* **Título.** Melhor de 3

Autores: Elaine do Nascimento Barbosa, Any Taisa Ramos de Andrade, Paulo Ricardo, Marcelo Jubilato

* **Resumo.**

Projeto de robótica livre, utilizando a plataforma Arduino e reciclagem, para produzir 2 robôs multi-tarefas (sumo e exploração), de forma artesanal, para participar do Torneio Juvenil de Robótica 2012.

* **Descrição geral.**
	+ **Motivação:**

Participar do Torneio Juvenil de Robótica da USP, em 2012, nas categorias sumo 20x20, Large (40x40) e Viagem ao centro da Terra, utilizando robótica open source através do Arduino. Além do desejo de construir um protótipo de baixo custo, por problemas de orçamento (não tínhamos patrocinador e contávamos com o apoio apenas das escolas EE Frei Dagoberto Romag e EE Elza Facca Martins Bonilha).Desenvolvendo assim nossos conhecimentos e habilidades em robótica, objeto de estudo do nosso projeto.

* + **Objetivo:**

Desenvolver uma plataforma robótica que permitisse a participação em todas as modalidades do evento com menor custo possível.

* + **Descrição do trabalho/ Metodologia:**

Em abril de 2012 compramos nosso primeiro Arduino. O professor iniciou as aulas, baseado na apostila de “Introdução ao Arduino” do EDUCASAEN (projeto extinto da PUC/SP) e na criação de um blog para registro do projeto, que já era desenvolvido desde 2010, participando do 4° Grande Desafio da Unicamp.

Em maio de 2012 desenvolvemos um projeto misto que envolvia uma bomba e um robô peneira e escavadeira controlado por controle remoto (botões de 2 sentidos) para simular a retirada de poluição (isopor) e desassorear (areia) um lago, fazendo parte do desafio proposto no 6° Grande Desafio da Unicamp. Vencemos este desafio na categoria Criatividade do Ensino Médio. Este robô apresentou problemas nas rodas de tração, que ficavam bambas e acabou escorregando na plataforma do Desafio.

Revisamos o projeto e, a partir do documento de regras do Torneio Juvenil de Robótica da USP, começamos a aprimorar o Chassi do Grande Desafio. Nossa primeira meta foi resolver o problema de rodas.

Pesquisando na Internet encontramos, o site: Luso Robótica, um post ([http://lusorobotica.com/index.php/topic,1808.0.html](http://lusorobotica.com/index.php/topic%2C1808.0.html)) que explicava como transformar roletes de impressora HP série 600,em rodas de robôs. Encontramos em nosso material para reciclagem 2 roletes de HP, o que nos ajudou a fazer 6 das 8 rodas. Porém não era suficiente para fazer 2 robôs com medidas diferentes – 40x40 e 20x20. Então o professor foi a Jundiaí e, em uma empresa de manutenção de impressoras conseguiu o resto das rodas.

Outro problema foi em relação aos motores. Pensávamos em utilizar motores de passo de impressoras velhas. Conseguimos vários motores, mas em sua maioria motores bipolares (4 fios) e apenas 1 motor unipolar funcionando, o que gerou a necessidade de criar placas de ponte H para usar estes motores bipolares. Começamos criando placas com transistores BC548 e BC558, projetadas para motores até 0,1A. Os primeiros testes foram feitos em servo-motores usados no chassi do Desafio, que aliás eram servo-motores usados de parabólica, doados por uma empresa de antenas parabólicas da cidade, que foram convertidos para rotação contínua. Após o sucesso nestes testes, tentamos construir a mesma placa com TIP120 e TIP127,para usar em motores de passo que consomem correntes de 0,8A,mas tivemos dificuldades com a montagem das placas e por isso, para testar os motores de passo, usamos as placas de BC 548/558. Um belo dia, durante um teste, utilizando estas placas para configurar o passo, ocorreu uma sobrecarga de energia, queimando as placas de BC. Isso nos motivou a utilizar o L293D, extremamente difícil de encontrar na região. Substituímos então pelo L298N (que não tem proteção de diodos) mas é mais fácil de encontrar.

Faltavam então 10 dias para o torneio. Não conseguíamos configurar o passo dos motores de passo pois não existe especificação na internet para estes motores de impressora (pesquisamos durante semanas). Decidimos então, trocar os motores de passo, economizando R$12,00 no projeto, pois íamos usar um L298N a menos, por servo-motores que já estavam prontos para uso. Nosso orçamento neste momento era de aproximadamente R$80,00 e incluía 6 sensores IR de fabricação caseira e mais baterias alcalinas comuns.

