

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO,  
CAMPUS BRAGANÇA PAULISTA  
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

INÁCIO FERNANDES SANTANA BP3039307  
LYBIO CROTON DE MORAES JUNIOR BP303934X  
MICHELLY VICTORIA NONATO COELHO BP303481X  
VINÍCIUS COIMBRA CARDOSO BP304890X

**Trabalho de Tópicos Especiais:**

SGTE - Sistema de Gestão de Transporte Escolar para a Prefeitura de Extrema-MG

2025

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>2</b>
1.1 Contextualização.....	2
1.2 Justificativa.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo Geral.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	3
<b>2 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Cenário Atual.....	4
2.2 Principais Dificuldades e Riscos.....	5
<b>3. PROPOSTA DE SOLUÇÃO: O SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE ROTAS ESCOLARES.....</b>	<b>6</b>
3.1. Visão Geral.....	6
3.2. Escopo do Projeto.....	6
3.2.1. Escopo Mínimo Viável (MVP - Entregável na Disciplina).....	7
<b>4 CASOS DE USO (REFERENTES AO MVP).....</b>	<b>8</b>
<b>5. ARQUITETURA E TECNOLOGIAS.....</b>	<b>12</b>
5.1 Arquitetura da Aplicação:.....	12
5.2 Diagrama de implantação.....	12
5.3 Tecnologias (Stack):.....	13

## **1 INTRODUÇÃO**

### **1.1 Contextualização**

Este projeto propõe o desenvolvimento de um sistema web para a modernização da gestão do transporte escolar da Prefeitura de Extrema, Minas Gerais. Atualmente, o controle de informações críticas — como o cadastro de alunos, a definição de rotas, o gerenciamento de veículos e a alocação de pontos de parada — é realizado de forma manual, com o uso de planilhas eletrônicas e anotações manuais. Este método, embora funcional, apresenta desafios significativos em termos de agilidade, segurança e consolidação de dados. A proposta consiste na criação de uma plataforma centralizada, projetada para otimizar e automatizar esses processos, oferecendo uma solução robusta e escalável para a administração municipal.

### **1.2 Justificativa**

A utilização de planilhas para gerenciar um serviço público tão essencial quanto o transporte escolar impõe limitações significativas. A falta de um banco de dados integrado aumenta o risco de inconsistências, duplicidade de informações e perda de dados, além de tornar o processo de atualização lento e suscetível a erros humanos. O processo manual também dificulta a análise de indicadores importantes para o planejamento estratégico, como a demanda de alunos por região ou a otimização de rotas existentes.

Em suma, o projeto visa transformar um processo manual e vulnerável em um sistema digital seguro, ágil e inteligente, resultando em um melhor aproveitamento dos recursos públicos e um serviço mais confiável para os alunos e suas famílias.

## 1.3 Objetivos

Para guiar o desenvolvimento do projeto, foram definidos os seguintes objetivos:

### 1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma plataforma centralizada para gerenciar de forma eficiente e segura os dados do transporte escolar municipal.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo principal, foram traçados os seguintes passos:

- Digitalizar o processo de cadastro de alunos, rotas e paradas.
- Prover uma interface intuitiva para os administradores.
- Centralizar as informações em um banco de dados seguro.
- Criar a base para futuras implementações de análise de dados e monitoramento.

## 2 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

### 2.1 Cenário Atual

A gestão do transporte escolar na Prefeitura de Extrema-MG é atualmente sustentada por um processo majoritariamente manual, que utiliza planilhas do Microsoft Excel como ferramenta central para o controle de todas as operações. Dados críticos de alunos, motoristas, monitores, veículos, rotas e pontos de parada são registrados e mantidos em diferentes arquivos ou abas, sem uma integração nativa entre si.

Este método resulta em uma considerável **difículdade para consolidar informações**. Para realizar tarefas simples, como verificar quantos alunos estão alocados em uma determinada rota, os funcionários precisam cruzar dados de múltiplas planilhas manualmente. Consequentemente, o **processo de cadastro e atualização é lento e altamente suscetível a erros humanos**. Problemas como a duplicidade de dados, informações de contato desatualizadas e inconsistências no nome de ruas são comuns, comprometendo a confiabilidade das informações.

Além disso, o modelo atual sofre com a **falta de visibilidade e indicadores em tempo real**. A extração de qualquer dado quantitativo para análise gerencial exige um esforço manual de filtragem, contagem e elaboração de gráficos, o que impede uma visão instantânea e precisa do estado atual do serviço.

