

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA**  
**CAMPUS CAJAZEIRAS**  
**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE**  
**SISTEMAS**

**SchoolWay: Uma plataforma de gestão para transporte escolar na cidade de**  
**Uiraúna**

**DIOGO SANTANA FREITAS**

**Cajazeiras-PB**  
**2025**

**DIOGO SANTANA FREITAS**

**SchoolWay: Uma plataforma de gestão para transporte escolar na cidade de Uiraúna**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia da Paraíba – Campus Cajazeiras, como requisito à obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador: Prof. Me. Francisco Paulo de Freitas Neto

**Cajazeiras-PB  
2025**

IFPB / Campus Cajazeiras  
Coordenação de Biblioteca  
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva  
Catalogação na fonte: Cícero Luciano Félix CRB-15/750

F866s Freitas, Diogo Santana.

SchoolWay : uma plataforma de gestão para transporte escolar na cidade de Uiraúna / Diogo Santana Freitas. – Cajazeiras, 2025.

53f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2025.

Orientador: Prof. Me. Francisco Paulo de Freitas Neto.

1. Desenvolvimento de sistemas. 2. Gestão de frota. 3. Transporte escolar. 4. Frequência estudantil. I. Instituto Federal da Paraíba. II. Título.

IFPB/CZ

CDU: 004.4(043.2)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

DIOGO SANTANA FREITAS

### **SchoolWay: Uma plataforma de gestão para transporte escolar na cidade de Uiraúna**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Cajazeiras, como requisito à obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador

Prof. Me. Francisco Paulo de Freitas Neto

Aprovada em: **21 de Março de 2025.**

Prof. Me. Francisco Paulo de Freitas NETo - Orientador

Prof. Me. Diogo Dantas Moreira - Avaliador

IFPB - Campus Cajazeiras

Prof. Esp. Asheley Emmy Lacerda Alves - Avaliador

ECIT Niceia Claudina Pinheiro

Documento assinado eletronicamente por:

- **Francisco Paulo de Freitas Neto**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 22/03/2025 10:19:43.
- **Diogo Dantas Moreira**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 24/03/2025 19:36:32.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 22/03/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 686533

Verificador: 5dfc1bb4a1

Código de Autenticação:



Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, CAJAZEIRAS / PB, CEP 58.900-000

<http://ifpb.edu.br> - (83) 3532-4100



Documento assinado digitalmente

**ASHELEY EMMY LACERDA ALVES**

Data: 25/03/2025 13:45:33-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

## AGRADECIMENTOS

Caramba... Que loucura... finalmente estou nas etapas finais de toda essa fase acadêmica. Quero, em primeiro lugar, agradecer a Deus por ser meu apoio, minha fortaleza e minha esperança durante todos esses anos em que a incerteza me cercava. Sou grato por Ele nunca ter desistido de mim e por me mostrar, mesmo que implicitamente, que o caminho pelo qual Ele me guiava seria aquele que traria certeza à minha vida.

Em segundo lugar, agradeço a mim mesmo por não ter desistido, mesmo quando o início foi marcado por um mar de medos e grandes incertezas. Sou grato por ser meu próprio suporte, por acordar todos os dias com vontade de seguir em direção aos meus objetivos, apesar da rotina cansativa e frenética, das frequentes vontades de desistir, das frustrações, da procrastinação, autocobrança e das difíceis mudanças.

Agradeço aos meus pais, José Wirismar e Rosângela, por todo o suporte e apoio durante essa fase. Por estarem ao meu lado quando tudo parecia não dar certo e por sempre me apoiarem ao longo desse processo. Apesar dos desafios, vocês foram pilares fundamentais em todo o meu desenvolvimento acadêmico e pessoal. Sou imensamente grato. Amo vocês.

Agradeço às minhas grandes amigas e irmãs de coração, Ana Clara e Gabriela, que estiveram presentes em todos os dias da minha vida desde 2019. Sou profundamente grato pela disponibilidade de me escutarem, pelos longos áudios no WhatsApp, e por demonstrarem apoio e felicidade genuína com as minhas conquistas. Vocês foram os maiores presentes que a escola me deu, e hoje fazem parte da minha vida para além de tudo.

Agradeço à minha orientadora e professora, Asheley Emmy, por todo o suporte no desenvolvimento deste trabalho. Desde o ensino médio, você contribuiu significativamente para a minha vida acadêmica, e desde o princípio, sempre soube que seria a pessoa certa para orientar o desenvolvimento desta pesquisa. Muito obrigado por nunca ter me deixado na mão e por contribuir para o aprimoramento da minha escrita. Sua orientação foi essencial.

Gratidão ao meu professor e orientador, Paulo Freitas, cuja orientação foi fundamental para a implementação deste projeto. Sua dedicação, competência e compromisso com a profissão foram fontes de inspiração, além de seus ensinamentos técnicos, transmitidos com maestria em suas aulas, terem sido essenciais para a construção desta solução.

Por fim, sou grato a todos os meus professores, que foram a base para o conhecimento que tenho hoje na área, e que será de grande valor para eu me tornar um profissional de destaque e excelência. Meu agradecimento se estende a todos os profissionais do Instituto Federal da Paraíba e colegas de turma, que, mesmo que indiretamente, tornaram essa experiência acadêmica incrível.

## RESUMO

Este trabalho apresenta uma solução tecnológica para otimizar a gestão do transporte escolar na cidade de Uiraúna/PB através do desenvolvimento de uma aplicação web integrada. Utilizando tecnologias como React, Typescript, Node, Prisma e PostgreSQL, o projeto visa substituir métodos manuais por um sistema automatizado e seguro de registro de frequência dos estudantes. A arquitetura incluiu o uso de uma API RESTful para comunicação entre os módulos, garantindo a integridade e confidencialidade dos dados. A aplicação permite aos estudantes registrar sua frequência de forma intuitiva, gerando tickets de acesso que facilitam o controle e segurança no transporte escolar. A interface amigável e responsiva proporciona uma experiência positiva tanto para usuários finais quanto para administradores, promovendo uma gestão mais eficiente e transparente. Este projeto não apenas moderniza o processo de gestão educacional, mas também contribui significativamente para a melhoria da segurança e organização nas rotinas escolares, impactando positivamente a comunidade escolar de Uiraúna.

**Palavras-chave:** Transporte escolar; Gestão; Aplicação web; Estudante.

## **ABSTRACT**

This study presents a technological solution to optimize the management of school transportation in Uiraúna through the development of an integrated web application. Using technologies such as React, Typescript, Node, Prisma, and PostgreSQL, the project aims to replace manual methods with an automated and secure system for student attendance registration. The methodology involved the use of a RESTful API for communication between modules, ensuring data integrity and confidentiality. The application allows students to intuitively record their attendance, generating access tickets that facilitate control and security in school transportation. The user-friendly and responsive interface provides a positive experience for both end- users and administrators, promoting more efficient and transparent management. This project not only modernizes educational management processes but also significantly contributes to improving security and organization in school routines, positively impacting the school community of Uiraúna.

**Keywords:** School transportation; Management; Web application; Student.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Casos de Uso - Sistema	21
Figura 2: Diagrama Entidade-Relacionamento - Sistema	22
Figura 3: Design de Baixa Fidelidade da Tela da Secretaria	24
Figura 4: Design de Baixa Fidelidade da Tela do Estudante	25
Figura 5: Diagrama Arquitetural	27
Figura 6: Fluxo de autenticação via JWT	29
Figura 7: Tela de login do estudante	32
Figura 8: Tela de requisição de cadastro	33
Figura 9: Tela de confirmação de requisição de cadastro	34
Figura 10: Tela de login da secretaria	35
Figura 11: Tela de Cadastro da Secretaria	36
Figura 12: Tela de requisições de cadastro	37
Figura 13: Tela de requisição de cadastro	38
Figura 14: Tela de rejeição de cadastro	39
Figura 15: Tela de estudantes cadastrados	40
Figura 16: Tela de dados do estudante	41
Figura 17: Tela para registro de frequência	42
Figura 18: Tela de ticket gerado	43
Figura 19: Tela com notificação de encerramento de frequência	44
Figura 20: Tela inicial com as informações da presença registrada	45
Figura 21: Tela de geração de relatório da secretaria	47
Figura 22: Tela de geração de relatório do estudante	48

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Requisitos funcionais da aplicação

18

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ADS - Análise e Desenvolvimento de Sistemas

API - Application Programming Interface

CRUD - Create, Read, Update, Delete

HTTP - Hypertext Transfer Protocol

IFPB - Instituto Federal da Paraíba

JSON - JavaScript Object Notation

JWT - JSON Web Token

MVC - Model-View-Controller

REST - Representational State Transfer

TCC – Trabalho de conclusão de curso

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Problemática.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Justificativa.....</b>	<b>12</b>
<b>1.3 Objetivo Geral.....</b>	<b>13</b>
<b>1.4 Objetivos Específicos.....</b>	<b>13</b>
<b>1.5 Potencial de Comercialização.....</b>	<b>14</b>
<b>2 METODOLOGIA.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Organização e documentação dos requisitos do sistema.....</b>	<b>15</b>
2.1.1 Resultados.....	16
2.1.2 Descrição e priorização dos requisitos.....	17
2.1.3 Análise dos Requisitos.....	20
<b>2.2 Fluxo de Desenvolvimento.....</b>	<b>22</b>
<b>2.3 Projeto Arquitetural.....</b>	<b>24</b>
2.3.1 Design da Interface do Usuário.....	24
<b>3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA.....</b>	<b>26</b>
<b>3.1 Padrão de Projeto.....</b>	<b>26</b>
3.1.1 Padrão de Projeto Model-View-Controller (MVC).....	26
<b>3.2 Segurança.....</b>	<b>27</b>
3.2.1 JSON Web Token (JWT).....	28
<b>3.3 Tecnologias utilizadas.....</b>	<b>29</b>
<b>3.4 Comunicação entres módulos.....</b>	<b>30</b>
3.4.1 Representational State Transfer (REST) e RESTful.....	30
<b>3.5 Funcionalidades.....</b>	<b>31</b>
3.5.1 Registro de Frequência.....	41
3.5.2 Geração de Relatórios.....	46
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>49</b>
<b>4.1 Trabalhos futuros.....</b>	<b>49</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>51</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

Desde os primórdios da civilização, a necessidade de deslocamento em massa tem impulsionado a criação e evolução dos sistemas de transporte público. No século XIX, a introdução de carruagens puxadas por cavalos marcou o surgimento dos primeiros transportes públicos em centros urbanos, sinalizando uma mudança significativa na mobilidade das pessoas (McSHANE, 2011). No contexto atual, o transporte público desempenha um papel crucial na mobilidade urbana do Brasil, garantindo o acesso de milhões de pessoas às suas atividades diárias, incluindo o acesso à educação.

Entretanto, apesar de sua importância, o transporte público no país enfrenta uma série de desafios, como congestionamentos, infraestrutura inadequada e falta de investimento, que impactam significativamente a qualidade de vida dos cidadãos e a eficiência econômica das cidades. Nesse contexto, o transporte escolar emerge como uma questão de extrema relevância, pois está diretamente ligado ao acesso à educação e ao desenvolvimento social e econômico das comunidades. Milhões de estudantes dependem do transporte escolar para chegar às suas instituições de ensino, especialmente aqueles que residem em áreas rurais ou de difícil acesso (IPEA, 2023).

No Brasil, a Lei nº 12.816 de 05 de junho de 2013, estabelece diretrizes para o transporte escolar, ressaltando a importância da segurança, qualidade e regularidade desse serviço (BRASIL, 2013). O aumento de cerca de 16% no repasse do Ministério da Educação para o transporte escolar, anunciado em setembro de 2023, evidencia o reconhecimento da necessidade de recursos para a melhoria desse serviço (MEC, 2023).

