



Projetos 2/2017

Categoria – Sumo 3 kg

Sumário

I. Introdução.....	3
Expectativas da Equipe	
Objetivos	
II. Modelo do Robô 1 [por nome do modelo]	3
Design	
Circuitos Eletrônicos Utilizados	
Comunicação	
Sensores e atuadores	
Microprocessadores	
Inovação Tecnológica (se tiver)	
Melhorias a serem feitas (opcional)	
Materiais Necessários e custos	
III. Modelo do Robô 2 [por nome do modelo]	3
Design	
Circuitos Eletrônicos Utilizados	
Comunicação	
Sensores e atuadores	
Microprocessadores	
Inovação Tecnológica (se tiver)	
Melhorias a serem feitas (opcional)	
Materiais Necessários e custos	
IV. Modelo do Robô 3 [por nome do modelo]	4
Design	
Circuitos Eletrônicos Utilizados	
Comunicação	
Sensores e atuadores	
Microprocessadores	
Inovação Tecnológica (se tiver)	
Melhorias a serem feitas (opcional)	
Materiais Necessários e custos	
V. Conclusões.....	4
Comparação entre os robôs – Prós e Contras	
Atividades a serem desenvolvidas no projeto	

VI. Referências Bibliográficas.....	5
-------------------------------------	---

Introdução

Expectativas da Equipe

Objetivos

Modelo do Robô 1 [por nome do modelo]

Design

Como o robô de sumo de 3 Kg por definição do edital tem que possuir a característica de 20 centímetros de largura e 20 centímetros comprimento. Por preferência da equipe escolhemos a realização de um robô de apenas duas rodas. Como pode ser visto abaixo:

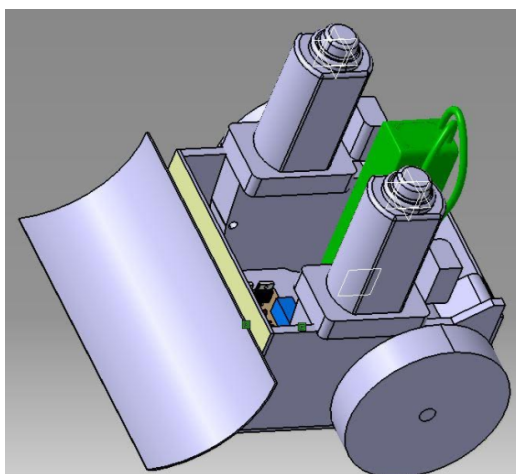


Figura 01 - Modelo de robô 01

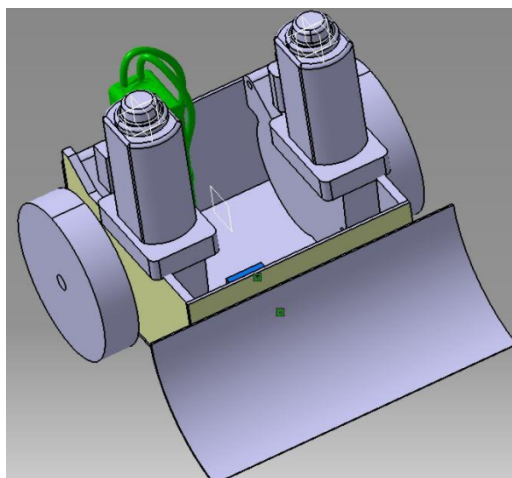


Figura 02 - Modelo de robô 01 - vista de frente

Circuitos Eletrônicos Utilizados

Para confecção do robô temos a composição eletrônica dividida em 2 partes movimentações, rádio.

Movimentação: Será composto de Ponte H, Arduino Pro mini. Responsável da ponte H é determinar o sentido da corrente assim podendo realizar mudança no sentido de rotação do motor O Arduino Pro é onde tem a geração do controle de PWM.

A ponte H será fabricado pela equipe de acordo com o esquemático e o layout da PCB abaixo. Nesse modelo ainda não foi incluído o Arduino junto a placa, sendo assim ele ficaria acoplado ao lado da mesma.

