

## PROTÓTIPO ROBÔ AGV AGV ROBOT PROTOTYPE

Luan Lyncoln Baptista<sup>1</sup>  
Lucas Soares de Oliveira<sup>2</sup>  
Paulo Wan Der Mas Prates Primo<sup>3</sup>  
Rafael Muffo Araujo<sup>4</sup>  
Hugo Sakai Idagawa<sup>5</sup>  
Luciano André dos santos<sup>6</sup>

### RESUMO

Robôs AGV, aqueles capazes de transportar materiais de forma autônoma, guiando a si mesmo através de sensores, são amplamente utilizados no ambiente fabril, porém o preço elevado dos mesmos o dificulta a obtenção para empresas de pequeno porte. Visando a solução de tal problema, foi elaborado um protótipo utilizando o microcontrolador Arduino Mega 2560 com WiFi Esp8266 Integrado e um conjunto de rodas omnidirecionais, feito com o objetivo de exibir uma alternativa nacional de custo reduzido.

Palavras-chave: AGV, modelagem, protótipo, Arduino

### ABSTRACT

AGV robots, which are capable of autonomously transporting materials by guiding themselves through sensors, are widely used in manufacturing environments. However, their high cost makes it difficult for small businesses to acquire them. To address this issue, a prototype was developed using the Arduino Mega 2560 microcontroller with integrated Wi-Fi ESP8266 and a set of omnidirectional wheels, with the objective of presenting a low-cost, locally developed alternative.

Keywords: AGV, low cost, Arduino, prototype

### 1 INTRODUÇÃO

A Quarta Revolução Industrial exige a adoção de tecnologias que aumentem a eficiência, competitividade e flexibilidade nos processos industriais. No entanto, o Brasil ainda enfrenta dificuldades na implementação de sistemas automatizados,

---

<sup>1</sup> Graduando em Mecatrônica industrial, Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Mange”.  
Luan Lyncoln Baptista luan.baptista@senaisp.edu.br graduando

<sup>2</sup> Graduando em Mecatrônica industrial, Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Mange”.  
Lucas Soares de Oliveira lucas.soares46@senaisp.edu.br

<sup>3</sup> Graduando em Mecatrônica industrial, Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Mange”.  
Paulo Wan Der Mas Prates Primo paulo.primo@senaisp.edu.br

<sup>4</sup> Graduando em Mecatrônica industrial, Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Mange”.  
Rafael Muffo Araujo rafael.araujo35@senaisp.edu.br

<sup>5</sup> Professor Mestre em engenharia mecânica, Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Mange”.  
Hugo Sakai Idagawa hugo.idagawa@senaisp.edu.br

<sup>6</sup> Professor especialista em eletrônica embarcada, Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Mange”.  
Luciano André dos Santos Luciano.santos@senaisp.edu.br

especialmente em pequenas e médias empresas. Os Veículos Guiados Automatizados (AGVs) surgem como uma solução viável para otimização de tarefas, mas sua adoção é limitada devido ao alto custo. Este trabalho propõe o desenvolvimento de um protótipo de AGV de baixo custo, utilizando impressão 3D e elementos eletrônicos de baixo custo

### **1.1 Problema de pesquisa**

Os AGVs são robôs capazes de otimizar o ambiente fabril, garantindo o ganho do tempo operacional em realização de tarefas de maior importância, porém, a adoção desses sistemas se torna difícil de ser implementada no Brasil devido ao seu alto custo, o que limita sua disseminação em pequenas e médias empresas.

### **1.2 Objetivo(s)**

Desenvolver um protótipo de AGV utilizando tecnologias de baixo custo, incluindo a construção eletrônica, elétrica e mecânica, além de sua programação em linguagem C.

### **1.3 Justificativa**

A adoção de AGV pode trazer significativa melhoria na eficiência operacional das empresas, reduzindo custos e tempo em tarefas repetitivas. Desenvolver um protótipo de baixo custo visa facilitar sua obtenção para pequenas e médias empresas.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 AGVs: Histórico e conceitualização**

Os Veículos Guiados Automatizados (AGVs) podem ser definidos como veículos autônomos não tripulados, empregados no transporte de materiais, cujo funcionamento é baseado em comandos recebidos por meio de um microcontrolador ou computador de bordo (HAMMOND.GARY; AGVS WORK: AUTOMATED GUIDED VEHICLE SYSTEMS 1998).

O desenvolvimento dos AGVs teve início na década de 1950, nos Estados Unidos, após a Segunda Guerra Mundial. O primeiro modelo foi criado com o objetivo de puxar carrinhos de materiais, seguindo um percurso delimitado por sinais de corrente alternada instalados no piso da fábrica (ULLRICH. GÜNTER et.al; AUTOMATED GUIDED VEHICLE SYSTEMS: A GUIDE – WITH PRACTICAL APPLICATIONS - ABOUT THE TECHNOLOGY - FOR PLANNING :2022).