### **1.1 Problemática**

Um dos principais desafios enfrentados pela gestão ineficiente do transporte escolar na cidade de Uiraúna e em outras localidades é a dificuldade na geração de relatórios precisos sobre a quantidade de estudantes que utilizarão o transporte em um determinado dia. Atualmente, essa tarefa é realizada de forma manual, muitas vezes através do WhatsApp, o que resulta em um processo repetitivo para cada

aluno, pois eles precisam preencher a lista manualmente. Isso não apenas consome tempo, mas também aumenta o risco de inconsistências devido ao volume de mensagens na plataforma. Além disso, a utilização do WhatsApp como canal de comunicação interfere na recepção de mensagens importantes, uma vez que o aplicativo é utilizado para múltiplos propósitos.

Além disso, o método atualmente empregado pelo órgão responsável pela gestão do transporte escolar em Uiraúna apresenta sérias deficiências operacionais e riscos associados. Atualmente, o cadastro dos alunos que utilizam o transporte escolar é feito de maneira presencial na Secretaria de Educação, onde cada estudante ou responsável deve comparecer para fornecer seus dados. Essas informações são então registradas manualmente em documentos físicos ou, sem um sistema centralizado e automatizado para consolidar e validar os registros. Esse modelo não apenas torna o processo demorado, mas também representa um obstáculo significativo para estudantes que moram em comunidades rurais ou que possuem jornadas escolares integrais, dificultando seu deslocamento até a secretaria.

Outro problema relevante está na verificação da matrícula dos estudantes. Como não há um sistema informatizado que integre os dados dos alunos com os registros do transporte, a conferência é realizada por meio de listas manuais, um método que demanda tempo e está sujeito a falhas humanas. Isso pode comprometer a segurança do transporte, pois há a possibilidade de estudantes não autorizados utilizarem o serviço sem que haja um controle rigoroso.

## **1.2 Justificativa**

À vista dos desafios enfrentados pelo transporte escolar, o avanço da tecnologia oferece oportunidades significativas para aprimorar a eficiência, segurança e qualidade dos serviços oferecidos. A implementação de soluções tecnológicas, como o desenvolvimento de um software de gestão, pode proporcionar um ambiente melhor para todos os estudantes, garantindo o acesso igualitário à educação e contribuindo para o desenvolvimento sustentável das comunidades.

Diante da problemática exposta, a implementação de um software para a gestão do transporte escolar surge como uma solução viável e eficaz para superar

os desafios enfrentados em Uiraúna e outras localidades. Ao proporcionar um acesso mais facilitado aos dados dos estudantes pelo órgão gestor, fluxo de pessoas e armazenamento de informações, o software irá aprimorar a organização da gestão do transporte, eliminando a necessidade de processos manuais e possibilitando uma gestão mais eficiente e precisa. Além disso, ao tornar o ambiente mais acessível para os estudantes, especialmente aqueles com limitações de distância e tempo para cadastros presenciais, o software irá promover a inclusão e facilitar o acesso ao transporte escolar. A implementação do software também contribuirá para um ambiente mais seguro, ao evitar a lotação e a presença de pessoas não autorizadas no transporte, garantindo a segurança dos estudantes. Por fim, ao facilitar o processo de registro de presença no transporte escolar, sem a necessidade de listas manuais, o software irá agilizar e simplificar a verificação da matrícula dos estudantes, proporcionando uma gestão mais eficiente e segura do transporte escolar.

### **1.3 Objetivo Geral**

Desenvolver e implementar um sistema de gestão automatizada para o transporte escolar na cidade de Uiraúna, com o intuito de otimizar o processo de matrícula, controlar a frequência dos estudantes e garantir a segurança e eficiência no armazenamento e no acesso às informações, eliminando a necessidade de procedimentos manuais e melhorando a organização da gestão do transporte.

### **1.4 Objetivos Específicos**

- Automatizar o processo de matrícula dos estudantes, permitindo o cadastramento online, com armazenamento seguro dos dados e verificação de validade.
- Desenvolver um sistema de controle de frequência que permita a geração automática de tickets diários e listas de presença, garantindo maior eficiência e praticidade.
- Implementar mecanismos que facilitem a geração de relatórios sobre a utilização do transporte escolar, oferecendo filtros que permitam a análise precisa do fluxo de estudantes.
- Desenvolver uma solução tecnológica que atenda às demandas de segurança e

organização, eliminando o risco de presença de estudantes não autorizados e otimizando o controle de acesso ao transporte.

- Oferecer uma interface acessível tanto para os gestores quanto para os estudantes, garantindo a usabilidade e a inclusão, mesmo para aqueles que residem em áreas distantes ou possuem limitações de tempo para o cadastro presencial.

### **1.5 Potencial de Comercialização**

Esse software possui um vasto potencial de comercialização, uma vez que pode ser amplamente adotado por uma variedade de instituições educacionais, órgãos governamentais e empresas privadas que oferecem serviços de transporte escolar, especialmente relacionado à rotas municipais e intermunicipais. Sua flexibilidade permite uma adaptação às necessidades específicas de diferentes ambientes, incluindo áreas urbanas e rurais, além de variados modelos de gestão de transporte. Suas aplicações englobam desde a otimização de gestão de matrículas de alunos, emissão de relatórios, controle de frequência e confirmação de uso do transporte. Dessa forma, ele não apenas oferece benefícios operacionais e econômicos, mas também contribui para a segurança, eficiência e qualidade do transporte, tornando-se uma ferramenta essencial para a comunidade educacional e os prestadores de serviços de transporte.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Organização e documentação dos requisitos do sistema

Para garantir uma gestão eficaz dos requisitos do sistema, foi adotada uma abordagem estruturada que envolveu a documentação detalhada dos requisitos funcionais, estes representam as especificações do sistema que descrevem as funcionalidades que ele deve oferecer para atender às necessidades dos usuários. Inicialmente, os requisitos foram levantados por meio de entrevistas com os stakeholders, incluindo a Secretaria de Educação e os estudantes. A entrevista com a Secretaria de Educação, realizada presencialmente, abordou questões essenciais como o processo de cadastro dos estudantes para o uso do ônibus, aspectos relacionados à segurança dos estudantes, a forma como as informações cadastrais são armazenadas e sugestões para aprimorar o sistema. As perguntas feitas à Secretaria de Educação incluíram:

- Como é realizado o processo de cadastro dos estudantes para o uso do transporte escolar?
- Quais são os aspectos mais críticos relacionados à segurança dos estudantes durante o transporte?
- Como as informações cadastrais dos estudantes são atualmente armazenadas e gerenciadas?
- Quais sugestões você teria para melhorar a gestão do transporte escolar e a segurança dos estudantes?

Para captar as necessidades dos estudantes, foi utilizado um formulário online criado com o Google Forms. Este formulário foi projetado para identificar os desafios enfrentados pelos usuários e suas sugestões para melhorias. As perguntas do formulário foram:

- Qual é a sua satisfação sobre a gestão atual do transporte escolar, em uma escala de 0 a 10?
- Com que frequência você utiliza o transporte escolar? (opções: manhã, tarde e

noite)

- Quais são os principais desafios que você enfrenta ao utilizar o transporte escolar atualmente?
- Você sente que a segurança no transporte escolar é uma preocupação? Se sim, quais aspectos você considera mais importantes em termos de segurança?
- Você enfrentou alguma dificuldade no processo de cadastro ou verificação de matrícula para o uso do transporte escolar? Se sim, poderia descrever essas dificuldades?
- Você tem alguma sugestão adicional ou comentário sobre como podemos tornar o sistema de transporte escolar mais eficiente e acessível para os estudantes?

Essas perguntas foram formuladas para garantir uma compreensão abrangente das experiências e necessidades dos estudantes, bem como para identificar áreas de melhoria no sistema de transporte escolar. Após a coleta e análise dos dados, os requisitos foram organizados e priorizados com base em sua relevância e impacto no sistema. Foram documentados em uma tabela de especificação de requisitos e gerenciados com o uso do Jira, uma ferramenta de gestão de projetos que facilita o acompanhamento e a implementação das funcionalidades. Dessa forma, pretende-se assegurar que o software desenvolvido atenda de forma eficaz às necessidades dos usuários e contribua para a melhoria da gestão do transporte escolar.

### **2.1.1 Resultados**

Os resultados da pesquisa indicaram uma diversidade de instituições de ensino dos estudantes usuários do transporte escolar, incluindo UNIFSM - Santa Maria, IFPB - Instituto Federal da Paraíba, UFCG - Universidade Federal de Campina Grande, ECIT - Escola Cidadã Integral Técnica, FAFIC - Faculdade Católica da Paraíba, FASP - Faculdade São Francisco, CNSL - Colégio Nossa Senhora de Lourdes e CNSC - Colégio Nossa Senhora do Carmo. A UFCG representou a maioria dos estudantes, com 47,1% dos respondentes.

Quanto à satisfação com a gestão atual do transporte escolar, a maioria dos estudantes avaliou entre 7 e 8, sendo que 58,8% dos participantes deram nota 8. Sobre a frequência de uso, 88,2% utilizam o transporte pela manhã, 47,1% à tarde e 41,2% à noite. Os principais desafios relatados pelos estudantes incluíram

superlotação, falta de pontos de apoio para espera, problemas na coordenação dos grupos de transporte, falta de assentos suficientes e necessidade de mais fiscalização para evitar injustiças e desrespeito no uso do transporte.

A segurança também foi uma preocupação relevante para os estudantes. Entre os aspectos mais citados, destacam-se a necessidade de manutenção regular dos ônibus, a importância de todos os alunos irem sentados, a qualificação dos motoristas e o controle adequado da quantidade de passageiros.

No que se refere ao processo de cadastro e verificação de matrícula, a maioria dos estudantes não enfrentou dificuldades significativas, mas alguns mencionaram restrições no horário de funcionamento da Secretaria de Educação, dificultando o acesso ao serviço para quem estuda pela manhã.

Dentre as sugestões para a melhoria do transporte escolar, destacaram-se a necessidade de monitoramento e fiscalização da lotação dos ônibus, implementação de rotas dedicadas por instituição, aumento da frota de ônibus em horários críticos, comunicação mais eficiente entre alunos, motoristas e a Secretaria de Educação, além da criação de um aplicativo para gestão e monitoramento do transporte.

### **2.1.2 Descrição e priorização dos requisitos**

Em seguida, os requisitos foram organizados e priorizados de acordo com sua relevância e impacto no sistema. Para documentar os requisitos, foi utilizada uma tabela de especificação de requisitos, que contém informações detalhadas sobre cada requisito, incluindo sua descrição e prioridade. Além disso, um registro de alterações foi mantido para rastrear qualquer modificação nos requisitos ao longo do ciclo de vida do projeto.

A gestão dos requisitos foi realizada por meio de uma ferramenta de gestão de requisitos, como o JIRA<sup>1</sup>, que permitiu a rastreabilidade dos requisitos desde sua concepção até sua implementação e validação. O Jira é uma ferramenta amplamente utilizada na gestão de projetos de software e no acompanhamento de tarefas. Desenvolvido pela Atlassian, o Jira oferece uma plataforma robusta para gerenciar o ciclo de vida completo de um projeto, desde o levantamento de requisitos até a entrega final. Ele permite a criação e atribuição de tarefas,

---

<sup>1</sup> JIRA, 2024 - Disponível em: <https://www.atlassian.com/software/jira> Acessado em: 21/02/2025

acompanhamento de progresso, comunicação entre equipes e stakeholders, além de fornecer recursos avançados de relatórios e análises.

