

CENTRO PAULA SOUZA

Etec DE MAUÁ

Curso de Tecnologia

Enzo Freitas Martin

Davi Martins Araujo

Matheus Alves de Oliveira

Fabricio Foramilio Marioto da Silva

Caio Ribeiro dos Santos

Professor: Edson Aparecido Pereira

Safe Pass Escolar

Mauá

2025

Enzo Freitas Martin
Davi Araujo Martins
Matheus Alves de Oliveira
Fabricio Foramilio Marioto da Silva
Caio Ribeiro dos Santos

Sistema Biométrico

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Informática da ETEC de Mauá, orientado pelo Prof. Edson Aparecido Santos, como requisito para obtenção do título de técnico em Informática.

MAUÁ

2025

Dedicamos este trabalho acadêmico a todos que, de alguma forma, contribuíram para o nosso crescimento pessoal e acadêmico, nosso sincero agradecimento. Este trabalho é, em parte, resultado de todo suporte que recebemos ao longo de nossa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Aos colegas do curso de informática, por sempre manter uma boa convivência com todos ao longo do curso.

Aos professores que se empenharam a nos ensinar e ajudar durante nossa caminhada

Aos participantes da pesquisa, pela riqueza dos dados fornecidos, sem os quais o trabalho não teria sido realizado.

À nossa família, por pela criação e o apoio necessário para lidar com todos os desafios ao longo da vida e do curso.

“Nunca deixe de sonhar grande.”

Autor desconhecido

RESUMO

O presente trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema automatizado de registro de presença para a ETEC, utilizando tecnologia de biometria integrada a um ponto de acesso. O objetivo principal é realizar a chamada diária de forma automática e segura, identificando os alunos por meio de suas impressões digitais e enviando os relatórios de presença diretamente ao NSA (Novo Sistema Acadêmico).

O sistema permitirá que o aluno registre sua presença ao passar o dedo no leitor biométrico instalado na entrada da unidade escolar. As informações coletadas serão processadas e armazenadas em um banco de dados, sendo posteriormente encaminhadas ao NSA por meio de relatórios digitais. Essa automação elimina a necessidade da chamada manual, reduzindo erros e otimizando o tempo das aulas.

Além disso, o uso da biometria garante maior confiabilidade no controle de frequência, evitando fraudes e substituições. Com isso, o projeto visa modernizar os processos administrativos da ETEC, promovendo um ambiente mais seguro, eficiente e alinhado às demandas tecnológicas atuais.

Palavras-Chave: Biometria; Presença; Automação; Segurança; ETEC.

ABSTRACT

This work proposes the development of an automated attendance system for ETEC, using biometric technology integrated with an access point. The main objective is to perform daily attendance automatically and securely by identifying students through their fingerprints and sending attendance reports directly to the NSA (Novo Sistema Acadêmico).

The system allows students to record their presence by scanning their fingerprints on a biometric reader installed at the school entrance. The collected data is processed and stored in a database, then automatically transmitted to the NSA through digital reports. This automation eliminates the need for manual roll calls, reducing errors and optimizing class time.

Furthermore, the use of biometrics provides a higher level of reliability and security, preventing fraud and false attendance records. This project aims to modernize ETEC's administrative processes, ensuring a safer, more efficient, and technologically aligned environment for both staff and students.

Keywords: Biometrics; Attendance; Automation; Security; ETEC

LISTA DE FIGURAS/ ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Interface do site do sistema SafePass Escolar	23
Figura 2- Paleta de cores do sistema	24
Figura 3- Logo do sistema SafePass Escolar	25
Figura 4- Ponto de acesso biométrico	25
Figura 5- Leitor biométrico para Arduino	26
Figura 6- Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) do sistema SafePass Escolar	29

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Distribuição da faixa etária dos participantes	21
Gráfico 2- Nível de conforto dos participantes ao usar leitor biométrico	21
Gráfico 3- Percepção dos Alunos sobre a Automação da Chamada	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Orçamento dos Componentes do Sistema de Acesso.....	30
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ETEC – Escola Técnica Estadual

NSA – Novo Sistema Acadêmico

SQL – Structured Query Language

API – Application Programming Interface

RFID – Radio-Frequency Identification

IDE – Integrated Development Environment (no caso, o Visual Studio Code)

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

MER – Modelo Entidade-Relacionamento

DER – Diagrama Entidade-Relacionamento

MEC – Ministério da Educação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	JUSTIFICATIVA	13
1.1.2	PROBLEMÁTICA	14
1.1	Objetivos	15
1.2	Objetivo geral	15
1.2.1	Objetivos específicos	15
1.3	Missão, Visão e Valores	16
1.3.1	Visão:	16
1.3.2	Valores:	16
1.4	Análise SWOT	17
1.5	Metodologias	19
1.5.1	Linguagens e Ferramentas	19
1.5.2	Pesquisa de Campo	20
1.5.3	Gráficos de Resultado da Pesquisa de Campo	21
2	DESENVOLVIMENTO (REQUISITOS PRINCIPAIS)	22
2.1	Identidade Visual	23
2.1.1	Paleta de Cores	24
2.1.2	Logo	25
2.2	Interface	25
2.3	Modelo de Relacionamento	26
2.4	Custos de Operação	29
3	DESENVOLVIMENTO	31
3.1	A importância da gestão	34
3.1.1	Fatores estratégicos e o papel do gestor	35
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
	REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

A gestão de presença e segurança em instituições de ensino tem se tornado uma preocupação cada vez mais relevante, especialmente diante da necessidade de otimizar processos administrativos e garantir a confiabilidade das informações. Métodos tradicionais de registro de frequência, como chamadas manuais ou uso de listas em papel, estão sujeitos a falhas, atrasos e até mesmo fraudes, comprometendo o controle e a eficiência das atividades escolares.

