID)
/cargo/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update role by ID)
/cargo/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete role by ID)
/tercerizado	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all outsourced)
/tercerizado	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new outsourced)
/tercerizado/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get outsourced by ID)

/tercerizado/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update outsourced by ID)
/tercerizado/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete outsourced by ID)
/usuario	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all users)
/usuario	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new user)
/usuario/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get user by ID)
/usuario/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update user by ID)
/usuario/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete user by ID)
/evidencia	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all evidence)
/evidencia	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new evidence)
/evidencia/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get evidence by ID)
/evidencia/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update evidence by ID)
/evidencia/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete evidence by ID)
/linha	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all lines)
/linha	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new line)
/linha/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get line by ID)

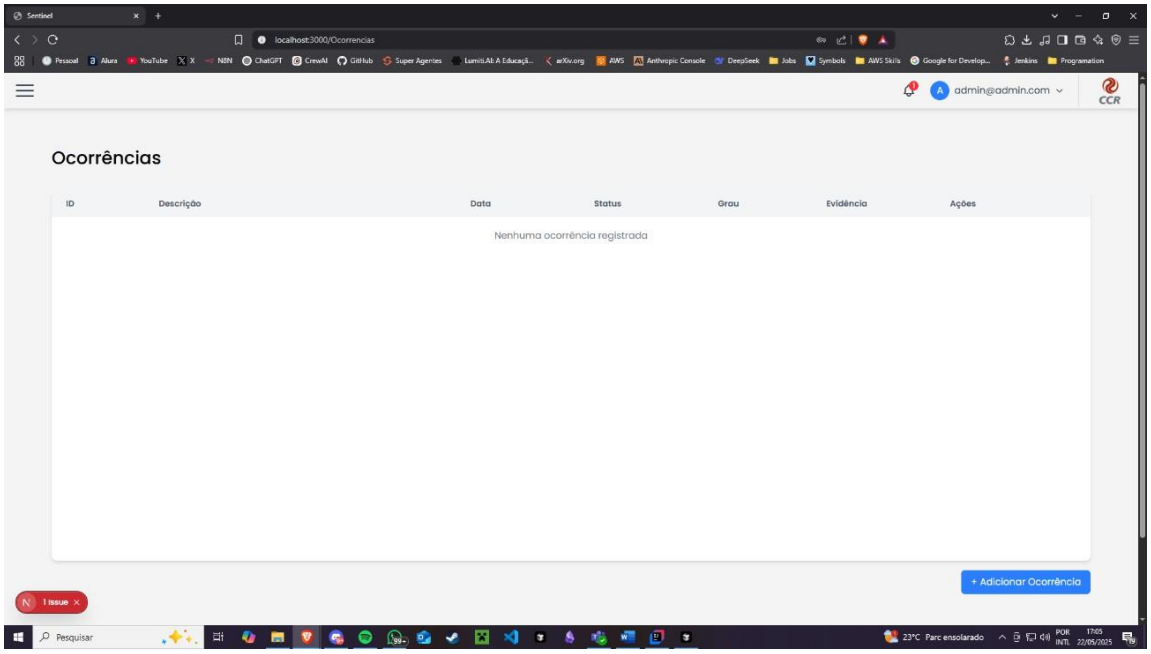
/linha/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update line by ID)
/linha/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete line by ID)
/estacao-linha	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all station-line relationships)
/estacao-linha	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new station-line relationship)
/estacao-linha/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get station-line relationship by ID)
/estacao-linha/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update station-line relationship by ID)
/estacao-linha/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete station-line relationship by ID)
/funcionario-ocorrencia	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all employee-occurrence relationships)
/funcionario-ocorrencia	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new employee-occurrence relationship)
/funcionario-ocorrencia/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get employee-occurrence relationship by ID)
/funcionario-ocorrencia/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update employee-occurrence relationship by ID)
/funcionario-ocorrencia/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete employee-occurrence relationship by ID)
/usuario-ocorrencia	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all user-occurrence relationships)
/usuario-ocorrencia	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new user-occurrence relationship)