Através do Jira foi possível acompanhar os requisitos atualizados e poder realizar consultas e atualizações conforme necessário, além de priorizar os requisitos do sistema e monitorar o progresso do trabalho e garantir a entrega oportuna e de qualidade do software. Por meio desse processo estruturado de organização e documentação dos requisitos, pretende-se garantir que o software atenda de forma eficaz às necessidades dos usuários e que todas as funcionalidades e requisitos críticos sejam adequadamente capturados e implementados. Os requisitos serão classificados como:

- **Essencial:** Refere-se a requisitos que são fundamentais para o funcionamento básico do sistema. Eles devem ser implementados prioritariamente desde o início do desenvolvimento do sistema. São essenciais para garantir a operação adequada do sistema.
- **Importante:** São requisitos que não são vitais para o funcionamento do sistema, mas sua implementação é importante para a satisfação do usuário. Embora não sejam essenciais, a ausência desses requisitos pode prejudicar a experiência do usuário. Eles devem ser implementados em uma fase intermediária do desenvolvimento.
- **Desejável:** Refere-se a requisitos que não são críticos para o funcionamento básico do sistema e não afetam significativamente a experiência do usuário. Eles podem ser implementados posteriormente, após a conclusão dos requisitos essenciais e importantes. São considerados desejáveis, mas não essenciais para o funcionamento do sistema.

#### **Quadro 1: Requisitos funcionais da aplicação**

<b>Código</b>	<b>Requisito</b>	<b>Descrição</b>	<b>Prioridade</b>
RF01	Requisição de cadastro	Permite que os estudantes solicitem o cadastro.	Essencial

RF02	Login do estudante	Permite que estudantes acessem o sistema por meio de um login	Essencial
RF03	Visualização de lista de presença	Permite que os estudantes visualizem uma lista de presença.	Essencial
RF04	Cadastro de estudantes	Possibilita o cadastramento de novos estudantes no sistema	Essencial
RF05	Envio de confirmação ou rejeição de matrícula por e-mail	Enviar por e-mail a confirmação ou rejeição da matrícula de estudantes.	Essencial
RF06	Login de funcionário	Permite que funcionários acessem o sistema por meio de um login.	Essencial
RF07	Atualizar registro de presença para uso do ônibus	Permite a atualização da presença do estudante para uso do ônibus.	Essencial
RF08	Edição do perfil	Permite que estudantes editem suas informações de perfil	Importante
RF09	Geração de ticket	Gera um ticket diário para validação da presença.	Importante
RF10	Atualização de cadastro de estudante	Possibilita a atualização de informações cadastrais dos	Importante

		estudantes.	
--	--	-------------	--

RF11	Cadastro de Funcionário	Permite o cadastro de funcionários responsáveis pela gestão do sistema.	Importante
RF12	Cronograma de horário para registro de presença	Limitar o registro de frequência até determinado horário.	Importante
RF13	Gerar lista de presença	Permite gerar lista de frequência.	Importante
RF14	Prazo de validade de informações	Define um prazo de validade para as informações cadastradas.	Desejável
RF15	Geração de relatórios	Permite a geração de relatórios sobre a quantidade de estudantes que utilizam o transporte escolar.	Desejável
RF16	Desativar cadastro de estudantes	Permite desativar estudantes do sistema.	Desejável

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

### 2.1.3 Análise dos Requisitos

Após uma análise detalhada dos requisitos, foi elaborado um diagrama de casos de uso, que visa representar de forma geral as principais funcionalidades do projeto e quais as interações os usuários possuem com essas funcionalidades. Além disso, o diagrama permite apresentar ações secundárias que são realizadas quando outras funcionalidades são acionadas. Por exemplo, ao fazer login, o sistema verifica se as informações são válidas. No diagrama de casos de uso, as interações feitas com o sistema são chamadas de casos de uso. O diagrama de casos de uso do sistema de gestão de transporte escolar é dividido em dois módulos:

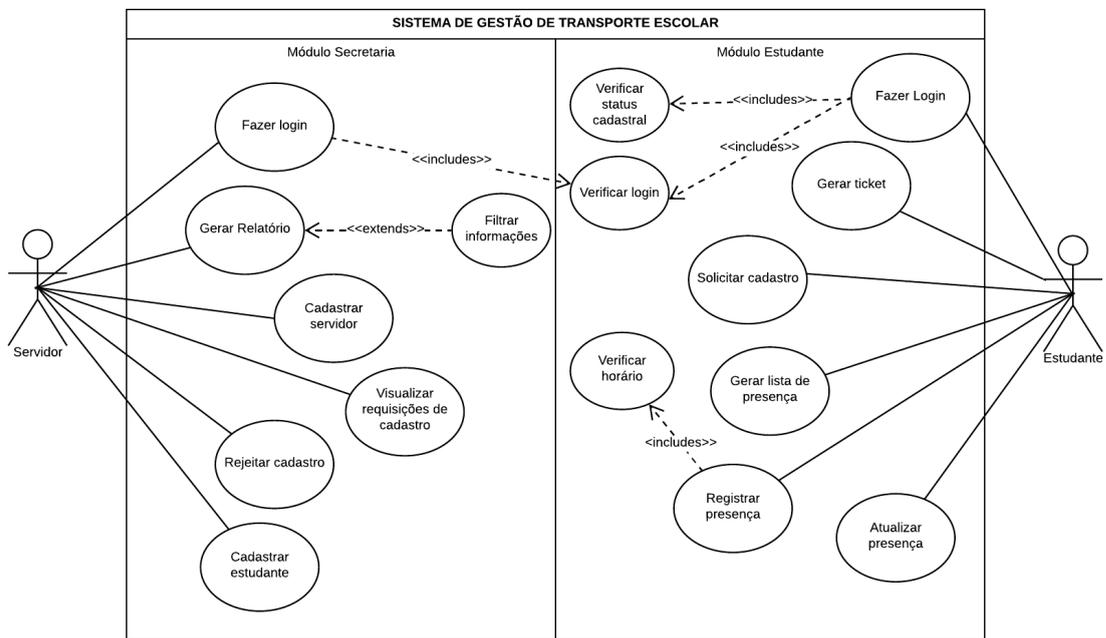
- Módulo da Secretaria: Corresponde a todas as interações envolvendo a

Secretaria de Educação.

- Módulo do Estudante: Corresponde a todas as interações que o estudante pode realizar dentro do sistema.

Além dos casos de uso, são representados os atores, que são os usuários que farão uso da aplicação. Neste caso, os atores são: servidor e estudante. A figura 3 representa os atores e casos de uso do Schoolway.

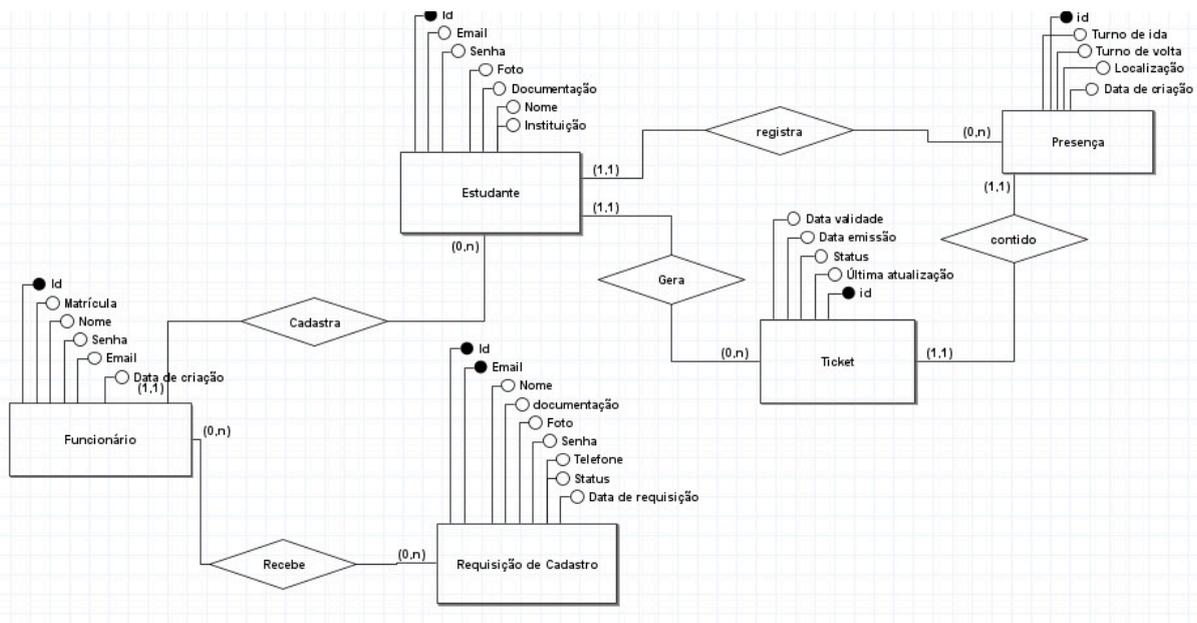
**Figura 1: Diagrama de Casos de Uso - Sistema**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Para melhor representar a estrutura do banco de dados que será elaborado durante o desenvolvimento da aplicação, foi produzido o diagrama entidade-relacionamento. Este diagrama tem como objetivo representar todas as entidades da aplicação e como elas se relacionam entre si. O diagrama inclui os relacionamentos, que contêm o nome do relacionamento e a cardinalidade. Nas entidades, são representados o nome e os atributos, com os atributos únicos destacados por uma elipse preta. A figura 4 representa o diagrama entidade-relacionamento, ilustrando todas as entidades e relacionamentos dentro da aplicação.

**Figura 2: Diagrama Entidade-Relacionamento - Sistema**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Com os diagramas desenvolvidos, pretende-se facilitar e agilizar o desenvolvimento do sistema, assegurando que o produto final proporcione uma maior satisfação para o usuário.

## 2.2 Fluxo de Desenvolvimento

O desenvolvimento do sistema será realizado utilizando a metodologia SCRUM solo, uma adaptação da metodologia SCRUM para projetos com uma única pessoa. Esse processo envolverá a execução de ciclos de trabalho iterativos e incrementais, conhecidos como sprints, com duração de duas semanas cada. O fluxo de desenvolvimento seguirá as seguintes etapas principais: levantamento e documentação dos requisitos, design e prototipagem, implementação, testes e validação, e, finalmente, a implantação (BRITO; REBELO; BRITO, 2020)..

O Scrum Solo é uma metodologia ágil baseada no Scrum, combinando práticas do Personal Software Process (PSP) com os princípios do Scrum. O Personal Software Process é um modelo que visa o aprimoramento contínuo do desenvolvedor para a produção de software de alta qualidade. Já o Scrum é conhecido por sua eficácia no desenvolvimento ágil e na garantia da qualidade do software (BRITO; REBELO; BRITO, 2020).

O Scrum Solo adapta o Scrum para desenvolvedores que trabalham individualmente, oferecendo uma estrutura ágil que melhora a eficiência e a agilidade no desenvolvimento de software. Durante o processo de planejamento no Scrum Solo, é produzido o backlog, um conjunto de tarefas a serem realizadas dentro de um determinado período. Essas tarefas são baseadas nas funcionalidades desejadas pelo cliente. Esse período de desenvolvimento, chamado de sprint, geralmente dura de uma a duas semanas. Durante cada sprint, o desenvolvedor se concentra em completar as atividades estabelecidas no backlog, garantindo um progresso contínuo e incremental no desenvolvimento do software (PAGOTTO e LERARIO 2016).