Nesse contexto, o uso de tecnologias biométricas surge como uma alternativa moderna e eficaz, capaz de identificar cada indivíduo de forma única e segura. A biometria elimina a possibilidade de substituições ou registros incorretos, garantindo maior precisão no controle de presença e contribuindo para a automação de rotinas administrativas.

Diante dessa realidade, este trabalho propõe o desenvolvimento de um ponto de acesso com leitor biométrico para a ETEC, responsável por registrar automaticamente a presença dos alunos e enviar relatórios diários ao NSA (Novo Sistema Acadêmico). O sistema tem como objetivo principal automatizar a chamada escolar, substituindo métodos manuais por um processo digital, seguro e integrado ao banco de dados institucional.

A proposta busca modernizar o ambiente escolar, tornando-o mais eficiente, confiável e alinhado às demandas tecnológicas atuais, além de fortalecer o vínculo entre a instituição e os órgãos de supervisão educacional, por meio da transmissão automatizada e segura das informações de frequência.

1.1 JUSTIFICATIVA

A necessidade de aprimorar o controle de presença e segurança nas instituições de ensino tem se tornado cada vez mais evidente. Métodos tradicionais, como a

chamada manual, estão sujeitos a falhas e não atendem mais às demandas de agilidade e confiabilidade exigidas atualmente.

Dessa forma, o uso da biometria apresenta-se como uma solução moderna e eficiente, capaz de identificar os alunos de forma segura e automatizada. A integração do sistema ao Novo Sistema Acadêmico (NSA) permite o envio automático dos relatórios de presença, garantindo precisão e transparência nas informações registradas.

Assim, a implementação de um ponto de acesso biométrico na ETEC justifica-se pela busca por maior segurança, eficiência e modernização dos processos escolares, alinhando a instituição às inovações tecnológicas voltadas à educação.

1.1.2 PROBLEMÁTICA

A ausência de um sistema automatizado e confiável de registro de presença nas instituições de ensino gera falhas no controle e na verificação da frequência dos alunos. O uso de métodos manuais, como listas de chamada, torna o processo lento e suscetível a erros, fraudes e inconsistências nos registros.

Além disso, a falta de integração entre os sistemas internos e o Novo Sistema Acadêmico (NSA) dificulta o acompanhamento eficiente das presenças, comprometendo a gestão escolar e o envio de dados precisos.

Diante desse cenário, surge a necessidade de implementar um sistema biométrico capaz de realizar o registro de presença de forma automática e segura, garantindo agilidade, precisão e confiabilidade nas informações coletadas.

1.1 Objetivos

1.2 Objetivo geral

Desenvolver um ponto de acesso com leitor biométrico capaz de registrar automaticamente a presença dos alunos da ETEC, integrando as informações ao Novo Sistema Acadêmico (NSA). O sistema tem como finalidade automatizar a chamada escolar, garantindo registros precisos, seguros e em tempo real, além de otimizar o processo de controle de frequência e modernizar a gestão acadêmica.

1.2.1 Objetivos específicos

- Implementar um sistema de identificação biométrica que realize o reconhecimento rápido e seguro dos alunos cadastrados.
- Automatizar o registro de presença, eliminando a necessidade de chamadas manuais.
- Integrar os dados coletados ao Novo Sistema Acadêmico (NSA), permitindo o envio automático dos relatórios de frequência.
- Armazenar e organizar os registros em um banco de dados para consultas e relatórios administrativos.
- Promover maior eficiência, segurança e confiabilidade no controle de presença da instituição.

1.3 Missão, Visão e Valores

1.3.1 Missão

Implementar um sistema automatizado e inteligente de registro de presença por meio de tecnologia biométrica, promovendo maior precisão, segurança e eficiência na gestão acadêmica da ETEC. O projeto tem como missão modernizar o processo de chamada escolar, integrando os dados ao Novo Sistema Acadêmico (NSA) e contribuindo para um ambiente educacional mais confiável, ágil e alinhado às inovações tecnológicas.

1.3.1 Visão:

Ser referência na criação e implementação de soluções de controle de presença e segurança para instituições de ensino, utilizando tecnologia biométrica e sistemas automatizados. Busca-se contribuir para ambientes escolares cada vez mais seguros, organizados e tecnologicamente avançados, garantindo eficiência na gestão acadêmica e confiabilidade nos registros de frequência. A visão do projeto também inclui promover a inovação e acessibilidade, tornando os processos de controle de presença mais práticos e integrados ao Novo Sistema Acadêmico (NSA), fortalecendo a modernização das instituições educacionais.

1.3.2 Valores:

Prevenção: Priorizar ações que evitem riscos e promovam a segurança no controle de acesso.

Responsabilidade Social: Compromisso com o bem-estar e a proteção das comunidades educacionais.

Inclusão: Garantir segurança e acesso igualitário para todos os alunos, professores e funcionários, sem distinção.

