

## Análise Cinemática e Dinâmica de Mecanismos de Quatro Barras com Visualização de Movimento

André Gonzalez Ribeiro<sup>1</sup> e Amarildo Tabone Paschoalini<sup>2</sup>

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – FEIS, Universidade Estadual Paulista - UNESP  
CP 31, 15.385.000, Ilha Solteira, SP, Brasil

<sup>1</sup>goncalvez@dem.feis.unesp.br, <sup>2</sup>tabone@dem.feis.unesp.br

Ao longo dos anos pesquisadores vêm desenvolvendo técnicas computacionais para transformar dados em imagens. Muitos destes trabalhos são melhor visualizados quando apresentados através de animações. Afinal, se é verdadeira a clássica afirmação que diz “*uma imagem equivale a mil palavras*”, então é razoável supor que uma imagem em movimento seja capaz de revelar informações de maneira ainda mais eficiente. Este fato parece ser confirmado pela utilização de diversas técnicas de animação em várias atividades e aplicações, desde à indústria de entretenimento à visualização de dados científicos. Muitos produtos gerados nessas áreas utilizam técnicas de animação por computador, devido em grande parte aos enormes avanços nas tecnologias de *hardware* e *software*.

Uma das aplicações mais frequentes da animação por computador é na visualização de fenômenos científicos simulados. Os resultados dessas simulações, em geral, são enormes quantidades de dados que são posteriormente ou em tempo real convertidos em imagens que constituirão a animação. Um exemplo de utilização é a visualização de resultados em sistemas mecânicos multicorpos, que se caracteriza por ser um sistema mecânico que pode ser modelado como um conjunto de corpos rígidos conectados por articulações, os quais podem apresentar um alto grau de movimentação relativa entre si. O sistema está sujeito à ação de forças, obedecendo a um conjunto de restrições, e tem seu comportamento governado por equações dinâmicas de movimento.

Neste presente trabalho, após o levantamento bibliográfico sobre a cinemática e dinâmica de mecanismos de quatro barras, foi desenvolvido um programa computacional em MATLAB (MATrix Laboratory) (Fig. 2). A entrada de dados contém as dimensões  $AO_2$ ,  $AB$  e  $BO_4$ , a velocidade  $\dot{\theta}$ , a aceleração  $\ddot{\theta}$ , a inércia, a massa e o centro de massa das barras 1, 2 e 3; de acordo com a Fig. 1. Em seguida, varia-se o ângulo  $\theta$  de  $0^\circ$  até  $360^\circ$ , calculando as coordenadas, velocidades, acelerações e forças nos pontos A, B,  $O_2$  e  $O_4$ , e armazenando estes resultados para cada ângulo  $\theta$ . Finalmente o movimento do mecanismo de quatro barras está pronto para ser visualizado com várias opções: só movimento, movimento mais magnitude e direção das velocidades, movimento mais magnitude e direção das acelerações e movimento mais magnitude e direção das forças.

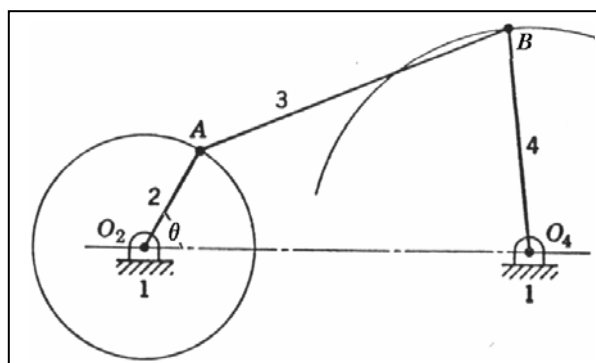
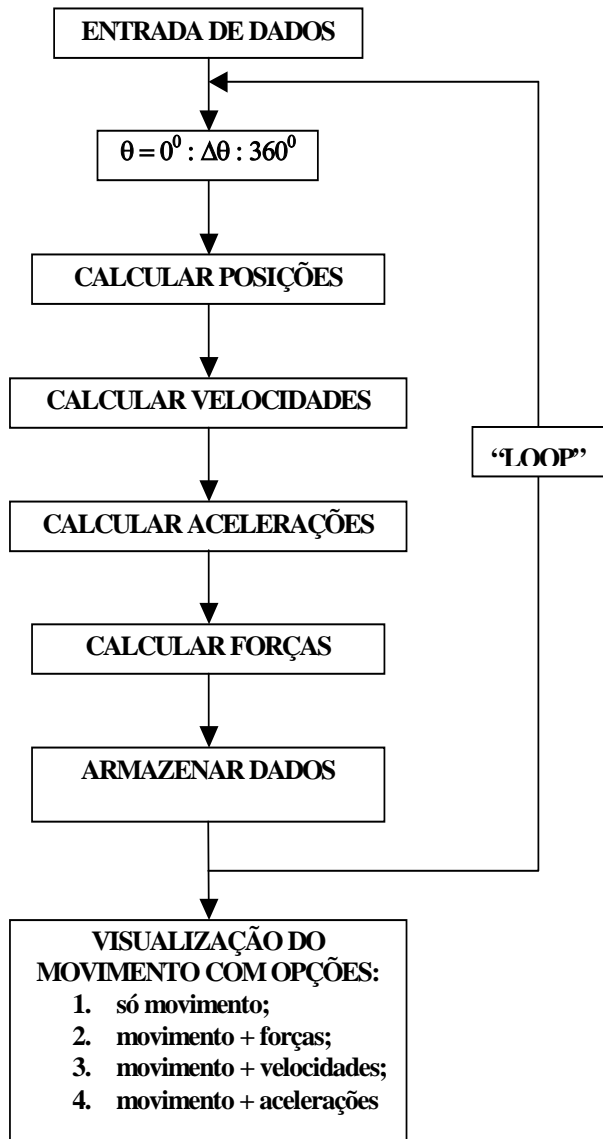


Figura 1- Mecanismo de Quatro Barras



**Figura 2- Seqüência do Modelo Computacional**

A utilização deste programa é de forma ilustrativa e clara, podendo ser observado um mecanismo de rotação em diferentes aspectos.

#### REFERENCES

Oliveira, M.C.F, **Animação de Simulações de Sistemas Mecânicos Multicorpos**, Dissertação de Mestrado, USP, São Carlos, 1997.

Mabie, H.H., **Mecanismos**, Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 1980.