Na fase de levantamento e documentação dos requisitos, será feita uma análise detalhada das necessidades dos usuários, baseada em entrevistas e pesquisas, para garantir que todas as funcionalidades essenciais sejam capturadas. Durante a etapa de design e prototipagem, serão criados protótipos no Figma para visualizar e validar a interface do usuário e a experiência de uso antes de iniciar a implementação. A etapa de implementação envolverá a codificação das funcionalidades do sistema, conforme definido nos requisitos.

Para acompanhar e gerenciar esse fluxo de trabalho, serão utilizadas diversas ferramentas de software. O JIRA será empregado para a gestão dos requisitos e tarefas, permitindo rastrear o progresso do projeto e manter uma documentação atualizada das atividades. Além disso, ferramentas como GitHub serão usadas para controle de versão do código-fonte, garantindo a integridade e a organização do desenvolvimento do software. A combinação dessas etapas e ferramentas proporcionará um processo de desenvolvimento estruturado, eficiente e transparente, garantindo a entrega de um sistema de alta qualidade que atenda às necessidades dos usuários.

### **2.3 Projeto Arquitetural**

A elaboração do design do sistema será conduzida com o objetivo de criar uma arquitetura robusta e escalável que atenda aos requisitos identificados durante a fase de levantamento de requisitos.

### 2.3.1 Design da Interface do Usuário

Para o design da interface do usuário, foi utilizado o software de prototipagem Figma, que oferece uma ampla gama de ferramentas para criar wireframes e protótipos interativos. Inicialmente, foram criados wireframes de baixa fidelidade para capturar os principais elementos e fluxos de navegação da aplicação. Esses wireframes fornecem uma visão clara de como os elementos serão posicionados na tela, permitindo ajustes antes de avançar para um nível mais detalhado. Em seguida, esses wireframes foram refinados para protótipos de alta fidelidade, incorporando elementos visuais e de interação para fornecer uma representação fiel da interface final do sistema. A figura 1 representa o protótipo de baixa de fidelidade do módulo da Secretaria de Educação.

**Figura 3: Design de Baixa Fidelidade da Tela da Secretaria**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

A figura 2 representa o protótipo de baixa fidelidade do módulo do estudante.

**Figura 4: Design de Baixa Fidelidade da Tela do Estudante**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

## **3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

### **3.1 Padrão de Projeto**

Um padrão de projeto para o desenvolvimento da aplicação se faz crucial, principalmente quando há vários componentes que possuem suas próprias atribuições durante o processo de interação do usuário com o software. Desse modo, é essencial ter clareza das partes que compõem a aplicação e como elas podem ser organizadas para garantir não somente uma melhor distribuição dos componentes, mas também contribuir para a organização do código, facilitando possíveis modificações ou manutenções que possam surgir posteriormente. Para garantir todos esses benefícios no desenvolvimento da aplicação, o modelo de padronização de projeto utilizado foi o MVC (Model-View-Controller).

#### **3.1.1 Padrão de Projeto Model-View-Controller (MVC)**

O padrão MVC é uma abordagem muito utilizada dentro da engenharia de software, que tem como objetivo a padronização do projeto através de componentes, visando uma melhor separação de preocupações dentro da aplicação. Inicialmente, temos o model; esse componente é a representação da estruturação dos dados. É responsável pela lógica de negócios, interação com o banco de dados, através de manipulação e solicitações feitas pelo controller, e também se preocupa com o envio de informações para o View (MANTOVANI, 2021).

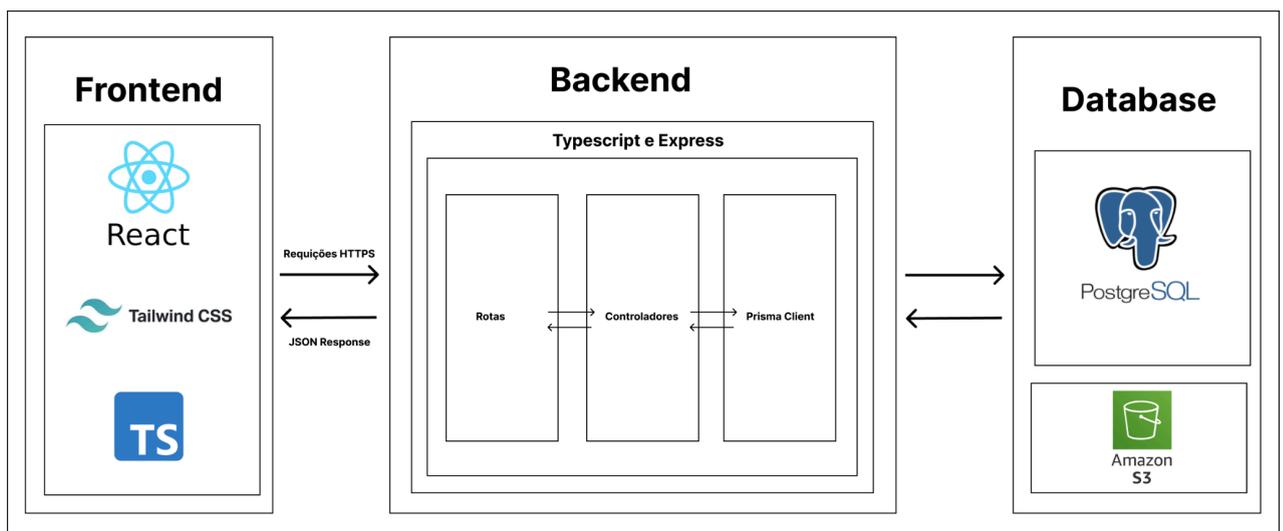
O View, ou visão, é a camada responsável por trazer e apresentar as informações para os usuários. Dessa forma, este componente tem a obrigação de receber todas as interações e apresentações necessárias solicitadas pelo usuário, através de entradas e saídas. É o componente que possui todos os elementos visuais presentes na aplicação (MANTOVANI, 2021).

Finalmente, o controller, ou controlador, é um componente que atua como um intermediário entre a visão e o modelo. Ele recebe as entradas do View e realiza o processamento, além de ser responsável também por atualizar as informações do View. O Controller é essencial para coordenar as ações entre a interface do usuário e a lógica de negócios, garantindo que os dados sejam corretamente processados e

apresentados (MANTOVANI, 2021).

A escolha na adoção do padrão MVC para a aplicabilidade dentro do sistema tem como intuito, além das vantagens já citadas anteriormente, facilitar o processo de desenvolvimento. Uma vez que o sistema, além de possuir as camadas de aplicação e dados, possui dois módulos dentro da camada de apresentação, visa-se, pela complexidade da aplicação em relação aos componentes presentes nela, adotar o padrão MVC. Espera-se que a aplicação seja mais organizada, facilitando futuras expansões e manutenção, além de proporcionar uma experiência de usuário consistente e eficiente. A figura a seguir representa um diagrama arquitetural que ilustra os módulos da aplicação.

**Figura 5: Diagrama Arquitetural**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

### 3.2 Segurança

Uma das problemáticas que impulsionam o desenvolvimento do sistema é o modelo atual de armazenamento dos dados dos estudantes pela Secretaria de Educação. O método atual ainda utiliza o armazenamento dos dados através de arquivos manuais. Como já elencado anteriormente, este método, a longo prazo, pode trazer prejuízos futuros, pois não se configura como um método eficaz de armazenamento, uma vez que pode estar sujeito à perda de dados, além da falta de segurança à qual esses dados estão expostos. Portanto, através do sistema, é

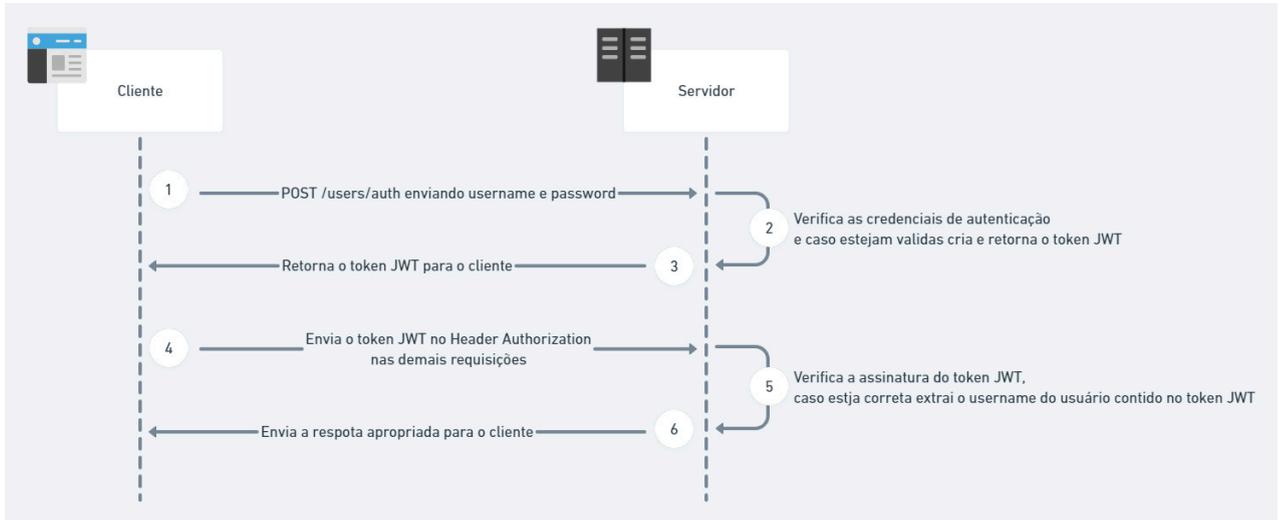
possível adotar maneiras mais seguras de se trabalhar com esses dados, garantindo mais segurança e maior capacidade de armazenamento.

A abordagem que será utilizada para garantir essas vantagens dentro do sistema é a utilização de um padrão de autenticação e compartilhamento de informações, o JWT (JSON Web Token). Este padrão possibilitará trabalhar as requisições da aplicação de forma mais segura, determinando quais usuários terão acesso a determinadas informações através de tokens, além de permitir a criptografia de informações cadastrais dos estudantes e dos servidores da secretaria. As principais vantagens de usar JWT como padrão de autenticação, além da segurança fornecida, é a flexibilidade de seu uso em diferentes linguagens de programação e sua compactabilidade, sendo menos verbosas que outras abordagens (BHUWAD, 2020).

### **3.2.1 JSON Web Token (JWT)**

Um JSON Web Token (JWT) é composto por três partes: o cabeçalho (Header), o corpo (Payload) e a assinatura (Signature). O cabeçalho contém informações sobre o tipo de token e o algoritmo de criptografia utilizado. O corpo do token, ou payload, contém as declarações sobre uma entidade (normalmente, o usuário) e dados adicionais. Essas declarações podem ser de três tipos: registered claims (declarações registradas), public claims (declarações públicas) e private claims (declarações privadas). A assinatura é criada a partir da combinação do cabeçalho codificado, o payload codificado, um segredo e o algoritmo especificado no cabeçalho. Essa assinatura garante a integridade do token, certificando que o conteúdo não foi alterado (Bhuwad, 2020). A imagem a seguir exemplifica como ocorre o fluxo da aplicação no uso do JWT.

**Figura 6: Fluxo de autenticação via JWT**



Fonte: Lima, 2021.

Na aplicação, o JWT será utilizado na autenticação dos usuários cadastrados no sistema. Inicialmente, o usuário realiza o login e as credenciais são verificadas pelo servidor. Se as credenciais forem válidas, o servidor gera o token JWT e o retorna ao usuário. Com o token fornecido, é possível acessar as rotas protegidas pelo servidor, por um tempo determinado pela aplicação para validação do token. O processo de geração de token e acesso aos módulos da aplicação ocorrerá sempre após a realização do login.