Transparência: Atuar com clareza e honestidade em todas as etapas do projeto.

Inovação: Aplicar soluções tecnológicas modernas e eficientes para otimizar o registro de frequência e o gerenciamento escolar.

1.4 Análise SWOT

Pontos Fortes:

O sistema de ponto de acesso biométrico apresenta grande eficiência na automatização do registro de presença, permitindo um controle rápido e seguro da entrada de alunos e funcionários. A utilização da biometria dificulta fraudes, como o registro de presença por colegas, garantindo maior confiabilidade nos dados coletados. Além disso, a automatização dos processos administrativos reduz a carga de trabalho da equipe escolar e dos professores, permitindo maior foco em atividades pedagógicas. O sistema pode ser integrado aos recursos já existentes da ETEC e envia automaticamente os relatórios ao NSA, facilitando o monitoramento em tempo real. A geração de históricos de acesso e relatórios detalhados contribui para uma gestão de frequência mais organizada e precisa.

Pontos Fracos:

A implementação do sistema exige investimento em equipamentos como leitores biométricos e pontos de acesso, o que pode representar um custo

significativo para a instituição. O sistema depende da tecnologia, tornando-o suscetível a falhas técnicas que podem interromper temporariamente o registro de presença. Alguns usuários podem apresentar dificuldade para se adaptar ao uso da biometria, e inicialmente pode haver resistência de alunos, professores ou funcionários, exigindo treinamento e suporte adequados para garantir a correta utilização.

Oportunidades:

O sistema apresenta grande potencial de expansão, podendo ser adaptado e aplicado em outras instituições de ensino. É possível adicionar funcionalidades complementares, como controle de acesso a áreas restritas ou eventos escolares, aumentando a utilidade do projeto. Além disso, o registro confiável da presença pode ser utilizado para incentivar a pontualidade e a frequência, por meio de programas de acompanhamento e premiação, contribuindo para o engajamento dos alunos. A implementação do sistema reforça a imagem da instituição como inovadora e tecnologicamente avançada, promovendo modernização nos processos escolares.

Ameaças:

O projeto enfrenta desafios relacionados à concorrência com sistemas de controle de presença já consolidados no mercado, o que pode dificultar sua adoção. A coleta e armazenamento de dados biométricos levantam questões legais e éticas sobre privacidade, exigindo cuidados na gestão das informações. Eventuais falhas técnicas podem comprometer a confiabilidade do sistema, gerando confusão ou desconfiança entre os usuários. Além disso, existe o risco de danos intencionais ou acidentais aos equipamentos, o que pode prejudicar o funcionamento contínuo do ponto de acesso.

1.5 Metodologias

Para o desenvolvimento do sistema de ponto de acesso biométrico, adotou-se uma abordagem de desenvolvimento incremental, baseada em entregas parciais e testes contínuos. Essa metodologia permitiu ajustes ao longo de todas as etapas do projeto, considerando o feedback da equipe de desenvolvimento, da administração da ETEC e dos usuários finais.

As atividades foram organizadas em etapas bem definidas, contemplando desde a instalação e configuração do leitor biométrico até a integração com o banco de dados e a geração automática de relatórios enviados ao NSA. Cada integrante da equipe teve responsabilidades específicas, garantindo divisão equilibrada de tarefas e acompanhamento constante do progresso do projeto.

O uso de métodos ágeis permitiu maior flexibilidade e adaptação às necessidades emergentes, assegurando que o sistema atendesse aos requisitos de precisão, segurança e eficiência na gestão da presença escolar. Além disso, testes periódicos foram realizados para validar o funcionamento do registro biométrico, a confiabilidade dos dados e a correta transmissão das informações ao NSA.

1.5.1 Linguagens e Ferramentas

Para o desenvolvimento do sistema, utilizou-se a linguagem Python, responsável pela lógica e integração com os dispositivos eletrônicos. A interface gráfica foi desenvolvida com JavaScript, utilizando frameworks como React ou Vue.js. O armazenamento e a consulta de dados ficaram a cargo da linguagem SQL, por meio do banco de dados MySQL.

Entre as tecnologias adotadas, destacam-se os leitores biométricos ou sensores RFID, usados na identificação dos usuários, e o Arduino, que atuou como controlador entre o hardware e o sistema. O Visual Studio Code foi utilizado para programação e testes, enquanto o Canva serviu como ferramenta de apoio na criação dos protótipos de interface.

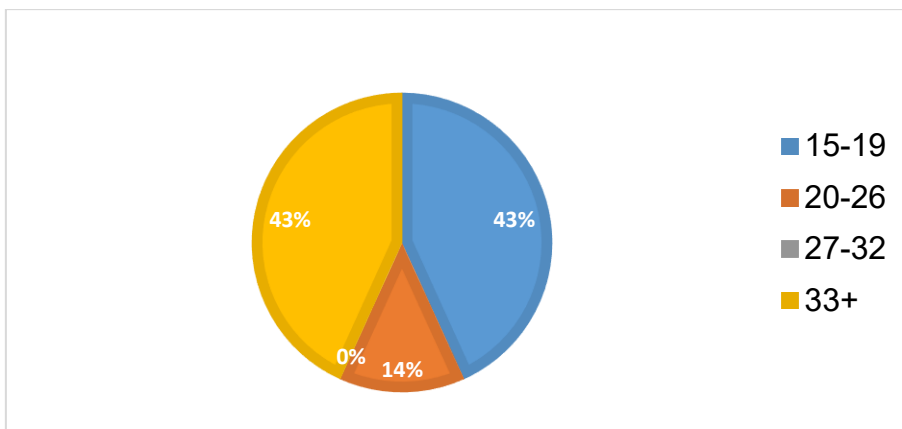
A integração dessas ferramentas proporcionou uma solução moderna, segura e eficiente, adequada às necessidades de controle de acesso em instituições de ensino.

