

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
“PAULA SOUZA”
ETEC “RODRIGUES DE ABREU”
Técnico em Desenvolvimento de Sistemas

**Jonas Silva Jatobá, Matheus Marquezim Genebra, Marcos Vinicius
Sanches Cardoso**

SAÍDA FÁCIL:

Um sistema para facilitar a saída de estacionamentos escolares

Bauru
2025

**Jonas Silva Jatobá, Matheus Marquezim Genebra, Marcos Vinicius
Sanches Cardoso**

SAÍDA FÁCIL:

Um sistema para facilitar a saída de estacionamentos escolares

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em desenvolvimento de sistemas da ETEC “Rodrigues de Abreu”, orientado pela Professora Maria Lucia de Azevedo, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em desenvolvimento de sistemas.

Bauru

2025

Cardoso, Marcos V. S., Genebra, Matheus M., Jatobá, Jonas S. **Saída fácil:** Um sistema para facilitar a saída de estacionamentos escolares. Trabalho de Conclusão de Curso Técnico em desenvolvimento de sistemas – ETEC “Rodrigues de Abreu”, sob a orientação da Professora Maria Lucia de Azevedo. Bauru, 2025.

RESUMO

O projeto "Saída Fácil" apresenta uma solução para agilizar a saída dos alunos que utilizam o estacionamento de motos em uma instituição de ensino. O problema identificado é o tempo excessivo gasto para encontrar um segurança e solicitar a abertura do portão.

A proposta consiste na utilização da tecnologia RFID, permitindo que os alunos abram o portão ao aproximarem suas tags de um leitor RFID. Além disso, o sistema registra automaticamente a saída no banco de dados da secretaria, aprimorando o controle administrativo.

A metodologia envolve o desenvolvimento de um sistema integrado de hardware e software, com foco na praticidade e segurança. Entre as limitações esperadas, destaca-se a dependência do funcionamento adequado das tags e dos leitores RFID. Este projeto está alinhado com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU (2015), em especial o ODS 9, que trata de indústria, inovação e infraestrutura. Esse objetivo visa construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável, além de fomentar a inovação. Os recursos destinados ao ODS 9 somam um total de 2,3 milhões de dólares.

Palavras-chave:

Banco de dados. Tecnologia. Ambiente escolar. Automação. Automóveis.

Cardoso, Marcos V. S., Genebra, Matheus M., Jatobá, Jonas S. **Saída fácil:** Um sistema para facilitar a saída de estacionamento escolares. Completion of the Technical Course in systems development – ETEC “Rodrigues de Abreu”, in under the guidance of the Teacher Maria Lucia de Azevedo. Bauru, 2025.

ABSTRACT

The "Saída Fácil" project proposes a solution to streamline the exit process for students using the motorcycle parking lot at an educational institution. The identified problem is the excessive time required to locate a security guard and request the gate to be opened. The solution involves the use of RFID technology, allowing students to open the gate by simply bringing their tags close to an RFID reader. Additionally, the system automatically records the exit in the administration office's system, improving administrative control.

The methodology includes the development of an integrated hardware and software system, focusing on practicality and security. Expected limitations include the dependence on the functionality of RFID tags and readers.

The Sustainable Development Goals (SDGs) of the 2030 Agenda, UN (2015), considered in this project include SDG 9 (industry, innovation, and infrastructure). Goal 9 aims to build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization, and foster innovation. The available resources for SDG 9 total \$2.3 million.

Keywords:

Database. Technology. School environment. Automation. Automobiles.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

Em muitas instituições de ensino, alunos que utilizam veículos, como motos, enfrentam dificuldades ao tentar sair do estacionamento escolar antes do horário regular. O processo tradicional de saída exige que o aluno encontre um segurança para solicitar a abertura do portão, o que pode ser demorado e inconveniente, especialmente em situações que requerem urgência. Este cenário resulta em atrasos, desconforto e um controle ineficaz sobre as saídas. O presente projeto, denominado "Saída Fácil", visa desenvolver uma solução tecnológica para otimizar esse processo. Através da integração de tags RFID e um sistema de leitura automático, os alunos poderão abrir o portão de saída de forma autônoma ao aproximarem suas tags de um leitor específico. Ao mesmo tempo, os dados da saída serão registrados automaticamente no sistema da secretaria, garantindo um controle mais eficiente e seguro das saídas dos alunos.