## 2.2 Principais Dificuldades e Riscos

As limitações do cenário atual se traduzem em dificuldades e riscos operacionais que afetam diretamente a qualidade e a segurança do serviço prestado. Os principais pontos de atenção são:

- **Risco de perda ou corrupção de dados:** Arquivos de planilha são vulneráveis a deleções acidentais, falhas de salvamento e corrupção. Não há um sistema de backup centralizado e versionado, o que torna a recuperação de informações uma tarefa incerta e arriscada.
- **Ineficiência na alocação de alunos por rota/veículo:** Sem um sistema que controle automaticamente a capacidade dos veículos e a quantidade de alunos por rota, a alocação é feita de forma manual e visual. Isso pode levar à **superlotação** de veículos, representando um sério risco de segurança, ou, ao contrário, à subutilização de recursos.
- **Dificuldade para gerar relatórios e obter dados estratégicos:** A tomada de decisões importantes, como a criação de novas rotas, a readequação de itinerários ou a compra de novos veículos, fica prejudicada. A gestão não possui acesso fácil a relatórios consolidados que permitam uma análise estratégica da demanda e da operação.
- **Ausência de uma visão geográfica:** O formato de planilha não permite uma análise espacial da operação. É impossível visualizar em um mapa a distribuição dos alunos, a concentração em determinados bairros ou o traçado das rotas, o que impede a otimização logística e a identificação de trajetos mais eficientes

### **3. PROPOSTA DE SOLUÇÃO: O SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE ROTAS ESCOLARES**

#### **3.1. Visão Geral**

A solução proposta consiste no desenvolvimento de uma aplicação web robusta, intitulada Sistema de Gerenciamento de Rotas Escolares (SGRE). Este sistema foi concebido para substituir integralmente o atual processo de gestão baseado em planilhas, atacando diretamente as ineficiências e os riscos identificados. Por meio de uma interface gráfica moderna e intuitiva, o SGRE centralizará todas as informações em um banco de dados único e seguro, automatizando as tarefas de cadastro, consulta e gerenciamento de dados. A plataforma permitirá que os administradores da prefeitura tenham um controle preciso e em tempo real sobre toda a operação do transporte escolar, garantindo maior agilidade, segurança da informação e confiabilidade nos dados.

#### **3.2. Escopo do Projeto**

Para garantir uma entrega de valor dentro do cronograma acadêmico, o desenvolvimento do projeto foi estrategicamente dividido. O foco inicial será a construção de um Produto Mínimo Viável (MVP), que engloba as funcionalidades essenciais para resolver o problema central da prefeitura. Esta abordagem permite entregar um sistema funcional e testado, que servirá como alicerce sólido para futuras expansões e para a implementação de funcionalidades mais complexas, como dashboards e monitoramento em tempo real.



### 3.2.1. Escopo Mínimo Viável (MVP - Entregável na Disciplina)

O MVP foi projetado para digitalizar e automatizar o núcleo da operação de transporte. Ao final desta fase, o sistema será capaz de gerenciar de forma independente as entidades principais do processo, eliminando a necessidade de planilhas. As funcionalidades que compõem esta entrega são:

- **Módulo de Autenticação de Usuários:** Implementação de um sistema de login e logout seguro, garantindo que apenas usuários autorizados (funcionários da secretaria) possam acessar e manipular as informações do sistema.
- **Gerenciamento de Alunos (CRUD Completo):** O sistema permitirá o ciclo de vida completo do cadastro de alunos, incluindo funcionalidades para:
  - Cadastrar novos alunos com seus dados pessoais e escolares.
  - Ler (visualizar e buscar) a lista de todos os alunos cadastrados.
  - Atualizar as informações de um aluno existente.
  - Deletar (remover) o registro de um aluno do sistema.
- **Gerenciamento de Rotas (CRUD Completo):** Módulo dedicado à criação e manutenção das rotas de transporte, permitindo ao usuário cadastrar, visualizar, editar e remover rotas.
- **Gerenciamento de Pontos de Parada (CRUD Completo):** Funcionalidade para registrar todos os pontos de embarque e desembarque dos alunos, permitindo cadastrar, visualizar, editar e remover paradas.
- **Associação entre Entidades:** O sistema incluirá a funcionalidade essencial de conectar os dados, permitindo que o administrador possa **associar um aluno a uma rota e a um ponto de parada específico**, tanto para a ida quanto para a volta. Esta é a funcionalidade-chave que substitui o cruzamento manual de informações feito nas planilhas.

#### 4 CASOS DE USO (REFERENTES AO MVP)

Liste e descreva brevemente os principais casos de uso que serão implementados na primeira entrega.