1.5.2 Pesquisa de Campo

Foi realizada uma pesquisa de campo com alunos e funcionários de instituições de ensino, com o objetivo de compreender como se sentem em relação à segurança no ambiente escolar e identificar quais soluções consideram mais eficazes para aprimorá-la.

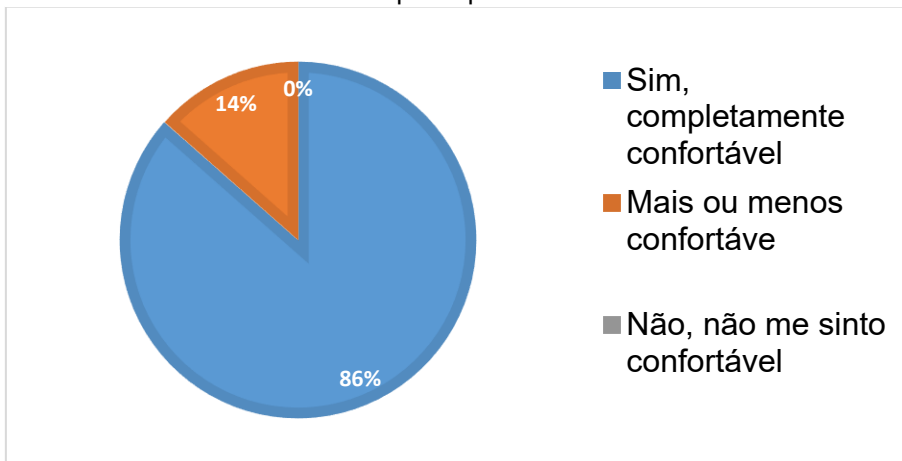
1.5.3 Gráficos de Resultado da Pesquisa de Campo

Gráfico 1- Distribuição da faixa etária dos participantes



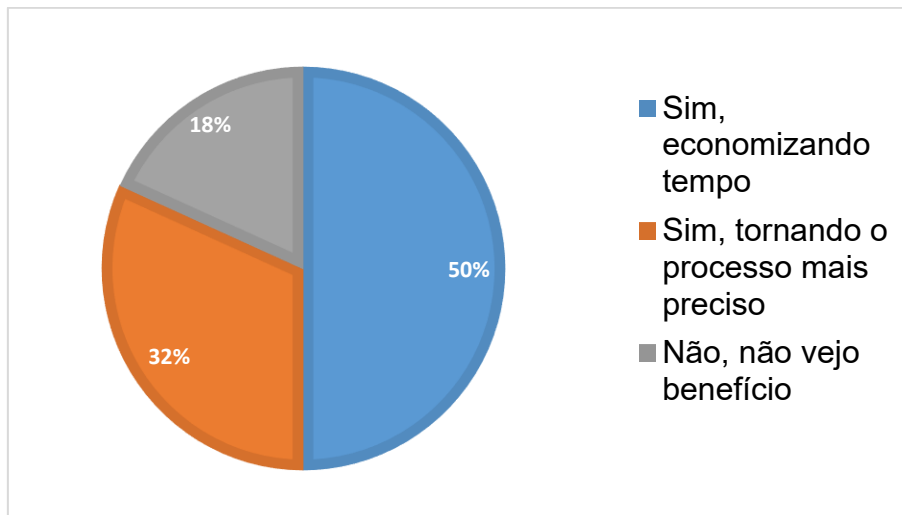
Fonte: Dados provenientes de pesquisa de campo realizada em 2025.

Gráfico 2- Nível de conforto dos participantes ao usar leitor biométrico



Fonte: Dados provenientes de pesquisa de campo realizada em 2025.

Gráfico 3- Percepção dos Alunos sobre a Automação da Chamada



Fonte: Dados provenientes de pesquisa de campo realizada em 2025.

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1d9KmykuvAUB0NMTit4nOgAzGQywwadcTJy56u3ipMDw/edit?usp=sharing>

2 DESENVOLVIMENTO (REQUISITOS PRINCIPAIS)

Autenticação biométrica: O sistema deve identificar de forma precisa os alunos e funcionários por meio de leitores biométricos, prevenindo acessos não autorizados e garantindo a confiabilidade dos registros de presença.

Registro automático de presença: Sempre que um usuário for reconhecido pelo ponto de acesso, seu nome, data e horário de entrada devem ser armazenados automaticamente no banco de dados, eliminando a necessidade de chamada manual.

Integração com o NSA: Os registros de presença devem ser enviados automaticamente em tempo real ao NSA, permitindo que a administração e responsáveis acompanhem a frequência de forma rápida e precisa.