1.1 Problema

O problema que o projeto busca solucionar está relacionado aos alunos que utilizam o estacionamento de motos da escola. Em determinadas ocasiões, alguns desses alunos precisam sair antes do horário regular por diversos motivos. No entanto, o processo atual para realizar essa saída antecipada é geralmente demorado, pois exige que o aluno localize um dos seguranças da instituição para solicitar a abertura do portão, o que causa inconvenientes e atrasos.

1.2 Hipóteses

A solução proposta consiste na utilização de uma tag RFID que, ao ser aproximada de um leitor RFID, acionará a abertura automatizada do portão. Simultaneamente, as informações do aluno serão enviadas para um sistema utilizado pela secretaria, possibilitando o registro e o controle eficiente das saídas dos estudantes.

1.3 Justificativa

O projeto foi concebido para solucionar a dificuldade enfrentada pelos alunos que utilizam o estacionamento de motos e precisam sair antes do horário regular. O processo atual é demorado e depende da intervenção de um segurança, resultando em atrasos e falta de controle. A proposta visa otimizar essa operação por meio de uma solução tecnológica, garantindo maior agilidade, autonomia e segurança, além de um gerenciamento mais eficiente das saídas.

1.4 Objetivos

Implementar uma solução tecnológica de fácil acesso e integração para aprimorar a eficiência do processo de saída dos alunos, proporcionando maior autonomia e agilidade. Além disso, a automatização reduzirá a carga operacional dos seguranças, enquanto a secretaria obterá um controle digital centralizado e preciso das saídas.

1.4.1 Geral

O projeto Saída Fácil tem como objetivo automatizar a saída dos alunos do estacionamento de motos da escola, eliminando a necessidade de intervenção manual dos seguranças. Para isso, utiliza tecnologia RFID, permitindo que os alunos autenticuem sua saída por meio de uma tag RFID. O sistema valida a identidade, registra a saída digitalmente e aciona a abertura do portão. Além disso, a secretaria terá acesso a um painel de controle para monitoramento em tempo real. A solução prioriza tecnologia acessível e de fácil implementação, garantindo mais agilidade, segurança e eficiência no gerenciamento das saídas.

1.4.2 Específicos

- Agilizar o fluxo no estacionamento depois das 22h;
- Diminuir as funções dos guardas;
- Conceder mais autonomia ao aluno;
- Modernizar a infraestrutura da escola.

1.5 Metodologia

O desenvolvimento deste projeto foi baseado no modelo de desenvolvimento em cascata, no qual cada etapa do processo é concluída antes do início da próxima. Essa abordagem foi escolhida devido à sua adequação ao escopo do projeto, permitindo um planejamento estruturado e a implementação progressiva dos requisitos.

Tecnologias utilizadas

Para o desenvolvimento do sistema, foram empregadas diversas tecnologias. O site foi desenvolvido utilizando PHP, enquanto o banco de dados MySQL foi escolhido para armazenar as informações dos alunos e seus respectivos acessos. O versionamento do código foi gerenciado por meio do GitHub, utilizando comandos Git para controle e colaboração no desenvolvimento.

Infraestrutura e hardware

O hardware utilizado no projeto inclui um leitor RFID MFRC522, um micro controlador ESP32 e um relé de estado sólido para o acionamento do portão elétrico. A comunicação entre os componentes do hardware é realizada por meio de jumpers, enquanto a conexão entre o micro controlador e o banco de dados ocorre via Wi-Fi, garantindo uma integração eficiente entre todos os elementos do sistema.

Testes e validação

Para garantir o correto funcionamento do sistema, foram realizados diferentes tipos de testes:

- **Testes de unidade:** Testa métodos, componentes ou módulos individuais do software.
- **Testes de integração:** Testa a funcionalidade dos módulos do sistema que funcionam em conjunto.
- **Testes funcionais:** Verifica se tudo funciona como especificado nos requisitos de negócio, não sendo feita a verificação dos estados intermediários do sistema ao executar uma ação.

- **Testes de ponta a ponta:** Replica o comportamento de um usuário com um software completo, desde tarefas simples até as mais complexas, para garantir que tudo irá funcionar como o esperado.
- **Testes de aceitação:** Testes formais para verificar se o sistema atende aos requisitos de negócios.
- **Testes de desempenho:** Testa o sistema sob cargas de trabalho específicas. O sistema deve manter a confiabilidade, a velocidade e a escalabilidade.
- **Teste de fumaça:** Testes de execução rápida que verificam a funcionalidade básica do sistema. É feito para garantir o funcionamento das principais características e funcionalidades.