O chassi ficou pronto a 7 dias do Torneio, mas as rodas estavam bambas. Então, por intermédio do professor, surgiu a ideia de usar placas de circuito velhas para fazer os bornes que sustentavam as rodas. O Daniel trabalhou todos os dias nessa regulagem e finalmente, há 3 dias do torneio, conseguiu ajustar as rodas. Imediatamente avisamos a Equipe da EE Elza Facca (Orion) que fez o mesmo ajuste. Mas, o robô ainda tinha problemas para virar: as rodas dianteiras não tocavam o chão. Foi feita uma mudança, rebaixando o robô, que forçou as rodas dianteiras, virando o robô e depois, com o peso da bateria de 6v chumbo/ácido no lugar de pilhas convencionais, a tração para virar foi resolvida, 2 dias antes do Torneio.

Ainda havia o problema dos sensores: não tínhamos verba suficiente para 18 sensores (faltavam resistores e emissores de Infra-Vermelho). A solução foi encontrada parcialmente na internet, no site Luso Robótica, que propunha sensores usando emissores e receptores vindos da controle remoto e aparelhos eletrodomésticos ([http://lusorobotica.com/index.php/topic,527 .0.html](http://lusorobotica.com/index.php/topic%2C527%20.0.html)). Testamos o sensor mas este não atingiu uma distância interessante (conseguia apenas 5 cm de sensibilidade). A opção de usar amplificadores óticos nesta momento era inviável, pois não tinhamos mais tempo para pesquisa.A opção então, foi construir sensores mais baratos com led´s de 5mm e resistores de 1/4W e, obter emissores dos controle remotos. Fizemos testes com resistores de vários valores (330, 220 e 100 ohm e um sensor com maior espaçamento entre o emissor e receptor) e, o melhor resultado foi o sensor com 100 ohm (14 cm).

Como nosso orçamento estava muito reduzido e faltava tempo, ainda não havíamos recebido o 2° Arduino para o robô 40x40, decidimos usar os L298N instalados em protoboards, em vez de usarmos placas de circuito impresso. Isso facilitaria o trabalho pois estávamos sem ferro de solda, broca de 0,7mm e percloreto de ferro na época (1 semana antes do torneio).

Agora era instalar os sensores no chassi. O problema é que não tinha espaço para furar e nem broca de furadeira para executar a atividade, tampouco dinheiro para isso: estávamos economizando para comprar uma broca de 0,7mm para as placas. Usamos uma broca de 1,5mm e fizemos as placas e os sensores foram colados com cola quente, o que resultou no aquecimento dos componentes queimando 3 sensores dos 15 feitos.Acabando com os sensores reserva e eliminando a chance da equipe de fundamental de participar do "Labirinto de linhas".

Pronto o chassi, instalado os sensores, faltava ligar o Arduino e as baterias. A medida do espaço entre as baterias e o suporte do Arduino foi mal dimensionada e resultou no uso de baterias de menor capacidade. Isso ocasionou o descarregamento de baterias no dia da competição do robô 20x20, eliminando o mesmo do Torneio. Recolhemos todas as outras baterias e usamos no robô de 40x40 que resultou num robô competitivo.

Por tudo isso, fomos premiados com o título e a medalha de ouro de “Melhor trabalho em equipe”, como homenagem da Organização do Torneio Juvenil de robótica 2012,pelo espírito empreendedor e pelo trabalho em conjunto das 2 escolas.

* + **Resultados:**

Testamos o programa utilizando o Simulino – Simulador de Arduino para Proteus, disponível na Internet, para testar o programa. Essa parte foi feita pelo professor porque ainda não sabemos usar o Proteus.O programa apresenta a reação esperada - cada sensor provocava reações diferentes nos motores.

Os sensores testamos utilizando o multímetro, celulares para verificar a emissão de infravermelho e o Arduino para calibrar a leitura, usando uma atividade da apostila do EDUCASAEN, que fazia a leitura de um LDR. O resultado indicou que o melhor sensor usa um resistor de 100 ohm no emissor e um 10k ohm no receptor. Um teste indicou também que o LM358 poderia funcionar bem para amplificar o sinal mas não deu tempo de fazer a placa.

Em relação ao chassi, testamos a capacidade de carga que ele transportava, o que gerou a especificação que fizemos e testes com os sensores embarcados, criando um chassi com capacidade de carga de 2,5kg.

* + **Conclusões.**

Os robôs construídos, em sua proposta atingiram parcialmente os objetivos propostos que envolviam a luta entre robôs. Da categoria Viagem ao Centro da Terra não foi possível participar pois o dimensionamento de baterias não foi adequado, por falta de verba.

Em relação a programação o robô 40x40, que foi o único a competir, apresentou resultado satisfatório, vencendo um round contra a equipe ENIAC, que utilizava o kit da Vex Robotics.

Os sensores apresentaram resultado insatisfatório, devido ao seu pequeno alcance, o que dificultou o combate. Vamos desenvolver sensores com amplificadores óticos, para aumentar a sensibilidade(LM386 ou LM358)

O resultado final foi satisfatório e reconhecido pela organização do Evento.