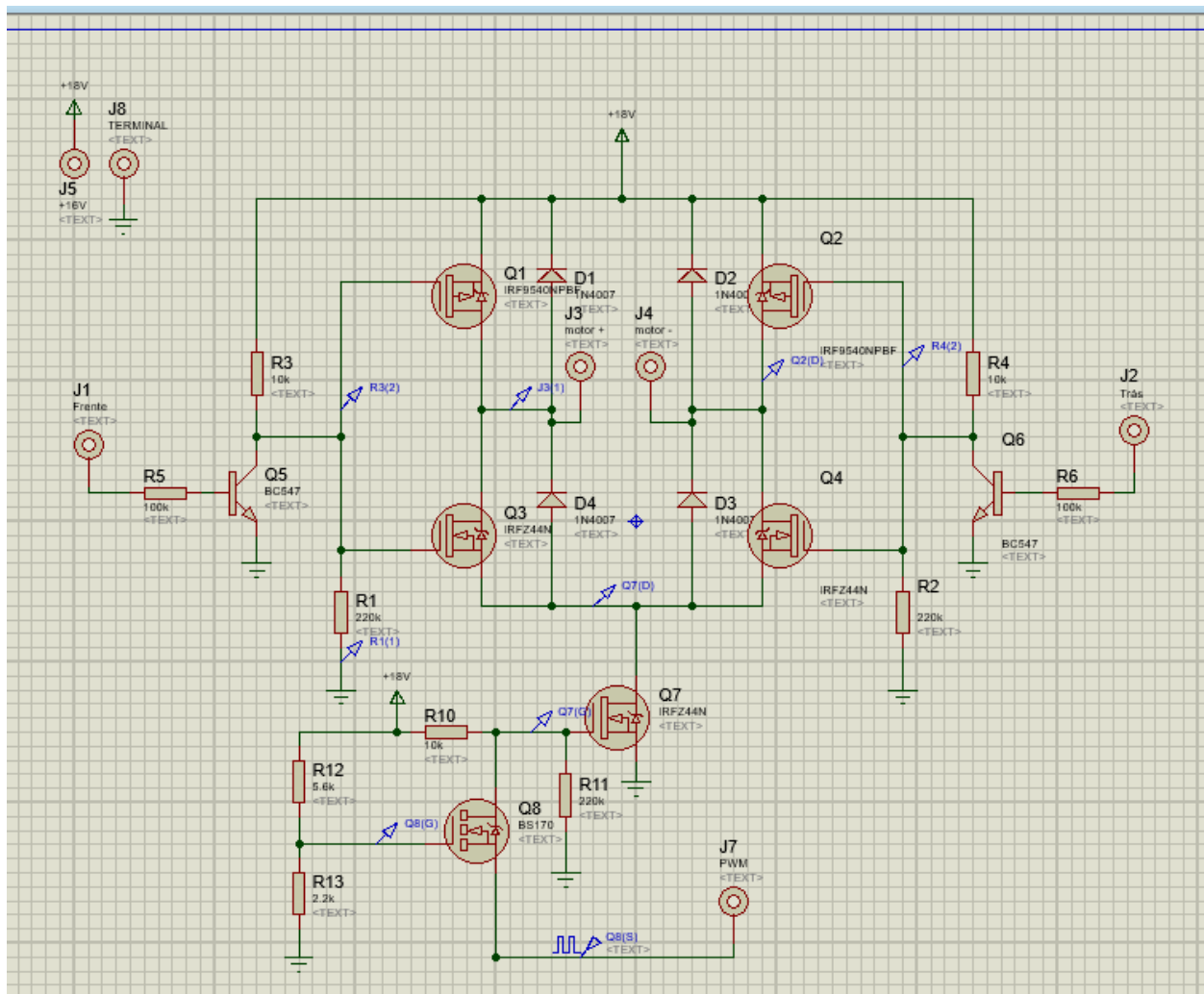


Figura 03 – Esquemático da Ponte H

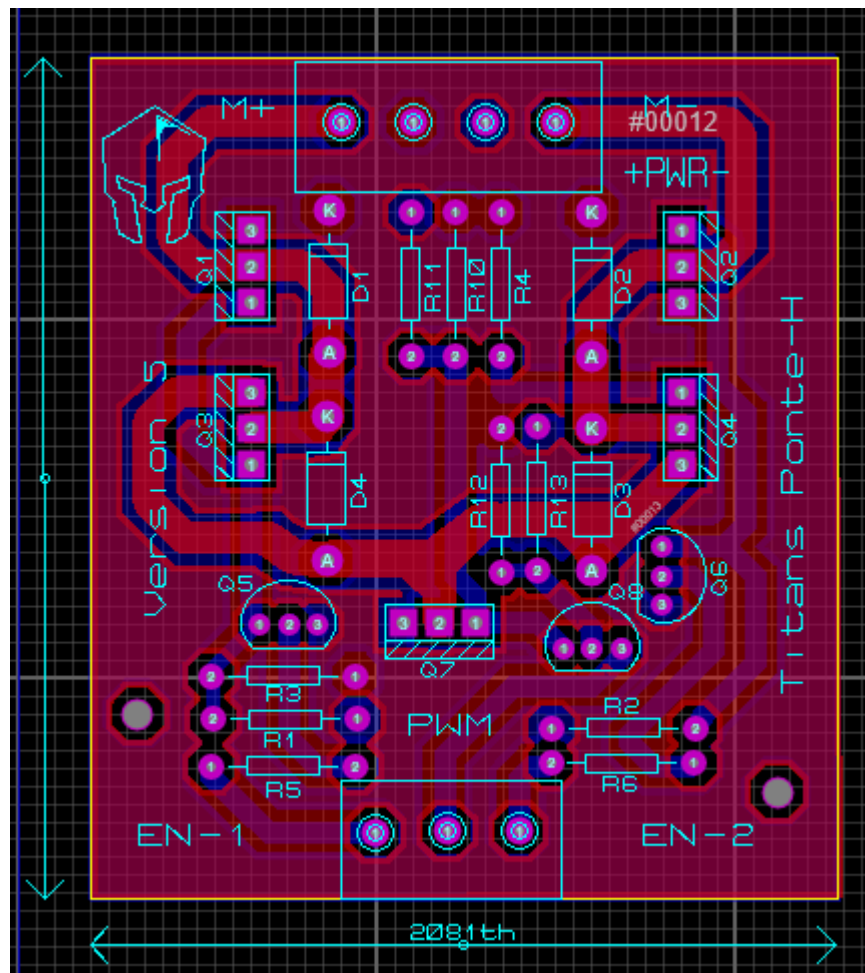


Figura 04 – Layout de PCB da Ponte H

Rádio: O circuito do rádio é composto apenas pelo receptor. Esse será comprado junto com o controle.

Comunicação

A comunicação entre o robô e o controle será feito com um controle de tipo pistola com 3 canais. O motivo para escolha desse controle é a sua simplicidade, preço. Como o robô realizará movimentos para frente, para atrás e para os lados. O controle possui um botão onde define se irá para frente ou