### 3.3 Tecnologias utilizadas

Para o desenvolvimento do software, foram escolhidas tecnologias modernas e eficientes, garantindo alta performance, escalabilidade e facilidade de manutenção. A aplicação é dividida nos módulos de estudante e secretaria, ambos acessíveis via web e compartilhando o mesmo servidor.

No frontend, foi utilizada a biblioteca React<sup>2</sup> com TypeScript<sup>3</sup>, proporcionando uma interface dinâmica e responsiva. O Tailwind CSS<sup>4</sup> foi adotado para estilização, garantindo rapidez no desenvolvimento e um design consistente. Para o gerenciamento de formulários e validação de dados, foram utilizadas as bibliotecas

<sup>2</sup> React, 2025 - Disponível em: <<https://pt-br.legacy.reactjs.org/>> Acessado em: 21/02/2025

<sup>3</sup> Typescript, 2025 - Disponível em: <<https://www.typescriptlang.org/>> Acessado em: 21/02/2025

<sup>4</sup> Tailwind CSS, 2025 - Disponível em: <<https://tailwindcss.com/>> Acessado em: 21/02/2025

React Hook Form<sup>5</sup> e Zod<sup>6</sup>, permitindo uma experiência mais fluida para o usuário e assegurando que os dados inseridos atendam aos requisitos definidos.

No backend, a aplicação foi desenvolvida com Express<sup>7</sup> e TypeScript, garantindo uma API leve, flexível e segura. Para a interação com o banco de dados PostgreSQL<sup>8</sup>, foi utilizado o Prisma<sup>9</sup>, um ORM moderno que simplifica consultas e manipulação de dados, além de oferecer tipagem segura e melhor desempenho no desenvolvimento.

Para o armazenamento de documentos e fotos dos estudantes, foi utilizado o Amazon S3 Bucket<sup>10</sup>, uma solução escalável e segura, garantindo a integridade dos arquivos e facilitando o acesso sempre que necessário. Através da utilização dessas tecnologias, será construído um sistema escalável e que atenda as necessidades dos usuários.

### 3.4 Comunicação entres módulos

A comunicação entre os módulos do sistema será realizada através do uso de uma API (Application Programming Interface, ou Interface de Programação de Aplicações) baseada no padrão RESTful (*Representational State Transfer*, ou Transferência de Estado Representacional).

Essa comunicação ocorre por meio de requisições HTTPS (*Hypertext Transfer Protocol Secure*, ou Protocolo de Transferência de Hipertexto Seguro), que é um protocolo de comunicação seguro utilizado para transferir dados na web. O uso de HTTPS garante a integridade e a confidencialidade das informações transmitidas entre o cliente e o servidor, protegendo contra interceptações e ataques maliciosos.

#### 3.4.1 Representational State Transfer (REST) e RESTful

REST (Representational State Transfer) é um estilo de arquitetura que utiliza métodos padrão HTTP para permitir a comunicação entre cliente e servidor. Uma

---

<sup>5</sup> React Hook Form, 2025 - Disponível em: <<https://react-hook-form.com/>> Acessado em: 21/02/2025

<sup>6</sup> Zod, 2025 - Disponível em: <<https://zod.dev/>> Acessado em: 21/02/2025

<sup>7</sup> Express, 2025 - Disponível em: <<https://expressjs.com/>> Acessado em: 21/02/2025

<sup>8</sup> PostgreSQL, 2025 - Disponível em: <<https://www.postgresql.org/download/>>. Acessado em: 21/02/2025

<sup>9</sup> Prisma, 2025 - Disponível em: <<https://www.prisma.io/>>. Acessado em: 21/02/2025

<sup>10</sup> Amazon S3 Bucket, 2025 - Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/s3/>>. Acessado em: 21/02/2025

API RESTful segue os princípios do REST e é caracterizada por ser stateless, ou seja, cada requisição do cliente para o servidor deve conter todas as informações necessárias para que o servidor possa entender e processar a requisição. Além disso, utiliza URLs para acessar recursos e métodos HTTP (GET, POST, PUT, DELETE) para realizar operações sobre esses recursos (ANGEL, 2024).

Buscando simplificar o processo de desenvolvimento e principalmente se adequar ao modelo de sistema, os tipos de dados retornados pela API são em formato JSON. JSON é um formato leve de intercâmbio de dados, fácil de ler e escrever tanto para humanos quanto para máquinas. Ele é amplamente utilizado por ser compatível com praticamente todas as linguagens de programação, facilitando a integração entre diferentes componentes do sistema. Através dos tipos de requisições que a API disponibiliza é possível atender as necessidades dos usuários principalmente no que diz respeito ao cadastro e obtenção de informações necessárias para atender os requisitos levantados.

Assim como citado previamente, os estudantes que desejam ter acesso ao sistema devem submeter seus dados para serem analisados e, se válidos, serem cadastrados no sistema. Essa submissão dos dados é realizada através de uma requisição POST, que envia os dados para o servidor. Após a verificação, os dados são armazenados no banco de dados como uma requisição de cadastro. No módulo da secretaria, é realizada uma requisição GET, que solicita todas as requisições de cadastro e apresenta na tela, em forma de tabela, todas as requisições que precisam ser aprovadas ou rejeitadas.

### **3.5 Funcionalidades**

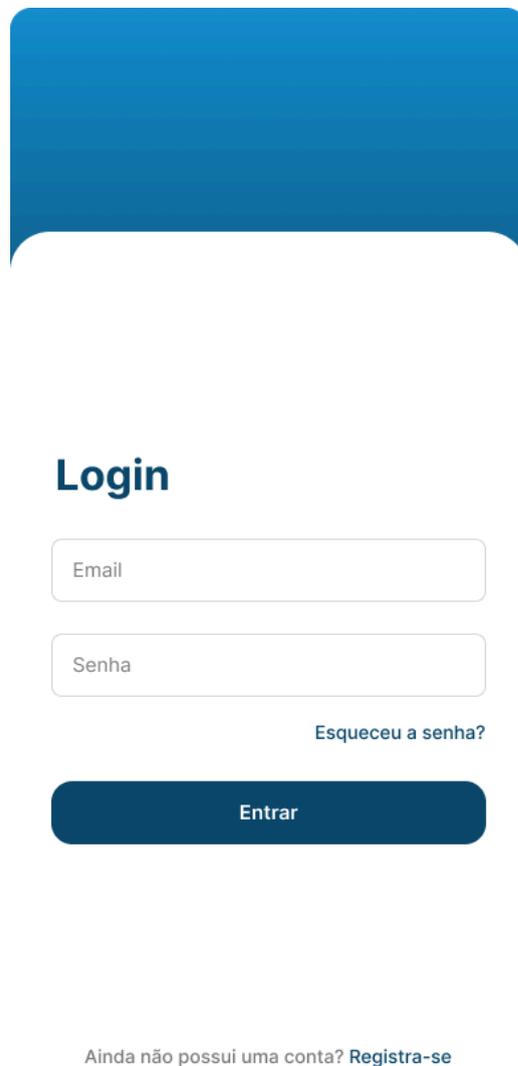
A aplicação desenvolvida apresenta um conjunto de funcionalidades que visam otimizar a gestão do transporte escolar, proporcionando maior controle, eficiência e segurança no processo. Cada funcionalidade foi projetada para atender a necessidades específicas dos estudantes, da secretaria e dos demais envolvidos na administração do sistema. A seguir, são apresentadas as principais funcionalidades da plataforma, destacando seus objetivos e benefícios para os usuários.

Para garantir a segurança e o controle do acesso ao sistema, a plataforma conta

com um processo de autenticação baseado em credenciais individuais. Antes de utilizar as funcionalidades do sistema, o estudante precisa realizar um cadastro, informando seus dados pessoais e acadêmicos. Esse cadastro passa por uma etapa de validação feita pela secretaria, que verifica as informações antes de conceder o acesso ao usuário.

Após a aprovação, o estudante pode acessar o sistema através da tela de login, utilizando seu email e senha cadastrados. A Figura 7 ilustra a interface da tela de login do estudante.

**Figura 7: Tela de login do estudante**

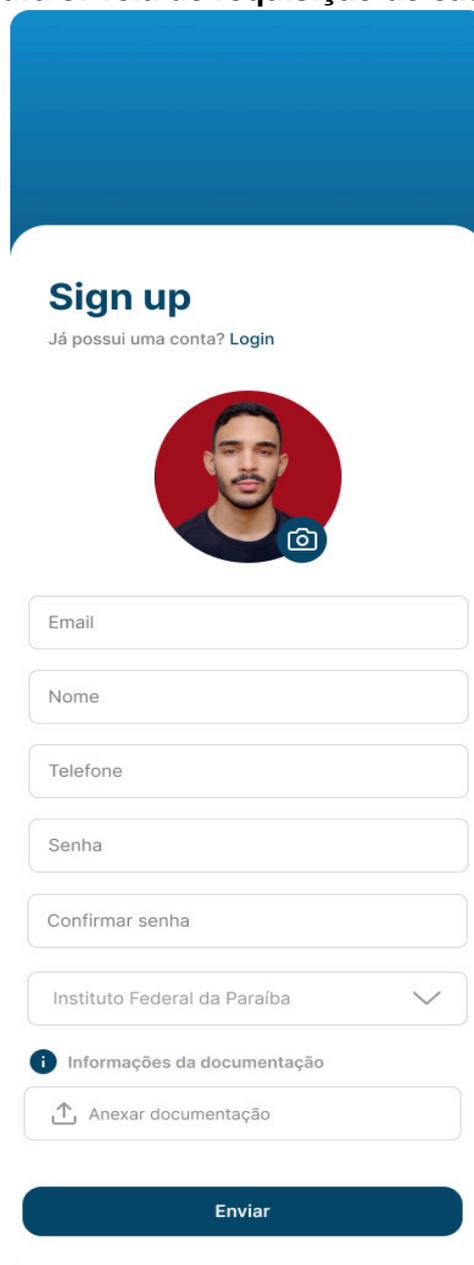


The image shows a user interface for a student login page. At the top, there is a blue header with a white curved bottom edge. Below the header, the word "Login" is displayed in a bold, dark blue font. Underneath, there are two white input fields with rounded corners and thin grey borders. The first field is labeled "Email" and the second is labeled "Senha". To the right of the "Senha" field, there is a link that says "Esqueceu a senha?". Below the input fields is a dark blue button with rounded corners and the text "Entrar" in white. At the bottom of the page, there is a link that says "Ainda não possui uma conta? Registra-se".

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

No processo de login, o estudante informa as credenciais de email e senha. Essas informações são inicialmente registradas no sistema através da solicitação de cadastro. Para que suas informações estejam válidas para o acesso ao sistema, é necessário que, após a solicitação de cadastro, a secretaria verifique e aceite as informações cadastrais, realizando o cadastro do estudante. A figura 8 representa a tela de requisição de cadastro do estudante.

