



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

Técnico em Automação Industrial

Protótipo de um Estacionamento Vertical automatizado de veículos utilizando Arduino

Prototype of an automated vertical vehicle parking lot using Arduino

Ruan Alonso de Lima¹

Luiz Andre Fernandes Faria²

Kaiky Emanuel Camargo³

Resumo: O presente trabalho tem como foco o desenvolvimento de um protótipo funcional de um estacionamento vertical automatizado utilizando a plataforma Arduino, buscando soluções para os crescentes problemas de falta de vagas em centros urbanos. A pesquisa bibliográfica realizada abordou a evolução dos sistemas de estacionamento, a logística urbana, o crescimento da frota de veículos e o impacto desses fatores na organização do espaço urbano. A idealização e execução do protótipo visa demonstrar a viabilidade de soluções tecnológicas aplicadas à mobilidade urbana, apresentando uma alternativa prática, eficiente e com potencial de ampliação. O projeto contribui também para o entendimento da automação no contexto industrial e urbano, aliando engenharia, sustentabilidade e inovação.

Palavras-chaves: Automatizado, Estacionamento vertical, Carros e Espaço.

Abstract: This work focuses on the development of a functional prototype of an automated vertical parking system using the Arduino platform, aiming to address the growing issue of parking shortages in urban centers. The literature review covered the evolution of parking systems, urban logistics, the increase in the number of vehicles, and the impact of these factors on urban space organization. The design and implementation of the prototype aim to demonstrate the feasibility of technological solutions applied to urban mobility, presenting a practical, efficient, and scalable alternative. The project also contributes to a better understanding of automation in industrial and urban contexts, integrating engineering, sustainability, and innovation.

Keywords: Automated, Vertical parking, Cars and Space.

¹ Aluno do Técnico em Automação Industrial, Etec Jacinto Ferreira de Sá, Ourinhos - SP - ruan.lima9@etec.sp.gov.br.

² Aluno do Técnico em Automação Industrial, Etec Jacinto Ferreira de Sá, Ourinhos - SP - kaiky.camargo@etec.sp.gov.br.

³ Aluno do Técnico em Automação Industrial, Etec Jacinto Ferreira de Sá, Ourinhos - SP - leonardotp150@gmail.com.



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

1 INTRODUÇÃO

O crescimento urbano acelerado e a expansão das áreas metropolitanas têm gerado desafios significativos em relação à gestão do espaço urbano, particularmente no que tange ao estacionamento de veículos. O aumento exponencial da frota de automóveis e a concentração de atividades econômicas e residenciais em centros urbanos têm exacerbado problemas de congestionamento e falta de vagas. Nesse cenário, o estacionamento vertical surge como uma solução inovadora e promissora para otimizar o uso do espaço urbano e atender à crescente demanda por vagas de estacionamento.

O conceito de estacionamento vertical não é novo (DE GODOY MOREIRA, 2012; DEBASTIANI, GARDINI, 2017; DA SILVA FÁVERO, JUNIOR, 2019), mas sua aplicação e desenvolvimento têm evoluído consideravelmente com os avanços tecnológicos e arquitetônicos. Estes sistemas oferecem uma alternativa eficiente ao estacionamento horizontal tradicional, ao maximizar o uso do espaço disponível e minimizar o impacto ambiental associado às construções tradicionais. A logística é responsável por transportar cargas de mercadorias por todas as regiões, estados e cidades do país.

Além de fazer essa distribuição, a logística garante a competitividade entre as empresas, que buscam atender os clientes com mais excelência através da agilidade no prazo, bem como na qualidade da entrega do produto.

E a logística no Brasil vem ganhando cada vez mais destaque, pois é um mercado que movimenta milhões de reais todos os anos, mas ainda enfrenta grandes desafios tanto no desempenho das atividades no cenário atual, como na busca pelo desenvolvimento de inovação na área.