Justificativa das escolhas das metodologias e ferramentas

Optou-se pelo modelo em cascata devido à natureza linear do desenvolvimento deste projeto, que não exige alta flexibilidade ou constantes mudanças nos requisitos. Além disso, a escolha do GitHub para versionamento se deu por sua confiabilidade e facilidade na gestão do código-fonte. As tecnologias de hardware e software foram selecionadas com base em critérios como custo-benefício, compatibilidade e eficiência na implementação do sistema.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Sobre o projeto

O presente trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema de controle de saída para estacionamentos, inspirado no funcionamento de pontos eletrônicos utilizados em empresas. O objetivo principal é proporcionar maior autonomia aos alunos no momento da saída do estacionamento, agilizando o processo e reduzindo a necessidade de intervenção dos guardas. Além disso, a implementação do sistema contribuirá para a modernização da infraestrutura local, incorporando melhorias tecnológicas que otimizam a gestão do fluxo de veículos e reforçam a segurança no ambiente.

2.2 Canvas do projeto

Etec

Rodrigues de Almeida

Barcelos

Canvas

Projeto:

Saída Fácil

Desenvolvido por:

Jonas Silva

Matheus Genebra

Marcos Vinicius

Data:

08/11/2024

Versão:

1.0

Parceiros Chave	Atividade Chave	Proposta de Valor	Relação com o Cliente	Segmento de Mercado
- APM ETEC - Coordenação ETEC - Direção ETEC - Instituições Escolares	.Desenvolvimento de um protótipo / Site para saída de estacionamento.	Maior agilidade para sair do estacionamento.	- Secretária ou e-mail - Contato físico	- Infraestrutura predial - Estacionamento de Escolas / ETEC
	Recursos Chave - Computadores - Kit arduino / Dispositivos - Internet - Recursos Humanos Especializados - Plataforma / Licença de Software		Canais Secretária da escola, coordenação, direção ou plataforma de mensagens.	
Estrutura de Custos			Fontes de Rendas	
- Compra dos equipamentos e ferramentas - Internet - Infraestrutura física (locação, água, luz) - Recursos humanos especializados - Plataformas / Sistemas (licenças) - Contabilidade		Venda do Sistema para instituições escolares.		

2.3 Linguagens

No desenvolvimento do projeto, foram empregadas diversas linguagens de programação e ferramentas tecnológicas, conforme descrito a seguir:

- **PHP:** A estrutura do site foi desenvolvida utilizando PHP, em conjunto com o framework CSS Bootstrap e HTML, garantindo um design responsivo e funcional.
- **SQL:** O banco de dados, de natureza relacional, utiliza SQL para realizar operações de inserção, consulta, atualização e exclusão de dados (CRUD).
- **C++:** A programação do micro controlador ESP32 foi realizada em uma linguagem baseada em C++.
- **Laravel:** Esse framework PHP foi utilizado para o desenvolvimento da API responsável pela transmissão dos dados do ESP32 para o banco de dados e para o site.

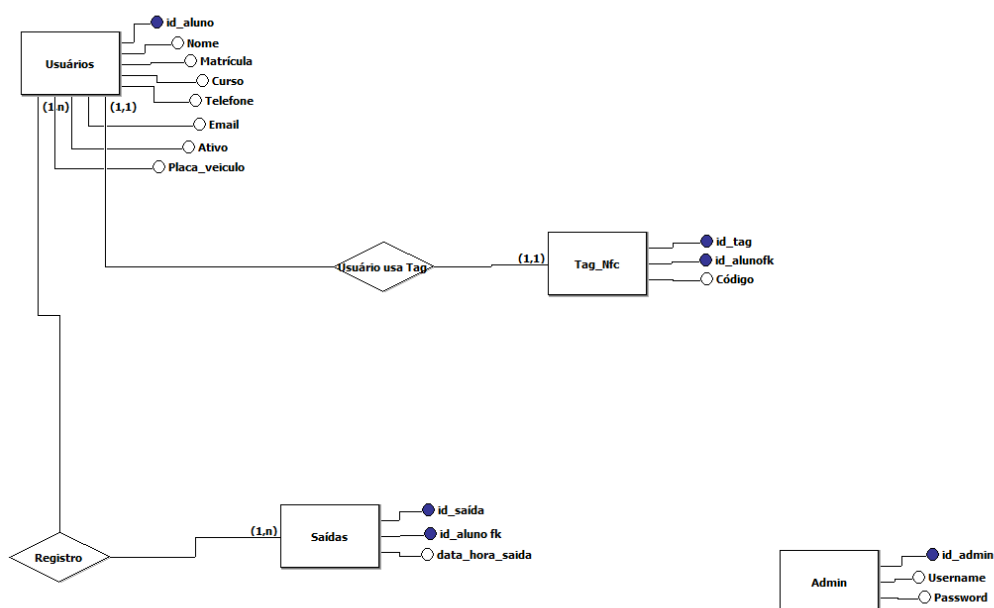
- **Visual Studio Code:** Ferramenta escolhida para o desenvolvimento do site e da API e também a programação do ESP32, destacando-se por ser leve, gratuita e de fácil utilização.
- **phpMyAdmin:** Como o banco de dados adotado foi o MySQL, o phpMyAdmin foi utilizado para sua administração e gerenciamento.