atrás, um gatinho onde determinar a aceleração e por último por último o volante onde vira para direita e para esquerda.

Porém o modelo de código que possuímos ele trabalha no plano cartesiano com a utilização desse modelo de controle precisamos criar um código que trabalha em um modelo de coordenadas polares. Visto que isso só pode acontecer após aquisição do controle.

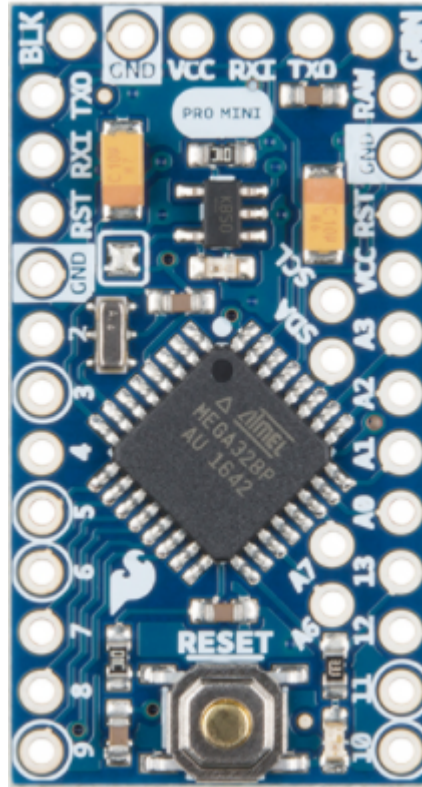
O controle escolhido é o Quantum 2.4GHz com 3 canais. A decisão de escolha é o custo-benefício e críticas lidas em fórum de análise especificações de rádio controle.