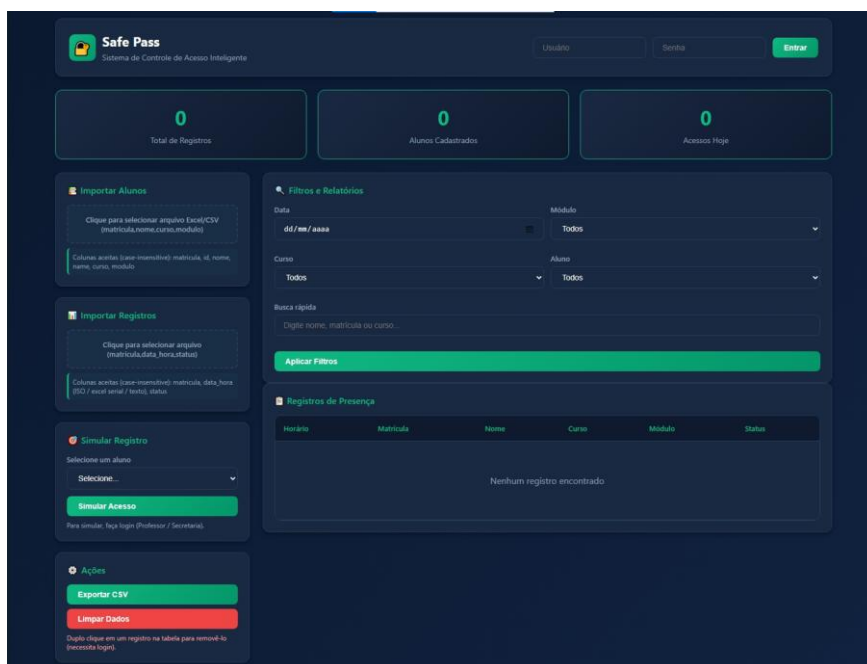
Banco de dados seguro: Todas as informações coletadas devem ser protegidas, garantindo a privacidade dos dados e a integridade das informações de frequência.

Interface amigável: O sistema deve possuir uma interface simples e intuitiva, facilitando a operação por diferentes perfis de usuários, incluindo alunos, professores e equipe administrativa.

Relatórios de presença: O sistema deve gerar relatórios detalhados com o histórico de entradas, permitindo monitoramento contínuo da frequência escolar e suporte à gestão acadêmica.

2.1 Identidade Visual

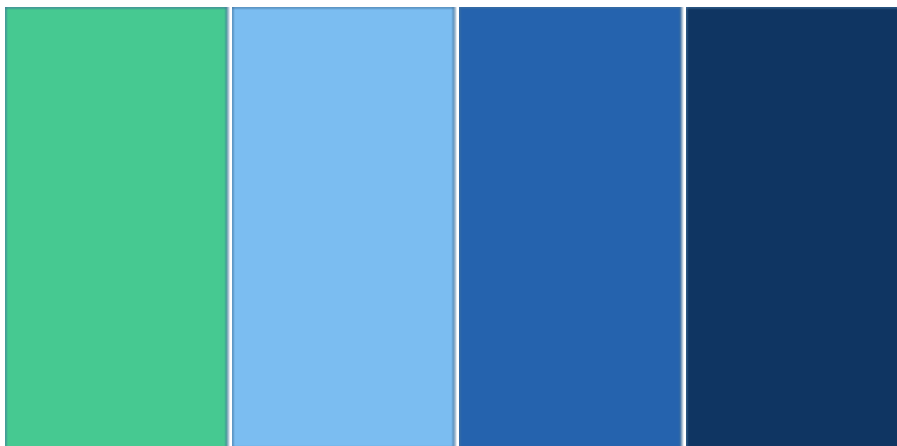
Figura 1- Interface do site do sistema SafePass Escolar



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

2.1.1 Paleta de Cores

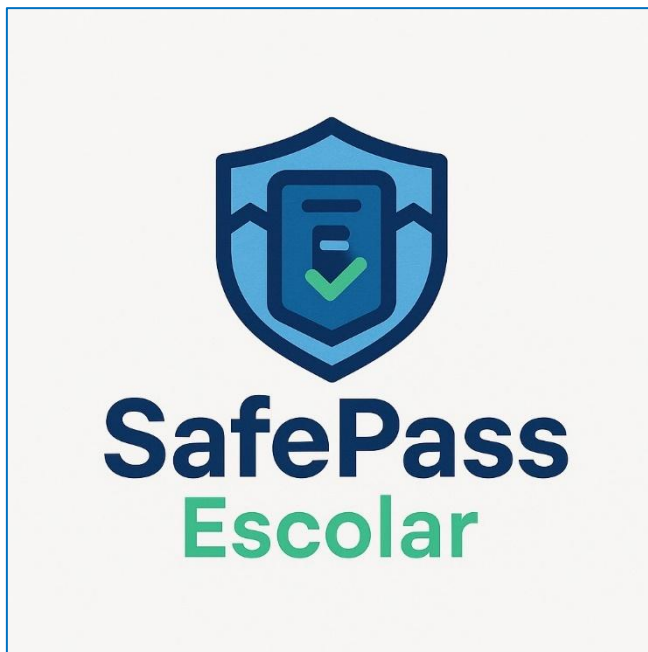
Figura 2- Paleta de cores do sistema



Cores (HEX): #46C991, #7BBDF1, #2563AE, #0F3562

2.1.2 Logo

Figura 3- Logo do sistema SafePass Escolar



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

2.2 Interface

Figura 4- Ponto de acesso biométrico



Fonte: TOPDATA, 2025. Disponível em: <https://www.topdata.com.br/o-que-e-biometria/>

O Ponto de acesso será usado juntamente com o leitor para liberar o acesso das pessoas

Figura 5- Leitor biométrico para Arduino



Fonte: USINAINF0, 2025. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/outros-modulos-arduino/leitor-biometrico-para-arduino-as608-cabo-8314.html>. Acesso em: 11 jun. 2025.