**Figura 8: Tela de requisição de cadastro**



**Sign up**  
Já possui uma conta? [Login](#)



Email

Nome

Telefone

Senha

Confirmar senha

Instituto Federal da Paraíba

**i** Informações da documentação

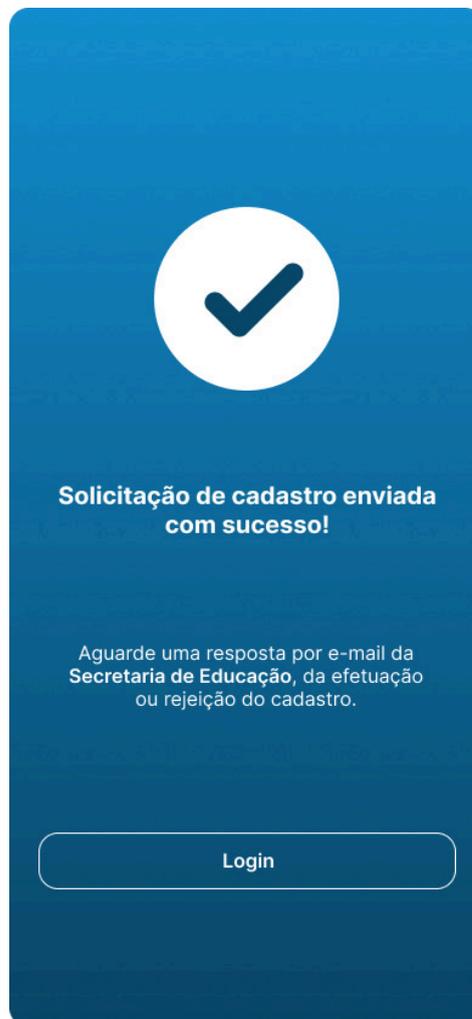
Anexar documentação

**Enviar**

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

O processo de solicitação de cadastro do estudante passa por algumas etapas. Inicialmente, o estudante informa todas as informações pessoais, como nome, email, telefone e foto de perfil. Posteriormente, é requerida a senha e a confirmação da senha. Por fim, na última etapa, é necessário informar a instituição de ensino a qual faz parte e anexar toda a documentação necessária no formato PDF para ser enviada para a secretaria. A solicitação de cadastro é confirmada na última tela. A figura 9 representa a tela de confirmação da requisição de cadastro.

**Figura 9: Tela de confirmação de requisição de cadastro**

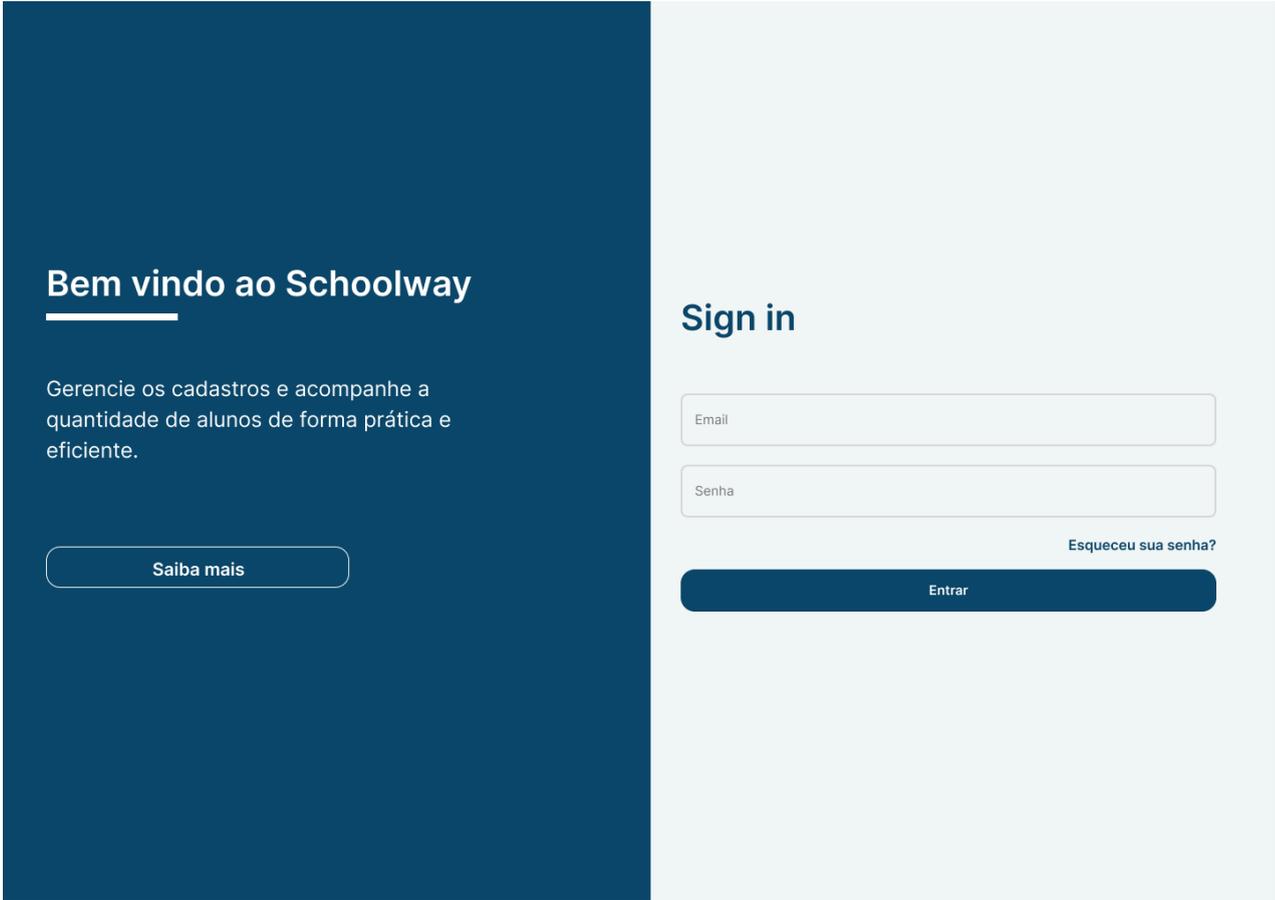


Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

O procedimento de login para os servidores da secretaria se assemelha ao dos estudantes, uma vez que ambos compartilham o mesmo servidor, permitindo a

reutilização do serviço para a autenticação do usuário. As informações necessárias para realizar o login são o e-mail e a senha. Assim como no módulo do estudante, para ter acesso às rotas protegidas é necessário que haja um cadastro prévio no sistema e que as informações fornecidas no campo de login estejam válidas. A figura 10 representa a tela de login presente no módulo da secretaria.

**Figura 10: Tela de login da secretaria**



A imagem mostra a interface de login da secretaria do Schoolway. O layout é dividido em duas seções principais: uma de boas-vindas e uma de autenticação.

**Seção de Boas-vindas (fundo escuro azul):**

- Título: **Bem vindo ao Schoolway**
- Descrição: Gerencie os cadastros e acompanhe a quantidade de alunos de forma prática e eficiente.
- Botão: **Saiba mais**

**Seção de Autenticação (fundo claro cinza):**

- Título: **Sign in**
- Campos de entrada: **Email** e **Senha**
- Link: **Esqueceu sua senha?**
- Botão de login: **Entrar**

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Em relação ao cadastro de servidores, adota-se uma abordagem segura para impedir que pessoas não autorizadas façam uso do sistema. O cadastro de um novo servidor só pode ser realizado caso um servidor público já esteja cadastrado e logado no sistema. Portanto, dentro do sistema, é possível acessar a tela de cadastro de funcionários. Para que um cadastro seja efetuado, é necessário informar o e-mail, nome, número da matrícula e a senha. Com essas informações, o cadastro

é realizado e, posteriormente, será possível efetuar o login normalmente com as informações cadastradas. A figura 11 representa a tela de cadastro do servidor.

**Figura 11: Tela de Cadastro da Secretaria**



A imagem mostra a interface de usuário para o cadastro de funcionários no sistema SchoolWay. O layout é dividido em uma barra lateral esquerda e uma área principal centralizada. A barra lateral, em um tom de azul escuro, contém o logo 'SchoolWay' no topo, seguido por um menu com ícones e texto: 'Dashboard', 'Requisições de cadastro', 'Registrar funcionário' (destacado com um fundo branco e uma seta verde), 'Estudantes', 'Configurações' e 'Sair' no rodapé. A área principal tem um fundo azul escuro e apresenta um formulário branco centralizado com o título 'Cadastrar Funcionário'. O formulário possui cinco campos de entrada de texto: 'Email', 'Nome', 'Matrícula', 'Senha' e 'Confirmar senha'. Abaixo dos campos, há um botão de ação 'Entrar' com um fundo azul escuro e texto branco.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Finalmente, visando melhorar ainda mais a segurança dos dados, a aplicação busca integrar o servidor a uma base de dados relacional, tendo em vista suas vantagens, principalmente por fornecer mais consistência dos dados, a facilidade de integração com servidores backend e por permitir trabalhar com dados de diferentes tipos. A base de dados escolhida para a aplicação é o PostgreSQL, que consiste em uma ferramenta de gerenciamento de banco de dados relacionais com SQL. O objetivo de trabalhar com o PostgreSQL é aproveitar sua flexibilidade e facilidade para gerenciar os dados presentes nas tabelas, garantindo segurança e possibilitando uma análise dos dados de forma segura.

O servidor público responsável pelo cadastro dos alunos poderá

visualizar essas informações com mais detalhes. A figura 12 representa a tela de requisições de cadastro.

**Figura 12: Tela de requisições de cadastro**

Estudante	Instituição	Data de requisição	
Diogo Santana Freitas	IFPB	21/05/2024	Visualizar
Diogo Santana Freitas	IFPB	21/05/2024	Visualizar
Diogo Santana Freitas	IFPB	21/05/2024	Visualizar
Diogo Santana Freitas	IFPB	21/05/2024	Visualizar
Diogo Santana Freitas	IFPB	21/05/2024	Visualizar

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

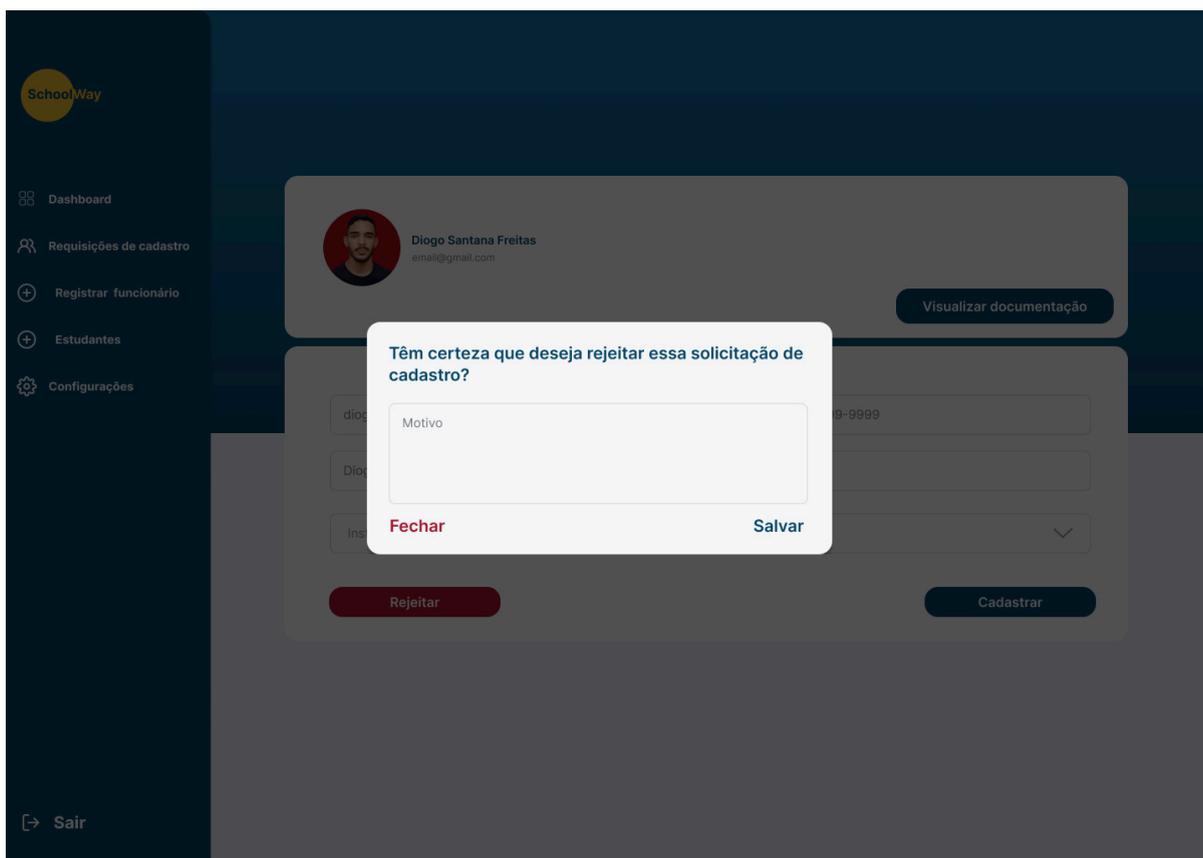
Inicialmente, a tela de entrada no módulo da Secretaria apresenta todas as requisições de cadastro enviadas pelos estudantes. A tabela apresentada na figura 12 demonstra, além de informações básicas como o nome e a instituição de ensino do estudante, um link para visualizar a requisição de forma detalhada. A figura 13 representa a tela de requisição de cadastro.