##### UC01: Fazer login

Caso de Uso: Fazer login
Descrição: Este caso de uso permite que um usuário autenticado acesse as funcionalidades do sistema.
Ator Primário: Secretário
Ator(es) Secundário(s): Nenhum.
Precondições: O Secretário deve possuir um cadastro prévio no sistema com login e senha.
Fluxo Principal: 1) O Secretário acessa a página de login e informa seu email e senha. (Estímulo)
Fluxo Principal: 2) O sistema verifica se as credenciais fornecidas são válidas. (Resposta)
Fluxo Principal: 3) O sistema autentica o usuário e o redireciona para a página principal (Dashboard). (Resposta)
Fluxo de Exceção (2): Se as credenciais estiverem incorretas, o sistema exibe uma mensagem de erro e solicita uma nova tentativa.
Pós-condições: O Secretário está autenticado no sistema e pode acessar as funcionalidades permitidas.
Regras de Negócio Relacionadas:
RN01: O acesso ao sistema é restrito a usuários previamente cadastrados pela administração.

## UC02: Cadastrar Aluno

Caso de Uso: Cadastrar Aluno
Descrição: Este caso de uso permite ao Secretário cadastrar um novo aluno no sistema de transporte.
Ator Primário: Secretário
Ator(es) Secundário(s): Nenhum.
Precondições: O Secretário deve estar autenticado no sistema.
Fluxo Principal: 1) O Secretário seleciona a opção "Cadastrar Aluno". (Estímulo)
Fluxo Principal: 2) O sistema exibe o formulário de cadastro de aluno (campos: nome, CPF, escola, etc.). (Resposta)
Fluxo Principal: 3) O Secretário preenche os dados do aluno e confirma o cadastro. (Estímulo)
Fluxo Principal: 4) O sistema valida os dados (ex: verifica se o CPF já está cadastrado) e salva o novo aluno. (Resposta)
Fluxo Principal: 5) O sistema exibe uma mensagem de sucesso e atualiza a lista de alunos. (Resposta)
Fluxo de Exceção (4a): Se o CPF informado já pertencer a outro aluno, o sistema exibe um erro de duplicidade e não salva o cadastro.
Fluxo de Exceção (4b): Se um campo obrigatório não for preenchido, o sistema exibe um erro, destaca o campo e solicita o preenchimento.

## UC03: Cadastrar nova rota.

Caso de Uso: Cadastrar Nova Rota
Descrição: Este caso de uso permite ao Secretário criar uma nova rota para o transporte dos alunos.
Ator Primário: Secretário
Ator(es) Secundário(s): Nenhum.
Precondições: O Secretário deve estar autenticado no sistema. E as paradas das rotas já estarem cadastradas
Fluxo Principal: 1) O Secretário seleciona a opção "Gerenciar Rotas" e, em seguida, "Cadastrar Nova Rota". (Estímulo)
Fluxo Principal: 2) O sistema exibe o formulário de cadastro de rota (campos: Nome/Código da Rota, Descrição). (Resposta)
Fluxo Principal: 3) O Secretário preenche os dados da nova rota e confirma. (Estímulo)
Fluxo Principal: 4) O sistema valida se o nome/código da rota já não existe e salva a nova rota no banco de dados. (Resposta)
Fluxo Principal: 5) O sistema exibe uma mensagem de sucesso e adiciona a nova rota à lista de rotas existentes. (Resposta)
Fluxo de Exceção (4): Se o Nome/Código da rota informado já estiver em uso, o sistema exibe uma mensagem de erro e solicita um identificador único.
Pós-condições: Uma nova rota é criada e fica disponível para associação de paradas e alunos.

## UC04: Cadastrar uma nova parada

Caso de Uso: Cadastrar Nova Parada
Descrição: Este caso de uso permite ao Secretário adicionar um novo ponto de parada a uma rota já existente.
Ator Primário: Secretário
Ator(es) Secundário(s): Nenhum.
Precondições: O Secretário deve estar autenticado
Fluxo Principal: 1) O Secretário seleciona uma rota existente e escolhe a opção "Adicionar Parada". (Estímulo)
Fluxo Principal: 2) O sistema exibe o formulário para a nova parada (endereço, ponto de referência, ordem na rota). (Resposta)
Fluxo Principal: 3) O Secretário preenche os dados da parada e confirma. (Estímulo)
Fluxo Principal: 4) O sistema valida os dados e salva a nova parada. (Resposta)
Fluxo Principal: 5) O sistema exibe uma mensagem de sucesso e atualiza a lista de paradas. (Resposta)
Pós-condições: Um novo ponto de parada é registrado.

