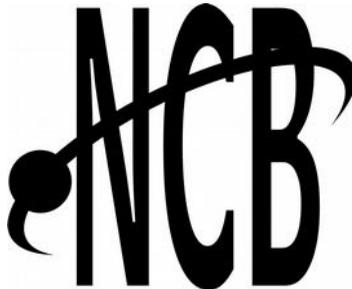


Newton C. Braga

Projetos Educacionais de Robótica e Mecatrônica

Editora Newton C. Braga
São Paulo - 2014



Instituto NCB

www.newtonbraga.com.br
leitor@newtonbraga.com.br

Projetos Educacionais de Robótica e Mecatrônica

Autor: Newton C. Braga

São Paulo - Brasil - 2014

Palavras-chave: Eletrônica – Robótica - Mecatrônica –
Educação Tecnológica – Ensino Técnico – Ensino de Física

Copyright by
INSTITUTO NEWTON C BRAGA.
1ª edição

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução total ou parcial, por qualquer meio ou processo, especialmente por sistemas gráficos, microfilmicos, fotográficos, reprográficos, fonográficos, videográficos, atualmente existentes ou que venham a ser inventados. Vedada a memorização e/ou a recuperação total ou parcial em qualquer parte da obra em qualquer programa juscibernético atualmente em uso ou que venha a ser desenvolvido ou implantado no futuro. Essas proibições aplicam-se também às características gráficas da obra e à sua editoração. A violação dos direitos autorais é punível como crime (art. 184 e parágrafos, do Código Penal, cf. Lei nº 6.895, de 17/12/80) com pena de prisão e multa, conjuntamente com busca e apreensão e indenização diversas (artigos 122, 123, 124, 126 da Lei nº 5.988, de 14/12/73, Lei dos Direitos Autorais).

Diretor responsável: Newton C. Braga

Diagramação e Coordenação: Renato Paiotti

Índice

Introdução.....	4
Apresentação.....	5
Robô Escova – Versão 1.....	6
Robô Escova com Controle Remoto – Versão 2.....	14
Robô Escova em Base de Arduino.....	35
ROBCOM – Um robô de combate.....	36
Veículos mecatrônicos.....	63
VM2 – veículo mecatrônico 2.....	83
VM3 – Veículo Mecatrônico.....	97
Carrinho do plano inclinado.....	101
Aerobarco.....	109
Móvil Dançante.....	119
Construa um canhão eletromagnético.....	123
Canhão por descarga capacitiva.....	132
O salto da rã.....	149
Cara ou coroa eletromagnético.....	154
Eletroímã ferradura.....	157
Motor iônico.....	165
Construindo um animatrônico.....	186
Controle de motores para robôs e automatismos.....	199
Controle de caixa de redução por toque.....	206
Circuitos simples de mecatrônica e robótica.....	214
Experimentos com pequenos motores.....	233
SMA.....	241
Motores de corrente contínua - como funcionam	250
Referências Bibliográficas.....	261

Introdução

Na nossa série de livros destinados ao ensino de tecnologia nos níveis fundamental e médio temos abordado diversos temas importantes como feiras de ciências, energia alternativa, etc. Esta série continua com a abordagem de novos temas, sempre levando em conta a necessidade que as escolas de nível fundamental e médio têm de programar atividades práticas de laboratório e temas transversais envolvendo tecnologia. Nossos artigos se baseiam no que denominamos tecnologia intermediária, onde são usados componentes discretos e de baixo grau de integração de modo a tornar acessível o entendimento de seu princípio de funcionamento aos jovens aprendizes e mesmo aos professores que não possuem um preparo específico na área técnica. Os projetos ocupam, por sua vez, uma lacuna que existe entre a física, química e biologia ensinada nos níveis fundamentais e médio e a tecnologia das escolas técnicas e de engenharia. Assim, tais projetos, além de um degrau para os estudantes que vão para aquelas escolas, também servem para revelar vocações. Nesta série aproveitamos não só artigo que publicamos durante nossos muitos anos como educador trabalhando junto a alunos do nível fundamental e médio como também nossa experiência prática desenvolvendo projetos novos.