Sensores e atuadores

Nesse modelo não será usado nenhum sensor e os atuadores são de vidro de carro comprado em um ferro velho o mesmo já vem com caixa de redução.

Microprocessadores

Arduino Pro Mini: A sua escolha é definida pela facilidade de programação, peso, tamanho e por possuir PWM em suas saídas.



Melhorias a serem feitas (opcional)

A escolha do motor, pois o que utilizamos possui RPM baixo e uma alta caixa de redução. Podemos comprar um motor que já possuiu ESC junto que nela possuiu entrada para o receptor do rádio, assim não sendo necessário a fabricação da ponte H e utilização do Arduino. Outra melhoria possível é a criação de um sistema de segurança quando aconteça a perda do sinal do controle remoto tenha o desligamento do robô.

Materiais Necessários e custos

Nome	Quantidade	Preço
Arduino Pro Mini	1	20,00
Radio Controle + Receptor	1	85,00
Resistor 100k	2	0,08
Resistor 10k	3	0,12
Resistor 220k	3	0,12
Resistor 5.6k	1	0,04
Resistor 2.2k	1	0,04
BC547	2	0,26
Diodo 1N4007	4	0,28
BS170	1	1,12
IFZ44N	4	2,28
PCB	1	13,90
Motores	2	50,00
Placa dupla Face	1	26,00
TOTAL		R\$ 338,96

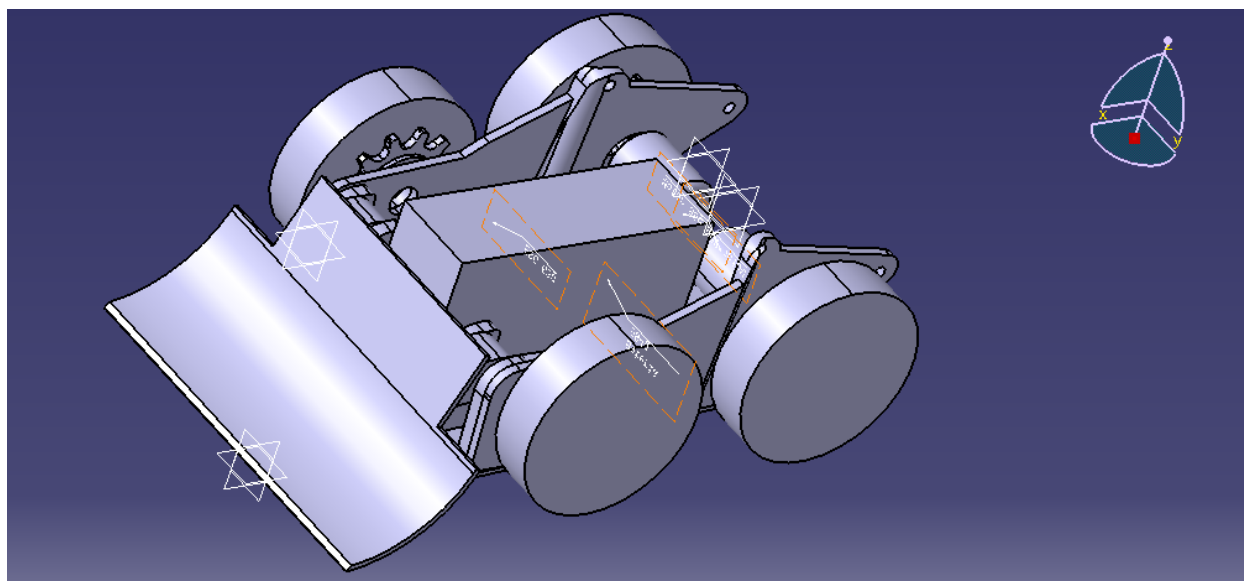
O valor de 338,96 é uma estimativa otimista para construção do robô, nesse valor não conta o orçamento dos imãs e a fabricação da PCB a partir disso podemos chutar que o custo do robô será entorno de uns 400 reais. Esse valor já inclui a ideia de possuir uma PCB e um Arduino de segurança contra possíveis queimas.

