

MANIPULADOR ROBÓTICO DIDÁTICO

Alexandre Silva de Lima(1); Maria Cristina José Soares(2); Sildenir Alves Ribeiro(3)

(*CEFET-RJ, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca-RJ,
alexandre.silva.lima@cefet-rj.br¹, maria.soares@cefet-rj.br², sildenir.ribeiro@cefet-rj.br³*)

INTRODUÇÃO

O ensino nos cursos técnicos e nos cursos de engenharia tem demandado a inclusão da robótica, tão presente no mundo atual. Com essa finalidade a fim de proporcionar um aprendizado não só teórico mas como também prático, as empresas têm desenvolvido e comercializado plataformas de robótica para os centros de ensino.

Nesse trabalho é utilizada uma plataforma didática da Lego© denominado NXT©. A fim de desenvolver uma aplicação industrial a partir de uma plataforma didática, é apresentado nesse trabalho um robô com três graus de liberdade controlado através de um programa utilizado nas indústrias, em vez do próprio programa do NXT©.

PLATAFORMA ROBÓTICA

A plataforma robótica NXT© através da sua unidade de controle e processamento realiza a leitura dos dados através dos sensores. Para movimentar o robô o sistema utiliza servomotores próprios. A programação é feita através de um programa desenvolvido para o NXT© pela National Instruments© que utiliza a programação por diagrama de blocos. Através desse programa pode-se desenvolver inúmeras aplicações didáticas para o robô NXT©. Na Figura (1) é mostrado a tela do programa com um exemplo de programação.

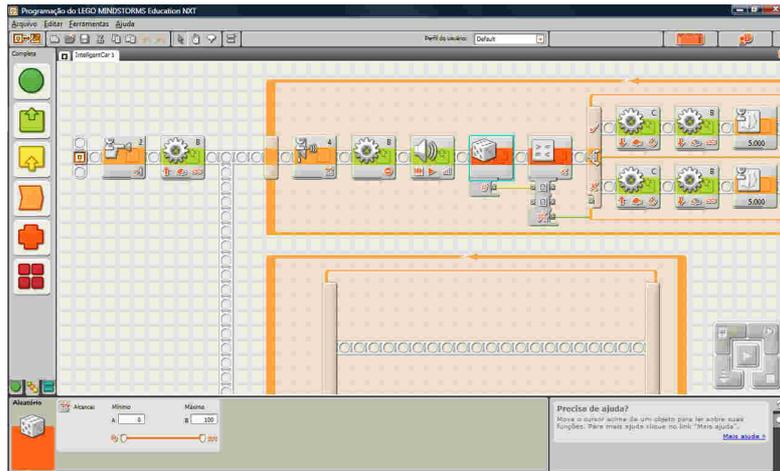


Figura 1. Exemplo de programa desenvolvido através do programa do NXT®.

MANIPULADOR ANTROPOMÓRFICO

O manipulador antropomórfico possui uma configuração semelhante ao braço humano, e é o mais empregado na robótica industrial. Ele é composto por uma base, dois elos (um braço e um antebraço) e um pulso ou extremidade terminal, que estão ligados entre si através das juntas rotacionais. Na extremidade terminal pode-se ter uma garra ou uma ferramenta acoplada. Essa sua configuração permite ter três graus de liberdade mais três graus no pulso, totalizando assim seis graus. Na Figura (2) é mostrado o manipulador.

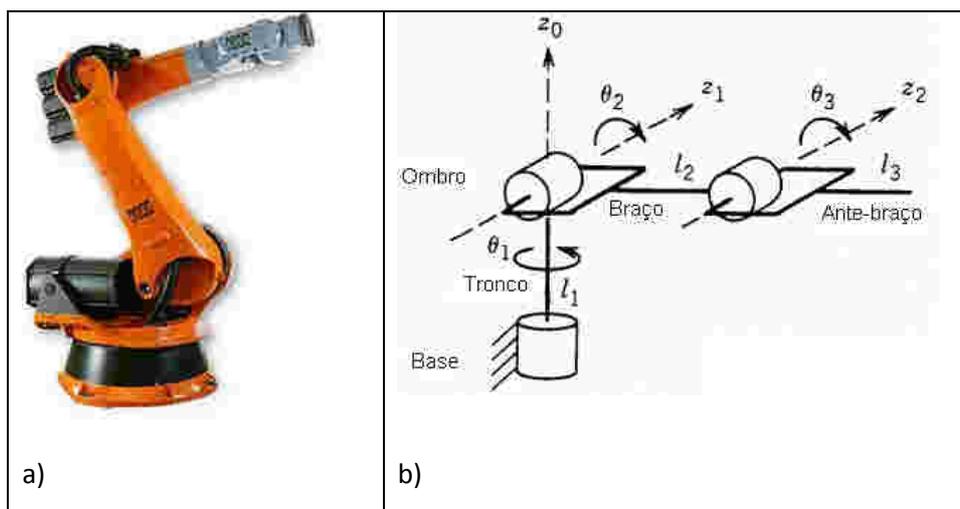


Figura 2. a) Manipulador antropomórfico, b) Esquema das juntas e elos (Lima, 2005).