Leitor biométrico será usado para cadastrar e ler as informações e liberar ou recusar a entrada de alguém.

2.3 Modelo de Relacionamento

Modelo de Relacionamento

O sistema Safe Pass Escolar, integrado ao NSA, utiliza o Modelo Entidade-Relacionamento (MER) para representar graficamente a estrutura de dados e a interação entre as informações armazenadas no banco de dados. Essa modelagem garante a integridade das informações e o funcionamento preciso do controle de acesso biométrico, do registro de presença e da comunicação entre o sistema local e o NSA.

Entidades

- As principais entidades definidas para o projeto são:
- **Usuário:** Representa alunos, professores e funcionários cadastrados no sistema.
- **Acesso:** Armazena as informações de cada tentativa de entrada ou saída realizada na catraca.
- **Dispositivo:** Refere-se às catracas biométricas e sensores responsáveis pela autenticação.
- **Administrador:** Responsável pela gestão e manutenção do sistema, podendo acessar relatórios e configurações.
- **Notificação:** Registra alertas ou mensagens enviadas ao aplicativo e ao NSA, como presenças confirmadas ou tentativas negadas.

Atributos

- Cada entidade contém atributos que descrevem suas características principais:
- **Usuário:** id_usuario, nome_completo, tipo (aluno/professor/funcionário), matrícula, digital_cadastrada, status.
- **Acesso:** id_acesso, id_usuario, id_dispositivo, data, hora, status (permitido/negado), sincronizado_NSA (sim/não).
- **Dispositivo:** id_dispositivo, local_instalado, tipo (biometria/RFID), status_operacional.
- **Administrador:** id_admin, nome, login, senha, nível_acesso.
- **Notificação:** id_notificacao, id_usuario, tipo_alerta, mensagem, data_envio, lida (sim/não).

Relacionamentos

- Um **usuário** pode realizar **vários acessos** (relação 1:N).
- Cada **acesso** é registrado em **um único dispositivo** (relação N:1).
- Um **administrador** pode gerenciar **vários dispositivos e usuários** (relação 1:N).
- Um **usuário** pode receber **diversas notificações** sobre seu status ou presença (relação 1:N).

Chaves

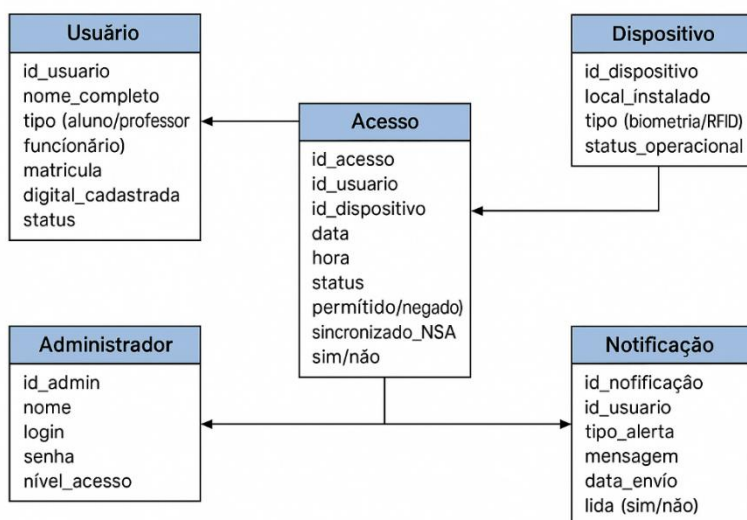
- A entidade **Usuário** é identificada pela chave primária **id_usuario**.
- A entidade **Acesso** possui chaves estrangeiras que referenciam **id_usuario** e **id_dispositivo**.
- A entidade **Notificação** possui chave estrangeira que referencia **id_usuario**.
- A entidade **Administrador** é identificada por **id_admin**

Cardinalidade

- **Usuário** → **Acesso**: 1 para N.
- **Dispositivo** → **Acesso**: 1 para N.
- **Administrador** → **Dispositivo**: 1 para N.
- **Usuário** → **Notificação**: 1 para N.

Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)

Figura 6- Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) do sistema SafePass Escolar



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

2.4 Custos de Operação

Orçamento do Projeto

Este orçamento apresenta os custos estimados para implementar o sistema de controle de acesso biométrico na ETEC, incluindo hardware, software e despesas adicionais. A proposta prioriza o uso de tecnologias acessíveis e de código aberto para viabilizar o projeto.

Custos com Hardware

Os principais componentes são: leitor biométrico (R\$ 120,00), Arduino Uno (R\$ 80,00), módulo relé (R\$ 20,00), Ponto de acesso (R\$ 1.350,00) e fonte de alimentação (R\$ 60,00), totalizando aproximadamente R\$ 1.630,00.

