



CRICTE 2017

XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia



CONSTRUÇÃO DE UM ROBÔ MÓVEL PARA ENSINO DAS DISCIPLINAS DOS CURSOS DE ENGENHARIA

Thiago Rodrigues Garcia

Acadêmico do curso de Engenharia de Controle e Automação. Universidade Federal de Santa Maria

thiago.rgarcia@hotmail.com

Ricardo Lago Valente

Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica. Universidade Federal de Santa Maria

lagovalente@hotmail.com

Júnior Costa de Jesus

Acadêmico do curso de Engenharia de Controle e Automação. Universidade Federal de Santa Maria

dranaju@gmail.com

Ricardo Dias Schirmer

Acadêmico do curso de Engenharia de Controle e Automação. Universidade Federal de Santa Maria

ricardo.schirmer@gmail.com

Daniel Fernando Telo Gamarra

Professor/Pesquisador do curso de Engenharia de Controle e Automação. Universidade Federal de Santa Maria

fernandotg99@yahoo.com

Resumo. Neste artigo é descrita a construção de um robô móvel de baixo custo que visa servir de suporte para o ensino em engenharia principalmente, nos cursos de engenharia de controle e automação, computação e elétrica. O robô móvel é composto por motores de corrente contínua, encoders, drivers, microcontrolador (Arduino), sensores ultrassônicos e de movimento (kinect), câmera além de outros materiais que suportam toda a estrutura tais como MDF, hastes de alumínio e acrílico sendo que estes, apesar de ter valor relativamente alto, foram adquiridos através de sobras e sucatas doadas pelo Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento em Engenharia Elétrica (NUPEDEE), setor em que foi fabricado o robô e, também, onde está situado o grupo de pesquisa em robótica. Este artigo descreve alguns resultados de trabalhos já desenvolvidos utilizando o robô

móvel e, também, os resultados da aplicação de um pequeno questionário nos alunos que utilizaram o robô.

Palavras-chave: Robótica móvel, Robótica no ensino, Arduino

1. INTRODUÇÃO

A robótica é uma ciência que se dedica a desenvolver dispositivos capazes de realizar tarefas automaticamente empregando conceitos e conhecimentos de várias áreas como mecânica, elétrica, eletrônica e computação. De acordo com José *et al* [1], trabalhar em robótica significa estudar, projetar e implementar sistemas ou dispositivos que, com a utilização de percepção e de certo grau de “inteligência”, sejam úteis na realização de uma determinada tarefa, pré-definida ou não, que

envolva interação física entre o sistema (ou dispositivo) e o meio onde a tarefa está sendo realizada.

Dentro desta ciência, encontra-se a robótica móvel. Para Humberto [2], Uma definição correta de robô móvel propõe um conhecimento incerto, mediante a interpretação da informação fornecida através de seus sensores e do estado atual do veículo.

Em sua dissertação, Sérgio [3] explica que o caráter multidisciplinar do uso da robótica na educação, a sua utilização no ambiente de ensino pode promover uma expressiva integração entre diferentes disciplinas e melhorar a formação dos alunos através de atividades práticas em equipe. Para Leandro *et al* [4], robótica móvel proporciona facilidade na exploração de conceitos matemáticos, ambientes de software, dispositivos eletrônicos, sensores, motores elétricos, conversão de sinais analógico-digitais e digitais-analógicos, projeto de hardware, microprocessadores, inteligência artificial, projeto em equipe, entre outras, tornando-a um catalisador eficiente e motivador para a aquisição de novos conhecimentos

Diante deste cenário, o trabalho focou em dois objetivos principais, sendo o primeiro o desenvolvimento e construção de um robô móvel equipado com componentes mecânicos, elétricos e software. O segundo objetivo estava centrado na utilização do robô como um recurso didático importante para o ensino de algumas disciplinas dos cursos das engenharias, este objetivo é descrito no artigo mediante a implementação da odometria do robô feita pelos acadêmicos.