/usuario-ocorrencia/{usuarioId}/{ocorrenciaId}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get user-occurrence relationship by IDs)
/usuario-ocorrencia/{usuarioId}/{ocorrenciaId}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update user-occurrence relationship by IDs)
/usuario-ocorrencia/{usuarioId}/{ocorrenciaId}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete user-occurrence relationship by IDs)
/camera-ocorrencia	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all camera-occurrence relationships)
/camera-ocorrencia	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new camera-occurrence relationship)
/camera-ocorrencia/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get camera-occurrence relationship by ID)
/camera-ocorrencia/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update camera-occurrence relationship by ID)
/camera-ocorrencia/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete camera-occurrence relationship by ID)
/efetivo	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all personnel)
/efetivo	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new personnel record)
/efetivo/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get personnel record by ID)
/efetivo/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update personnel record by ID)
/efetivo/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete personnel record by ID)
/vagao-carro	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (List all wagon-car relationships)
/vagao-carro	POST (consumes: application/json) (produces: application/json) (Create new wagon-car relationship)

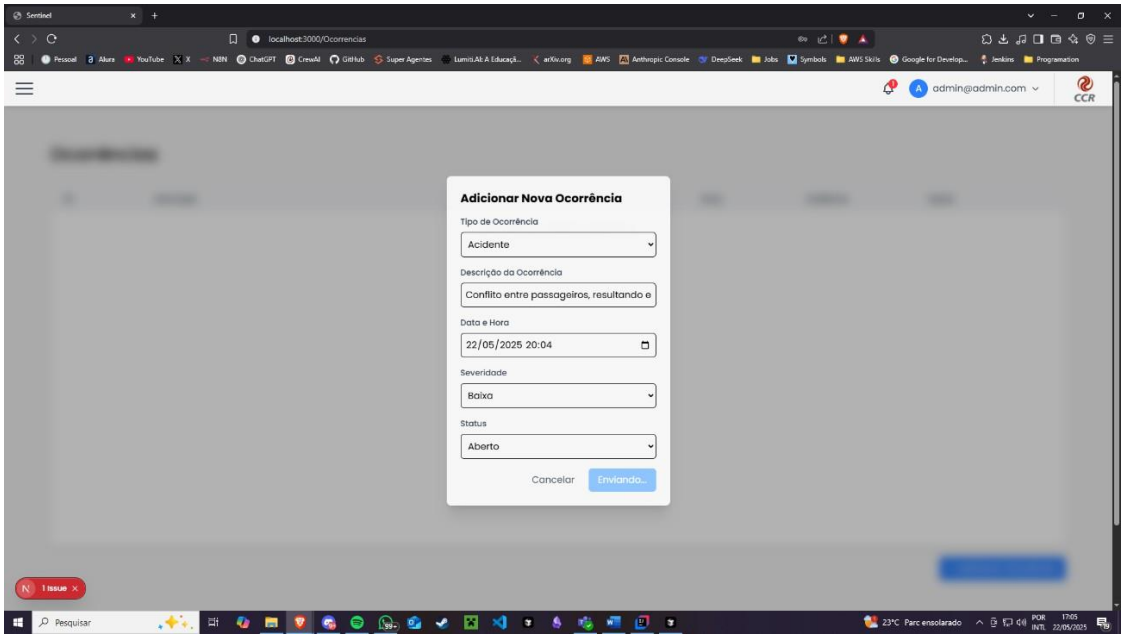
/vagao-carro/{id}	GET (consumes: application/json) (produces: application/json) (Get wagon-car relationship by ID)
/vagao-carro/{id}	PUT (consumes: application/json) (produces: application/json) (Update wagon-car relationship by ID)
/vagao-carro/{id}	DELETE (consumes: application/json) (produces: application/json) (Delete wagon-car relationship by ID)