2.4 BANCO DE DADOS

2.4.1 Conceito de banco de dados

Um banco de dados pode ser definido como uma coleção estruturada de informações inter-relacionadas, utilizadas para armazenar e organizar dados de forma eficiente. Com o crescimento do volume e da complexidade dos dados, torna-se cada vez mais desafiador garantir sua acessibilidade e segurança. Para lidar com essas dificuldades, foram desenvolvidos os Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (DBMS, do inglês Database Management Systems), os quais fornecem um conjunto de ferramentas e recursos para a administração, manipulação e proteção das informações armazenadas.

DER (Diagrama entidade relacionamento)



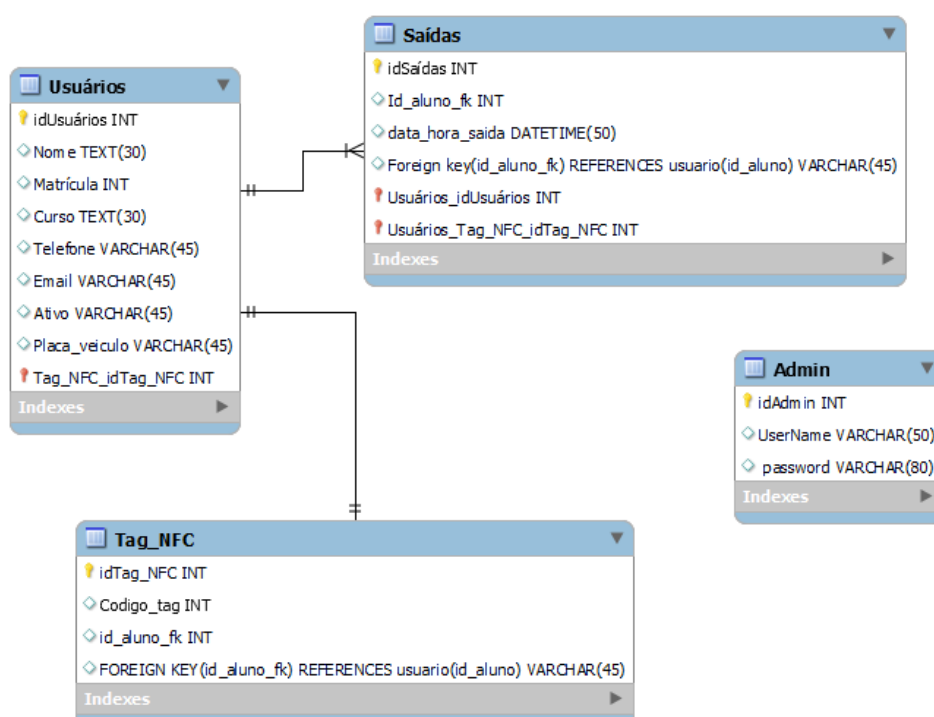
O DER representa as entidades seu banco de dados e seus relacionamentos. Aqui

estão as entidades e suas relações:

Entidades e atributos:

- **Usuários:** id_aluno (PK), Nome (TEXT), Matrícula (INT), Curso (TEXT), Telefone (VARCHAR(45)), Email (VARCHAR(45)), Ativo (VARCHAR(45)), Placa_veiculo (VARCHAR(45)).
- **Tag_NFC:** id_tag (PK), Codigo_tag (INT), id_aluno_fk (FK).
- **Saídas:** idSaídas (PK), id_aluno_fk (FK), data_hora_saida (DATETIME).

MER (Modelo entidade relacionamento)



3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

REFERÊNCIAS

ATLASSIAN. Os diferentes tipos de testes em software. Disponível em: <https://www.atlassian.com/br/continuous-delivery/software-testing/types-of-software-testing>. Acesso em: 20 de março de 2025.

MICROSOFT AZURE. O que são bancos de dados? Disponível em: <https://azure.microsoft.com/pt-br/resources/cloud-computing-dictionary/what-are-databases>. Acesso em: 20 de março de 2025.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 27 de março de 2025.