O artigo apresentado esta dividido em 5 seções, sendo a primeira uma breve introdução, a segunda seção explica a metodologia de construção do robô, a terceira seção apresenta a aplicação do robô em tarefas de ensino e pesquisa, a quarta seção descreve os resultados preliminares obtidos, e finalmente a ultima seção elucida as considerações finais.

2. METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DO ROBÔ

Esta seção descreve de uma maneira detalhada a metodologia seguida para a construção do robô móvel, o robô foi construído pelo grupo de pesquisa de robótica da universidade chamado de GARRA (Grupo de Automação e Robótica Aplicada). A metodologia seguida para a construção do robô envolveu três componentes principais: Projeto mecânico; Projeto elétrico; Programação do software.

2.1 Projeto Mecânico do Robô e Construção

O robô foi projetado mecanicamente para oferecer suporte a diversos tipos de sensores e componentes no estudo da robótica móvel. A base é de madeira MDF com 18 mm de espessura projetada para suportar o peso dos sensores e notebook como mostra a “Fig. 1”.

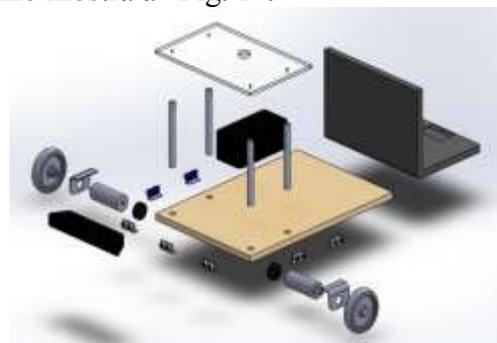


Figura 1 - Projeto Simplificado do Robô

Há ainda um pavimento superior de acrílico suportado por 4 hastes cilíndricas de alumínio no qual serve para anexar outros sensores como kinect, sensor laser e câmera. Este segundo pavimento é removível para facilitar a manutenção e conexões entre os componentes.

2.2 Projeto elétrico e eletrônico

O robô é constituído de equipamentos elétricos e eletrônicos suficientes para realização de tarefas que envolvam

programação e conceitos de robótica móvel, porém, ele foi projetado para suportar outros tipos de sensores como, por exemplo, sensor laser, kinect e giroscópio. O robô possui 2 motores de corrente contínua (CC), capazes de suportar toda a estrutura e executar trajetórias pré-programadas. Os dois motores CC têm acoplados seus respectivos encoders do tipo incremental para leituras de distância e posição.

Para drenar a corrente para os motores e também protegê-los contra curto-circuito é utilizado o driver MD49. O driver também serve para ler os dados dos encoders, fornecendo pulsos para determinar a sua velocidade de rotação e sentido de giro.

O robô também possui sensores ultrassônicos para ler informações do ambiente, evitar colisões e desviar de obstáculos.

2.3 Programação do software

A programação é via o ambiente de programação IDE (*Integrated Development Environment*) característica do microcontrolador Arduino. A interface baseada de C++ e se caracteriza por ser muito intuitiva. Para programá-la é necessário interconectar o Arduino com o desktop ou notebook via porta USB. O programa desenvolvido no robô permite ligar e desligar os motores, programar as velocidades de rotação dos motores, fazer as leituras dos encoders, executar trajetórias simples do robô, ler os sensores de ultrassom.

3. APLICAÇÃO DO ROBÔ MOVEL NO ENSINO

O objetivo de aplicar o robô como recurso auxiliar na didática de ensino dos cursos de engenharia foi alcançado. A construção do robô móvel implicou um processo de aprendizagem muito importante para os alunos envolvidos pois, os mesmos, tiveram a oportunidade de adquirir novos conhecimentos e potencializar habilidades e

destrezas técnicas no processo de construção e aplicação do robô.