Newton C. Braga

Apresentação

Este volume da série destinada ao ensino de tecnologia em escolas do nível fundamental, médio e também técnico aborda projetos de robótica e mecatrônica. Se bem que a robótica seja um ramo da mecatrônica, que é a ciência que une a mecânica com a eletrônica, fazemos uma separação, pelo menos nos títulos, para tornar mais visível a abordagem que fazemos neste livro. Os projetos foram em muitos casos implementados no Colégio Mater Amabilis de Guarulhos – SP, onde lecionamos, fazendo uso de componentes, muitas vezes obtidos a partir de material alternativo. São projetos simples que podem ser elaborados totalmente pelos alunos ou em alguns casos, pré-fornecidos na forma de pequenos kits onde algumas operações mais críticas, por exemplo, de soldagem são previamente feitas. Estas operações, não recomendadas às séries mais baixas do ensino fundamental, são feitas previamente por professores e auxiliares de laboratório das escolas. Para os professores que desejarem se aprofundar no conhecimento da tecnologia utilizada recomendamos outros livros de nossa autoria como o Curso de Eletrônica – Eletrônica Básica e Analógica e o livro Como Fazer Montagens.

Robô Escova – Versão 1

Você acredita que é possível fazer uma escova andar sem rodas ou acoplamentos mecânicos a um motor?

Esse interessante projeto mostra como isso é possível.

Simple de montar, se trata de um pequeno robô montado com uma escova que anda pela casa, bate-volta nos obstáculos e pode ser utilizado em interessantes competições escolares.

A idéia não tem mistérios.

Colocamos sobre uma escova comum um motor e sua alimentação feita por pilhas. No eixo do motor prendemos um pequeno peso, como uma arruela ou porca, de modo que sua rotação ocorra de forma excêntrica, criando forte vibração.

Entortando as cerdas da escova para traz, por aquecimento, a vibração faz com que o robô avance rapidamente com a transferência das vibrações na forma de força propulsora.

A figura 1 mostra o que ocorre.

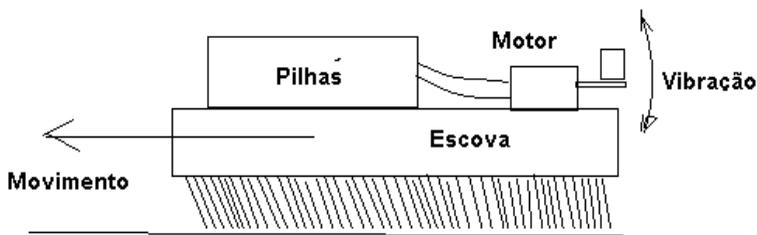


Figura 1 – O robô avança com o movimento vibratório das cerdas transmitido pelo motor.

Veja no site do autor filme mostrando os movimentos de nosso protótipo.

Utilizamos a montagem deste robô com os alunos da quinta série do ensino fundamental do colégio Mater Amabilis de Guarulhos com grande sucesso.

Conforme podemos ver pelo filme, usando uma escova oval, o robô bate e volta quando encontra algum obstáculo.

Assim, solto numa sala, ele ficará andando aleatoriamente. Numa arena ele ficará batendo e voltando de modo intermitente até que suas pilhas esgotem ou ele seja desligado, conforme mostra a figura 2.

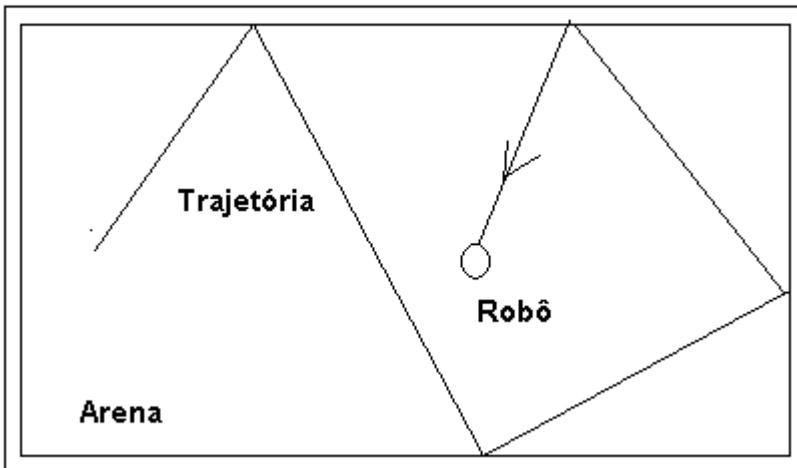


Figura 2 – Numa arena, o robô ficará batendo e mudando de trajetória constantemente.