### **2.2 Tecnologias utilizadas**

Com o propósito de reduzir o custo de produção de um AGV, foram adotados componentes de baixo custo sem comprometer sua funcionalidade.

O Arduino ATmega2560 com Wi-Fi integrado, versão aprimorada do Arduino Mega, incorpora o chip ESP8266, responsável pela conexão Wifi. Entre as melhorias em relação à versão anterior estão o aumento da memória EEPROM, RAM e FLASH, e pinagens dedicadas ao módulo Wi-Fi (K. FERNANDO; FERNANDOK; 2017).

A ponte H L298N é fundamental em sistemas de automação com motores de corrente contínua, pois permite controlar a direção de rotação. A inversão de movimento ocorre por meio do acionamento de chaves dispostas em diagonais, alterando o fluxo de corrente no motor (FERNADO.LUIZ; TUTORIAL MONTAGEM DA PONTE H;2006).

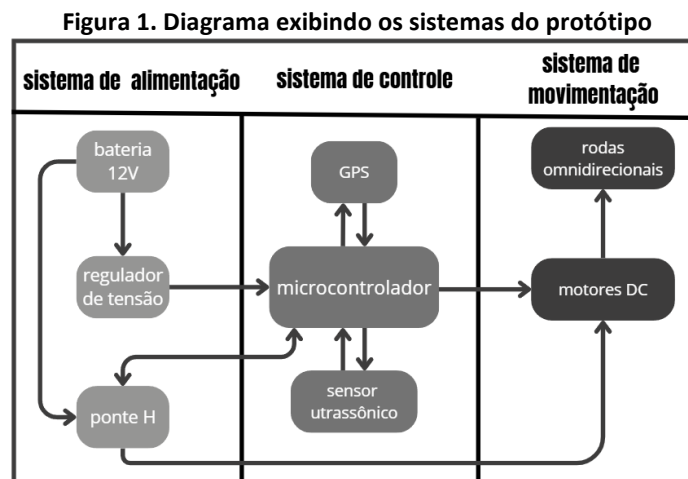
Rodas Omnidirecionais consistem em rodas formadas por rolos posicionados à 45 graus em relação ao plano da roda, com o eixo de rotação dos rolos apontando para o centro, essa formação permite a movimentação lateral das mesmas. (STROSKI.PEDRO; ELETRICAL LIBRARY;2023).

Em relação aos sensores de localização, o AGV utiliza sensores ultrassônicos HC-SR04 dispostos nas quatro laterais, com a função de detectar obstáculos. Já a localização espacial é obtida por meio do módulo GPS Neo-M8N, que permite o controle remoto do protótipo por dispositivos como smartphones e computadores. Além disso, possibilita a programação de trajetórias pré-definidas, de forma que o microcontrolador conduza o veículo automaticamente a locais específicos em horários determinados (USINALINFO; 2025).

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. estruturação do projeto

O projeto foi primeiramente separado em sistemas que serão utilizados no AGV, sendo definidos como sistema de alimentação, sistema de controle e um sistema de movimentação conforme a figura 1, cada um desempenhando uma função específica e se comunicando entre si.

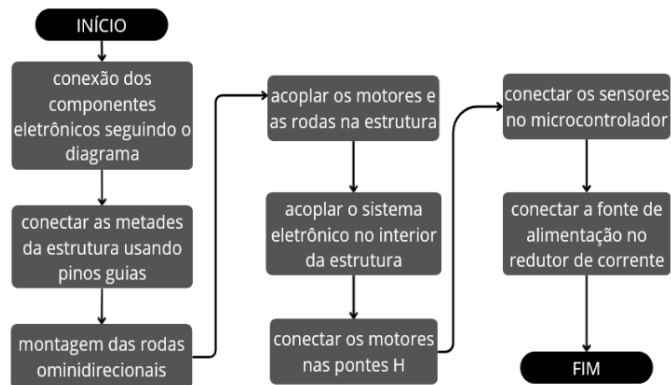


Fonte: Elaborado pelo autor

#### 3.2 Testes de componentes eletrônicos

Ao iniciar a montagem do protótipo, foi feita a ligação entre os motores, a ponte H e o Arduino Mega, estes sendo os componentes principais do robô. Não foram localizados defeitos nos componentes elétricos, com o projeto avançando para a etapa de montagem, seguindo planejamento do fluxograma exibido na figura 2.

