

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Equipe de Competição Titans |  | Universidade de Brasília |  | Campus Gama |

Projetos 2/2017

Categoria Seguidor de Trilha

Sumário

1. [Introdução 3](#_Toc491363060)

[Objetivos](#_Toc491363061)

[Expectativas da Equipe](#_Toc491363062)

1. [Modelo do Redondo Compacto 3](#_Toc491363063)

[Design](#_Toc491363064)

[Circuitos Eletrônicos Utilizados](#_Toc491363065)

[Baterias](#_Toc491363066)

[Sensores e atuadores](#_Toc491363067)

[Microcontrolador](#_Toc491363068)

[Melhorias a serem feitas](#_Toc491363069)

[Materiais Necessários e custos](#_Toc491363070)

1. [Modelo do Redondo Alongado 6](#_Toc491363071)

[Design](#_Toc491363072)

[Circuitos Eletrônicos Utilizados](#_Toc491363073)

[Comunicação](#_Toc491363074)

[Sensores e atuadores](#_Toc491363075)

[Microprocessadores](#_Toc491363076)

[Inovação Tecnológica (se tiver)](#_Toc491363077)

[Melhorias a serem feitas (opcional)](#_Toc491363078)

[Materiais Necessários e custos](#_Toc491363079)

1. [Modelo do Robô 3 [por nome do modelo] 7](#_Toc491363080)

[Design](#_Toc491363081)

[Circuitos Eletrônicos Utilizados](#_Toc491363082)

[Comunicação](#_Toc491363083)

[Sensores e atuadores](#_Toc491363084)

[Microprocessadores](#_Toc491363085)

[Inovação Tecnológica (se tiver)](#_Toc491363086)

[Melhorias a serem feitas (opcional)](#_Toc491363087)

[Materiais Necessários e custos](#_Toc491363088)

1. [Conclusões 7](#_Toc491363089)

[Comparação entre os robôs – Prós e Contras](#_Toc491363090)

[Atividades a serem desenvolvidas no projeto](#_Toc491363091)

1. [Referências Bibliográficas 8](#_Toc491363092)

# Introdução

## Objetivos

Construção de um robô autônomo seguidor de linha, microcontrolado com o apoio de sensores e técnicas de controle.

Montar um modelo para ser seguido posteriormente por novos integrantes da equipe.

## Expectativas da Equipe

A equipe espera figurar entre os 10 primeiros lugares da Winter Challenge.

# Modelo do Redondo Compacto

## Design

Neste modelo, possuímos uma placa (PCB) circular com cortes para as rodas e futuro anexo de roldana para sustentação.

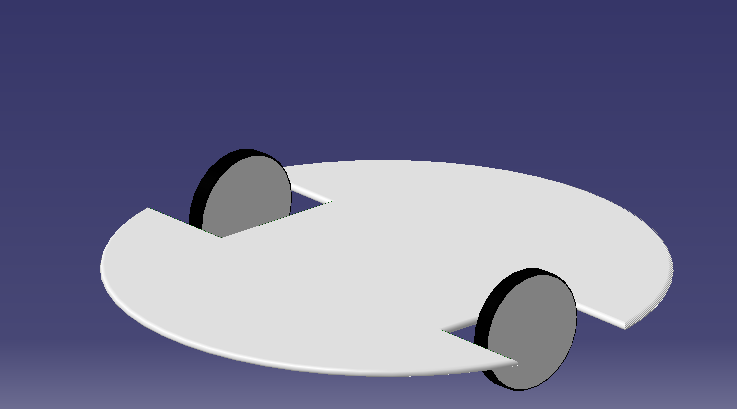


Figura 1- Modelo 3D

### Rodas

Não houve muita documentação científica na internet sobre a construção de robôs seguidores de linhas, contudo, já existem modelos consolidados e que estão prontos para serem somente programados. Foi feita uma pesquisa e o modelo Redondo compacto é encontrado sendo produzido pela empresa Polulu Robotics and Eletronics. Esta empresa fabrica o robô chamado Polulu 3pi robot, que tem o mesmo design que o estipulado. Já existe o chassi do robô pronto para esse robô disponível comercialmente, ele se chama Romi Chassis Kit e suas configurações são bem rotineiras. Existe também duas configurações disponíveis, sendo o Elenco 21-881 e o Elenco 21-880, ambos seguidores de trilha e do mesmo site Polulu.