Diversas competições podem ser programadas com base neste comportamento bate-e-volta do pequeno robô escova.

- a) Coloque um pino no centro da arena e depois dois ou mais robôs de alunos que serão soltos simultaneamente. Aquele que derrubar o pino em primeiro lugar é o vencedor da prova. A figura 3 mostra esta prova.

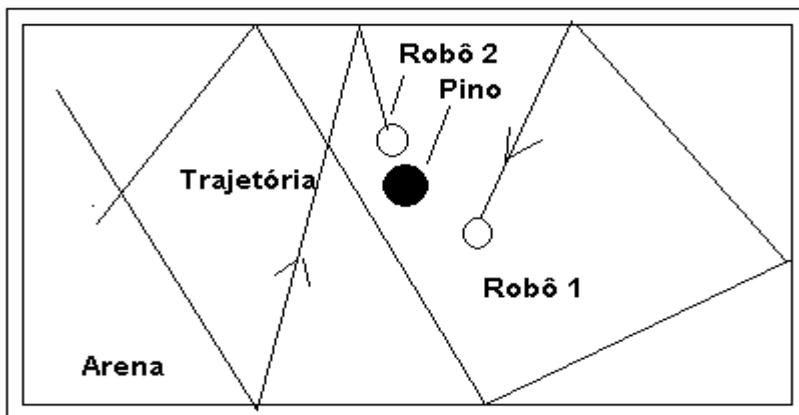


Figura 3 – Prova de derrubada do pino.

- b) Faça raias (duas ou mais) com tabuinhas finas de modo que os robôs possam correr dentro delas. Neste caso, pode ser realizada uma corrida de robôs. A figura 3 mostra como fazer isso

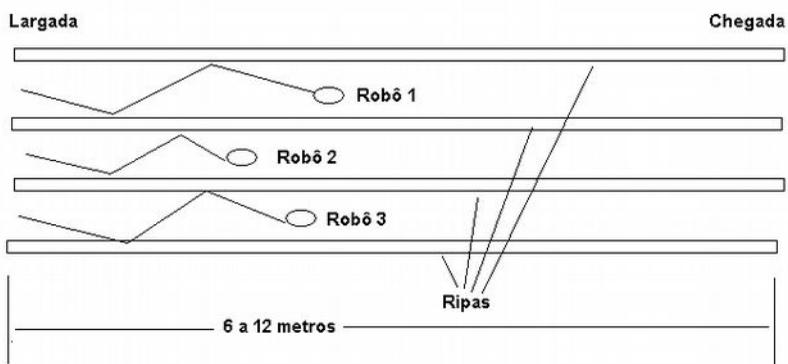


Figura 4 – Corrida de robôs.

- c) Finalmente, sugerimos uma competição em que usamos uma meta (gol) dentro de uma arena. Os robôs são soltos e o primeiro que conseguir atravessá-la será o vencedor, conforme mostra a figura 5.