Protótipo

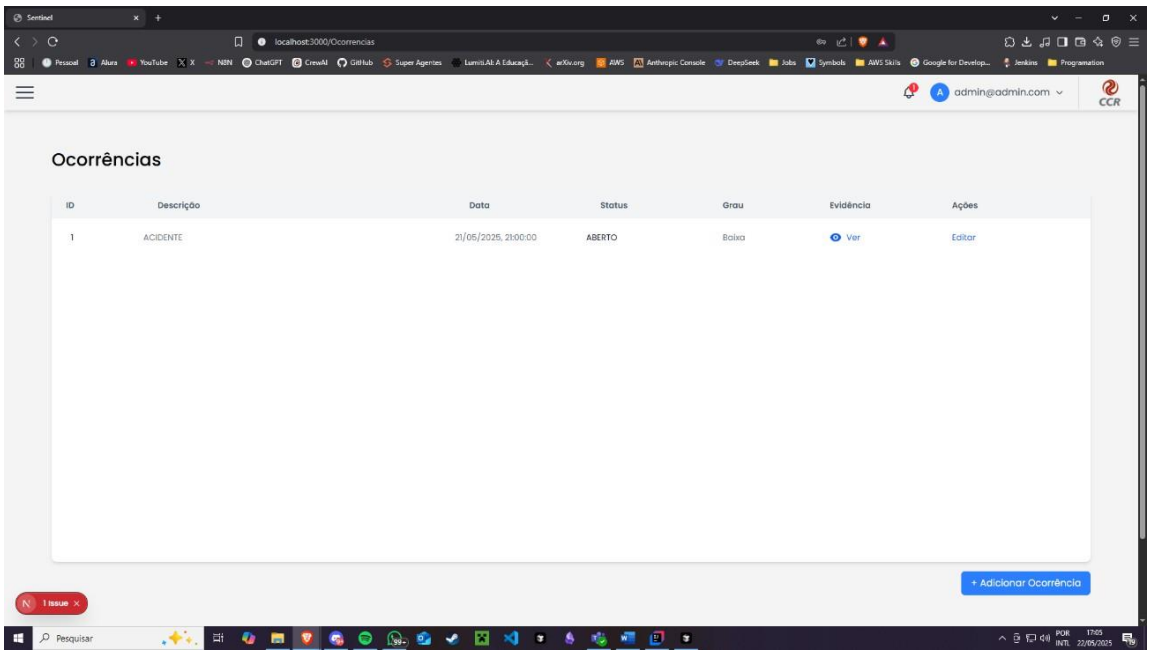
Usuário abre tela de ocorrências



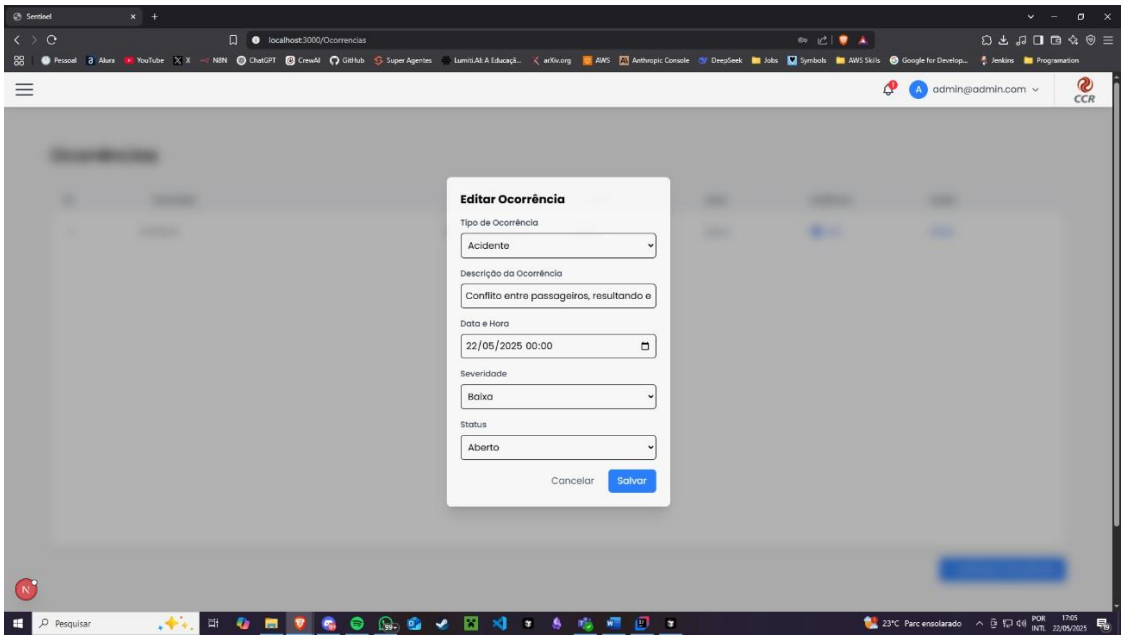
Usuário decide adicionar nova ocorrência e preenche o formulário com as informações da ocorrência