As rodas escolhidas foram as de 52mm, com o preço de até R$ 3,00. Ela está disponível no site da Usina Info e é uma boa forma de testarmos se funcionará, com um baixo custo. Caso não funcione, poderemos optar pela impressão do modelo 3D da roda, fazendo assim um trabalho personalizável.

## Circuitos Eletrônicos Utilizados

### Driver de Motor

Somando o controle por PWM e o circuito de Ponte H obtemos um drive de motor completo para aplicações em robótica e automação. Portanto, podemos construir esse aparato a partir de transistores arranjados em ponte H e controlados por um sinal PWM gerado por um microcontrolador. No entanto, um projeto desse não exige apenas o conhecimento da lógica de chaveamento e controle de pulsos, mas também todo um estudo sobre o funcionamento dos transistores, bem como uma pesquisa de mercado sobre seus diversos modelos e inúmeros teste para adaptação em nosso projeto. Por sorte, existem muitos CI's no mercados que funcionam como drive para motores utilizando essa lógica, economizando tempo na construção e evitando mal funcionamento do projeto.

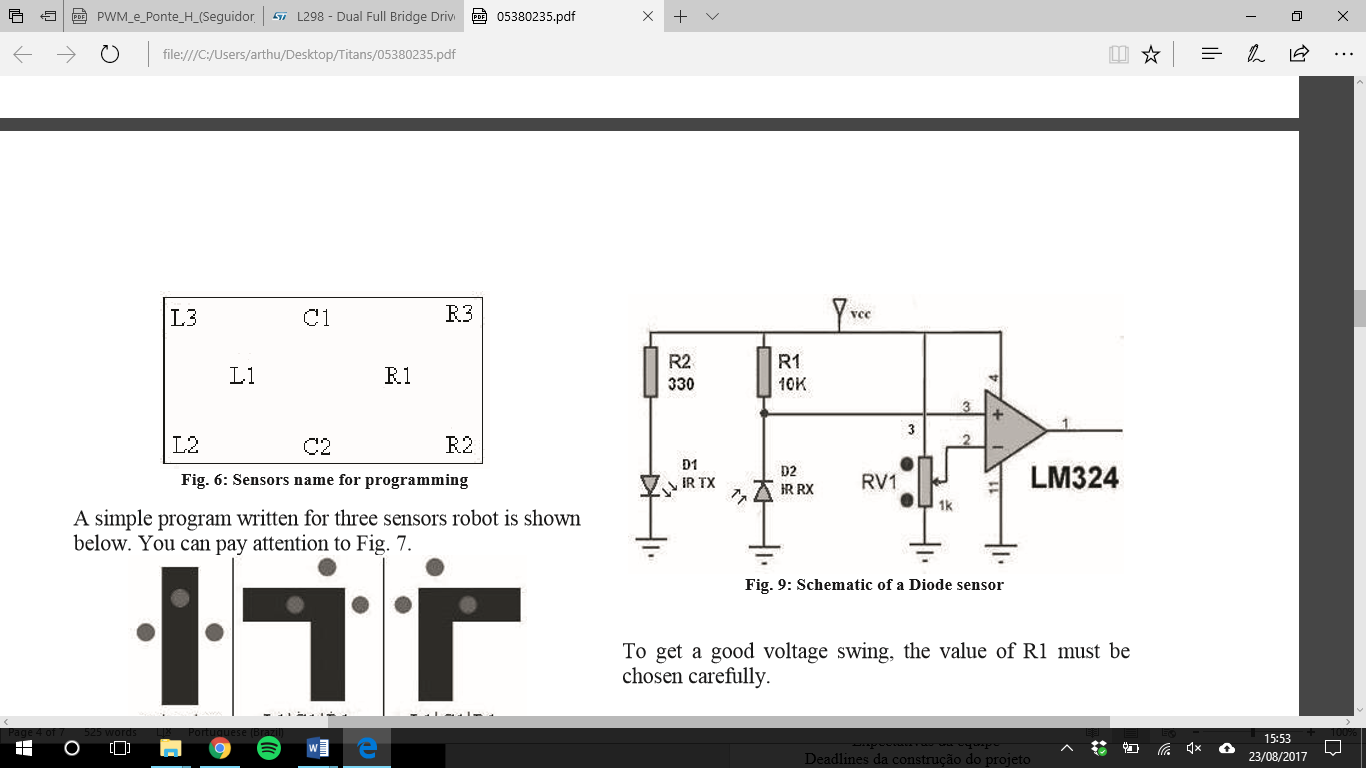
O driver de motor escolhido é o **L298N**, com especificações: corrente de saída de até 2 A, tensão de saída de até 46 V e não possui diodos de proteção, o qual será feito na concepção do circuito.

