

Trabalho de Robótica – Grupo 3

Fabio Ribeiro : Matemática Computacional

Leonardo Maurício: Engenharia de Controle

Thiago Mendes Germano Costa : Engenharia de Controle

Vinícius Mariano Gonçalves: Engenharia de Controle

Objetivos:

- Avaliação experimental dos erros de atuação
- Desenvolvimento de controle simples para o robô
- Programação de tarefas concorrentes

Metodologia:

Visto que o robô poderia agora usar rodas, o grupo optou usá-las para movimentá-lo. Assim, utilizamos duas rodas, cada uma movimentada por um motor (com as reduções devidamente feitas). Na frente foi colocado um rolón de desodorante, visando oferecer um suporte que ao mesmo tempo o permita fazer curvas.

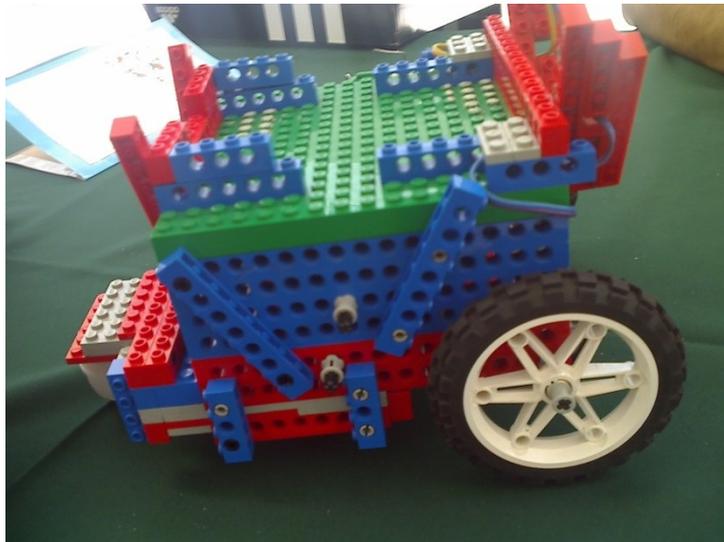


Figura 1: Robô nos seus primórdios, mas com uma configuração bem próxima da final. O rolón de desodorante pode ser visto a esquerda.

Nos primeiros testes uma das rodas freqüentemente parava de funcionar, devido ao fato de que o motor respectivo deixava de encostar seu eixo na engrenagem sem fim. Então, percebeu-se que um dos motores estava mais alto do que o outro devido a maneira com que eles estavam grudados nas peças de LEGO. Era então fundamental que deixássemos os dois motores com alturas bastante próximas, e portanto o grupo refez a fixação de ambos utilizando cola quente.

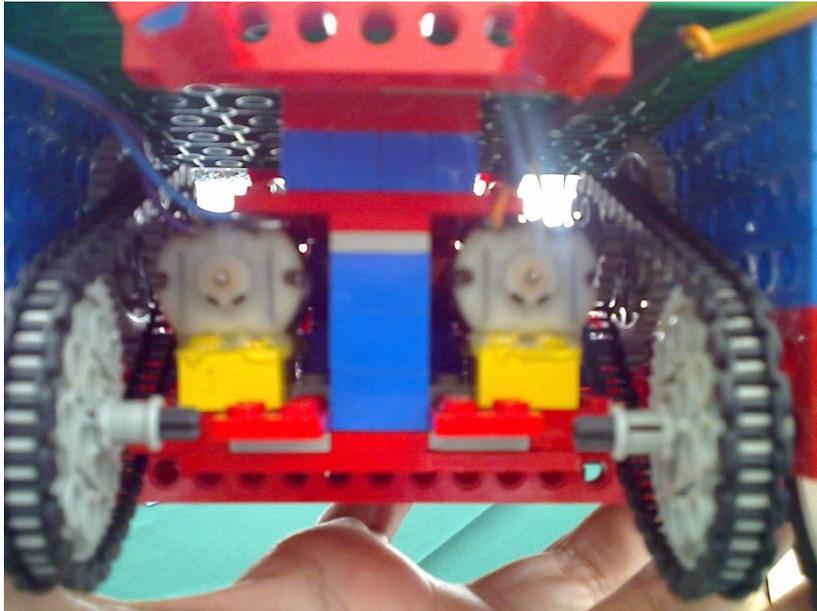


Figura 2: A fixação dos motores nas peças LEGO foram homogeneizadas

Feito isso, o robô agora andava sem problemas. Procedemos então para a parte de programação, que ocorreu sem problemas. Colocamos quatro opções no menu: Andar em linha reta, Quadrado, Círculo, Acender LEDs e Tocar Música (não funcional ainda). Utilizamos multithread e modo que os leds (que foram montados em uma placa padrão fornecida pelo membro Thiago) se mantenham acesos mesmo quando ele execute outras funções.