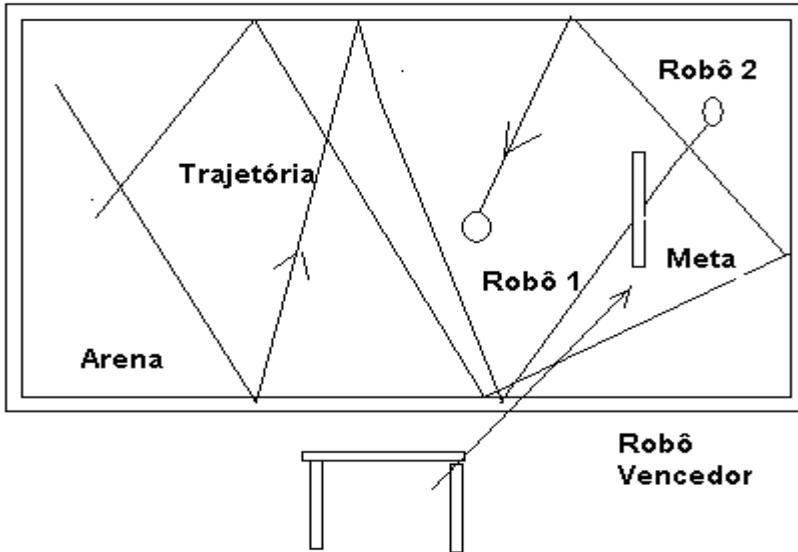


Figura 5 – Prova em que o robô deve atravessar a meta (gol).

Montagem

A montagem do robô escova é extremamente simples. Usamos uma escova Cignus 16, que pode ser encontrada na maioria dos supermercados.

Para uma competição escolar será interessante que todos usem a mesma escova, para que haja uniformidade de desempenho dos robôs.

O circuito consiste simplesmente num motorzinho de pilhas ligado a um suporte de duas pilhas, conforme mostra a figura 6.

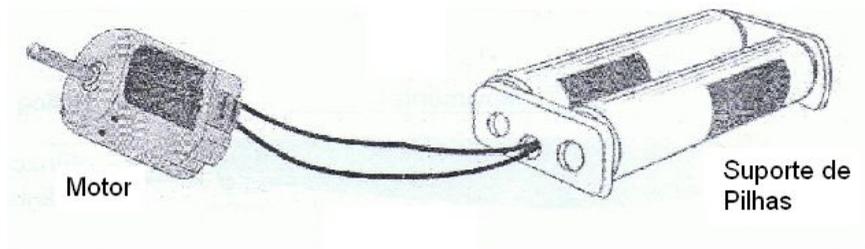


Figura 6 – Circuito elétrico do propulsor do robô.

Para o caso de alunos da quinta série do fundamental, os motorzinhos devem ser fornecidos soldados aos fios do suporte de pilhas.

A montagem inicia-se com a colocação de uma pequena porca ou arruela presa ao eixo de modo excêntrico, conforme mostra a figura 7.

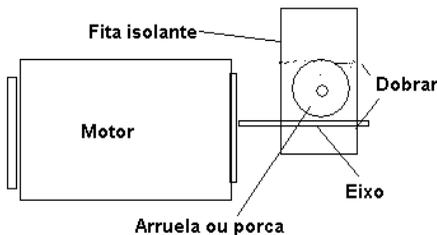


Figura 7 – Colocando o peso excêntrico no eixo.

Testes devem ser feitos previamente no sentido de se determinar o melhor tamanho da arruela ou porca que vai servir de contrapeso no eixo do motor.

A escova que usamos é do tipo mostrado na figura 8.



Figura 8 – Escova utilizada no projeto.

Na fase seguinte da montagem, entortamos as cerdas da escova num sentido usando para esta finalidade ar quente.

Passando a mão pelas cerdas e focalizando o ar quente de um secador de cabelos, entortamos levemente as cerdas da escova, conforme mostra a figura 9 e 10.

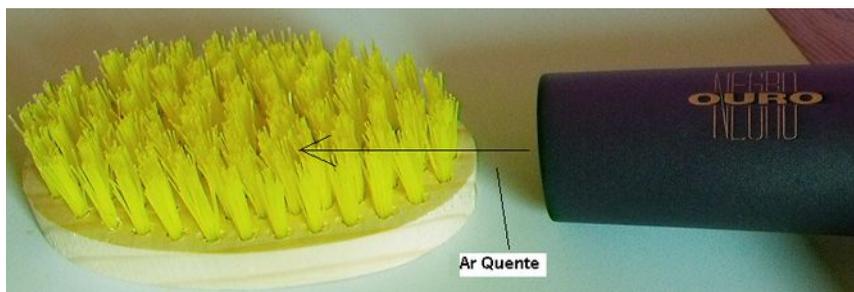


Figura 9 – O ar quente amolece as cerdas.



Figura 10 – Entortando as cerdas com ar quente.