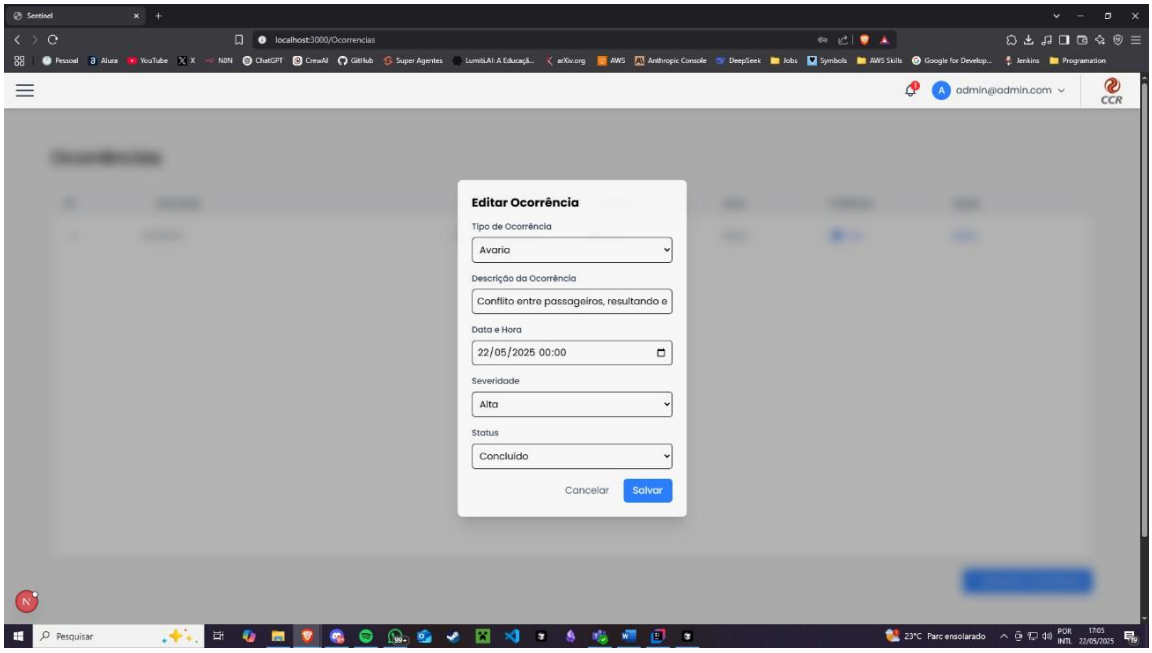
Usuário consegue visualizar a ocorrência adicionada na tabela de ocorrências



