



XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação
X SIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**
**16 a 19 de
Setembro**
IFPA Campus Bragança

APLICAÇÃO DE ROBÔ AUTÔNOMO: UM PROTÓTIPO SEGUIDOR DE LINHA IMPLEMENTADO PARA ARMAZÉM.

Sérgio Hideaki Oliveira Orikasa¹, Yuri Fernando de Souza Yamada Alves², Rejane de Barros Araujo³

¹ Acadêmico(a) do Curso de Engenharia de Controle e Automação, IFPA, campus Belém. E-mail hideorikasa10@gmail.com.

² Acadêmico(a) do Curso de Engenharia de Controle e Automação, IFPA, campus Belém. E-mail yurifermando2004@gmail.com.

³ Professora do IFPA, campus Belém. E-mail rejane.barros@ifpa.edu.br.

Área de conhecimento/Subárea: Engenharia Elétrica/Eletrônica Industrial, Sistemas e Controles Eletrônicos

ODS vinculado(s): Educação de qualidade

RESUMO: Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um robô seguidor de linha com foco educacional e prático. A proposta justifica-se pela ampla aplicação desse tipo de robô em ambientes logísticos e no ensino de automação, eletrônica e programação. O projeto permite aos participantes aplicarem conhecimentos técnicos em um contexto realista e desafiador. A metodologia adotada incluiu revisão bibliográfica para fundamentar as decisões de projeto e iniciou-se com a simulação do robô no ambiente GearsBot, permitindo testar a lógica de controle e o comportamento dos sensores. As próximas etapas incluem a modelagem tridimensional da estrutura no Fusion 360, a programação em C++ utilizando a plataforma Arduino e a simulação do sistema completo no Wokwi. A finalização do projeto envolve a montagem do protótipo físico, testes em pista real e ajustes com base nos dados obtidos. A iniciativa busca integrar teoria e prática, consolidando o aprendizado técnico dos participantes por meio de um projeto funcional, replicável e acessível.

PALAVRAS-CHAVE: robótica educacional; GearsBot; robô seguidor de linha; automação de armazéns.

INTRODUÇÃO

A robótica tem se destacado como ferramenta pedagógica para o desenvolvimento de competências em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM - *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*). Entre suas aplicações, o robô seguidor de linha se sobressai por sua simplicidade e valor educativo. Esse tipo de robô é amplamente utilizado em contextos acadêmicos e logísticos, como nos armazéns automatizados descritos por Mecalux (2023). Dalcín, Marin e De Carlos (2023) destacam que ele permite aos estudantes vivenciar conceitos de controle e sensores, enquanto Lopes, Torrico e Favarim (2017) apontam o controle híbrido em ambientes mais complexos.

Neste contexto, o presente trabalho propõe o desenvolvimento de um robô seguidor de linha em etapas: simulação no GearsBot, modelagem 3D no Fusion 360, programação em C++ com Arduino, testes no simulador Wokwi, montagem física e validação prática. O objetivo é aplicar conhecimentos técnicos em um projeto funcional, promovendo a integração entre teoria e prática.

METODOLOGIA



XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação
X SIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**
**16 a 19 de
Setembro**
IFPA Campus Bragança

A metodologia deste trabalho se baseia de forma semelhante à abordagem aplicada e experimental, com foco no desenvolvimento prático de um robô seguidor de linha.

Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre robôs seguidores de linha e sua aplicação na automação de processos logísticos. Autores como Lopes et al. (2017) e Costa (2019) abordam soluções baseadas em Arduino com sensores simples para controle de trajetória. Essa fase também contemplou o levantamento de requisitos para a estrutura física e eletrônica do robô.

A segunda etapa, foi realizada a simulação no GearsBot, ambiente digital que permite testar conceitos básicos de movimentação e controle de robôs com sensores de linha. A lógica de programação utilizada seguiu padrões semelhantes aos apresentados por Dalcín, Marin e De Carlos (2023), onde a leitura de sensores infravermelhos é comparada para controlar motores de forma proporcional, possibilitando correções no movimento do robô em linhas retas e, principalmente, em curvas, encruzilhadas e quinas.