Modelo do Robô 2 - Urano

Design:

O modelo contém 4 rodas, uma rampa que cai com a gravidade, ele não possui proteção na parte superior, ajudando na redução de peso. O par de rodas é controlado por polias. Os materiais escolhidos para o modelo foi polietileno e alumínio, foram escolhidos devido a leveza dos materiais, baixo custo e também pelo fácil acesso aos materiais.

O ímã escolhido foi o Neodímio por conta da força do campo magnético que é preciso alcançar.



Circuitos Eletrônicos Utilizados

Para esse protótipo foi escolhido um motor Brushless 2836 3000Kv, foi escolhido devido ao torque maior pela massa que os demais motores pesquisados e de fácil implementação por conta do ESC. Em alguns ESCs tem embarcado em si a ponte H e dispensa o PWM, que é o caso do ESC escolhido para esse modelo.

As especificações do motor são:

Descrição	Unidades	Valores
KV	{RPM/V}	3000
Tensão Max	[V]	14.8
Tensão Bateria	[V]	14.8
RPM	[RPM]	44400
Nsc	[Rad/s]	740
Corrente Max	[A]	51,0135
Corrente Max Esc	[A]	60

Potência Max	[W]	755
Potência Max Esc	[W]	755
Torque	[N.m]	0,16238
Massa	[g]	87

Tabela I - especificações do motor Brushless



A série YEP ESC oferece uma resposta de aceleração linear super-suave que os torna excepcionalmente ESCs de asa fixa e helicóptero. As características oferecidas neste ESC são apenas correspondentes às marcas europeias mais caras em uma fração do custo. O arranque suave super suave, juntamente com a resposta de aceleração de alta resolução, coloca este ESC em uma classe própria!

As ESC de YEP são criadas com os componentes de maior qualidade para assegurar o bom funcionamento de corrente e a operação de alta eficiência. Embora a qualidade seja uma linha de tag mencionada por muitos fabricantes, você notará a diferença no momento em que você removerá o YEP ESC da caixa.

Características:

- Comutador de programação de 2.5V / 6A poderoso • Cartão de programação opcional para uma configuração conveniente
- Resolução de aceleração super fina proporciona uma linearidade de alta precisão e alta precisão
- Modo de inicialização ajustável super suave .
- Modo RPM constante (modo regulador).
- Freio F3A ajustável .

- 3 passos de freio EMF ajustável normal .
- Alta capacidade anti-interferência .
- Proteção de corte de baixa tensão com ajuste automático para NiCd / NiMH / Li-Ion / LiPo / LiFePO4.
- Opção de corte suave em baixa voltagem, diminui o RPM do motor em vez Do que o corte rígido (LVC)
- O corte de baixa tensão pode ser desativado.
- Tensão / célula de corte variável.
- O circuito de roda livre ativo permite uma capacidade ilimitada de "carga parcial".
- Exibição de status do LED .
- Temporização do motor ajustável de 0 ° a 30 ° .
- Proteção de rotação bloqueada (detecta um motor encravado e pára a rotação do motor) .
- Motor que recua do ESC (sem necessidade Para mudar os cabos ESC / motor).
- Proteção contra sobretensão e alarme de sobrecarga.
- O sinal do acelerador perde a proteção. Se o sinal for perdido por 3 segundos, a energia desligará. automaticamente.
- Ativação segura. (O motor não iniciará até que o acelerador seja retornado para a posição mais baixa)

Especificações:

Corrente Máxima Contínua: 60A

Máxima Raio de Corrente: 80A por 10 segundos

Tensão de Entrada: 2-6 células li-XX ou 6-16 Ni-MH / Ni-Cd bateria

BEC: 5.5V / 6A Comutação BEC

PWM: 8 ~ 16 KHz

Max RPM: 240,000rpm para 2 pólos sem escova Motor

Tamanho do PCB: 50x32x12mm

Peso: 63g (incluindo fios)

Utilizamos um cartão de programação para os ESC de YEP. Este cartão permite acessar todas as opções de programação. Seu tamanho compacto permite que ele seja armazenado na sua caixa de campo ou bolso com facilidade. Ele foi escolhido para configurar reversão do motor,o que facilita na hora da locomoção.

