

Curso de Automação Industrial.

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE ESTACIONAMENTO

AUTOMATIZADO COM ARDUINO.

DEVELOPMENT OF NA AUTOMATED PARKING SYSTEM WITH ARDUINO.

Renan da Silva Souza.

Rene Teixeira.

Odair Pereira da Silva.

Orientador: Eduardo A. Petrocino.

Resumo: Este artigo apresenta o desenvolvimento de um sistema de estacionamento automatizado prototipado com a plataforma Arduino. Nosso objetivo principal é projetar uma solução que otimize o controle e gerenciamento eficiente e seguro de vagas de estacionamento.

Demonstramos que a implementação de um sistema automatizado baseado em Arduino representa uma solução eficaz para mitigar a dificuldade na localização de vagas e aprimorar o gerenciamento do fluxo veicular. Além disso, o sistema possui escalabilidade, permitindo a integração de funcionalidades avançadas como pagamento automático e identificação veicular.

Acreditamos que essa abordagem contribui significativamente para a melhoria da mobilidade urbana e, conseqüentemente, para a qualidade de vida em grandes centros urbanos.

Palavras-chave: Vagas de estacionamento. Sistema automatizado. Gerenciamento de vagas. Automação. **Abstract:** This paper presents the development of an automated parking system prototyped with the Arduino platform. Our main objective is to design a solution that optimizes the efficient and safe control and management of parking spaces.

We demonstrate that the implementation of an automated system based on Arduino represents an effective solution to mitigate the difficulty in locating spaces and improve vehicle flow management. In addition, the system is scalable, allowing the integration of advanced functionalities such as automatic payment and vehicle identification.

We believe that this approach contributes significantly to improving urban mobility and, consequently, to the quality of life in large urban centers.

¹ Renan da Silva Souza, Formação aluno do curso Automação Industrial, Instituição Etec Jacinto Ferreira de Sá, Ourinhos – SP - [email renansouza446@gmail.com](mailto:renansouza446@gmail.com).

² Rene Teixeira, Formação Aluno do curso Automação Industrial, Etec Jacinto Ferreira de Sá, Ourinhos – SP) - [email reneteixeira1234@gmail.com](mailto:reneteixeira1234@gmail.com)

³ Odair Pereira da Silva , Formação aluno do curso Automação Industrial), Instituição Etec Jacinto Ferreira de Sá, Ourinhos – SP - [email odairgrillo13@gmail.com](mailto:odairgrillo13@gmail.com).

Keywords: parking spaces. Automated system. Parking space. management automation.

1 INTRODUÇÃO

Uma realidade nas cidades é o crescimento da frota de veículos, que a cada dia se torna mais expressiva. O movimento no centro urbano de veículos automotores cresce cada vez mais devido ao aumento populacional nos centros urbanos. As vias estão cada vez mais cheias e as vagas de estacionamento, sejam eles na via pública ou nos estacionamentos privados, estejam sempre ocupadas, sendo difícil encontrar uma vaga com brevidade.

Muitas vagas ficam ocupadas o dia todo, com as pessoas que estão trabalhando e com isso, os carros ficam o dia inteiro estacionados em via pública (a maioria das vezes, não utilizam estacionamentos). Os estacionamentos privados ou públicos, ainda são poucos, devido a demanda crescente de veículos nos centros comerciais.

Tendo em vista o crescente número de veículos que trafegam nas cidades, estacionar pode se tornar um desafio para muitos motoristas, ocasionando perda de tempo e contribuindo para diversos problemas no trânsito. A imprudência dos condutores e alto índice de acidentes são exemplos de problemas no trânsito atualmente. Devido a esses problemas, há a dificuldade de encontrar vagas livres para estacionar, além da dificuldade na realização da manobra de estacionamento, principalmente por idosos e motoristas principiantes (PRADO et al., 2013).

O crescente uso da tecnologia e o desenvolvimento da automação industrial, pode-se desenvolver projetos que auxiliem e tragam soluções para o problema da mobilidade urbana.

Uma cidade possui diversos tipos de recursos que podem ser melhor aproveitados com apoio de dispositivos inteligentes, pois tornam os componentes das cidades ainda mais eficientes na utilização destes recursos. O estacionamento é uma parte importante da cidade. Devido ao limite de estacionamento e à quantidade de vagas, a concepção e desenvolvimento de dispositivos inteligentes faz-se extremamente necessária (GONÇALVES, ALVES, 2015).

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

O sistema inteligente para estacionamentos são soluções tecnológicas para o problema de fluxo no ato de estacionar (PSA, 2012).