**Figura 13: Tela de requisição de cadastro**

The screenshot displays the 'Requisição de cadastro' (Registration Request) screen. On the left is a dark blue sidebar with the 'SchoolWay' logo and navigation items: Dashboard, Requisições de cadastro, Registrar funcionário, Estudantes, and Configurações. At the bottom of the sidebar is a 'Sair' (Logout) button. The main content area features a white card with a user profile for Diogo Santana Freitas, including a photo and email address. A 'Visualizar documentação' button is positioned to the right. Below the profile is a registration form with the following fields: email (diogo@gmail.com), phone ((83) 9999-9999), name (Diogo Santana Freitas), and institution (Instituto Federal da Paraíba). At the bottom of the form are two buttons: 'Rejeitar' (Reject) in red and 'Cadastrar' (Register) in dark blue.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Na tela de visualização das informações de solicitação de cadastro do estudante, é possível verificar as principais informações necessárias para o cadastro do estudante. A partir da validação das informações do estudante, que são: foto de perfil, email, nome completo e toda a documentação enviada em arquivo PDF, o funcionário poderá decidir aprovar ou rejeitar o cadastro. Ao rejeitar o cadastro, a tela apresenta um modal solicitando os motivos da rejeição, como demonstrado na figura 14. Posteriormente, essas informações são enviadas ao estudante por email, requerendo a correção e recadastramento das informações.

**Figura 14: Tela de rejeição de cadastro**

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Solicitações de cadastro aprovadas são cadastradas no sistema como instâncias de estudantes. Ao aceitar a solicitação de cadastro, o estudante poderá finalmente ter acesso ao sistema com o email e a senha cadastrados. Após a aprovação do cadastro pelo funcionário da secretaria, o sistema envia uma confirmação de cadastro para o email do estudante. Portanto, é de extrema importância que um email válido seja submetido para garantir o recebimento do retorno da secretaria.

Após a confirmação de cadastro, os dados dos estudantes são apresentados na tabela de estudantes cadastrados no sistema, como ilustra a figura 15. Assim como a tabela de requisições, a tabela de estudantes cadastrados mostra previamente a instituição de ensino e o nome. Além disso, exibe a data de validade cadastral e inclui um link para visualização mais detalhada das informações do estudante .

Figura 15: Tela de estudantes cadastrados

**Estudantes** Gerar relatório

Q Digite o nome...

Estudante	Instituição	Data de requisição	
Diogo Santana Freitas	IFPB	21/05/2024	Visualizar
Diogo Santana Freitas	IFPB	21/05/2024	Visualizar
Diogo Santana Freitas	IFPB	21/05/2024	Visualizar
Diogo Santana Freitas	IFPB	21/05/2024	Visualizar
Diogo Santana Freitas	IFPB	21/05/2024	Visualizar

[→ Sair]

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Ao clicar em visualizar, o sistema encaminha o usuário para uma nova tela, mostrando de forma detalhada todas as informações de cadastro do estudante. As informações apresentadas incluem a foto de perfil, nome completo, e-mail, número de telefone, instituição de ensino, a documentação completa e a data de validade do cadastro. A figura 16 mostra as informações de um estudante específico.

Figura 16: Tela de dados do estudante

The screenshot displays the 'SchoolWay' application interface for managing student data. On the left, a dark blue sidebar contains the 'SchoolWay' logo and a menu with options: Dashboard, Requisições de cadastro, Registrar funcionário, Estudantes, and Configurações. The main content area shows a student profile for Diogo Santana Freitas, with a profile picture, name, email (diogo@gmail.com), and a registration validity date of 01/01/2026. Below the profile is a form with fields for email (diogo@gmail.com), phone number ((83) 9999-9999), name (Diogo Santana Freitas), and institution (Instituto Federal da Paraíba). There is also a field for uploading documentation. At the bottom of the form are 'Desativar' and 'Atualizar' buttons. A 'Visualizar documentação' button is located next to the profile information.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

### 3.5.1 Registro de Frequência

O modelo atual de registro de frequência é um dos principais pontos que motivam o desenvolvimento da aplicação. Conforme mencionado anteriormente, a frequência dos estudantes que utilizam o transporte escolar enfrenta problemas significativos que precisam ser solucionados. Atualmente, o registro de frequência é feito através de mensagens de WhatsApp, um método extremamente suscetível a erros e ineficiência, devido à necessidade de preenchimento manual de informações via mensagens.

Para resolver esses problemas, o sistema implementa uma nova maneira de registrar a frequência dos estudantes para o uso do transporte. O registro é realizado através da entrada de dados, como a instituição de destino e os turnos de ida e volta. O estudante seleciona a instituição a partir de uma lista fornecida pelo sistema e marca os turnos nos quais utilizará o ônibus. Com essas

informações, o sistema gera automaticamente um ticket de acesso para o transporte escolar. A Figura 17 demonstra a tela inicial do módulo de estudante, que apresenta os campos para registro da frequência.

**Figura 17: Tela para registro de frequência**

← Registrar Frequência

**i** Horários de frequência

Localização:

Instituto Federal da Paraíba

**Turno de ida**      **Turno de volta**

Manhã       Manhã

Tarde       Tarde

Noite       Noite

Registrar

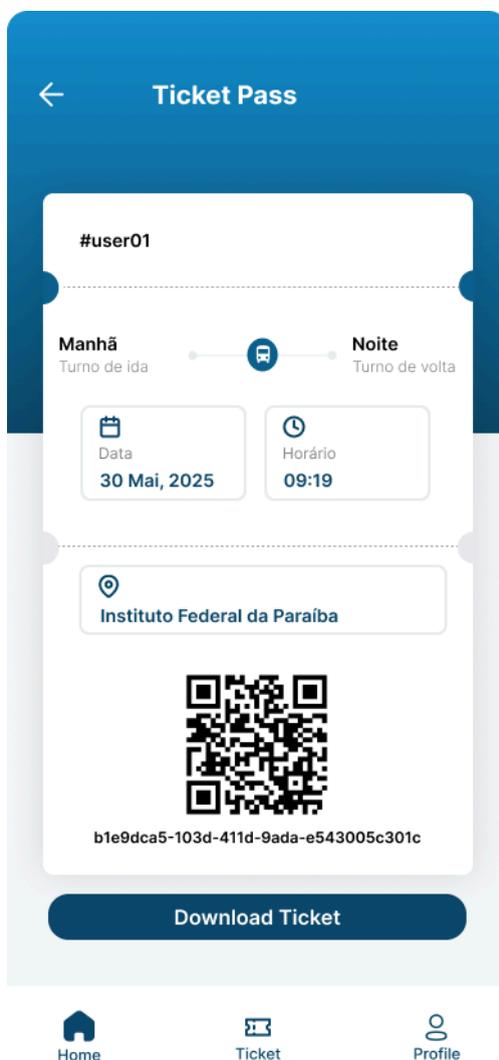
Home      Ticket      Profile

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

O ticket gerado automaticamente após o registro da presença pode ser utilizado como confirmação do estudante para o uso do transporte. O ticket contém informações como a localização para a qual o estudante se destinará, a data de emissão, para confirmar a validade, a data de última atualização e os turnos em que o estudante fará uso, indicando a ida e a volta. O ticket pode ser acessado na barra de tarefas da aplicação, no ícone de ticket. Por conseguinte, torna-se uma maneira eficaz de controlar a entrada de pessoas autorizadas no

transporte escolar. A Figura 18 apresenta um ticket gerado a partir de uma frequência.

**Figura 18: Tela de ticket gerado**

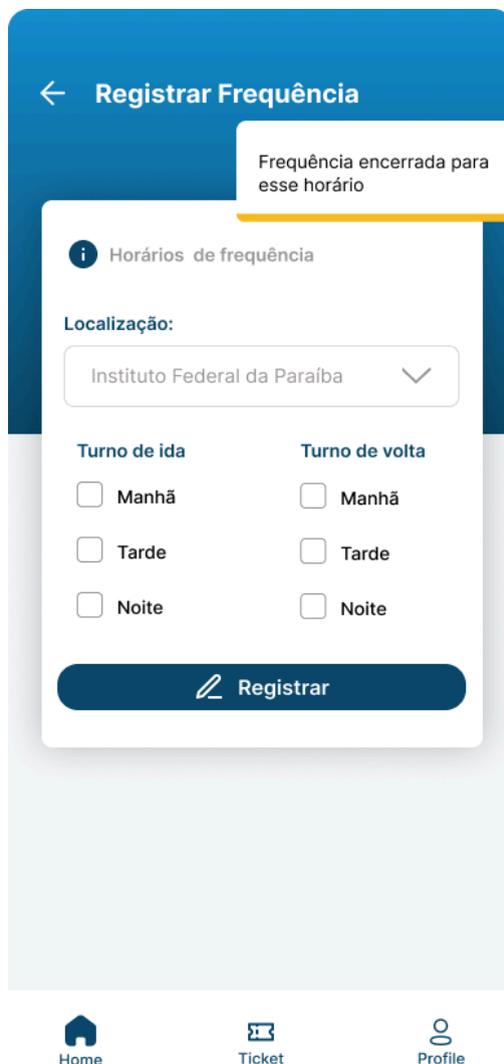


Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Algumas ressalvas são importantes de serem destacadas. O registro de frequência para determinados turnos só pode ser realizado em horários específicos, já adotados atualmente. Se um estudante tentar registrar a frequência fora desses horários, o sistema não permitirá o registro. Por exemplo, se o estudante tentar registrar a frequência para o transporte matutino fora do horário permitido, o sistema notificará que o período para registro de frequência foi encerrado. Essa abordagem visa controlar de forma mais eficaz a

frequência, evitando registros fora do horário válido. A Figura 19 mostra a tela de registro de frequência informando que a frequência foi encerrada.

**Figura 19: Tela com notificação de encerramento de frequência**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Ademais, o registro de frequência pode ser atualizado, respeitando os critérios de horários. Caso o estudante necessite atualizar a frequência, precisará se direcionar para a tela inicial, onde há as informações relacionadas a última presença registrada, e clicar no botão de atualizar frequência, como exemplifica a imagem 20.

Figura 20: Tela inicial com as informações da presença registrada



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Desde de então, o estudante é guiado para a mesma página de registro de frequência, mas os campos de entrada estarão com os valores iniciais referentes a frequência feita anteriormente. Ao atualizar os dados da frequência, o ticket já gerado é atualizado, modificando os dados cadastrados e registrando

a nova data de atualização. Por fim, o estudante tem a possibilidade de cancelar a frequência. Ao realizar essa ação, suas informações desaparecem da lista de frequência, junto com o ticket.

