

Build Report

DelayBot

ODDBOTZ
Just for Fun

Por: Rodrigo Duque Estrada da Silva d'Almeida (Delay)

ÍNDICE

1 - Introdução	02
2 - Escolha de componentes	03
3 - Escolha dos materiais	06
4 - Eletrônica e bateria	9
5 - Projeto da rampa	12
6 - Custo do projeto	15
7 - Testes e conclusões	16

Introdução

Primeiramente gostaria de agradecer a equipe RioBotz, a qual fiz parte por quatro anos e aonde aprendi muito não só sobre robôs, mas também sobre trabalho em equipe. Gostaria de agradecer também aos integrantes e ex-integrantes da equipe e de outras equipes que me ajudaram diretamente nesse projeto, assim como os materiais doados que pude utilizar no projeto. Gostaria também de agradecer a toda organização da RoboCore.

Minha intenção com esse material é passar o conhecimento a todos que quiserem aprender, eu sempre estimulo os iniciantes a começarem com um robô sem arma ativa pela facilidade maior de construir, e aqueles que já competiram uma vez a fazerem robôs com armas ativas, mas nada impede que um iniciante comece com um robô de arma ativa, meu primeiro robô de combate tinha arma ativa por exemplo.

A motivação inicial para construir esse robô foi para competir na categoria de Hockey Pro, mas como o peso é o mesmo da categoria Hobbyweight o robô foi projetado tanto para o Hockey quanto para o combate, o que influenciou no seu design como será visto mais à frente.

Mesmo tendo participado apenas de duas competições, o robô conseguiu ótimos resultados, ficando em 5º lugar no Combate e 1º lugar no Hockey no Summer Challenge 2011 realizado em Campos do Jordão - SP. No Winter Challenge 2011 realizado em Itajubá - MG ficou em 1º lugar no combate e em 5º lugar no Hockey. Um agradecimento especial a equipe PUC-PR pelas ótimas disputas que tivemos nesse Winter Challenge.



Delaybot e Tarugobot na final do Winter Challenge 2011

Escolha dos Componentes

Como o tipo de robô definido é uma rampa seu ponto forte deve ser força e tração, para poder empurrar o adversário pela arena e repelir os ataques dos spiners, e para isso é claro que será preciso de uma boa rampa também. Mas como esse robô também vai participar das competições de Hockey terá um formato especial para carregar o puck.

Para a locomoção escolhi usar quatro Integy 65T em caixas de redução Banebot P60 16:1 á 6S (24V), pois são motores que eu confio e já foram testados e aprovados em robôs de combate dessa e outras categorias. Como não há arma ativa sobra mais peso para a locomoção.

Para maximizar a área de contato com o chão foram usadas rodas Colson 2" 1/2" x 1" 1/4"



Para controlar os quatro motores escolhi utilizar uma Scorpion XL, assim como no projeto do Terminator, só que dessa vez cada canal controlando dois motores. O fato da Scorpion ter um mix interno entre os dois canais da locomoção me permitiu utilizar um rádio mais simples e barato nesse projeto.



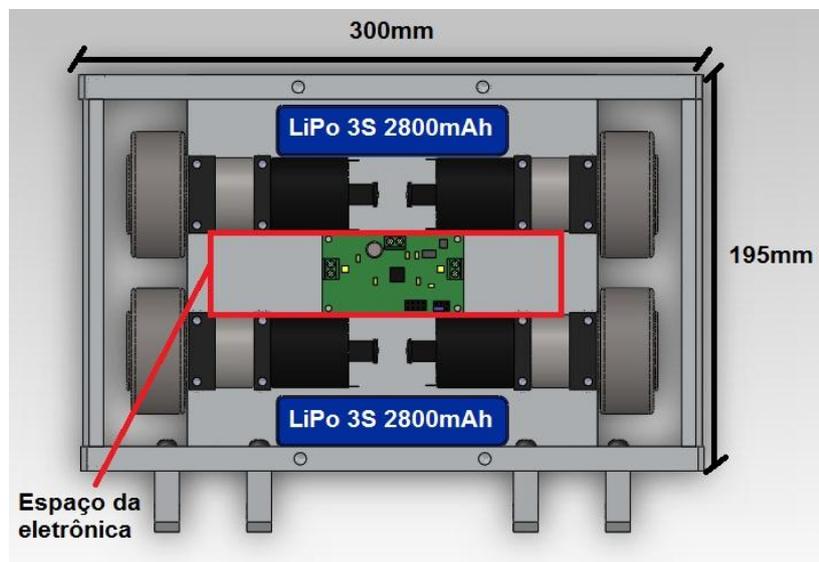
As baterias utilizadas são duas 3S 2800mAh 30C ligadas em série (24V). São baterias leves e de boa capacidade, aguentam em torno de 10 minutos, mais do que suficiente para um round e uma partida de Hockey. Mais a frente será melhor detalhado o esquema de ligação.



