

## **ROBÔ SHEEPSET: robô móvel controlado por meio de Arduino e Android**

**Sayoan Cristian Alves OLIVEIRA; Saymon Cristian Alves OLIVEIRA; Heber  
MOREIRA<sup>3</sup>;**

<sup>123</sup> INSTITUTO FEDERAL DO SUL DE MINAS GERAIS

### **RESUMO**

As aplicações nas áreas da robótica e automação há anos vem sendo estudadas por especialistas e hoobystas, a fim de promover o desenvolvimento de áreas onde o uso da robótica é mais acentuado e viabilizar maior comodidade e segurança para as pessoas, seja em um campo de batalha ou em uma residência doméstica. Logo, este projeto visa construir um robô móvel controlado remotamente por meio de um sinal sem fio, fazendo uso das plataformas de desenvolvimento Arduino e Android.

### **INTRODUÇÃO**

A utilização da automação de processos por meio da robótica tem sido há anos objeto de estudos e pesquisas em diversas instituições de ensino e pesquisa, uma vez que, além da contribuição óbvia à sociedade, também acarreta desenvolvimento de áreas estratégicas de conhecimento, como a Engenharia e a Informática (PAZOS, 2000).

Com os avanços nas últimas décadas, os robôs têm sido aplicados em várias áreas como: astronomia, agricultura, oceanografia, medicina, exercito e outras. Podemos encontrar vários robôs aprimorados feitos em casa, para estudos ou mesmo por hobby. E, ainda, veem-se muitas iniciativas com o intuito de popularizar ainda mais a robótica, como as batalhas de robôs e mostras de robótica. Uma aplicação muito importante é o controle de robôs usados pelo exército em operações que existe perigo de vida ao oficial, como desativar uma bomba, que tem um alto nível de periculosidade exigindo outros mecanismos para desativar não colocando nenhum soldado em risco, pra isso

é usado um robô controlado a longas distâncias sendo manuseado pelo soldado evitando expor riscos a terceiros e soldados. Outra aplicação é VANT aviões não tripulados que atingem local de difícil acesso sendo controlado a uma distância significativa e não existe nenhum risco de tripulação, já que ele é um veículo controlado por uma tripulação muito longe dos perigos do combate e funciona como um suporte aos soldados.

Diversas ferramentas para aplicar a robótica estão sendo desenvolvidas e estudadas, e uma muito importante é o Arduino. Trata-se de um microcontrolador criado em 2005 na Itália que funciona como um computador inteligente pré-programado que pode sentir através de sensores e se auto controlar através de comandos. A sua popularidade vem de características que o diferencia dos demais do mercado: o custo é relativamente baixo, seu ambiente de trabalho abstrato é muito fácil de programar e possui diversos manuais, bibliotecas e códigos livres na rede mundial de computadores.

Além disso, o Android, que é um sistema operacional baseado no núcleo do Linux para dispositivos móveis, desenvolvido pela Open Handset Alliance, liderada pelo Google, vem ganhando grande destaque no cenário mundial e também pode ser utilizado para desenvolver aplicações para a robótica.

Este trabalho tem como objetivo utilizar o Arduino e Android no controle de um protótipo de um robô móvel que será conduzido remotamente por meio de um sinal sem fio. O protótipo foi desenvolvido buscando uma aproximação do que se trata um robô real controlado remotamente, como, por exemplo, os desarmadores de bomba, para entender seu funcionamento e detalhes de sua programação. Além disso, utilizam-se materiais de baixo custo para viabilizar o projeto e incentivar o desenvolvimento de outros trabalhos na área da robótica.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a construção do robô foi utilizada a plataforma de desenvolvimento Arduino UNO. Trata-se de uma plataforma de hardware livre, projetada com um

microcontrolador com suporte de entrada/saída embutido e uma linguagem de programação personalizada. O objetivo do Arduino é permitir a criação de ferramentas que são acessíveis, com baixo custo, flexíveis e fáceis de usar por iniciantes, principalmente para aqueles que não têm acesso aos controladores e ferramentas mais sofisticadas. Neste trabalho é o elemento responsável por realizar a interpretação dos comandos enviados pela aplicação em Android, e acionamento do robô.

Para a movimentação foi usado um motor de corrente contínua com caixa de redução, esta caixa de redução de 400:1 é necessária para reduzir a velocidade de rotação do motor e, ao mesmo tempo, aumentar seu torque.

Objetivando obter uma melhor mobilidade no ambiente, o robô foi construído em formato circular, com tamanho suficiente para acomodar os componentes. A base é feita em material acrílico, que proporciona boa sustentação e leveza. Esta foi feita com alguns orifícios para permitir a acomodação dos cabos e demais elementos. A Figura 1 mostra a base estrutural do robô.