Figura 2. Fluxograma de montagem do protótipo

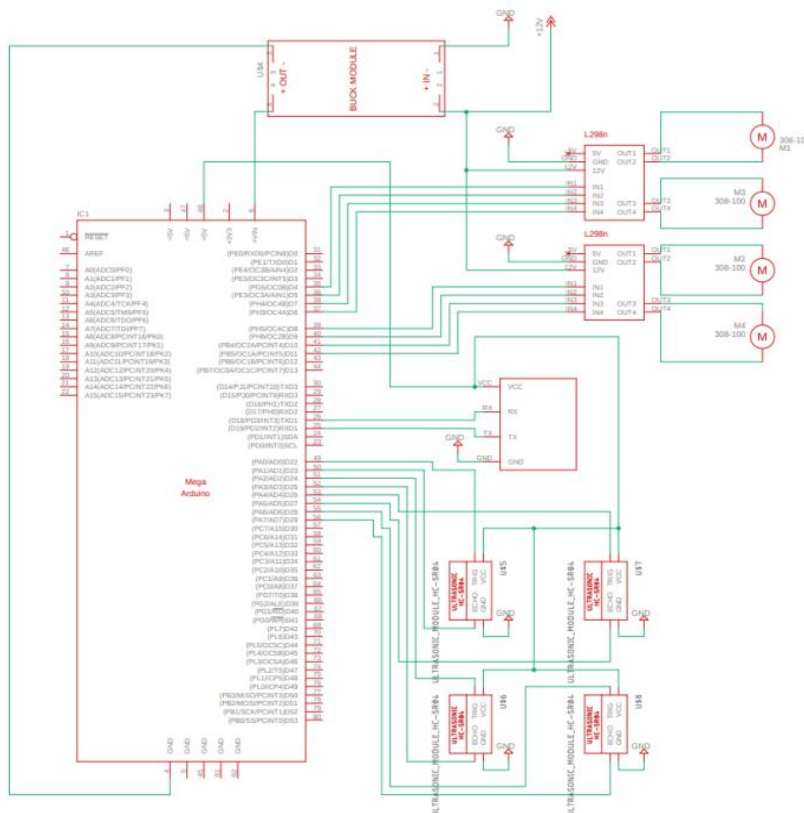


Fonte: Elaborado pelo autor

### 3.2 Testes de componentes eletrônicos

Com a ligação ente os mesmos ocorrendo com sucesso, após a etapa de testes, foi feita a ligação dos demais componentes eletrônicos, conforme exibido na figura 3, realizando a montagem dos três sistemas necessários para seu funcionamento.

Figura 3. diagrama elétrico dos componentes utilizados no protótipo



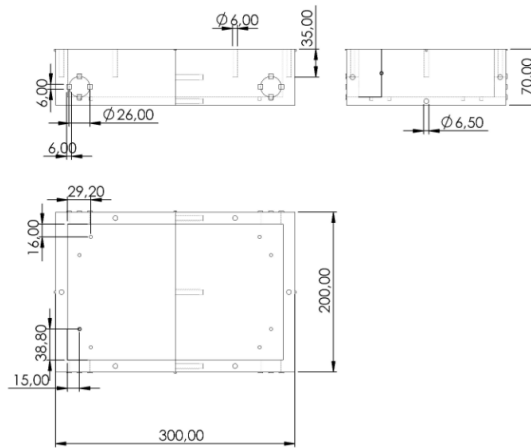
Fonte: Elaborada pelo autor

### 3.3 Modelagem

A etapa seguinte consistiu na modelagem da estrutura do robô e das rodas omnidirecionais utilizando o software SolidWorks. As rodas foram baseadas em um modelo do site Thingiverse (THINGIVERSE, 2024), A estrutura foi projetada em duas metades acopláveis por pinos guias, conforme o desenho técnico da Figura 4, ,

sendo impressa em PLA e dividida em duas metades com furos para encaixe por meio de pinos guia.