O rádio utilizado é um HobbyKing HK-GT2, pois possui dois canais, exatamente o necessário para a locomoção. O fato de ser analógico traz algumas vantagens, por poder alterar a sensibilidade em tempo real e poder reverter o sentido do robô caso ele capote apenas com um botão.



Depois de alguns esboços cheguei a um tamanho adequado para a estrutura interna do robô, onde ficam os motores, as baterias e eletrônicas. O fato de estar usando duas baterias 3S em série me deu liberdade de fazer um arranjo de forma a deixar o robô mais compacto e ainda sim ter bastante espaço para eletrônica.



As distâncias entre os motores tem uma folga justamente para passarem os fios das baterias e da eletrônica, isso facilita na hora de fechar o robô. Outra coisa importante é proteger a eletrônica da sujeira da areia e de ficar em contato com as rodas, para isso utilizei placas de zamac (liga de zinco), para proteger a eletrônica.

Escolha dos materiais

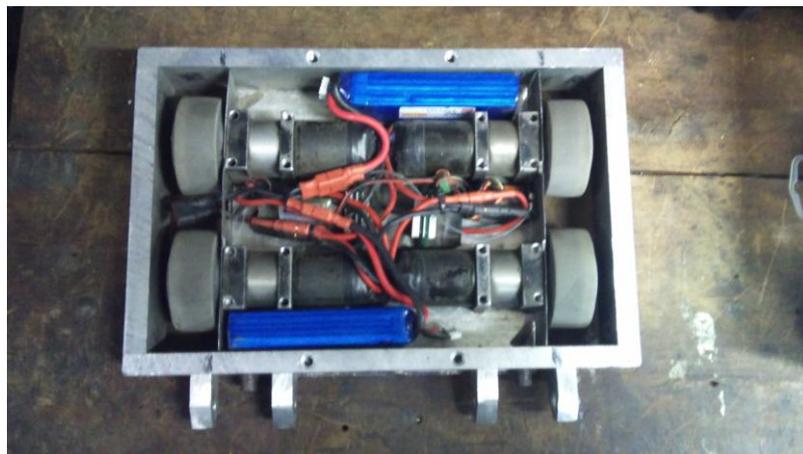
Como o tipo de robô escolhido é um wedge (rampa), seu forte deve ser a armadura. O material escolhido para as paredes e o fundo foi a liga 7075 de alumínio aeronáutico, que possui ótima resistência em relação a sua densidade. O material usado na rampa é o titânio pois é bem resistente a impactos e apesar de não ser tão leve quanto alumínio é mais leve do que o aço permitindo a utilização de uma rampa maior e mais grossa. É importante fazer cálculos ou estimativas do peso dos componentes para não ultrapassar o peso máximo da categoria.



Paredes, topo e fundo em alumínio 7075



Detalhe das roscas na parede



Base montada com motores e eletrônica

Uma das partes mais difíceis da construção com certeza foi cortar a chapa de titânio no tamanho adequado. Como é um material de alta dureza não é qualquer ferramenta que consegue cortar. Cortei por abrasão utilizando a esmerilhadeira e vários discos de corte no processo. Só recomendo utilizar essa ferramenta quem tem alguma experiência com ela pra não correr o risco de se machucar ou de o corte ficar torto, o macete é não fazer muita pressão sobre a peça e na primeira passada apenas fazer uma "trilha" reta por onde se quer cortar, passando o disco várias vezes por ela até cortar completamente. É trabalhoso, mas dá um excelente resultado depois.