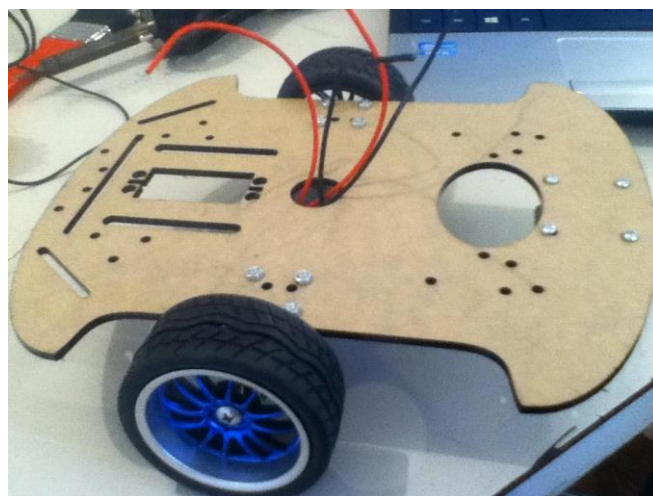


Figura 1 – Estrutura física do robô.

Para sustentar e permitir a locomoção do robô, foram adquiridas duas rodas laterais e uma roda “boba”, esta roda “boba” serve como apoio para qualquer deslocamento do robô. A Figura 2 mostra mais detalhes das rodas utilizadas.



Figura 2.1 - Motores acompanhados das rodas.



Figura 2.2 - Roda “boba”, espaçadores e apoios.

As rodas de tração foram acopladas diretamente ao eixo do motor. Para o controle independente dos motores foi utilizada uma Ponte H L298N, e, com isso, é possível coordenar os movimentos do robô.

Na Figura 3 é mostrada a montagem esquemática do circuito elétrico do robô no Fritzing, que é um software Open Source que modela circuitos usando Arduino, Raspberry Pi, Beaglebone, ou mesmo somente a matriz de contatos e alguns componentes eletrônicos. Um detalhe importante é que ele não simula o circuito elétrico, apenas modela.

Figura 3 – Esquema de montagem do circuito elétrico.

Para existir a comunicação do robô com outro dispositivo, foi utilizado o JY-MCU, que é um módulo Bluetooth. Este módulo permite que o Arduino se comunique com qualquer dispositivo com conectividade Bluetooth, entretanto, neste projeto optou-se por utilizar um smartphone com sistema operacional Android.

Para que existisse a comunicação foram estudados os tipos possíveis plataformas para que se encaixasse no nosso protótipo. A mais viável foi a plataforma Android que nela trabalhamos em um local de serviços onde vários dos projetos podem ser criados na plataforma da Google. Além disso é uma plataforma aberta, facilmente adaptada à Tablets e Smartphones e um poderoso framework de desenvolvimento.

“A familiaridade básica com o SDK do Android será benéfico para que os projetos que fazem uso do sistema operacional Android possam oferecer um alcance mais móvel.” (RILEY, 2012)

Um aplicativo feito no App Inventor pode servir propósitos específicos para o seu uso pessoal ou profissional. No App Inventor a programação é intuitiva, associando ações para cada item do seu programa. Usando uma interface simples a construção do aplicativo parece muito com o ato de montar um quebra-cabeça.

O aplicativo criado foi denominado “SheepSet” , nele tem-se as funções de direção e o desligamento ou não da sua comunicação bluetooth. A Figura 4 apresenta a interface gráfica da aplicação desenvolvida no App Inventor, nele temos as funções de conexão com nosso módulo JY-MCU e seus controles básicos que enviam variáveis para o módulo que recebe estas variáveis e fazem a leitura pelo Arduino e executam suas funções.