Fizemos então as calibrações (cujos dados serão mostrados na próxima seção). Depois, prosseguimos no objetivo de fazer o robô fazer o quadrado de 30 cm corretamente. Colocamos primeiro uma programação seqüencial “ande em linha reta e depois vire” quatro vezes, sendo que cada um dos comandos eram idênticos. O robô

não fazia algo parecido com o quadrado, e então era necessário uma estratégia de controle para melhorar o percurso.

Como não havia sensores, o controle procedia em malha aberta: olhávamos a curva, e no ponto que o robô desviava do objetivo reprogramávamos na handyboard para , naquele ponto (como não tínhamos sensores, estimávamos a posição pelo tempo decorrido) ele agir de maneira diferente no intuito de regular o percurso. O mesmo para circunferência. Apesar do trabalho, o robô conseguia fazer as duas trajetórias com uma precisão satisfatória (ainda mais se considerarmos que foi feito em malha aberta). O grande problema do controle em malha aberta é que se o sistema muda um pouco o controle pode falhar miseravelmente (ele não é robusto a mudança de parâmetros). Para isso tomamos cuidado para que na hora da apresentação todos os parâmetros estivessem iguais ao do momento do experimento (carga de bateria, por exemplo). Mesmo assim, o fato de que um dos motores estava um pouco solto na hora da apresentação fez com que o quadrado não ficasse muito bom (isso foi posteriormente corrigido e ele passou a fazê-lo da maneira esperada).

Pontos a serem corrigidos, apontados pelo professor e monitor:

-NÃO utilizar cola nas peças DACTA de LEGO

-Tomar cuidado com os fios dos motores, pois estavam prestes a disparar um curto circuito

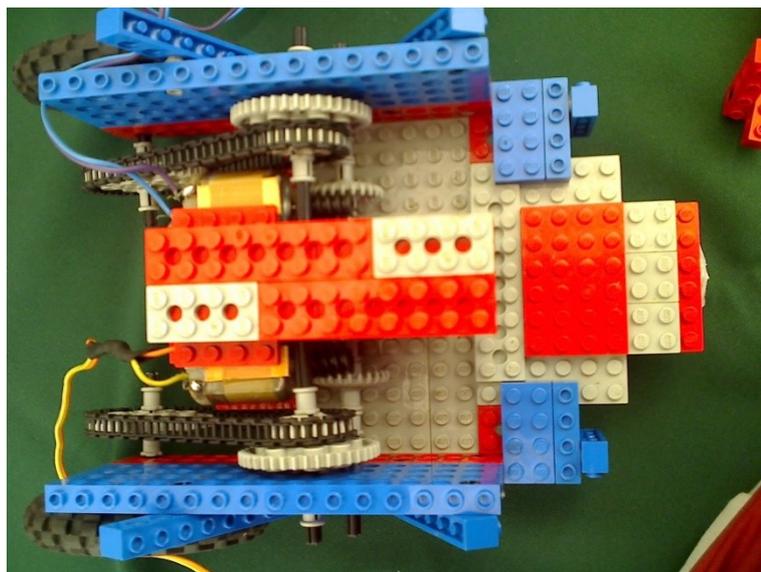
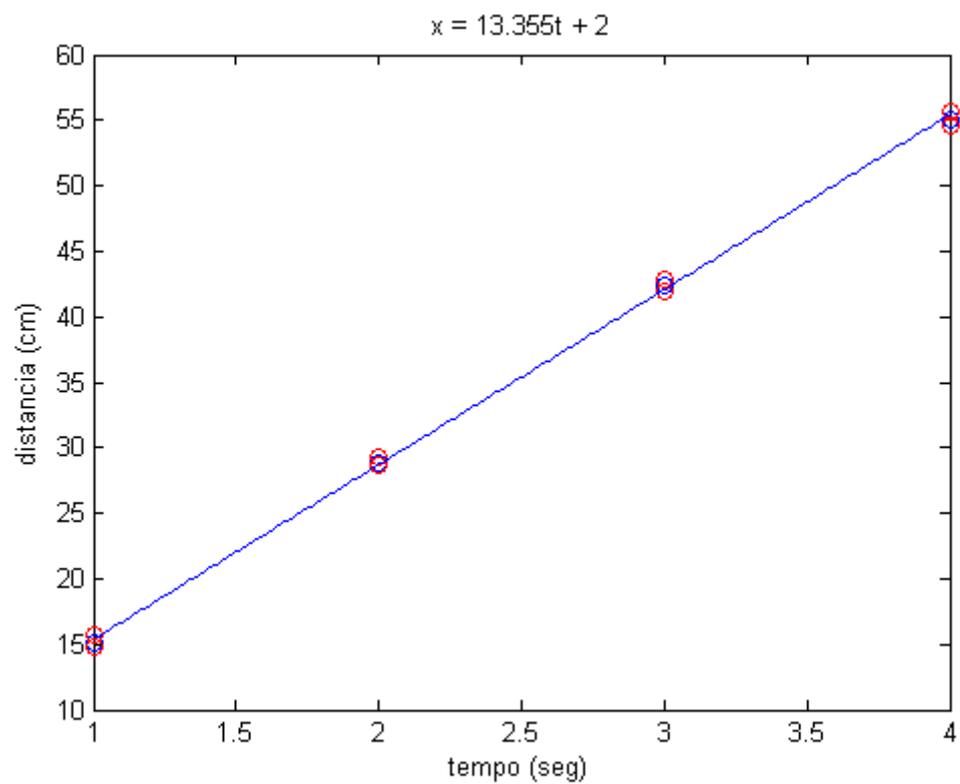