3.1 Odometria do Robô

O robô móvel foi utilizado no ensino da disciplina de robótica industrial para aplicar os conceitos de odometria. A odometria é um método para identificar a posição de um robô móvel utilizando o conhecimento do movimento das rodas, a partir da odometria é possível o cálculo da POSE. A POSE é a estimativa da posição e a orientação de um robô móvel. Baseados nos cálculos da POSE e utilizando um algoritmo iterativo chamado de *dead-reckoning* é possível calcular iterativamente a posição (coordenadas x e y do robô) e o ângulo de orientação em cada instante de tempo.

4. RESULTADOS

É possível destacar dois resultados atingidos pelo artigo que estão alinhados como os objetivos iniciais do trabalho. O Primeiro é a construção do robô móvel realizada pelos alunos, conforme “Fig. 2”, e o segundo resultado é a sua utilização nos trabalhos do cálculo da odometria. Os resultados destes trabalhos foram satisfatórios, pois, o robô executou a programação pré-estabelecida e realizou trajetórias que descreviam formas geométricas onde foi possível calcular a distância.



Figura 2 - Robô móvel fabricado

Um pequeno questionário também foi aplicado aos alunos que utilizaram esta plataforma de ensino. A “Fig. 3” mostra que

75% dos alunos que utilizaram o robô, nunca haviam utilizado uma plataforma robótica. O que comprova a carência destes tipos recursos nos cursos de engenharia.

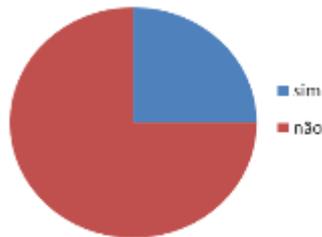


Figura 3. Alunos que nunca tinham usado um robô no ensino.

A “Fig.4” indica o total de alunos que considera que o robô móvel utilizado ajudou a entender e aplicar os conceitos de odometria utilizados em robótica.

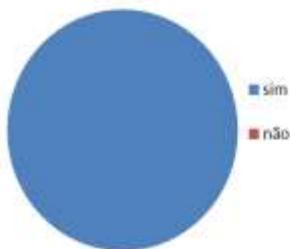


Figura 4. Alunos que consideraram que robô ajudou nos conceitos de odometria

O robô também serviu como incentivo aos alunos que muitas vezes se sentem desmotivados pela falta de aplicação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta inicial do trabalho foi concluída tendo como resultados o projeto e construção de um robô móvel e a aplicação do robô móvel no ensino de disciplinas de engenharia. O robô se encontra em utilização no laboratório de robótica do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento em Engenharia Elétrica (NUPEDEE). Também está sendo utilizado para estudos acrescentando novos tipos de sensores como kinect e giroscópio nos quais farão parte de trabalhos e pesquisas mais complexos. Também está sendo elaborado um projeto de extensão

onde ele será levado até escolas de ensino médio com o intuito de despertar a curiosidade sobre a robótica nos alunos e linkar conceitos de sua funcionalidade com as disciplinas vistas em sala de aula.

Agradecimentos

Agradecemos ao NUPEDEE por fornecer materiais, espaço físico e máquinas para a confecção do robô. Aos integrantes do Grupo GARRA e a todos envolvidos no trabalho que atuaram de forma direta ou indiretamente.

REFERÊNCIAS

- [1] J.L.S. Pio; T.H.C. Castro; A.N.C. Júnior. “A Robótica Móvel como Instrumento de Apoio à Aprendizagem de Computação,” em Brasília, 2006, Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Anais: XVII UNB.
- [2] H.A Secchi. Uma Introdução aos Robôs Móveis, San Juan, Argentina, 2008, p.12.
- [3] S.R.X Silva. “Protótipo de um Robô Móvel de Baixo Custo Para Uso Interdisciplinar em Cursos Superiores de Engenharia de Computação”, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2011, p.24. Dissertação (Mestrado).
- [4] L.S. Coelho e M.B.R Vallim. “Uma abordagem multidisciplinar de robótica móvel em cursos de tecnologia e de engenharia,” em Porto Alegre, 2001, Congresso Brasileiro de Ensino em Engenharia. Anais: XXIX PUCRS.