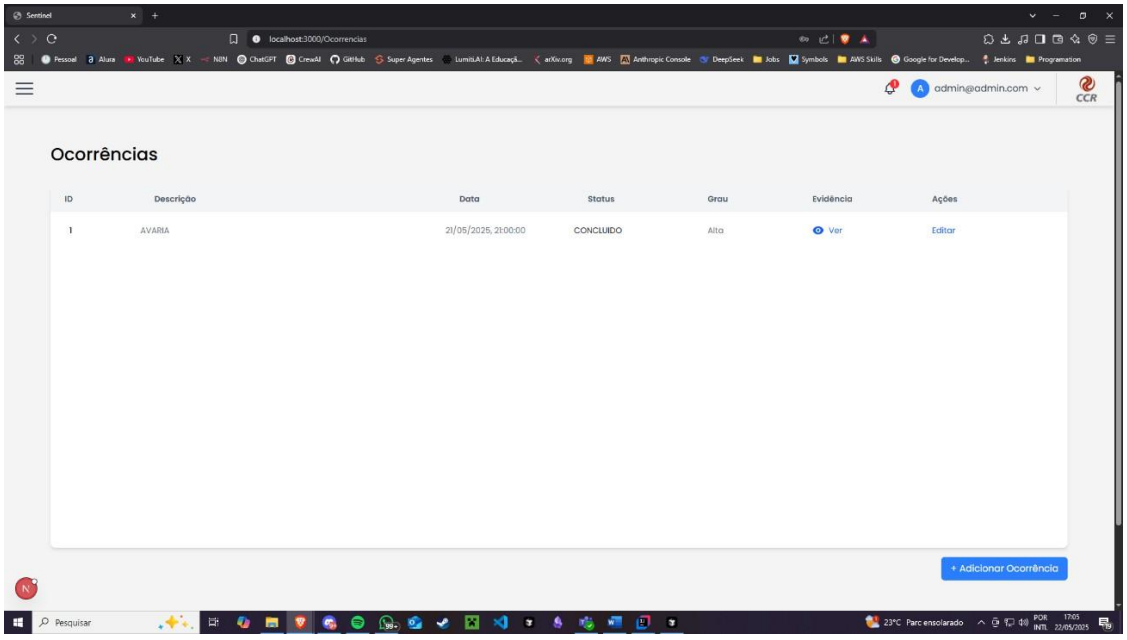
Usuário decide editar informações adicionadas na tabela



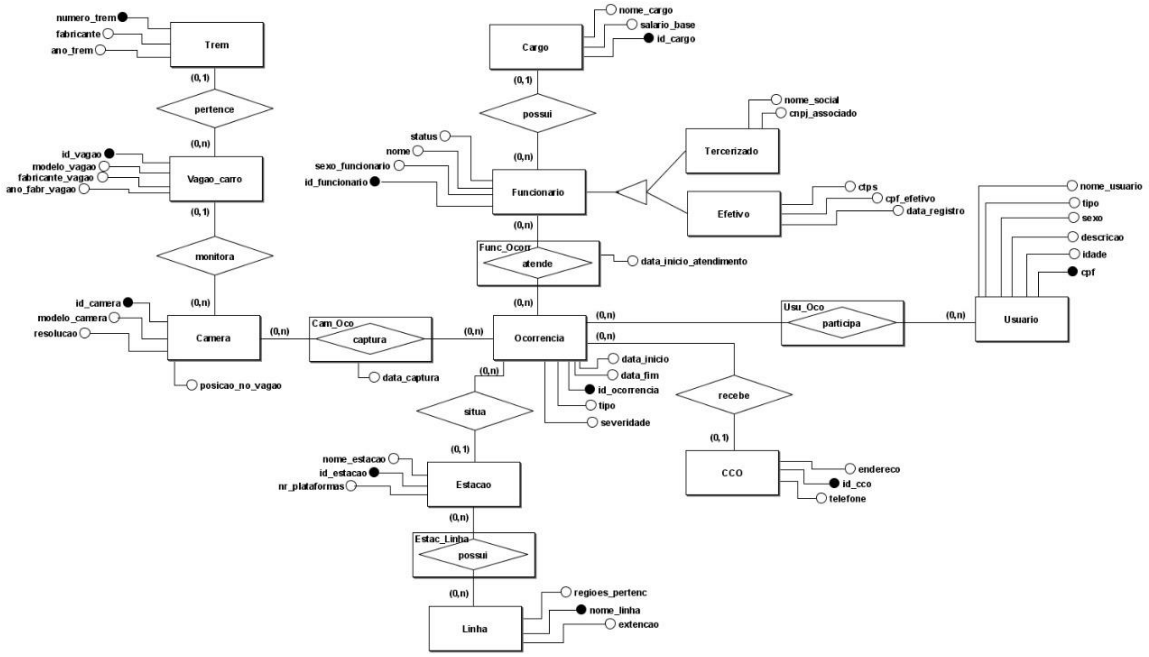
Usuário altera informações e aperta em salvar



Usuário consegue visualizar os dados atualizados da ocorrência. Dados também são atualizados no banco de dados.