1.1 Objetivo.

Os grandes centros urbanos no Brasil sofrem com a quantidade de veículos que trafegam na cidade, principalmente em horários de pico, tornando difícil e estressante a locomoção, além de provocar graves consequências para a vida dos cidadãos, e grandes prejuízos econômicos e sociais (RESENDE, SOUSA, 2009).

Diante do problema, o objetivo deste projeto é desenvolver um sistema de estacionamento automatizado, utilizando a plataforma Arduino, que permite o controle e gerenciamento das vagas dos estacionamentos onde são implantadas de forma eficiente. A plataforma Arduino possui algumas funções, métodos e comandos específicos para sua utilização e programação.

1.2 Objetivo secundário.

Desenvolver um protótipo de estacionamento utilizando automatização com a plataforma Arduino; implementar um sistema de controle e gerenciamento de vagas de estacionamento; implementar um sistema de segurança para evitar que se estacione indevidamente.

A automação nesses ambientes vem para ajudar os administradores e usuários na circulação de veículos, fornecendo uma completa informação gerencial para o controle de vagas.

A maquete demonstrada na figura 1 terá um sistema de controle e gerenciamento de vagas, de forma inovadora, econômica, será desenvolvido um método eficaz para gerir a circulação de automóveis a procura de vagas dentro dos estacionamentos, poupando tempo, diminuindo o estresse dos condutores nos horários de grande fluxo.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

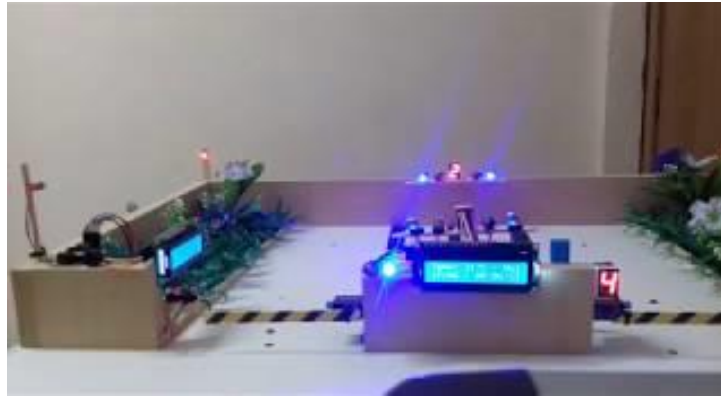


Figura 1 Maquete do estacionamento

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema é composto:

- Um módulo de controle que utilizará o Arduino Uno para ler os sensores de presença, controlar os LED's e o Buzzer, e gerenciar vagas de estacionamento, com controle de barreiras ou portões, conforme visto na figura 2.

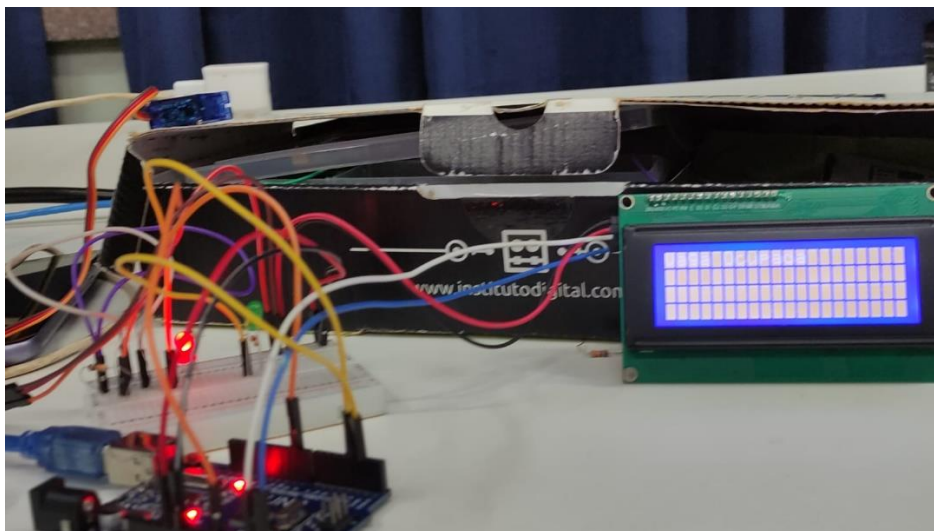


Figura 2. Arduino Uno e Sensores de LED's e Buzzer

2.1 Implementação do Sistema de Controle de Vagas de Estacionamento:

- O sistema de controle de vagas de estacionamento será implementado utilizando os sensores de presença para detectar a presença de veículos nas vagas. Os LED's serão utilizados para indicar se as vagas estão disponíveis ou ocupadas, conforme visto figura 3.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

2.2 Implementação do Sistema de Gerenciamento de Vagas de Estacionamento:

- O sistema de gerenciamento de vagas de estacionamento será implementado utilizando o Arduino Uno para gerenciar as vagas de estacionamento e controlar as barreiras ou portões.