### 3.5.2 Geração de Relatórios

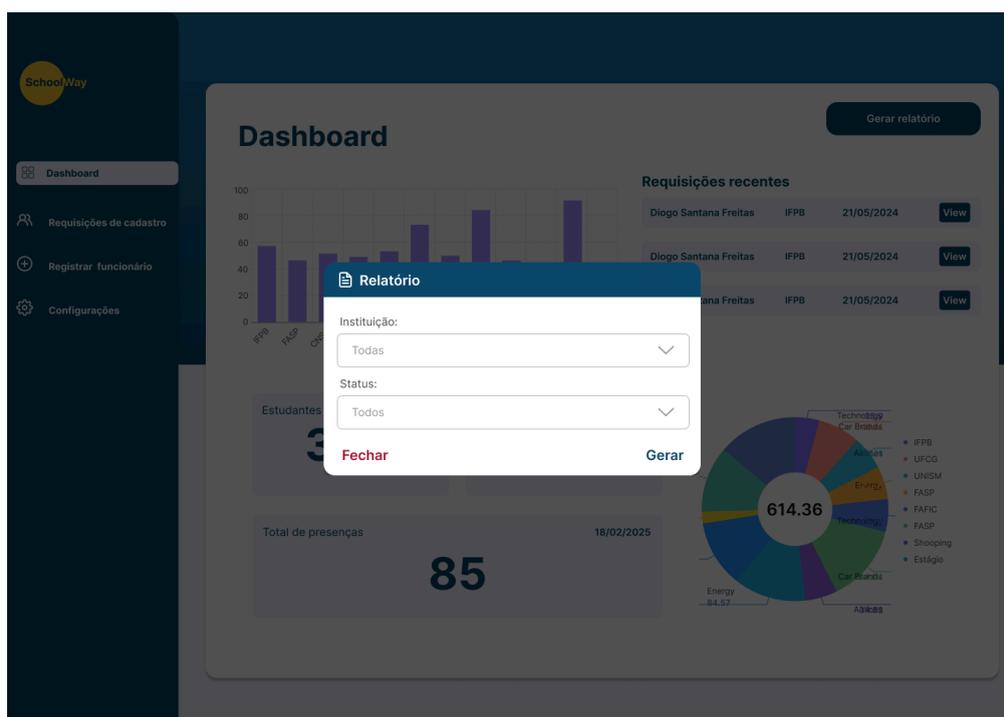
A geração de relatórios é uma funcionalidade essencial na aplicação, permitindo a análise detalhada das informações dos estudantes e da frequência de uso do transporte escolar. A aplicação utilizará o PDF Maker<sup>11</sup> para criar relatórios personalizados e visualmente atraentes, que serão acessíveis através do módulo da secretaria e do estudante. Os relatórios disponíveis na aplicação visam resolver problemas pontuais, como o fluxo de estudantes no uso do transporte escolar, assim como identificar os estudantes que farão uso do transporte em determinado dia e horário. Dessa maneira, torna-se um ponto crucial para aprimorar a gestão.

No módulo da secretaria, por exemplo, está disponível um relatório que apresenta todos os estudantes cadastrados no sistema. Através de filtros, é possível segmentar por instituição e pelo estado cadastral, facilitando a identificação dos estudantes que necessitam atualizar seus dados cadastrais devido à expiração desde o último cadastro. Para gerar um relatório, o servidor precisa clicar no botão de gerar relatório e, em seguida, será apresentado um modal para adicionar os filtros desejados. Após a geração, um arquivo PDF contendo as informações filtradas será disponibilizado para download. A figura 21 ilustra a tela de geração de relatórios no módulo da secretaria.

---

<sup>11</sup> PDF Maker, 2025. Disponível em: <[pdfmake.org](https://pdfmake.org)>. Acessado em: 21/02/2025

Figura 21: Tela de geração de relatório da secretaria



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

No módulo do estudante, a interface é semelhante, mas o foco do relatório é diferente. Neste caso, o relatório gerado pelo estudante visa mostrar todas as frequências registradas no sistema para um determinado dia. Os filtros disponíveis para este relatório incluem a instituição e o turno, permitindo acesso à lista completa dos estudantes que utilizarão o transporte com base nos critérios selecionados. Inicialmente, os estudantes representantes serão responsáveis por gerar esses relatórios de frequência. Essa funcionalidade visa solucionar as questões relacionadas ao registro de frequência no modelo atual. A figura 22 representa a tela para geração de relatório de frequência, ativada quando o ícone de relatório é acionado.

Figura 22: Tela de geração de relatório do estudante



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do desenvolvimento deste trabalho, foram apresentadas todas as etapas do processo de desenvolvimento de uma aplicação com o intuito de melhorar a gestão do transporte escolar na cidade de Uiraúna. Através de pesquisas e entrevistas com stakeholders, foi possível detalhar as demandas que devem ser solucionadas para a implementação de uma aplicação que atenda os usuários beneficiados. Portanto, com base no que foi desenvolvido, é possível perceber a flexibilidade e os benefícios da utilização deste software para o aprimoramento na gestão de empresas e órgãos públicos que adotam o ramo de transporte escolar.

O mercado de transporte escolar no Brasil apresenta um vasto potencial para a adoção de soluções tecnológicas como a desenvolvida nesta dissertação. De acordo com dados da Data MPE Brasil, que utiliza informações da Receita Federal, até 2024, foram registrados 58.363 estabelecimentos ativos no setor de transporte escolar. Os estados com maior número de estabelecimentos ativos em 2024 foram São Paulo (558 estabelecimentos), Minas Gerais (479 estabelecimentos), Bahia (329 estabelecimentos), Paraná (162 estabelecimentos) e Pernambuco (151 estabelecimentos). Esses números indicam uma demanda significativa por soluções que possam otimizar a gestão e melhorar a eficiência das operações de transporte escolar (DATA, 2024).

### 4.1 Trabalhos futuros

Para garantir a melhoria contínua da aplicação e proporcionar uma melhor experiência ao usuário, resolvendo de forma mais eficaz problemas que possam surgir na gestão do transporte escolar, algumas evoluções são necessárias. Uma das principais melhorias é a implementação de notificações e alertas, que servirão como lembretes para que os estudantes registrem sua frequência, caso necessário. Além disso, notificações personalizadas poderão informar sobre imprevistos, como a suspensão do transporte escolar devido a contratemplos ou datas especiais.

Outra evolução essencial é a criação de um módulo específico para

motoristas, que disponibilizará funcionalidades exclusivas, como a geração de relatórios de frequência. Considerando que, assim como a Secretaria de Educação, os motoristas desempenham um papel fundamental na gestão do transporte — sendo responsáveis por registrar a entrada e saída dos estudantes e conduzi-los com segurança —, a inclusão deste módulo se torna indispensável. Além dessas melhorias, a evolução da arquitetura do software para um modelo mais independente permitirá que a aplicação seja adotada por outras cidades, ampliando seu impacto. Também é possível estender o escopo do sistema para atender outros órgãos governamentais e empresas privadas, viabilizando o cadastro de empresas e associações de usuários.

Adicionalmente, seria importante a integração de um GPS dinâmico para motoristas, otimizando o monitoramento dos veículos e proporcionando maior previsibilidade para estudantes e responsáveis. Além disso, a criação de pontos de referência dentro do sistema pode facilitar a organização das rotas e a gestão do transporte. Em definitivo, no momento, a aplicação proposta resolve toda a problemática estabelecida durante o processo de levantamento de requisitos. As principais metas eram melhorar o registro de frequência, otimizar a gestão de informações dos estudantes e aumentar a segurança dos dados. Com a implementação do sistema de registro de frequência automatizado, a geração de relatórios detalhados e a utilização de tecnologias modernas como JWT para autenticação, foi possível proporcionar uma solução eficiente e eficaz. Além disso, a aplicação desenvolvida oferece uma interface de usuário intuitiva e amigável, que atende às necessidades dos usuários finais e proporciona uma experiência de uso satisfatória.

## REFERÊNCIAS

ANGEL, Sherly. **Know the Difference Between REST API and RESTful API**. Hevo Data, 31 Jan. 2024. Disponível em: <https://hevodata.com/learn/rest-vs-restful-apis/>. Acesso em: 26 jun. 2024.

BHUWAD, Ajinkya. **Best guide to JSON Web Token (JWT)**. The Startup, 28 nov. 2020. Disponível em: <https://medium.com/swlh/all-you-need-to-know-about-json-web-token-jwt-8a5d6131157f>. Acesso em: 19 jun. 2024

BRASIL. Lei nº 12.816, de 05 de junho de 2013. **Dispõe sobre o apoio da União às redes públicas de educação básica na aquisição de veículos para o transporte escolar**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 06 jun. 2013. Seção 1, p. 1-2.

BRITO, J. N., REBELO, C., & BRITO, M. A. (2020). Scrum Solo Application in a Project with a Strong Integration Component. Braga: Primavera BSS, University of Minho, Centro Algoritmi - University of Minho. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1822/71816>.

DATA MPE Brasil. **Transporte escolar**. 2024. Disponível em: <https://datampe.sebrae.com.br/profile/industry/transporte-escolar#bespoke-title-315>. Acesso em: 27 jun. 2024.

IPEA. **Condições de transporte limitam o acesso ao ensino público nas 20 maiores cidades brasileiras**. IPEA, 2023. Disponível em: <https://ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/13730-condicoes-de-transporte-limitam-acesso-ao-ensino-publico-nas-20-maiores-cidades-brasileiras>. Último acesso: 02 abr. 2024.

LIMA, Cleyson. *Fluxo de autenticação baseado em JWT*. TreinaWeb, 2021. Disponível em: [treinaweb.com.br](https://www.treinaweb.com.br) Acesso em: 10 fev. 2025.

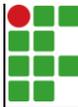
MANTOVANI, Alice de Fátima da Fonseca. **Estudo teórico da arquitetura de software Model View Controller**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso

(Graduação em Tecnologia) – Faculdade de Tecnologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2021.

McSHANE, Clay; TARR, Joel. **The Horse in the City: Living Machines in the Nineteenth Century**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2011.

Ministério da Educação (BRASIL). **Repasse do MEC para transporte escolar aumenta cerca de 16%**. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2023/setembro/repasse-do-mec-para-transporte-escolar-aumenta-cerca-de-16>. Acesso em: 21 mar. 2024

PAGOTTO, T., Fabri, J. A., LERARIO, A. and Gonçalves, J. A., '**Scrum Solo: Software process for individual development**,' **2016 11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)**, Las Palmas, 2016, pp. 1-6, doi: 10.1109/CISTI.2016.7521555.

	<b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA</b>
	Campus Cajazeiras - Código INEP: 25008978
	Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, CEP 58.900-000, Cajazeiras (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0005-07 - Telefone: (83) 3532-4100

## Documento Digitalizado Restrito

### Entrega de TCC

<b>Assunto:</b>	Entrega de TCC
<b>Assinado por:</b>	Diogo Santana
<b>Tipo do Documento:</b>	Dissertação
<b>Situação:</b>	Finalizado
<b>Nível de Acesso:</b>	Restrito
<b>Hipótese Legal:</b>	Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
<b>Tipo do Conferência:</b>	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Diogo Santana Freitas, DISCENTE (202212010004) DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS - CAJAZEIRAS, em 28/03/2025 21:33:38.

Este documento foi armazenado no SUAP em 28/03/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1439764

Código de Autenticação: 77c0345471

