

# Robô do tipo AMR seguidor de operador

Lukas Araújo da Silva  
Engenharia Eletrônica

Faculdade do Gama - UnB

Área Especial, Projeção A, UnB - Setor Leste - Gama

Email: lukas.araujo@aluno.unb.br

Matrícula: 190033771

Victor Orfeu Merlo  
Engenharia Eletrônica

Faculdade do Gama - UnB

Área Especial, Projeção A, UnB - Setor Leste - Gama

Email: victor.orfeu@aluno.unb.br

Matrícula: 190020695

**Resumo**—Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

## I. INTRODUÇÃO

Com a pandemia de COVID-19, o comércio eletrônico cresceu rapidamente e as companhias envolvidas precisaram acompanhar esse processo. Enquanto não se pode automatizar vans e caminhões de entrega nas ruas, empresas de logística fizeram parcerias com empresas de robótica para desenvolver robôs pequenos a fim de automatizar processos dentro de armazéns [1].

Esses robôs são divididos em diversas categorias de acordo com suas funcionalidades. Robôs do tipo *Automated Storage and Retrieval Systems* (AS/RS) são geralmente braços ou guindastes responsáveis por organizar itens em estantes. *Automated Guided Vehicles* (AGVs) são veículos capazes de se transportar itens sozinhos em caminhos pré-definidos, como empilhadeiras que se dirigem sozinhas seguindo trilhas no chão. *Autonomous Mobile Robots* (AMRs) são robôs que também se movimentam sozinhos, porém através de mapas e sensores que identificam o ambiente ao seu redor e planejam sua rota de acordo [2].

Entretanto, a maioria das empresas que desenvolvem e fabricam essas máquinas são voltadas para automação industrial, geralmente em grande escala, como a *Locus Robotics* [3] e a *SEER* [4]. Um exemplo em menor escala é o da empresa *SMP Robotics*, com um robô pequeno em forma de quadríciclo que pode ter um caminho programado pelo usuário [5].

Este projeto visa desenvolver o protótipo de um robô simples do tipo AMR, capaz de carregar pequenas cargas, identificar e seguir um operador por conta própria. Esse robô poderia ser usado em pequenos armazéns, em mercados ou até em casa. Como o intuito do projeto é testar as funções de eletrônica e software, não haverá foco na estrutura. Não serão definidos requisitos como tamanho, material, peso mínimo

de carga, entre outros, a menos que influenciem nos outros sistemas.

### A. Requisitos funcionais

- Movimentar-se no chão.
- Movimentar-se sozinho.
- Movimentar-se sem derrubar a carga.
- Ser capaz de identificar o operador.
- Ser capaz de seguir o operador.

### B. Requisitos não-funcionais

- Ter 4 rodas para movimentação.
- Movimentar-se de forma suave para evitar derrubar a carga.
- Usar uma câmera para identificar o operador.
- Usar uma Raspberry Pi capaz de processar imagens da câmera e controlar os motores das rodas.
- Mantenha-se a uma distância fixa do operador.
- Na ausência de um operador em seu campo de visão, tenha uma rotina para procurar um. Caso não encontrar um operador próximo, gerar algum sinal (sonoro ou luminoso).

## II. DESENVOLVIMENTO

### A. Hardware

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.



Figura 1. Exemplo de figura

Tabela I. EXEMPLO DE TABELA

One	Two
Three	Four

### B. Software

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

## III. RESULTADOS

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

## IV. CONCLUSÃO

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

## AGRADECIMENTOS

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

## REFERÊNCIAS

- [1] J. Hirsch, "The rise of the warehouse robot," 2020, disponível em: <https://www.ttnews.com/articles/rise-warehouse-robot>.
- [2] W. Allen, "Guide to warehouse robots: types of warehouse robots, uses, navigation & more," 2021, disponível em: <https://6river.com/guide-to-warehouse-robots/>.
- [3] L. Robotics, "Automated warehouse robots," disponível em: <https://locusrobotics.com/>.
- [4] S. S. I. T. Corporation, "Laser slam small stacker smart forklift: Sfl-cdd14," 2022, disponível em: <https://www.seer-group.com/agv-forklifts/SFL-CDD14>.
- [5] S. Robotics, "Transport robots," disponível em: [https://smprobotics.com/application\\_autonomus\\_mobile\\_robots/transport-robots/](https://smprobotics.com/application_autonomus_mobile_robots/transport-robots/).