1.1 Objetivo

O objetivo deste trabalho é desenvolver um protótipo funcional de um estacionamento vertical automatizado utilizando a plataforma Arduino, com o intuito de apresentar uma solução prática e eficiente para a crescente demanda por vagas em centros urbanos. Além disso, busca-se demonstrar, na prática, a aplicabilidade de



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

sistemas automatizados no contexto urbano, contribuindo para a otimização do uso do espaço, a melhoria da mobilidade e o incentivo ao uso de tecnologias de automação como ferramentas para inovação, sustentabilidade e organização das cidades.

2 DESENVOLVIMENTO

Este trabalho teve como objetivo principal desenvolver um protótipo funcional de estacionamento vertical automatizado utilizando a plataforma Arduino. O projeto foi idealizado para simular de forma prática a dinâmica de entrada e saída de veículos em plataformas móveis verticais, que se deslocam para cima e para baixo, com o intuito de otimizar o uso do espaço físico em ambientes urbanos cada vez mais congestionados.

A estrutura do protótipo foi construída com materiais acessíveis e de baixo custo, como barras roscadas, metalon, coroas de bicicleta, correntes de bicicletas, compondo um sistema mecânico simples, porém eficiente. O movimento das plataformas foi acionado por um motor de passo, comandado por um Arduino UNO em conjunto com um driver TB6600, possibilitando um controle preciso e confiável.

2.1 Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento e execução do protótipo foi necessário emprego dos materiais listados na Tabela:

Tabela 1. Materiais utilizados no protótipo

Nome	Descrição	Quantidade
Rolamento	3/8"	4
Barra roscada	3/8"	1
Fonte	12 V	1
Driver	TB6600	1
Mancal	10mm	4
Porca	3/8"	4
Raia de Moto	3,5mm	4
Arruela	3/8"	8
Metalon	50x30	2

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

Coroa de bicicleta	46d	5
Motor	Passo	1
Arduino	UNO	1

Em relação à metodologia utilizada, a execução do protótipo foi realizada em passos sequenciais de modo que:

1º PASSO – Mecânica: Foi feita com uma base metálica e uma parte vertical com plataformas móveis que imitam as vagas. Barras roscadas, coroas e correntes de bicicleta foram usados para permitir o movimento dos andares.

2º PASSO – Movimentação: As plataformas se movem com a ajuda de um motor de passo, que gira uma engrenagem ligada ao eixo central. Isso faz com que os níveis se movimentem, simulando a entrada e saída dos carros.

3º PASSO – Automação: O Arduino UNO é quem comanda tudo, interpretando os comandos e ativando o motor com a ajuda do driver TB6600 demonstrado na Figura 1. O programa do Arduino define como o sistema se move, controlando a direção, a velocidade e os momentos de parada.



FIGURA 1: TB6600 e Arduino.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

As peças que serão utilizadas no protótipo estão sendo mostradas nas Figuras a seguir, Os mancais e a coroa de bicicleta estão nas figuras 2a e 2b, a barra roscada e as peças de fixação podem ser observadas nas figuras 3a e 3b.



(a)



(b)

FIGURA 2. (a) Mancais e (b) Coroa de bicicleta



(a)



(b)

FIGURA 3. (a) Barra roscada e (b) Porcas e arruelas

O motor de passo é mostrado na figura 4.



FIGURA 4. Motor de passo

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

O sistema mecânico montado pode ser observado na figura 5, onde os testes dinâmicos foram realizados.



Figura 5. Sistema mecânico do estacionamento com as plataformas móveis

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a montagem e os testes do protótipo de estacionamento vertical automatizado, foi possível comprovar que o sistema funciona de maneira eficiente. A parte mecânica, feita com materiais simples como barras roscadas, rolamentos e coroas de bicicleta, se mostrou firme e capaz de suportar os movimentos necessários. A automação, feita com o Arduino Uno, o driver TB6600 e o motor de passo, funcionou corretamente, controlando os movimentos das plataformas de forma precisa.