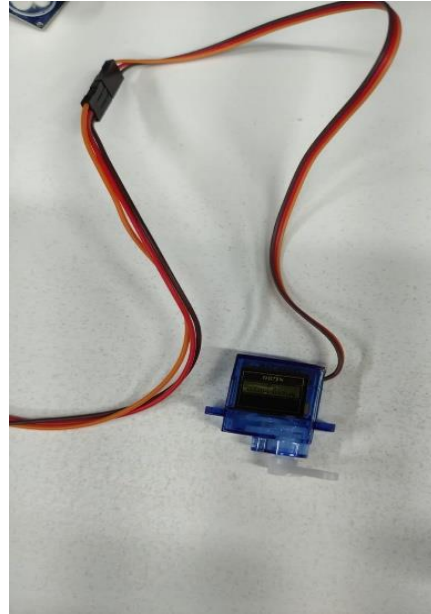
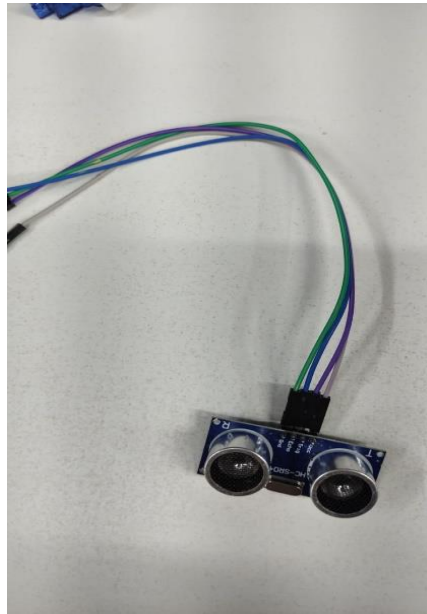


Figura 3(a) Sensor Ultrassonic abrir e fechar cancela (b) Servomotor.

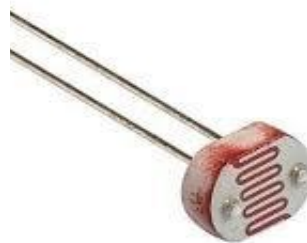


Figura 4(a) sensor LDR..

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

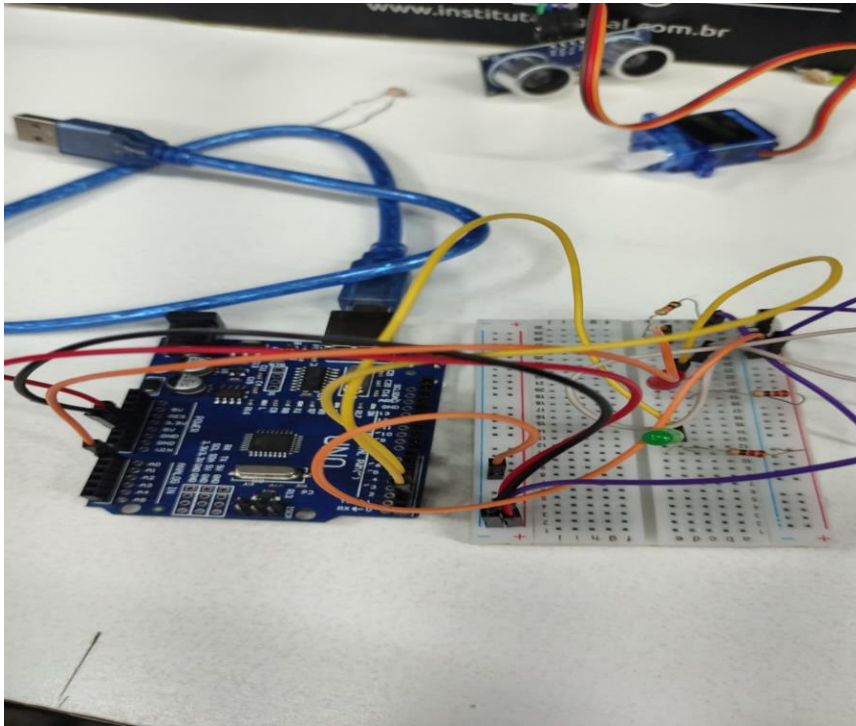


Figura 5 Arduino e Protoboard.