Cuidado para que as cerdas fiquem tortas para trás e não para os lados, pois pelo contrário, o robô vai ter um movimento em círculos e não em linha reta.

Depois colamos o motor e o suporte de pilhas na superior da escova usando cola forte (cola quente, Super-Bond, cola plástica, etc.). A figura 11 mostra como isso é feito.



Figura 11 – Motor e suporte colados na escova.

Os fios são mantidos desligados e são ligados quando desejamos que o motor funcione. Podem-se manter os fios ligados e tirar as pilhas do suporte para desligar.

Coloque as pilhas no suporte e verifique se o motor gira e haja uma boa vibração.

Testando e Usando

Basta colocar as pilhas no suporte e soltar o robô no chão liso ou numa mesa. Ele deve deslocar-se rapidamente, como ostra o nosso filme.

Comprovado o funcionamento é só usar seu robô, programar as demonstrações e surpreender seus amigos.

Obs.: é possível fazer um robozinho semelhante, mas muito menor, usando uma escova de dentes e um motorzinho de vibrador de vibracall tirado de um telefone celular fora de uso.

Neste caso, o circuito seria alimentado por uma pilha tipo botão.

Lista de Material

1 escova Cignus 16 ou equivalente

1 motor de 3 ou 6 V (*)

1 suporte para duas pilhas pequenas e duas pilhas pequenas

1 arruela ou porta pequena

Cola

1 pedaço de fita isolante

Robô Escova com Controle Remoto – Versão 2

Em artigo anterior descrevemos a montagem de um pequeno robô experimental que consiste numa escova com um motor que caminha pela vibração das cerdas.

Na verdade, versões deste robozinho têm sido vistas em diversos filmes do Youtube, usando desde escovas de dentes e motores do vibracall de celulares até versões maiores como a nossa.

No entanto, constatamos que é possível agregar controle a este robozinho que caminha sem direção e isso pode resultar num interessante projeto para o ensino de tecnologia no nível médio.

Os alunos podem montar o robô, aprendendo o princípio de funcionamento do circuito e depois testar sua habilidade numa competição em que os robôs devem cruzar uma pista estreita ou ainda uma pista com obstáculos, controlados por cada competidor.

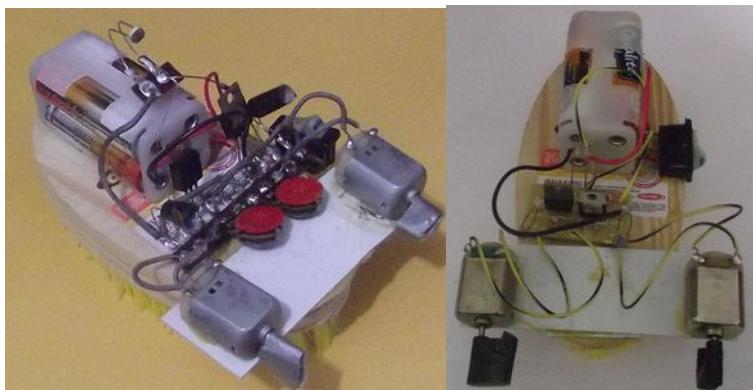
Como montar o robô escova com controle remoto por lanterna é o que veremos neste artigo.

Obs.: O robô foi montado pelos alunos do Colégio Mater Amabilis de Guarulhos em 2013 pela primeira vez.

A versão que apresentamos utiliza uma lanterna para controlar a direção do movimento do robô.

Com isso o robô pode ser dirigido pelos estudantes e uma competição envolvendo obstáculos ou habilidade pode ser programada.

O circuito é mais complexo que a versão original com apenas um motor, sendo montado pelos alunos do ensino médio que devem soldar os componentes em placa de circuito impresso, ou numa configuração mais simples, numa ponte de terminais.



Versões em ponte de terminais e em placa de circuito impresso

Como Funciona

A idéia de se fazer uma escova andar é simples.

Inclinamos as cerdas de plástico da escova (Veja modelo usado), o que é feito pelo mesmo processo descrito no projeto anterior, usando para esta finalidade ar quente.

Esse ar quente pode ser obtido de um aquecedor de cabelos, por exemplo, como mostra a figura 1.