MER – Modelo Entidade Relacionamento



Procedimentos para rodar a aplicação

Para rodar o projeto localmente, certifique-se de ter os seguintes pré-requisitos instalados:

- JDK 17

- Maven 3.9+

- Acesso a uma instância do Oracle Database configurada. As credenciais e URL de conexão devem ser configuradas no arquivo src/main/resources/application.properties.

Passos para executar a API localmente:

1. Clone o repositório do projeto em https://github.com/KadajoFiap/Java-Sentinel-API.

2. Navegue até o diretório raiz do projeto no terminal.

3. Execute o seguinte comando Maven para compilar e iniciar a aplicação no modo de desenvolvimento (Quarkus Dev Mode):

mvn quarkus:dev

O Dev Mode permite recarregamento a quente (hot reloading) das mudanças no código.

4. A API estará disponível em http://localhost:8080. O Dev UI, com a lista de endpoints e outras ferramentas, pode ser acessado em http://localhost:8080/q/dev-ui.

Build e Execução com Docker

Você pode construir e executar a aplicação em um container Docker.

1. Certifique-se de ter o Docker instalado e rodando.

2. Navegue até o diretório raiz do projeto no terminal.

3. Construa a imagem Docker utilizando o Dockerfile na raiz do projeto:

docker build -t sentinel-api .

(Este comando utiliza o Dockerfile que configura a build do fast-jar)

4. Execute o container Docker, mapeando a porta 8080:

docker run -i --rm -p 8080:8080 sentinel-api

A API estará disponível em http://localhost:8080 no seu host Docker.

Endpoints da API - Ocorrências

A API expõe endpoints específicos para gerenciar ocorrências. A URL base para acesso é http://localhost:8080 (ou a URL de deploy no Render).

Lista dos endpoints de ocorrências:

- URL: /ocorrencia
  - Método: GET
  - Descrição: Lista todas as ocorrências
  - Detalhes: Produz application/json

- URL: /ocorrencia
  - Método: POST
  - Descrição: Cria ocorrência
  - Detalhes: Consome e produz application/json

Json/content para requisição no postman:

```
{
  "dataInicio": "YYYY-MM-DDTHH:MM:SS",
  "dataFim": "YYYY-MM-DDTHH:MM:SS",
  "tipoOcorrencia": "TIPO_DA_OCORRENCIA",
  "descricaoOcorrencia": "Descrição detalhada da ocorrência",
  "severidadeOcorrencia": "BAIXA" // ou "MEDIA", "ALTA", "CRITICA"
  // "statusOcorrencia": "FECHADO" // Opcional, padrão é "ABERTO"
}
```

- URL: /ocorrencia/{id}
  - Método: GET
  - Descrição: Busca ocorrência por ID
  - Detalhes: Produz application/json

- URL: /ocorrencia/{id}
  - Método: PUT
  - Descrição: Atualiza ocorrência por ID
  - Detalhes: Consome e produz application/json

Json/content para requisição no postman:

```
{
  "dataInicio": "YYYY-MM-DDTHH:MM:SS",
  "dataFim": "YYYY-MM-DDTHH:MM:SS",
  "tipoOcorrencia": "TIPO_DA_OCORRENCIA_ATUALIZADO",
  "descricaoOcorrencia": "Nova descrição da ocorrência",
  "severidadeOcorrencia": "ALTA", // ou "BAIXA", "MEDIA", "CRITICA"
  "statusOcorrencia": "EM_ANDAMENTO" // Exemplo de atualização de status
}
```

- URL: /ocorrencia/{id}
  - Método: DELETE
  - Descrição: Remove ocorrência por ID
  - Detalhes: Consome application/json

UML

Anexado a entrega, devido ao tamanho e quantidade de classes, ficou ilegivel ao subir no .doc.