Nesse estudo é montado um manipulador com os dois graus de liberdade iniciais do manipulador antropomórfico mais um grau de liberdade responsável pela abertura e fechamento de uma garra. Essa configuração, semelhante ao antropomórfico, foi escolhida devido à unidade de controle do NXT só permitir a ligação de três servomotores.

MANIPULADOR ANTROPOMÓRFICO DIDÁTICO

A estrutura do manipulador é montada com as peças do Lego© e utiliza três servomotores do próprio kit didático, responsáveis pela sua movimentação, e a unidade de controle que é responsável pela ligação entre o computador e o robô, ou melhor, entre o programa em LabVIEW© e o manipulador. Na Figura (3) é mostrado o manipulador.

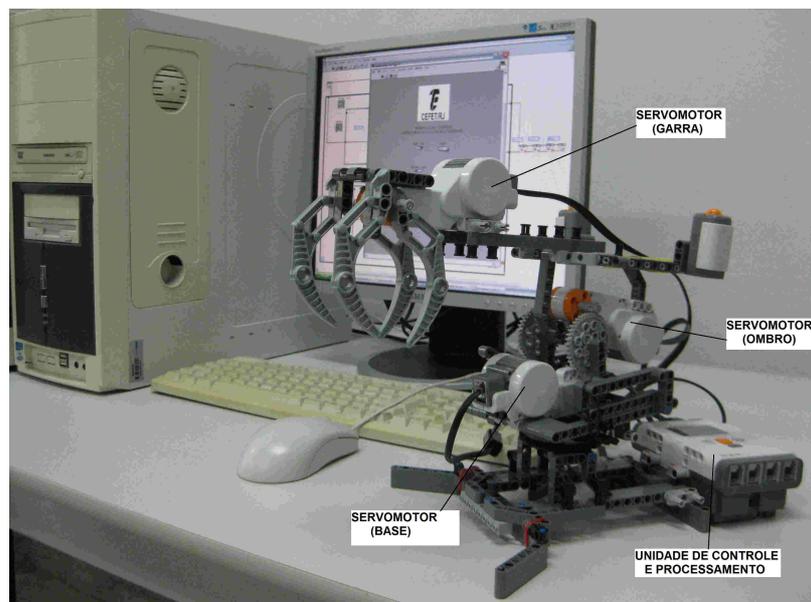


Figura 3. Manipulador montado com o Lego©.

O programa desenvolvido possui dois botões Booleanos para acionar cada servomotor. Um indica o sentido de rotação e o outro, quando acionado, permite o movimento do servo. No final da estrutura do programa há uma lógica responsável por desligar cada motor quando o programa é finalizado ou acionado o botão “Parar”. Na Figura (4) é mostrada a tela do programa em LabVIEW©.



Figura 4. Tela do programa para controlar o robô desenvolvido em LabVIEW®.

O programa é desenvolvido em LabVIEW® em vez do próprio programa que acompanha a plataforma didática de robótica do Lego®. A sua lógica é montada para permitir o controle dos movimentos do manipulador através da tela do programa. Para permitir a comunicação entre o programa e o robô é usada a própria unidade de controle e processamento do NXT que através da porta USB se comunica com o programa que está no computador. O programa é apresentado na Fig. (5).

