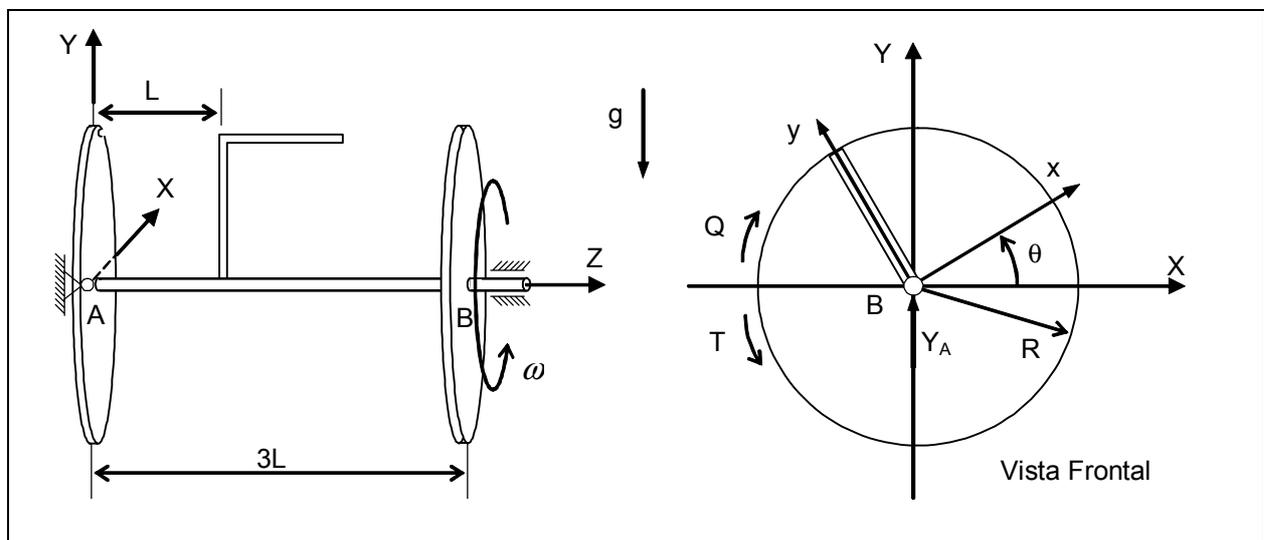




**EP1 - MECÂNICA B – PME 2200**  
**Primeiro Exercício Computacional - Abril 2005**

Um rotor com dois volantes *A* e *B*, de massa *M*, raio *R* e espessura desprezível, gira com velocidade angular  $\omega(t)$ . O eixo do rotor é apoiado nos mancais *A* (de escora) e *B* (tipo anel) e tem massa desprezível. Um dispositivo composto de duas barras de massa *m* e comprimento *L*, está ligado ao rotor conforme indicado na Figura 1. Considerando o sistema *Axyz*, solidário ao rotor, pede-se:



**Figura 1 – Rotor desbalanceado**

**Etapa I**

- Determine a posição do **baricentro** do conjunto, expresso em *Axyz*;
- Monte a **matriz de inércia** do sistema com respeito ao referencial *Axyz*;
- Obtenha a **equação de movimento** dinâmico do rotor;
- Elabore o **diagrama de blocos** no programa SCICOS, referente ao sistema modelado;
- Simule** o movimento do sistema quando é aplicado um torque externo  $T(\omega)$  produzido por um motor de acionamento, conforme as características descritas na Figura 2 ( $T_0 = 10,0 \text{ Nm}$ ). Faça um gráfico correspondente à variação temporal de  $\omega(t)$ . Considerando o sistema de referência fixo *AXYZ*, faça um gráfico dos valores das reações  $Y_A(t)$ ,  $Z_A(t)$  no mancal *A*. Interprete o comportamento da função  $\omega(t)$  e as reações no mancal *A*. Identifique o valor médio da reação em  $Y_A$  (carga estática) e a amplitude da oscilação (efeito dinâmico).



### Etapa II

- f) Realize o **balanceamento** do rotor adicionando duas massas  $m_1$  e  $m_2$ , fixadas na parte externa dos volantes **A** e **B**. Informe os valores das massas identificadas;
- g) Repita o item (e) para o rotor **balanceado**. Analise as respostas obtidas;
- h) Considerando o rotor desbalanceado repita o item (e) adotando  $T_0 = 3,0$  Nm. Analise os resultados e interprete o movimento.

### Etapa III

- i) Considerando o rotor desbalanceado na posição vertical, com o mancal **A** na parte inferior, repita o item (e) analisando e discutindo os resultados e comparando-os com os primeiros.

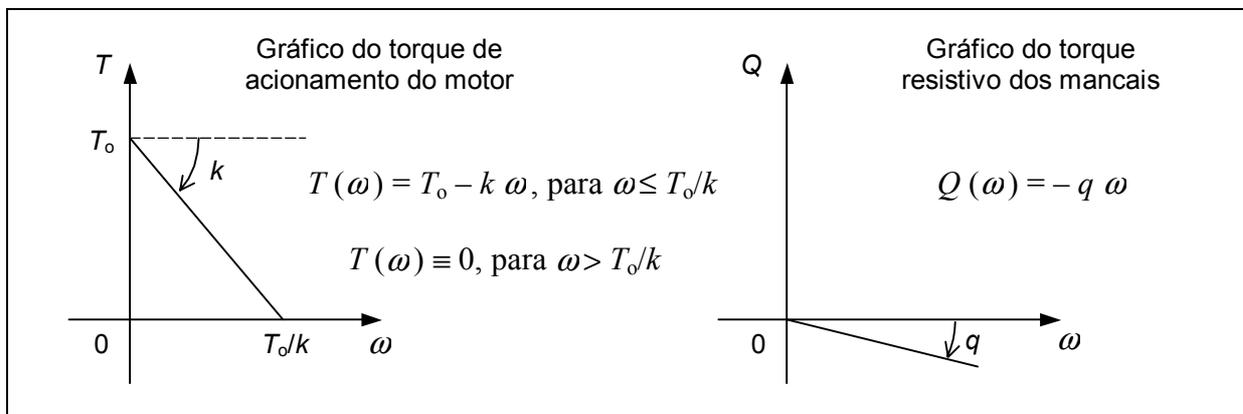


Figura 2 – Torque do motor e momento de atrito dos mancais

Os dados dimensionais e inerciais do rotor são:

$$M = 20 \text{ kg}; m = 2 \text{ kg}; R = 0,4 \text{ m}; L = 0,4 \text{ m}; g = 10 \text{ m/s}^2;$$

Dados do motor e dos mancais: o motor aplica um torque externo  $T$  no rotor e os mancais oferecem um momento resistivo  $Q$ , ambos proporcionais a  $\omega$  e descritos pelas expressões apresentadas na Figura 2, com os seguintes valores nominais:

$$T_0 = 10,0 \text{ Nm}; k = 0,1 \text{ Nms}; q = 1,0 \text{ Nms}.$$