## 5. ARQUITETURA E TECNOLOGIAS

### 5.1 Arquitetura da Aplicação:

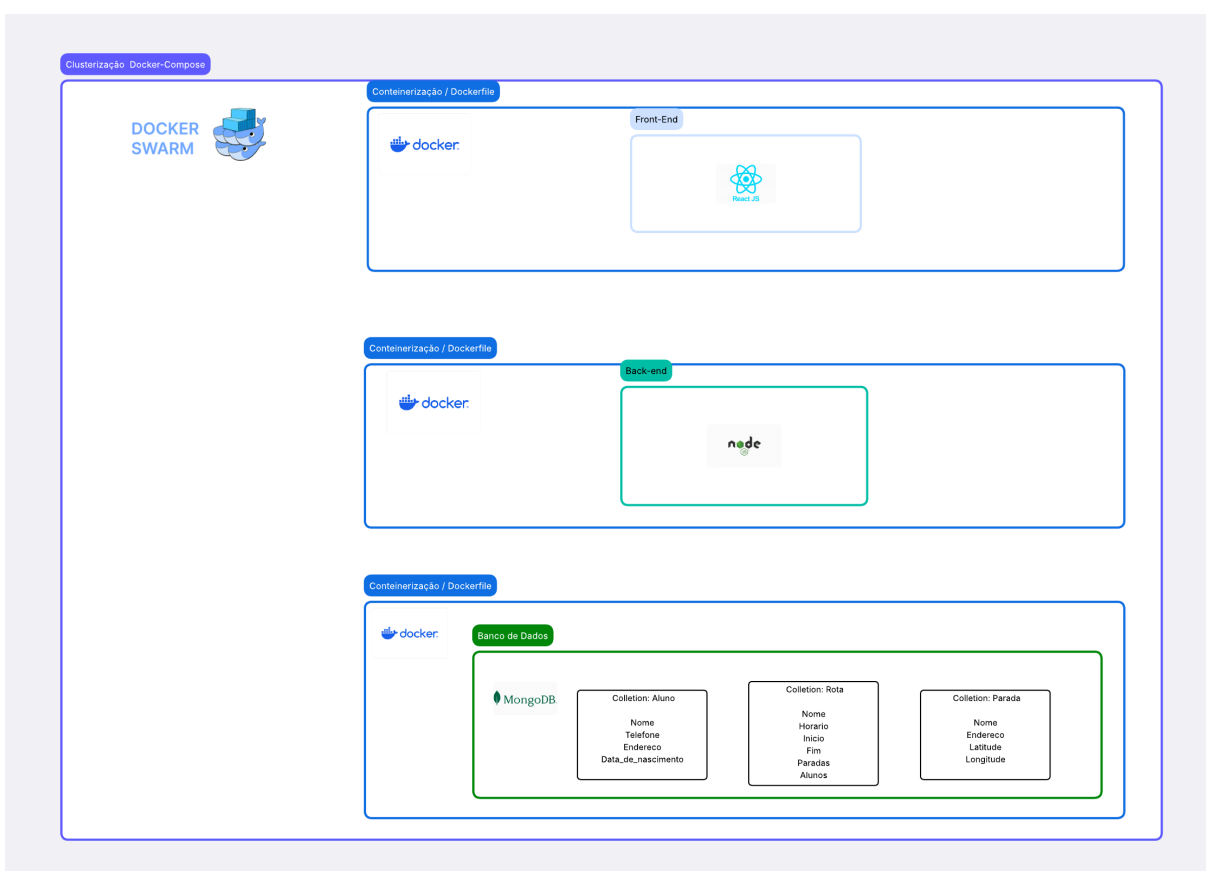
Abaixo está descrito o modelo cliente-servidor.

**Frontend (Cliente):** Aplicação Single-Page Application (SPA) desenvolvida em React, responsável pela interface do usuário.

**Backend (Servidor):** API RESTful desenvolvida em Node.js, responsável pelas regras de negócio e comunicação com o banco de dados.

**Banco de Dados:** MongoDB (NoSQL), responsável pela persistência dos dados.

### 5.2 Diagrama de implantação



### 5.3 Tecnologias (Stack):

**Frontend:** React com TypeScript (Justificativa: componentização, tipagem para maior segurança e manutenibilidade do código).

**Backend:** Node.js com Express.js (Justificativa: alta performance para operações de I/O, ecossistema robusto e uso da mesma linguagem do frontend).

**Banco de Dados:** MongoDB (Justificativa: flexibilidade de esquema (schema less), boa performance e escalabilidade, ideal para o tipo de dados do projeto).

**Controle de Versão:** Git / GitHub.

**Containerização:** Docker