Orçamento dos Componentes do Sistema de Acesso

Tabela 1- Orçamento dos Componentes do Sistema de Acesso

Item	Descrição	Valor (R\$)
Leitor biométrico	Sensor de impressão AS608	120,00
Arduino Uno	Microcontrolador principal	80,00
Módulo relé	Controle de acionamento da catraca	20,00
Ponto de acesso	Estrutura de acesso físico	1.350,00
Fonte de alimentação	12V, 2A	60,00
Total	—	1.630,00

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Custos com Software

O desenvolvimento da programação do Arduino e da API será realizado pela equipe, sem custos adicionais. O banco de dados MySQL é open source, enquanto o aplicativo de acesso tem custo estimado em R\$ 500,00.

Custos Adicionais

Estima-se R\$ 100,00 para transporte e testes e R\$ 100,00 para manutenção inicial, totalizando R\$ 200,00.

Total Geral

O custo total do projeto é estimado em R\$ 2.530,00.

Considerações Finais

Os valores foram obtidos a partir de pesquisas em plataformas nacionais e podem variar conforme fornecedores e localidade. A adoção de software livre e desenvolvimento próprio reduz significativamente os custos.

3 DESENVOLVIMENTO

Linha de Desenvolvimento do Projeto

O desenvolvimento do projeto *Safe Pass Escolar* ocorreu de forma colaborativa entre os integrantes da equipe: **Enzo Freitas Martin, Davi Martins Araujo, Fabrício Foramilio Marioto da Silva, Matheus Alves de Oliveira e Caio**

Ribeiro dos Santos. Cada membro teve participação ativa em etapas distintas, desde a concepção da ideia até a estruturação técnica e documental do sistema proposto.

A ideia inicial surgiu durante uma conversa em sala de aula sobre os recentes casos de violência e invasões em escolas do Brasil, o que despertou a atenção da equipe para a necessidade de reforçar a segurança nas instituições de ensino. A partir disso, nasceu a proposta de criar um sistema de controle de acesso eficiente, utilizando tecnologia biométrica integrada a uma catraca eletrônica.

A equipe dividiu-se da seguinte forma:

- **Fabricio** ficou responsável pela pesquisa sobre tecnologias de segurança, funcionamento de sensores biométricos e formas de integração do Ponto de acesso com o NSA, colaborou na redação da introdução, justificativa, objetivos do trabalho e na montagem do documento.
- **Davi** concentrou-se na pesquisa sobre bancos de dados e armazenamento seguro das informações, bem como no desenvolvimento do modelo entidade-relacionamento (MER) e no levantamento dos requisitos técnicos para o sistema.
- **Enzo** dedicou-se ao estudo de casos reais de invasões em escolas, auxiliando na elaboração da problemática, da análise SWOT e na contextualização da necessidade do projeto. Também colaborou na coleta e organização dos dados da pesquisa de campo.

- **Matheus** foi responsável pela análise das ferramentas e linguagens que poderiam ser utilizadas no projeto, como Arduino, MySQL e desenvolvimento de aplicativos, além de participar na construção da proposta visual do sistema (logo, paleta de cores e wireframes).
- **Caio** ficou responsável pela elaboração dos slides de apresentação, realizando pesquisas complementares para aprofundar o conteúdo do projeto. Também contribuiu ativamente na montagem do sistema, auxiliando na integração dos componentes e no alinhamento final da proposta.

As pesquisas foram realizadas por meio de fontes confiáveis, como portais de notícias, artigos acadêmicos, vídeos técnicos e manuais de hardware/software. Também foi aplicada uma **pesquisa de campo**, com questionários destinados a alunos e professores da ETEC de Mauá, com o objetivo de entender a percepção da comunidade escolar em relação à segurança atual e a aceitação da proposta tecnológica apresentada.

Todo o processo foi acompanhado pelo professor orientador **Edson Aparecido**, que orientou a equipe nas etapas de documentação, desenvolvimento e aplicação prática da proposta. A divisão de tarefas e a cooperação entre os integrantes foram essenciais para garantir a qualidade e a coerência do trabalho final.

3.1 A importância da gestão

A importância da gestão

A gestão eficiente de processos e informações é essencial para o bom funcionamento de qualquer instituição, especialmente no ambiente escolar. Com o aumento das demandas por segurança, controle e organização, torna-se imprescindível que as escolas adotem práticas de gestão estratégica e tecnológica para garantir um ambiente mais seguro e funcional.

No contexto do projeto *Safe Pass Escolar*, a gestão assume um papel central, pois é por meio dela que se define como o sistema será implementado, utilizado e monitorado. A automatização do controle de acesso permite não apenas registrar e armazenar os horários de entrada de alunos, mas também fornece dados valiosos para a administração da escola, que pode utilizá-los em tomadas de decisões, elaboração de relatórios e acompanhamento do fluxo diário de pessoas.

Além disso, a gestão da segurança envolve não apenas tecnologia, mas também planejamento, análise de riscos, comunicação com pais e responsáveis, e constante atualização dos métodos utilizados. A presença de um sistema como o proposto no TCC contribui diretamente para a **transparência institucional**, o **controle de presença** e o **reforço do vínculo entre escola e comunidade**, aspectos fundamentais para uma gestão moderna, preventiva e orientada a resultados.

Assim, investir em soluções tecnológicas de gestão, como o *Safe Pass Escolar*, representa um passo importante para transformar a maneira como as escolas enfrentam os desafios contemporâneos de segurança e organização.

