

**RENATO BARBOSA ABREU**

**SISTEMA INTEGRADO PARA TREINAMENTO EM  
INTRODUÇÃO À ROBÓTICA**

**Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Universidade Federal de Viçosa para a  
obtenção dos créditos referentes à disciplina  
Monografia e Seminário do curso de  
Engenharia Elétrica.**

**VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
JUNHO / 2007**

## RESUMO

O modelo computacional de um sistema, sob forma matemática conveniente para demonstrar seu comportamento, pode ser usado para investigar projetos sem a necessidade de possuir o sistema propriamente dito. No estudo da robótica, esse é um fator crítico, sendo os robôs, máquinas complexas e de alto custo. Portanto, o desenvolvimento deste trabalho aconteceu em decorrência da necessidade de uma ferramenta didática de baixo custo capaz de atender os requisitos de um estudo satisfatório sobre manipuladores robóticos. O aplicativo é um simulador virtual de robôs construído utilizando a linguagem de programação C++ e rotinas da biblioteca gráfica OpenGL. Com ele é possível estudar modelos dos principais tipos de manipuladores. São eles: o robô do tipo articulado, o esférico, o cilíndrico, o cartesiano e o SCARA. Foram feitos estudos preliminares para obtenção das equações cinemáticas de cada manipulador. Os métodos utilizados foram o de Denavit-Hartenberg e métodos geométricos para solução da cinemática inversa. Para complementar o software desenvolvido, foi construído ainda um módulo para comando de servo-atuadores, que pode ser controlado e monitorado pelo aplicativo através da porta serial do computador. O ambiente virtual e a interface gráfica do software são bastante amigáveis permitindo que o usuário interaja facilmente com o robô virtual. As ferramentas permitem que o usuário navegue no cenário movimentando a câmera com o mouse ou com um *joystick*. O robô também pode ser programado e controlado através desses dispositivos. A anatomia de cada robô pode ser alterada modificando o tamanho dos elos. Tudo isso torna o software uma ferramenta didática que pode ser empregada em cursos de introdução à robótica. Além disso, o módulo de controle de servos auxilia na demonstração prática deste sistema.

Palavras-chave: Simulador de Robôs, Cinemática de manipuladores, OpenGL, Microcontroladores PIC.