Por fim, a modelagem 3D da estrutura mecânica do robô no Fusion 360 em paralelo com a elaboração do código de controle do robô em linguagem C++ utilizando a IDE do Arduino foram realizados. A lógica foi testada no ambiente de simulação Wokwi, que permite emular o funcionamento de sensores e atuadores antes da implementação prática da montagem do protótipo físico, baseando-se em práticas sustentáveis, conforme descrito por Júnior e Pimentel (s.d.). O circuito foi testado em uma pista simulando ambientes logísticos, verificando o desempenho e análise dos dados obtidos para ajustar o algoritmo de controle, seguindo diretrizes de validação de comportamento discutidas por Costa (2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na etapa inicial, a simulação no GearsBot permite verificar o comportamento lógico do robô com dois sensores de linha. As leituras binária e analógica dos sensores são usadas para determinar ações específicas para os motores, como seguir em linha reta, corrigir a trajetória ou realizar curvas acentuadas. A simulação representa o comportamento esperado de um robô real, conforme observa-se na Figura 1.

Figura 1 - Foto de simulação em execução no GearsBot.



Fonte: Autores, 2025.

Vale ressaltar que o robô mantém trajetória estável em linhas retas e curvas suaves, com



XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação
X SIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**
**16 a 19 de
Setembro**
IFPA Campus Bragança

correções eficientes a partir da leitura dos sensores de linha. Em curvas mais fechadas, observa-se leve imprecisão no contorno, exigindo ajustes na lógica de controle ou na disposição dos sensores. O tempo médio de resposta entre a leitura dos sensores e a atuação dos motores é baixo, garantindo transições rápidas e contínuas. São identificadas pequenas oscilações nas saídas de curva, mas sem comprometer o trajeto geral.

Testes ainda continuam sendo realizados, buscando validar os comandos em linguagem C++, ajustando o tempo de resposta dos sensores, a estabilidade do robô e sua precisão em curvas. A expectativa, assim como observado por Lopes et al. (2017), é que o sistema se beneficie de ajustes finos no controle, que podem ser incorporados ao código para suavizar movimentos e reduzir oscilações.

CONCLUSÕES

O robô seguidor de linha em simulação apresentou desempenho coerente com os objetivos propostos. A modelagem 3D e a simulação em Wokwi estão em progresso e demonstram potencial para implementação física. A próxima etapa consiste em testes na montagem do circuito e no ambiente real. O projeto contribui para a integração de conhecimentos em robótica, eletrônica e programação. O uso de simulação se mostrou eficaz para prever comportamentos e reduzir erros na montagem física.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos familiares pelo apoio, ao curso de Engenharia de Controle e Automação do IFPA, e à Professora Rejane de Barros Araujo pela orientação dedicada.

REFERÊNCIAS

DALCIN, J. C. B.; MARIN, R. P. M.; DE CARLOS, V. C. **Projeto de Robô Seguidor de Linha**. Revista Foco, 2023. <https://www.researchgate.net/publication/367484333>.

LOPES, W. A.; TORRICO, C. R. C.; FAVARIM, F. **Projeto de robô autônomo seguidor de linha utilizando mapeamento de pista e controle híbrido**. Computer on the Beach, 2017. <https://periodicos.univali.br/index.php/acotb/article/view/10544>.

MECALUX. **Robôs na logística: bem-vindos ao armazém do futuro**. 2023. <https://www.mecalux.com.br/blog/robos-logistica>.

COSTA, P. A. F. S. **Simulação do comportamento de um robô móvel não comercial em ambiente de armazém 2D**. UFG, 2019. <http://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/20116>.

JÚNIOR, W. V. L.; PIMENTEL, V. C. A. **Reaproveitando sucata para o desenvolvimento de um robô seguidor de linha com Arduino como prática de projeto integrador**. IFRN. <https://www.ifrn.edu.br/campus/reitoria/noticias/robo-de-sucata>.