A bateria escolhida foi a Lipo Multistar Drone 6.6 6600mah 4s Xt60 F450 F550, foi escolhida pelo fato de ter um armazenamento de 6600mAh que mantém os dois motores em sua capacidade máxima durante o tempo de partida que é de 3min.

Especificações Técnicas:

Capacidade: 6600mAh.

Tensão: 4S1P / 14.8V / 4 Células.

Descarga: 10C constante / 20C pico (10 seg.)

Peso: 594g.

Dimensões: 144mm x 51mm x 40mm.

Comunicação

Radio Controle: FS-GT2B 2.4G 3CH Transmissor e receptor de controle remoto modelo de rádio para RC Car Boat

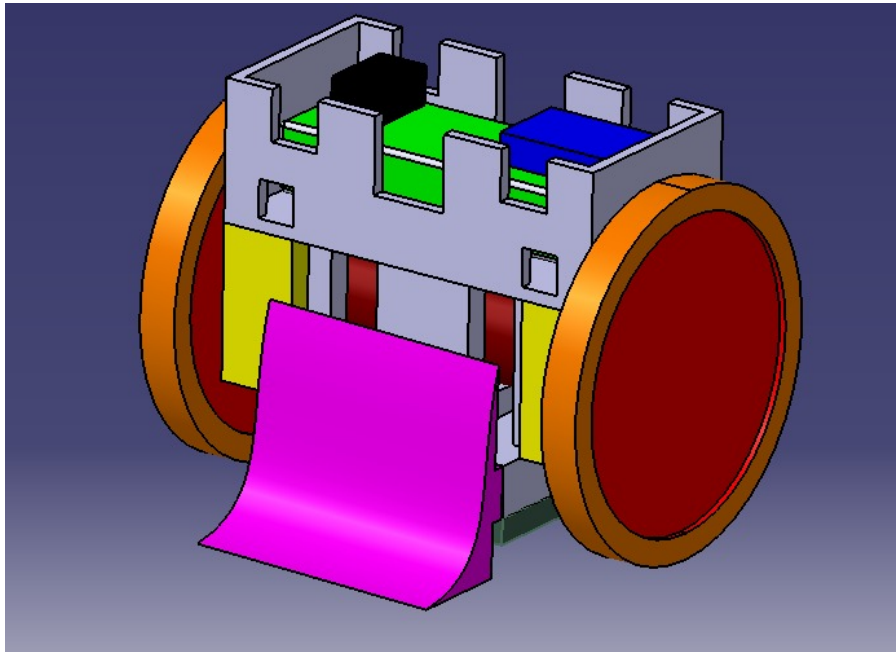


Características:

- Controle remoto 3CH para carros e barcos RC.
- Funciona entre 2.400GHz a 2.4835GHz frequências, divididas em 160 bandas de onda.
- Abrange toda a largura da banda da largura de banda da antena.
- Adota AFHDS (sistema automático de frequência de frequência).
- Alta sensibilidade de recepção.
- Super ativos e passivos anti-jamming capacidades.
- Muito baixo consumo de energia e desempenho estável.
- Design incorporado da antena no transmissor.
- O transmissor é alimentado por uma bateria recarregável de 3.7V li-ion.

Modelo do Robô 3 – Chronos

Design



Circuitos Eletrônicos Utilizados

Os circuitos eletrônicos que tínhamos propostos como ponte H e um PWM que seria controlado por um Arduino não serão necessários, visto que utilizaremos uma ESC (Eletronic Speed Control). Esta fará todo o controle dos motores.



Figura 1: Esc YEP 60A

Comunicação

A comunicação entre o robô e o controle será feito com um controle de tipo pistola com 3 canais. O motivo para escolha desse controle é a sua simplicidade e preço. Como o robô realizará movimentos para frente, para atrás e para os lados. O controle possui um botão onde define se irá para frente ou atrás, um gatinho onde determinar a aceleração e por último por último o volante onde vira para direita e para esquerda.