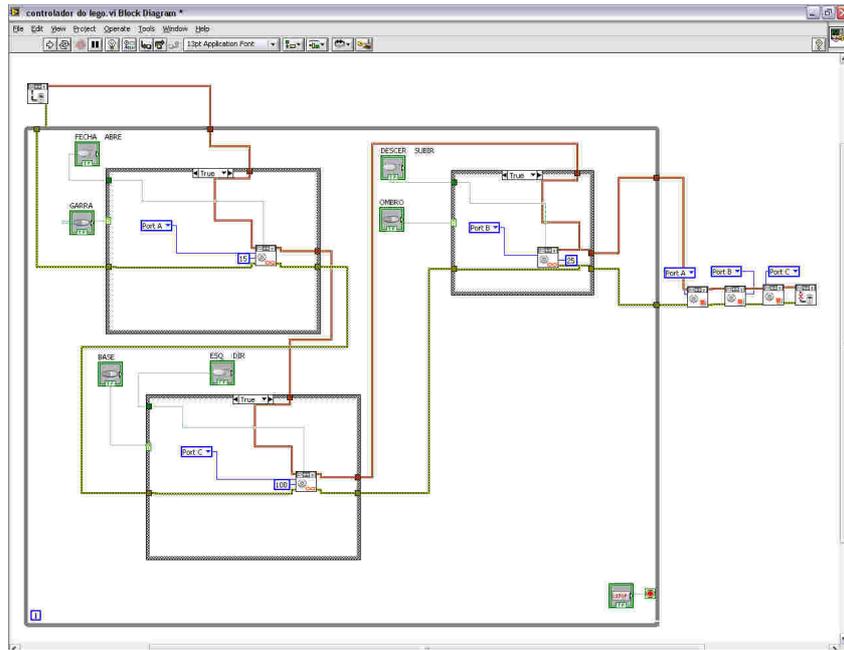


Figura 5. Programa em LabVIEW©.

Na Figura (6) é mostrado uma visão geral do robô e do programa em funcionamento.

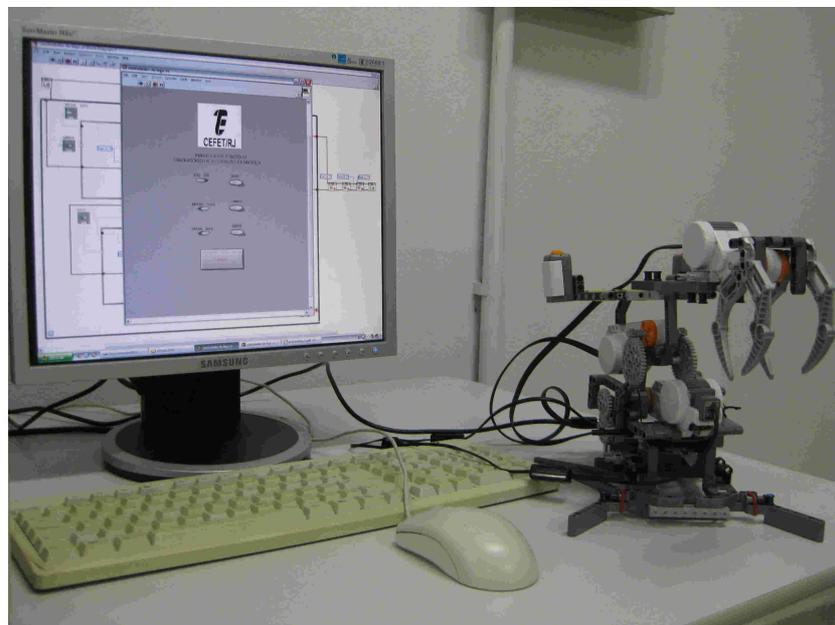


Figura 6. Manipulador e a tela do programa em LabVIEW©.

CONCLUSÃO

Este estudo permitiu a utilização de um programa largamente empregado na automação em vez do próprio programa do pacote didático de robótica do Lego®. A grande vantagem é permitir aos alunos o aprendizado de um programa mais utilizado na sua vida profissional. Além disso devido a sua maior funcionalidade de programação, permitiu um maior número de aplicações se comparado com o próprio programa do Lego®.

No momento este estudo está servindo de base para o desenvolvimento de outras pesquisas no Laboratório de Automação e Robótica (LabAR) do CEFET-RJ, como uma plataforma robótica com acionamento remoto permitindo o seu controle e monitoramento a distância utilizando a web.

REFERENCIAS

Lima, A. S. “Concatenação dos Movimentos do Manipulador e da Câmera do ROV”, UFRJ, Brasil, 2005.

Dorf, R.C., Bishop, R.H., “Modern Control Systems”. 7 ed., Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 1995.

Holobut, P., “Control of a hydraulically actuated manipulator”, MAS Workshop on Smart Materials and Structures, v. 3, pp.33-42, 2003.

Ogata, K., “Engenharia de Controle Modernos”, LTC, Rio de Janeiro, Brazil, 1999.

Romano, V. F., “Robótica Industrial – Aplicação na Indústria de Manufatura e de Processos”, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, Brazil, 2002.

Sciavicco, L., Siciliano, B., “Modelling and Control of Robots Manipulators”, Springer-Verlag London Ltda, London, 1999.