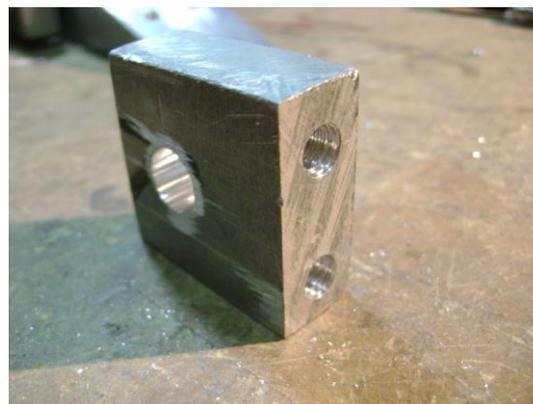


Chapa de titânio antes do corte

Para prender a rampa foram utilizados suportes e triângulos de alumínio aeronáutico. Os suportes são fixados no chassi e os triângulos na rampa funcionando como uma dobradiça só que mais sólida.



Triângulo da rampa



Suporte do chassi

Abaixo algumas fotos da construção:



Proteção da eletrônica



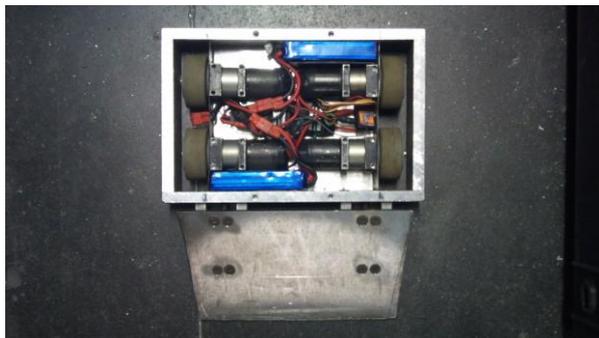
Parede traseira



Fazendo a furação



Roda com hub de UHMW chavetado



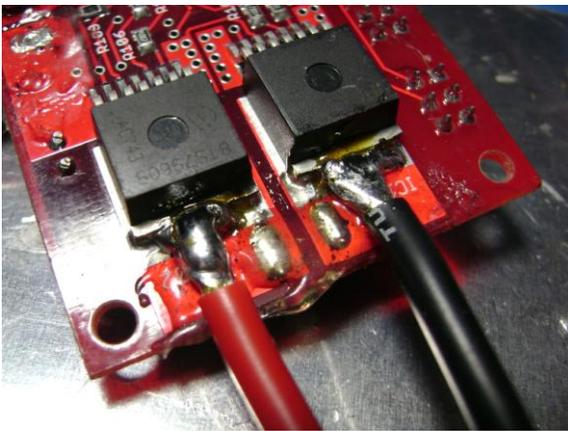
Robô montado com motores, eletrônica e baterias



Conjunto triângulo / suporte montado

Eletrônica e bateria

Por se tratar de um robô sem arma ativa a eletrônica é bem simples e consiste em uma Scorpion XL, um BEC (alimentação externa), um receptor, e uma chave jumper. A única diferença significativa da Scorpion do Delaybot em relação a do Terminator foi a utilização de pequenos dissipadores de alumínio já que agora seriam dois motores por canal ao invés de um, o que esquenta mais os FET's da ponte H. Os dissipadores foram presos por abraçadeiras de nylon para garantir a pressão sobre os FET's e impedir que saíssem durante as lutas.



Solda direto nos FET's



Terminais isolados com cola quente



Dissipadores presos com abraçadeira de nylon

Para os motores Integy vale a mesma modificação do Terminator, colocando fita isolante na parte de trás para isolar os terminais e evitar curtos.