**Figure 2. Desenho técnico da estrutura modelada no programa SolidWorks.**

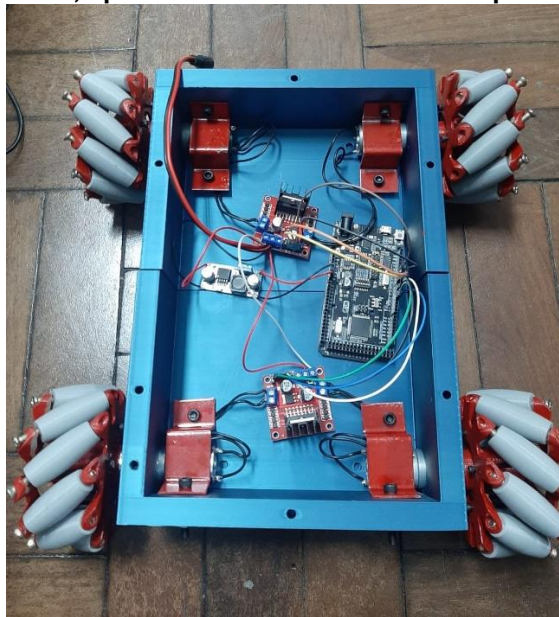


**Fonte: Elaborado pelo autor**

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os testes com os materiais eletrônicos e a impressão da estrutura foram concluídos com todos os resultados esperados dentro do cronograma. Após a montagem exibida da figura 5, foi iniciada a etapa de testes da programação do AGV, realizando movimentos básicos de direção. A etapa ocorreu sem imprevistos, com o AGV sendo capaz de realizar movimentos laterais, avançar e retroceder sem dificuldades, além de girar em seu próprio eixo.

**Figura 3. Protótipo montado, apresentando a estrutura e componentes eletrônicos**



**Fonte: Elaborado pelo autor**

#### 5. CONCLUSÃO

O projeto cumpre a premissa de elaborar um protótipo com o custo reduzido,

sendo o valor gasto do protótipo, levando em consideração os componentes eletrônicos e o Filamento de PLA, totalizando R\$ 1.198,60 conforme mostrado na tabela 2.

**Tabela 2 tabela de preços dos componentes utilizados na confecção do protótipo atual**

| material   | quantidade | preço   | valor total  |
|--|------------|---|--------------|
| Mega 2560 com wifi Esp8266 integrado - Black board | 1 unid     | R\$ 179,00                                    | R\$ 179,00   |
| Bateria de Ion litio recarregável 12V 3000mah      | 1 unid     | R\$ 63,00                                     | R\$ 63,00    |
| Ponte H Dupla L298N                                | 2 unid     | R\$ 23,00                                     | R\$ 46,00    |
| Módulo regulador de Tensão Step Down LM2596        | 1 unid     | R\$ 11,00                                     | R\$ 11,00    |
| Motor Sensor de Distância Ultrassônico HC - SR04   | 4 unid     | R\$ 12,40                                     | R\$ 49,60    |
| Acoplador para Eixo 4mm                            | 4 unid     | R\$ 19,00                                     | R\$ 76,00    |
| Módulo GPS Neo-M8N                                 | 1 unid     | R\$ 134,00                                    | R\$ 134,00   |
| Rodas Omnilaterais                                 | 4 unid     | impresso em 3D, cerca de R\$ 100 de filamento |              |
| estrutura externa                                  | 1 unid     | impresso em 3D, cerca de R\$ 100 de filamento |              |
| valor total do projeto;                            |            |   | R\$ 1.198,60 |

**Fonte: Elaborada pelo autor**

Com os sistemas de alimentação e movimentação funcionando corretamente, foi iniciada a programação dos sensores ultrassônicos e módulo GPS Neo-M8N, atualmente na fase final de testes.

## 6.REFERÊNCIAS

(HAMMOND.GARY; AGVS WORK: AUTOMATED GUIDED VEHICLE SYSTEMS 1998) editora Springer Vieweg; acesso em: 10/09/2025

(ULLRICH. GÜNTER et.al; AUTOMATED GUIDED VEHICLE SYSTEMS: A GUIDE - WITH PRACTICAL APPLICATIONS - ABOUT THE TECHNOLOGY - FOR PLANNING :2022). editora Springer Vieweg; acesso em: 20/09/2025

(K. FERNANDO; FERNANDOK; 2017) <https://www.fernandok.com/2017/11/arduino-mega-com-wifi-embutido-esp8266.html> acesso em: 20/05/2025

FERNADO.LUIZ; TUTORIAL MONTAGEM DA PONTE H:2006) [https://www.robocore.net/upload/attachments/ponte\\_h\\_590.pdf](https://www.robocore.net/upload/attachments/ponte_h_590.pdf)

(STROSKI.PEDRO; ELETRICAL LIBRARY;2023) <https://www.electricalibrary.com/2023/03/25/rodas-omnidirecionais-mecanum/> acesso em: 20/05/2025

(ELETROGATE;2025) <https://www.eletrogate.com/modulo-sensor-de-distancia-ultrassonico-hc-sr04> acesso em: 20/05/2025

(USINALINFO:2025) <https://www.usinainfo.com.br/gps-arduino/modulo-gps-gy-neo-m8n-0-10-para-arduino-antena-8624.html> acesso em: 20/05/2025

(THINGVERSE;2024) disponível em <https://www.thingiverse.com/thing:6634043> acesso em: 20/05/2025