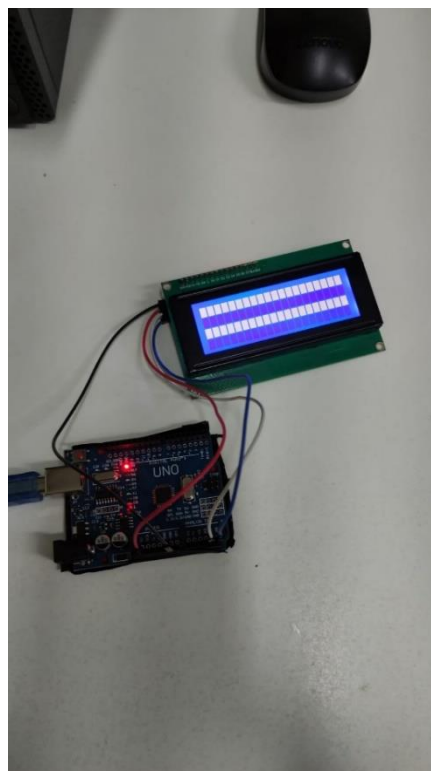


Figura 6 Display.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

3. FUNCIONAMENTO

Etapas do funcionamento, conforme está mostrando na figura 7 com os blocos explicados a seguir:

- Detecção de veículos por vagas: Os sensores identificam a ocupação de cada vaga. Quando um veículo é detectado, o sinal é enviado ao Arduino.
- Sinalização em tempo real: O sistema processa os dados recebidos e aciona os LEDs correspondentes. Vagas ocupadas são sinalizadas em vermelho; vagas livres, em verde.
- Exibição das informações ao usuário: Displays ou painéis luminosos posicionados na entrada ou corredores do estacionamento exibem, em tempo real, o número de vagas disponíveis.
- Gerenciamento de vagas: Um módulo de gerenciamento central, programado no Arduino, mantém o controle do total de vagas disponíveis e ocupadas, podendo inclusive liberar ou bloquear o acesso com barreiras automatizadas.

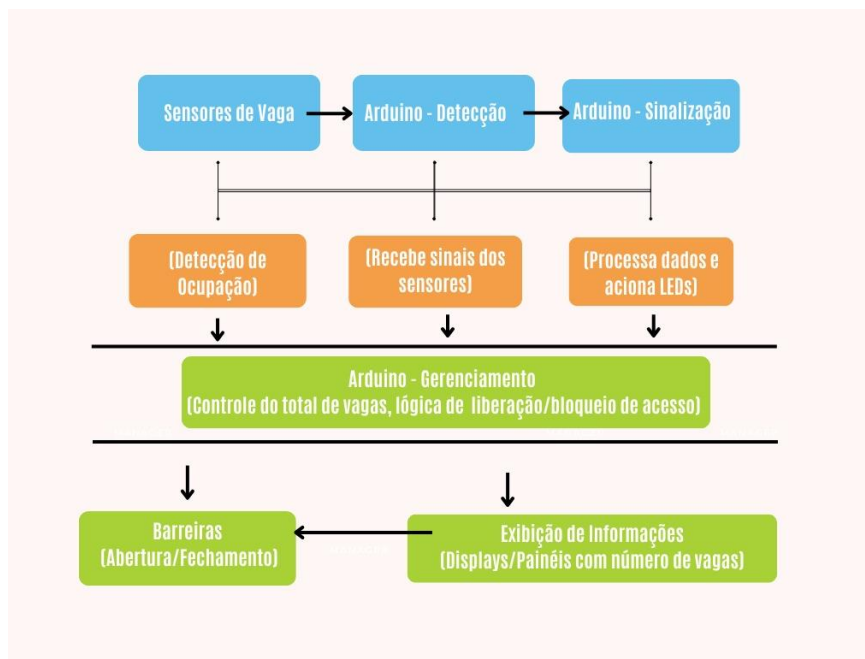


Figura 7. Diagrama em Blocos.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