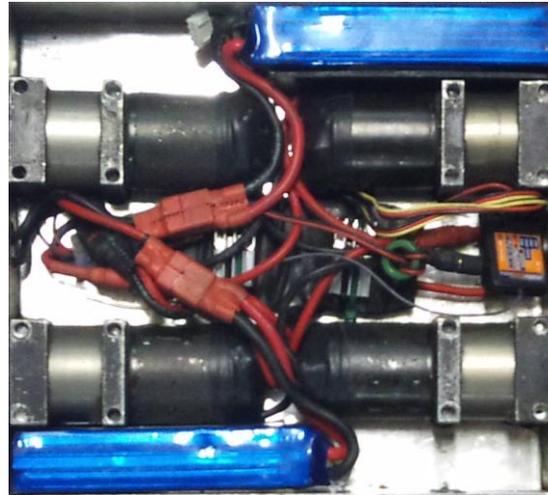
Terminais isolados

Para ligar e desligar o robô utilizei um jumper feito com conectores Deens, pois aguentam correntes altas e não soltam com facilidade, garantindo que o robô fique ligado durante os combates e aguarde a força dos impactos.



Conector Jumper

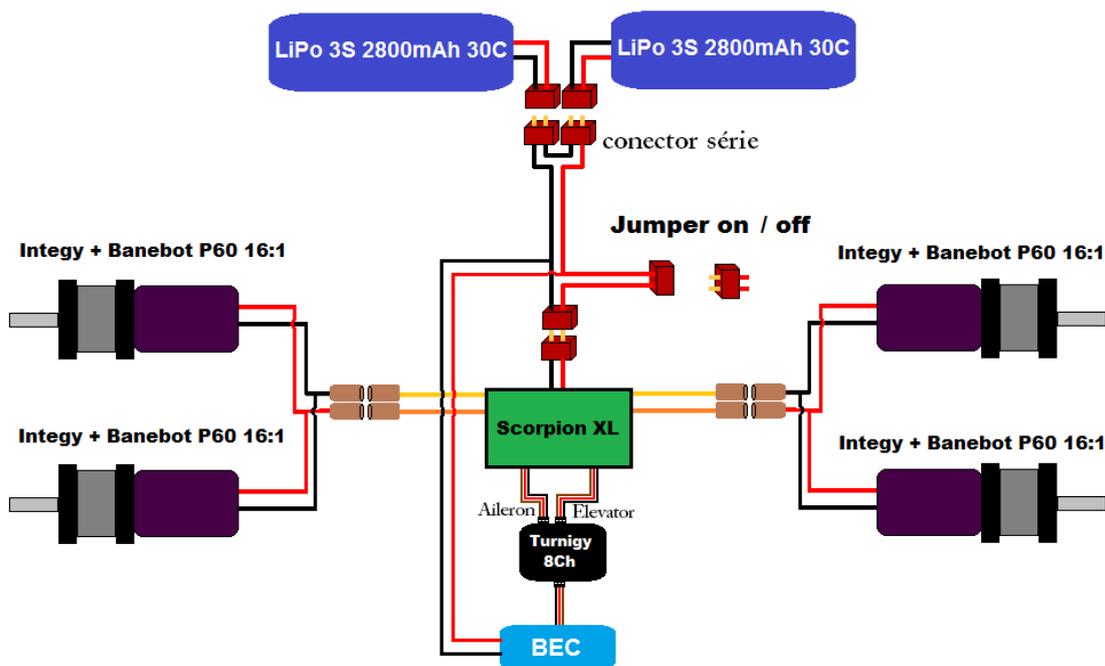
As duas baterias 3s por 2800mAh são ligadas em série resultando em uma única bateria 6s 2800mAh, só que com a liberdade de poder ser acomodada em duas partes diferentes do robô. As baterias são ligadas por um conector série que soma as tensões das duas baterias.



Baterias no robô ligadas pelo cabo série

Abaixo o esquema de ligações do robô:

Esquema de conexão: Delaybot 2011



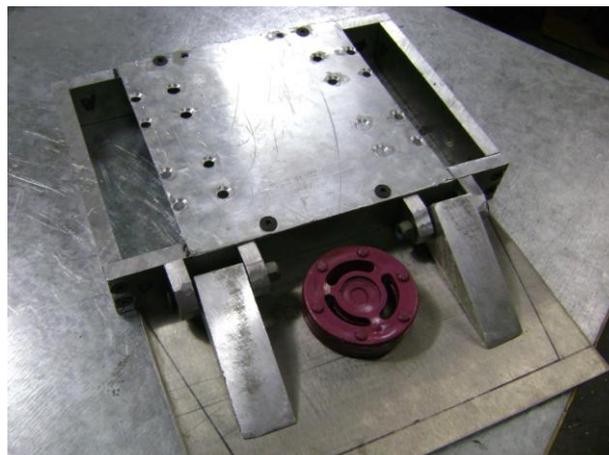
Projeto da rampa

Como havia sido mencionado acima a rampa do robô possui duas funções distintas; no combate deve repelir os ataques dos adversários e empurrá-los contra a arena, e no Hockey deve carregar o puck e ao mesmo tempo afastar os adversários. Claro que no combate, mesmo que o robô capote a rampa deve continuar com as mesmas funções, por isso ela tem triângulos de alumínio como suporte, eles funcionam como uma rampa secundária e no hockey abrigam o puck enquanto levantam os adversários.



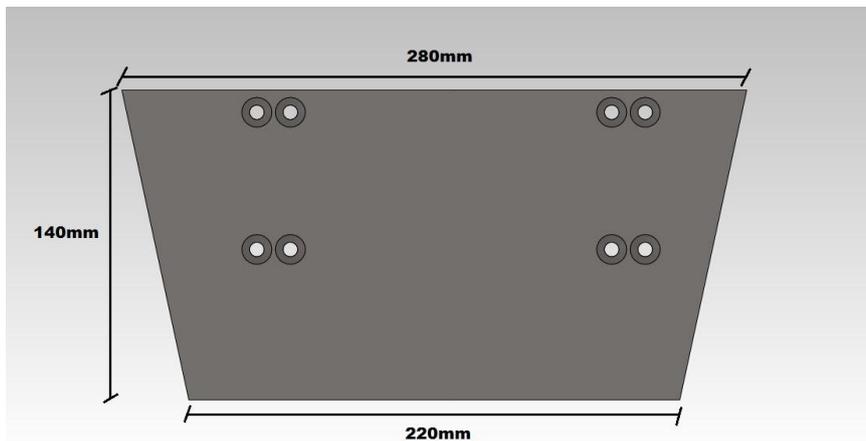
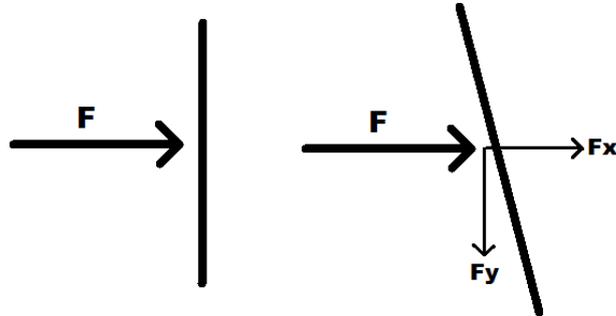
Suporte sem a rampa

Para segurar o puck e afastar os adversários ao mesmo tempo durante as partidas de Hockey o robô funciona ao contrário com o lado dos triângulos de alumínio para cima.



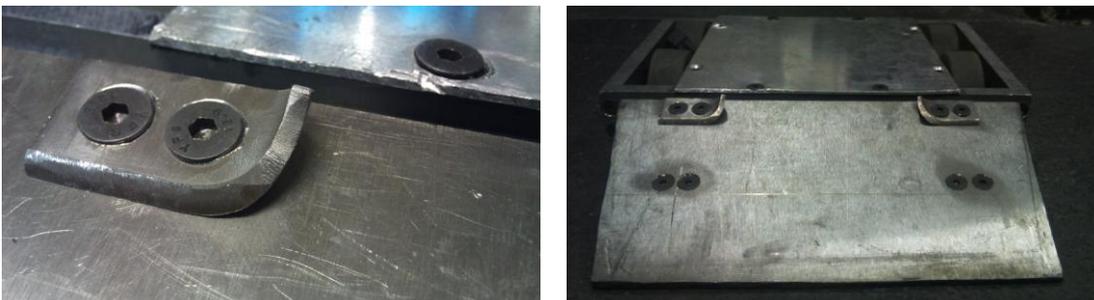
Configuração para o Hockey

A rampa de titânio não foi feita como um retângulo e sim um trapézio por um simples motivo, defletir parte dos golpes dos adversários. Assim como um praticante de artes marciais faz para se defender de um bastão fazendo um ângulo não perpendicular forçando o bastão a resvalar em seu braço, a idéia é a mesma.