## Baterias

## Sensores e atuadores

### Sensores Infravermelhos

Serão utilizados sensores Infravermelho, com duas possibilidades: o SMD, **QRE1113/1114** ou o **componente discreto**, com LEDs, o qual já possuímos. Foi decidida a topologia com 8 sensores, conforme a figura abaixo:



### Motores

O modelo decidido pela equipe foi o **motor DC de 3-6V**, com especificações:

|  |  |
| --- | --- |
| Características | Especificações |
| Tamanho | 5,1 x 42 x 22,7 (mm) |
| Peso | 29g |
| Diâmetro externo do eixo | Diâmetro externo do eixo |
| Diâmetro externo do eixo | 3 a 6V |
| Relação de transmissão | 1:120 |
| Velocidade a 3V (sem carga) | 100rpm |
| Corrente a 3V (sem carga) | 60mA; |
| Corrente a 3V (com carga) | 260mA; |
| Torque a 3V | 1.20 kgf-cm |
| Velocidade a 6V (sem carga) | 200 rpm |
| Corrente a 6V (sem carga) | 71 mA |
| Corrente a 6V (com carga) | 470 mA |
| Torque a 6V | 1.92 kgf-cm |

## 

Além do motor escolhido foram consideradas outras opções. Além de outras opções de motores DC, foi levado em consideração servo motores conforme as tabelas abaixo.   
O critério decisivo para escolha, levou em consideração, principalmente, o torque e a velocidade de rotação de cada um.

|  |  |
| --- | --- |
| Características Motor DC 12V | Especificações |
| Tamanho | 5,1 x 42 x 22,7 (mm) |
| Velocidade | 3500 rpm |
| Corrente | 40 mA; |
| Torque | 25 gf-cm |
| Velocidade a 6V (sem carga) | 200 rpm |
| Potência | 0,7 W |

|  |  |
| --- | --- |
| Características Servo MG995 | Especificações |
| Tamanho | 40 x 19 x 43(mm) |
| Velocidade | 60 rpm |
| Corrente | 40 mA; |
| Torque | 13 kg.cm (4,8V) |
| Tensão de operação | 4,8 a 7,2V |
| Peso | 69 g |

O servo motor não tem a necessidade de utilizar drives de para o funcionamento pois é microcontrolado e possui alto torque, todavia a velocidade de rotação é considerada baixa para a necessidade do projeto.  
Os motores DC estão disponíveis comercialmente com diversas velocidades de rotação, porém nem todas elas apresentam um torque bom, contudo isso pode ser amenizado com a inserção de uma caixa de redução, na qual reduz a velocidade angular e aumenta o torque, e ainda ameniza eventuais movimentos bruscos que poderiam prejudicar o robô.