Figura 3: Vista interna do robô

Calibração:

Calibração Linear: (potência de 80% nos dois motores, em centímetros)

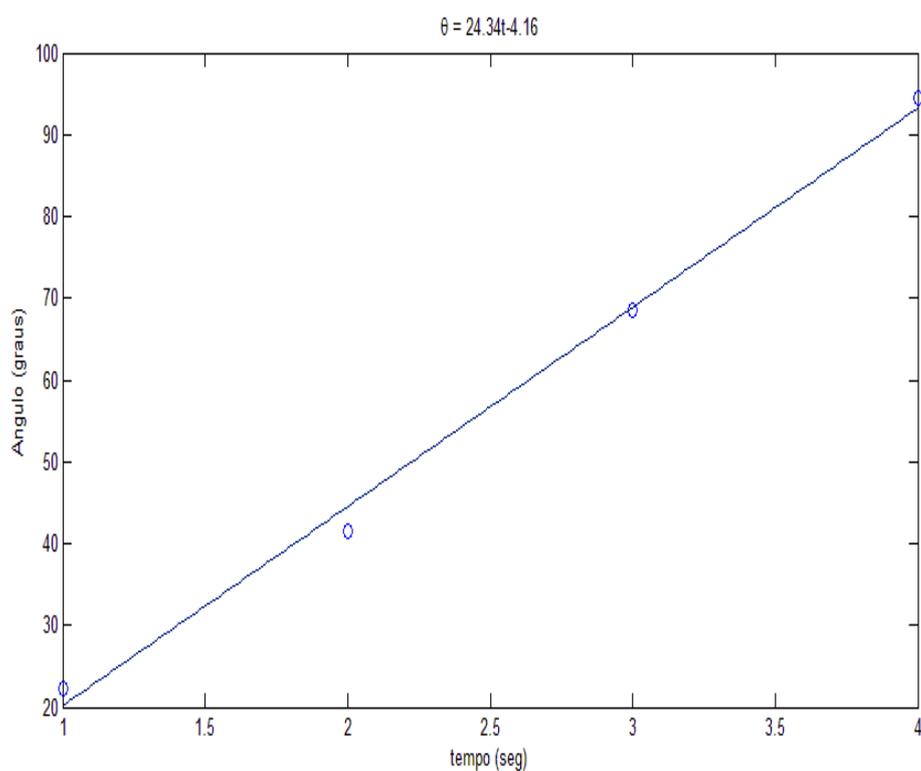
	1 segundo	2 segundos	3 segundos	4 segundos		
1	15,7	28,7	42	55,5		
2	15,2	28,8	42,4	54,9		
3	15	28,9	42,3	54,8		
4	15,3	28,9	42,2	54,7		
5	14,9	29	42,5	54,6		
6	14,8	29,3	42,8	55,2		
7	15,2	28,8	42,3	54,9		
8	14,9	29	42,4	55,5		
9	14,9	28,6	42,7	55,4		
10	15,3	28,8	42,7	55,7		
Média	15,12	28,88	42,43	55,12	Méd	
Desvio	0,25	0,18	0,23	0,34	Desv	



Constata-se portanto que a velocidade linear do nosso robô para essa configuração de potência é aproximadamente 13cm/s.

Calibração Angular: (potência de 10% no motor interno e 95% no externo, em graus)

	1 segundo	2 segundos	3 segundos	4 segundos		
1	22	47	66	93		
2	23	42	72	100		
3	22	40	72	95		
4	22,5	42	71	96		
5	23	41	69	92		
6	22	42	65	91		
7	22,5	41	72	95		
8	21,5	40	67	95		
9	22,5	41	71	101		
10	22	40	67	101		
Média	22,3	41,6	69,2	96	Méc	
Desvio	0,2	2,1	1,7	3,2	Des	



Constata-se portanto que a velocidade angular do nosso robô para essa configuração de potência é aproximadamente 24 graus/s.