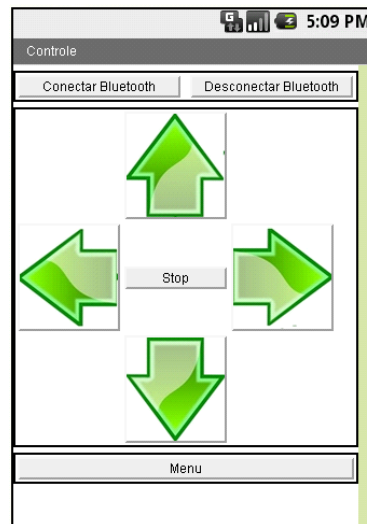


Figura 4 - Aplicativo já em funcionamento

Alimentação dos motores foi feita por meio de 4 pilhas AA de 2100mAh e uma bateria de 9V para o Arduino. Testes foram feitos nele onde a conexão com o JY-MCU se mostrou estável e com distancia relativamente razoável. O tempo de resposta de cada comando está existindo um delay , que pode ser facilmente arrumado com a reestruturação do código do Arduino.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O robô se mostrou eficiente em qualquer localidade, já que o giro no próprio eixo é sua principal característica marcante conforme Figura 1 acima. Sua comunicação feita por meio de tecnologia Wireless se tornou bastante eficiente quando optou usar o módulo Bluetooth que é uma forma segura de comunicação sem fio porém de baixa distância, o software para controlar remotamente foi muito dinâmico durante o desenvolvimento do código fonte e testes de usabilidade. Apesar de ser simples, exigiu um pouco de atenção pois quando se trata recebimento e envio de vetores pode existir incoerência por meio do recebimento/envio , existindo um conflito de vetores.

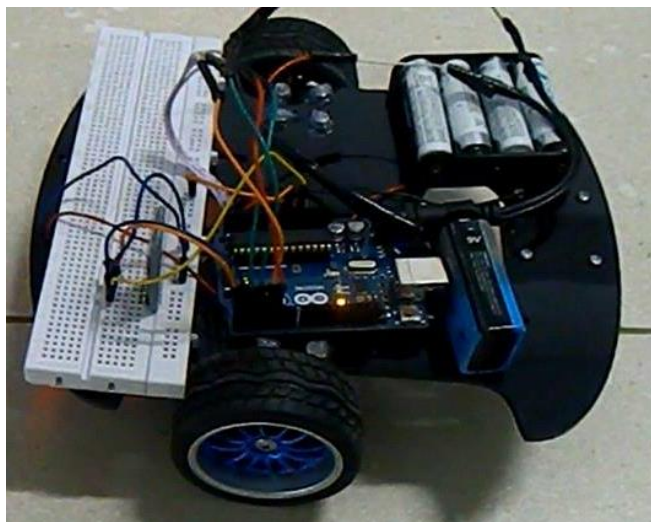


Figura 5 - Robô SheepSet em funcionamento.

O protótipo também se mostrou muito flexível, pois se pode adicionar novos controladores e módulos nele e ainda o reaproveitamento do código por meio de funções criadas no Sketch do Arduino.

## CONCLUSÕES

Através do robô desenvolvido foi possível concretizar um trabalho que apesar de parecer complexo é totalmente viável para todos que querem ingressar na área de robótica, é de fácil construção e de baixo custo, o que, de certa forma, pode servir de estímulo a outros projetos mais elaborados a serem criados por alunos do IFSULDEMINAS. A dificuldade encontrada é em relação a obstáculos no percurso, o robô não considera a existência de obstáculos, tal dificuldade pode ser contornada pelo uso de sensores ultrassônicos que servirão como olhos do robô assim se tornando um veículo inteligente capaz de prever colisões futuras.

Um dos pontos positivos do projeto foi o desenvolvimento em partes em que, já que foi feito um estudo em ambas partes, na programação Android e no Arduino. Com isso necessitou a união dos conhecimentos para que houvesse a comunicação entre as duas plataformas estudadas e existir a integração entre elas.

Afim de que melhorar a automação e a integração Humano com Máquina pode ser desenvolvido o modo de comando de voz, afim de

estabelecer melhorias na comodidade de ordenar comandos. Como citado no parágrafo anterior, SheepSet não desvia de obstáculos e assim se torna vulnerável á colisões, utilizando o “modo inteligente” ele automaticamente auxilia seu condutor à parar antes dos obstáculos. Para torna-lo autônomo utilizando uma programação baseada em comparação de distancia é criar um modo automático, onde ele saberá onde andar e sair de labirintos através desta comparação de distancia e assim escolher o melhor caminho no momento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ELLIS, Margareth A.;STROUSTRUP, Bjarne; **C++: Manual de Referência Comentado**, 1 ed, Editora Campus,1990. ISBN 85 - 7001 - 786 - 3 ;

RILEY, Mike.**Programming Your Home:Automate with Arduino,Android, and Your Computer**.Ed The Pragmatic Programmers, 2012 ;

OXER, Jonathan; BLEMININGS, Hugh; **Pratical Arduino: Cool Projects for Open Source Hardware**, 1 ed, Technology in Action Ltd, 2009. ISBN 978 - 1 - 4302 - 2477 – 8;

PAZOS, F. **Automação de Sistemas e Robótica**. Rio de Janeiro: Axcel, 2000

SABBATINI, Renato M.E; **Imitação da vida: Inteligência e robôs**  
<<http://www.cerebromente.org.br/n09/historia/robots.htm#inteligencia/>>. Acesso em 28 jan. 2012.