3.1 Explicação dos Blocos e Conexões:

1. **Sensores de Vaga (Detecção de Ocupação):** Este bloco representa os sensores instalados em cada vaga. A saída deste bloco é um sinal indicando se a vaga está ocupada ou livre.
2. **Arduino - Detecção (Recebe sinais dos sensores):** Este bloco representa a parte do Arduino que recebe os sinais dos sensores de cada vaga.
3. **Arduino - Sinalização (Processa dados e aciona os LEDs):** Este bloco representa a parte do Arduino que processa as informações de ocupação e controla os LEDs correspondentes (vermelho para ocupado, verde para livre).
4. **Arduino - Gerenciamento (Controle do total de vagas, lógica de liberação/bloqueio de acesso):** Este é o módulo central do Arduino. Ele recebe informações sobre a ocupação das vagas e mantém o controle do número total de vagas disponíveis e ocupadas. Além disso, implementa a lógica para liberar ou bloquear o acesso através das barreiras.
5. **Barreiras (Abertura/Fechamento):** Este bloco representa as barreiras físicas que controlam a entrada e saída do estacionamento. Elas são controladas pelo módulo de gerenciamento do Arduino.
6. **Exibição de Informações (Displays/Painéis com número de vagas):** Este bloco representa os displays ou painéis luminosos que mostram aos usuários o número de vagas disponíveis em tempo real. Esta informação é fornecida pelo módulo de gerenciamento do Arduino.

3.2 Fluxo de Informação:

- Os **Sensores de Vaga** enviam sinais para o **Arduino - Detecção**.
- O **Arduino - Detecção** processa esses sinais e informa o estado das vagas para o **Arduino - Sinalização** (para acender os LEDs) e para o **Arduino - Gerenciamento** (para controle geral).
- O **Arduino - Gerenciamento** utiliza as informações de ocupação para manter a contagem de vagas e para decidir se deve abrir ou fechar as **Barreiras**.
- O **Arduino - Gerenciamento** também envia o número de vagas disponíveis para a **Exibição de Informações**.

A implementação é representada por uma maquete funcional que simula um ambiente de estacionamento, permitindo a aplicação de metodologias ativas de ensino e estudo técnico e simula o funcionamento práticos do projeto em ambientes urbanos.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

4. CONCLUSÃO.

A escassez de vagas, aliada à permanência prolongada dos veículos estacionados, contribui para o aumento do congestionamento e do estresse diário dos condutores. Diante desse cenário, este trabalho desenvolveu um sistema de estacionamento automatizado utilizando a plataforma Arduino Uno, empregando sensores, sinalizadores, módulo de controle integrado para identificar, monitorar e gerenciar as vagas disponíveis. Além disso, o sistema contempla mecanismos de segurança para prevenir o uso indevido das vagas. A iniciativa visa oferecer uma solução eficiente, econômica e segura, provendo o uso de tecnologias acessíveis para otimizar o uso dos espaços urbanos.

O protótipo do estacionamento inteligente concretizou o objetivo de servir como base de estudos para a construção de projetos que possam ajudar a amenizar a grande dificuldade para encontrar uma vaga de estacionamento, causada pela massiva frota de veículos das grandes cidades.

Projetos que buscam facilitar o número de vagas nos centros urbanos são cada vez mais comuns por consequência da crescente frota de veículos.

O sistema de estacionamento automatizado com Arduino é uma solução eficiente e segura para o gerenciamento de vagas de estacionamento. O sistema pode ser expandido para incluir outras funcionalidades, como o pagamento automático e a identificação de veículos.

5. TRABALHOS FUTUROS.

Espera-se que projetos futuros, inspirados nesta base, contribuam significativamente para a otimização de vagas e para a melhoria da qualidade de vida nas cidades.

A busca por sistemas mais modernos para automação, que aprimorem a eficiência, conveniência, segurança e sustentabilidade.

Instalação de módulos Wi-Fi para conectar o sistema o estacionamento a internet, permitindo o envio de dados sobre a disponibilidade de vagas para um servidor ou plataforma.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

A integração com a inteligência artificial (IA) para prever demanda de vagas, otimizar rotas e até mesmo personalizar a experiência do usuário será cada vez mais relevante.

Pagamento via QR Code, cartões sem contato ou débito automático vinculado à placa do veículo (sem parar).

Integrar estações de carregamento que podem ser monitoras e controladas pelo sistema inteligente do estacionamento.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

6. BIBLIOGRAFIA.

PRADO, Marcos G; MAGALHÃES, André Chaves; WOLF, Denis F; JR, Valdir Grassi. **Deteccção de Vagas e Estacionamento Autônomo de Veículos.** Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics. v.1, n.1, 2013.

RESENDE, Paulo Tarso Vilela; SOUSA, Paulo Renato. **Mobilidade urbana nas grandes cidades brasileiras: Um estudo sobre os impactos do congestionamento.** Fundação Dom Cabral, 2009.

GONÇALVES, Wesley R. C; ALVES, Gleifer Vaz. **Smart Parking: Mecanismo de Leilão de Vagas de Estacionamento Usando Reputação Entre Agentes.** 2015. 6 p. Departamento Acadêmico de Informática – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Paraná, Ponta Grossa. 2015

PSA D. **Eco Parking.** 2012. São Paulo, v.1, n.1.