## Microcontrolador

Para controlar as funções acopladas em nosso robô será utilizado microcontrolador , dentre os diferentes tipos, famílias foi necessário pesquisar , através dos parâmetros do projeto, qual modelo estabelece melhor relação custo-benefício. Os microcontroladores em geral seguem dois tipos de arquiteturas : Von-Neumann e Harvard.O padrão Harvard contém ramificações que podem ser encontradas com o nome Harvard modificado que pode fazer acesso aleatório ao conjunto de instruções do programa como em uma memória de dados volátil. A principal diferença entre as arquiteturas é o separamento físico da memória do programa à memória de dados, na arquitetura Harvard, enquanto a arquitetura Von Neumann contém uma só memória para os dois tipos. Existem três famílias principais: MSP430, AVR e PIC.

O microcontrolador escolhido foi a AVR atmega328p/8051. As especificações são:

## Melhorias a serem feitas

Um dos pontos a serem melhorados durante o semestre que ainda não foram especificados são os controladores PID. Eles serão feitos no microcontrolador, sem a necessidade de um CI complementar. Está sendo pesquisado ainda como deve ocorrer a implementação, já que o assunto não foi muito abordado ainda para esta aplicação (robô seguidor de trilha).

## Materiais Necessários e custos

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nome | Quantidade | Preço |
| Kit para PCB (chassi) | 1 | R$ 130,00 |
| Rodas (com frete) | 2 | R$ 33,14 |
| Driver de Motor | 1 | R$ 22,90 |
| Motores | 2 | R$ 19,80 |
| Microcontrolador | 1 | R$ 16,90 |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Modelo do Redondo Alongado

## Design

Neste modelo, possuímos uma haste que se propaga para a frente do robô com o propósito de existir uma posição estratégica para os sensores. Também é necessária uma roldana para sua sustentação.

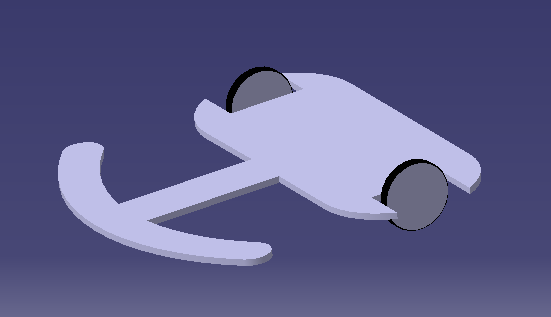


Figura 2 Modelo 3D

## Circuitos Eletrônicos Utilizados

## Comunicação

## Sensores e atuadores

## Microprocessadores

## Inovação Tecnológica (se tiver)

## Melhorias a serem feitas (opcional)

## Materiais Necessários e custos

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nome | Quantidade | Preço |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Modelo do Robô 3 [por nome do modelo]

## Design

## Circuitos Eletrônicos Utilizados

## Comunicação

## Sensores e atuadores

## Microprocessadores

## Inovação Tecnológica (se tiver)

## Melhorias a serem feitas (opcional)

## Materiais Necessários e custos

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nome | Quantidade | Preço |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Conclusões

## Comparação entre os robôs – Prós e Contras

## Atividades a serem desenvolvidas no projeto

|  | Ago/1 | Ago/2 | Set/1 | Set/2 | Out/1 | Out/2 | Nov/1 | Nov/2 | Dez/1 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Compra de materiais |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Confecção dos subsistemas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Programação dos Microcontroladores |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Confecção das PCIs |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Confecção da estrutura* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Revisão dos subsistemas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Conserto de erros |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Apresentação de um protótipo funcional |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| eNTREGA FINAL |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# Referências Bibliográficas