Nos testes, o sistema conseguiu simular bem a entrada e saída dos veículos, com as plataformas subindo e descendo de acordo com os comandos. O tempo de resposta foi bom, e não foram observados travamentos ou erros no funcionamento. Isso mostra que, mesmo sendo um modelo pequeno e simples, é possível entender como funciona um estacionamento vertical automatizado.

Também foram percebidos alguns pontos que podem ser melhorados, como



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

aumentar a velocidade do movimento e adicionar sensores para deixar o sistema mais seguro e preciso. Mesmo assim, o protótipo cumpriu seu objetivo de mostrar uma solução que ajuda a economizar espaço nas cidades, usando a automação como aliada para resolver problemas do dia a dia.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos desafios enfrentados nas grandes cidades em relação à falta de espaço e ao aumento constante da frota de veículos, este trabalho apresentou, por meio do desenvolvimento de um protótipo de estacionamento vertical automatizado, uma alternativa viável e funcional para otimização do uso do espaço urbano. A aplicação da automação, utilizando a plataforma Arduino, demonstrou ser eficiente, de fácil implementação e com grande potencial de expansão. O projeto reforça a importância da busca por soluções inteligentes que aliem tecnologia, inovação e sustentabilidade, contribuindo não só para a mobilidade urbana, mas também para a organização e desenvolvimento das cidades. Embora em escala reduzida, o protótipo cumpriu seu papel de ilustrar de forma prática como sistemas automatizados podem ser aplicados na resolução de problemas cotidianos, servindo como base para melhorias futuras, incluindo a implementação de sensores, sistemas de controle remoto e integração com tecnologias mais avançadas.

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste protótipo de estacionamento vertical automatizado utilizando a plataforma Arduino permitiu comprovar que a automação é uma solução eficiente e viável para problemas urbanos, como a falta de vagas em grandes centros. A construção do sistema, mesmo com materiais simples e de baixo custo, demonstrou ser funcional e capaz de simular a operação de um estacionamento real.

O projeto atendeu ao objetivo proposto, mostrando como é possível otimizar espaços urbanos através da tecnologia e da automação. Além disso, proporcionou aos desenvolvedores a oportunidade de aplicar na prática conceitos de eletrônica, programação e mecânica, reforçando a importância desses conhecimentos no contexto atual da indústria e das cidades inteligentes.



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

Para trabalhos futuros, recomenda-se aprimorar o sistema com a inclusão de sensores, controles mais avançados, sistemas de segurança e até integração com aplicativos, tornando-o ainda mais completo e aplicável na realidade.

REFERÊNCIAS

DA SILVA FÁVERO, Wesley; JUNIOR, Vicente Marcio Cornago.

DESENVOLVIMENTO DE UMA EMBALAGEM PARA TRANSPORTE DE UMA MAQUETE DE UM ESTACIONAMENTO VERTICAL DE VEÍCULOS.

In: VIII JORNACITEC-Jornada Científica e Tecnológica. 2019

DEBASTIANI, Rodrigo; GARDINI, Luiz Fernando. **Projeto de edificação em estrutura metálica destinada a estacionamento vertical**

automatizado. IGNIS Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo Engenharias e Tecnologia de Informação, p. 88-107, 2017.

MOREIRA, Bruno de Godoy. **Projeto De Estacionamento Vertical Em Estrutura Metálica.** São Paulo: Campinas, 2012

REZENDE, Ezequiel Mendonça; GOUVEIA, Antônio Maria Claret de. **Sistemas de estacionamento vertical modulado em estrutura metálica.** Rem: Revista Escola de Minas, v. 59, p. 279-284, 2006.

REZENDE, 2004. **Sistemas de Estacionamento Vertical Modulado em Estrutura Metálica.** Disponível em: <<https://www.repositorio.ufop.br/handle/>>. Acesso em: 30 setembro. 2024...