No entanto, o modelo de código que possuímos ele trabalha no plano cartesiano com a utilização desse modelo de controle precisamos criar um código que opera em um modelo de coordenadas polares. Visto que isso só pode acontecer após aquisição do controle.

Sensores e atuadores

Nesse modelo não será usado nenhum sensor e os atuadores utilizados serão dois Popdrive v2 2836 3000kV Brushless Outrunner. Juntamente com esses dois motores serão utilizadas duas ESC's que farão o controle do motor, dentro de cada ESC teremos um BEC que incorporam um circuito de redução de bateria que fazem com que não seja necessário o uso de outra bateria para o receptor do controle.



Figura 2: Motor Brushless

Imãs

Neste modelo serão utilizados dois ímãs de neodímio na parte inferior do robô estes serão utilizados para aumentar a força normal das rodas com o chão. Os ímãs serão “projetados” para atingir em média 80Kgf.

Melhorias a serem feitas

Uma melhoria a ser feita seria utilizar um outro material no chassi, o UHMW que é um polímero (polietileno) de alta densidade com um alto peso molecular e um baixo peso específico. Este é muito resistente a impactos, resistente ao tenso-fissuramento. Este material também é facilmente usinado, cortado e furado. [1]

Baterias

A bateria que será utilizada será Turnigy 5000mAh 3S 30C Lipo pack.

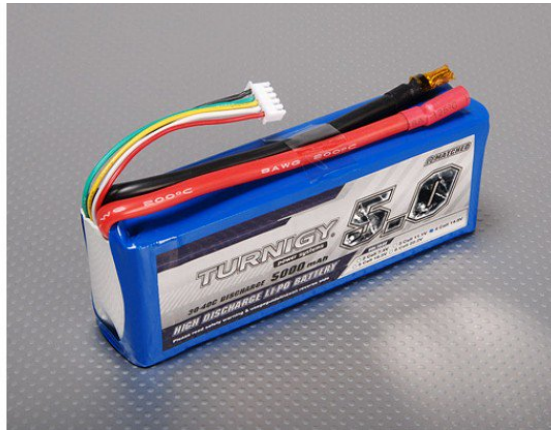


Figura 3: Bateria Turnigy

Materiais Necessários e custos

Nome	Quantidade	Preço
Radio Controle + Receptor	1	85,00
Motors NTM Propdrive v2 2836 3000KV Brushless	2	54,00
YEP 60A SBEC Brushless Speed Controller	2	97,89
Turnigy 5000mAh 3S 30C Lipo Pack	1	103,86
Chapas de Polietileno 15 x 300 x 300 mm	3	58,50
Chapa de Alumínio	1	50,00
Placa Programadora	1	20,00
Total		R\$ 738,14

Conclusões

Comparação entre os robôs – Prós e Contras

Visto que a categoria de sumô é engessada, ou seja, não há muitas mudanças de robô para robô no quesito estrutura, foi escolhido fazer dois modelos de duas rodas pois estes são os mais utilizados na categoria devido ao maior atrito de suas rodas com o chão e caso um robô com rampa o levantar ele não perde tração pois suas rodas ainda estariam no chão, isso não aconteceria caso o robô fosse de quatro rodas pois assim, provavelmente este perderia tração nas rodas dianteiras.

Além do preço que é visivelmente uma grande diferença, o terceiro modelo é mais robusto do que o primeiro pois este será mais bem equipado com relação aos motores e controladores (ESCs). Além do mais o terceiro modelo será equipado com ímãs de neodímio fazendo com que a força normal do robô seja bem mais alta.

Conclui-se então que o melhor modelo apresentado pela equipe é o terceiro, mesmo com um orçamento elevado este será extremamente robusto e poderá facilmente competir para ser o campeão da categoria.

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		x	x	x	x				
Confecção dos subsistemas			x	x	x				
Programação dos Microcontroladores			x	x					
Confecção das PCs									
Confecção da estrutura			x	x	x	x	x		
Revisão dos subsistemas					x	x	x		
Conserto de erros							x	x	x
Apresentação de um protótipo funcional							x	x	x
ENTREGA FINAL									x

Referências Bibliográficas

[1] <http://www.plastecno.com.br/produtos/uhmw.html>