Dimensões da rampa

Além da rampa eu desenvolvi um acessório que é opcional e pode ser escolhido de acordo com o adversário, trata-se de uma peça curva que lembra um "chifre", ela aumenta a angulação da rampa tendendo a projetar mais para o alto o adversário e eventualmente capotá-lo.



"Chifre" instalado na rampa

Custo do projeto

Assim como no meu outro robô eu não tive que comprar todas as peças, pois aproveitei alguns componentes que já possuía e alguns componentes emprestados pela equipe RioBotz, Porém vou considerar como uma estimativa o valor médio de mercado para o cálculo do custo do projeto.

Mecânica:

1150g de alumínio 7075 - R\$ 80,00

527g de alumínio 6061 - R\$ 30,00

770g Rampa de titânio - R\$ 180,00

4x Integy + Banebot P60 (old) - R\$ 900,00

Parafusos e porcas - R\$ 40,00

4x Colson 2 1/2" x 1 1/4" - R\$ 21,60

4x Hub de UHMW - R\$ 15,00

Eletrônica:

Rádio HobbyKing 2Ch - R\$ 68,00

Scorpion XL - R\$ 370,00

BEC - R\$ 15,00

Fios - R\$ 15,00

Conectores - R\$ 18,00

2x Bateria - R\$ 155,00

Total: R\$ 1907,60

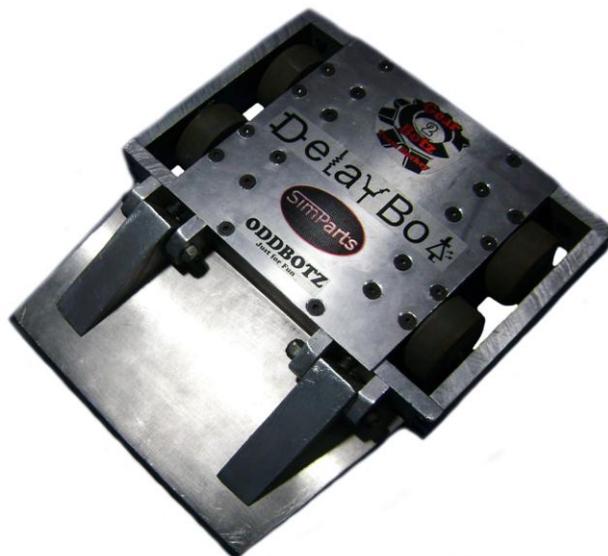
Eu diria que apesar de caro, para uma equipe com alguns integrantes o custo dividido nem fica tão pesado, ainda mis comprando aos poucos as peças. O que eleva bastante o preço do projeto, são o controlador de velocidade, os motores e a rampa de Titânio , mas combinados garantem que o projeto vai aguentar as condições severas da arena, portanto é um gasto a mais que vale a pena.

Testes e conclusões

Por se tratar de um robô sem arma ativa tanto o projeto quanto a construção foram mais rápidos, o projeto levou um mês até a versão final e a construção apenas sete dias. Depois de pronto fiz exaustivos testes com o robô, que diferentemente de um robô de arma ativa não consistia em bater em algo sólido, e sim resistir a condições de combate, com esse intuito os testes foram de empurrar objetos pesados, colidir com objetos sólidos e literalmente cair com o robô de um lugar alto e continuar andando, ele se demonstrou um verdadeiro tanque sobrevivendo a tudo sem danos significativos, o que demonstrou confiabilidade do projeto, de nada adianta projetar robôs de combate se depois de um primeiro impacto eles pararem de funcionar.



Delaybot 2011 no Winter Challenge 2011



Participação no Winter Challenge 2011 - Itajubá - MG



Depois de ficar em 1º Lugar na categoria Hobbyweight



Pódio da Hobbyheight (PUC-PR, ODDBotz, Trincabotz)



Robôs da equipe ODDBotz que participaram do Winter Challenge



Fotos depois da competição com alguns amigos