3.1.1 Fatores estratégicos e o papel do gestor

O avanço das tecnologias da informação tem transformado a forma como gestores escolares lidam com os desafios da administração educacional. A segurança, que antes era vista apenas como uma questão estrutural, passou a exigir planejamento estratégico, análise de dados e adoção de soluções digitais. Nesse cenário, o gestor assume uma função cada vez mais abrangente, não apenas administrativa, mas também decisória e tecnológica.

No projeto *Safe Pass Escolar*, a atuação do gestor é determinante para o sucesso do sistema de controle de acesso. Cabe a ele identificar as vulnerabilidades existentes na instituição, avaliar os recursos disponíveis, escolher as tecnologias adequadas e supervisionar sua implementação e funcionamento contínuo. Além disso, é responsabilidade do gestor manter a equipe escolar informada e treinada sobre os novos procedimentos, garantindo que o sistema seja utilizado de forma correta e eficiente.

Entre os fatores estratégicos envolvidos, destacam-se:

- A segurança física dos alunos, professores e funcionários;
- A transparência no registro de entradas e saídas, acessível inclusive para pais ou responsáveis;
- A integração de dados com sistemas administrativos escolares;

- A melhoria da imagem institucional, ao demonstrar preocupação com o bem-estar da comunidade escolar.

O uso dos dados coletados pelo sistema pode subsidiar decisões importantes, como a reorganização de horários, reforço na segurança em horários de maior fluxo ou até alertas automáticos de entradas não autorizadas. Dessa forma, o gestor passa a ser um elo entre a tecnologia e a prática educativa, garantindo que as inovações implementadas realmente atendam às necessidades da escola.

A gestão estratégica, aliada à inovação tecnológica, torna-se um pilar fundamental para o desenvolvimento de ambientes escolares mais seguros, organizados e conectados à realidade social atual.

|

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto SafePass Escolar demonstrou a viabilidade e importância da aplicação de tecnologias biométricas no ambiente educacional, visando aprimorar o controle de presença e a segurança dentro das instituições de ensino. A solução proposta oferece um método automatizado e confiável para o registro de entradas, eliminando a necessidade de chamadas manuais e reduzindo o risco de fraudes ou inconsistências nos dados.

Durante o desenvolvimento, foi possível compreender como a integração entre hardware, software e banco de dados pode gerar um sistema eficiente, capaz de comunicar-se com o Novo Sistema Acadêmico (NSA) e disponibilizar informações em tempo real para gestores e professores. Além disso, a experiência permitiu que a equipe aplicasse, na prática, os conhecimentos adquiridos ao longo do curso técnico, envolvendo programação, modelagem de dados, automação e segurança da informação.

O sistema desenvolvido também reforça a importância da inovação tecnológica na educação, mostrando como ferramentas simples e acessíveis podem contribuir para um ambiente escolar mais moderno, organizado e seguro. A adoção de tecnologias biométricas não apenas otimiza processos administrativos, como também aumenta a confiabilidade e a transparência no controle de presença dos alunos.

Como trabalhos futuros, sugere-se aprimorar o sistema com novas funcionalidades, como o envio de notificações automáticas aos responsáveis, integração com aplicativos móveis e relatórios gerenciais mais detalhados. Essas melhorias podem ampliar o alcance e a utilidade da solução, tornando-a ainda mais eficiente e adaptável a diferentes contextos escolares.

Em síntese, o SafePass Escolar representa um passo importante rumo à modernização da gestão escolar, unindo tecnologia, segurança e praticidade em uma única solução voltada ao futuro da educação.

REFERÊNCIAS

ADDTIME. Ponto de acesso

Fonte: ADDTIME, 2025. Disponível em: <https://www.topdata.com.br/o-que-e-biometria/> . Acesso em: 11 jun. 2025.

USINAINFO. Leitor biométrico para Arduino AS608. Disponível em:

<https://www.usinainfo.com.br/outros-modulos-arduino/leitor-biometrico-para-arduino-as608-cabo-8314.html>. Acesso em: 11 jun. 2025.

GOOGLE FORMS. Resultados da pesquisa de campo realizada com alunos e professores da ETEC de Mauá. Disponível em:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1voaX_Yhwic2VxNieHS3fCaF6T4k0xNb75HiZqrclX70. Acesso em: 11 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Cartilha de Segurança para Escolas. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/seguranca-escolar>. Acesso em: 20 jun. 2025.

FERREIRA, Rogério. Segurança nas Escolas: como prevenir e enfrentar situações de risco. São Paulo: Ed. Moderna, 2020.

PINHEIRO, Livia. Uso da biometria como forma de autenticação segura: aspectos técnicos e legais. Revista de Tecnologia Aplicada, v. 15, n. 2, p. 45-52, 2022.

FERNANDES, André Luiz. Desenvolvimento de sistema de controle de acesso com Arduino e sensor biométrico. *Revista Eletrônica de Tecnologia*, v. 12, n. 1, p. 30-38, 2021.

FURTADO, Márcia. A importância da gestão escolar na segurança dos alunos. *Revista Gestão e Educação*, v. 8, n. 1, p. 22-29, 2020.

OLIVEIRA, Paula Cristina de. Proteção de dados biométricos nas escolas: desafios e legislação. *Revista de Direito e Tecnologia*, v. 7, n. 3, p. 88-97, 2023.