

## PMR3411 Projeto de Máquinas

### Lista de Exercícios

Prof. Gilberto Francisco Martha de Souza

- 1) Um tona deverá usinar um eixo de aço SAE 4340, com módulo de elasticidade de 200GPa. O diâmetro do material base é 30 mm e o comprimento da barra é 150mm. A barra será fixada na placa de castanhas e na contra ponta do torno. Supondo uma força de corte de 150 N, trace um gráfico que defina o erro dimensional ao longo do eixo, considerando que o movimento da ferramenta ocorre da contra ponta em direção a placa de castanhas.
- 2) Considerando a fresadora indicada na figura abaixo, apresente o procedimento a ser utilizado para o cálculo da frequência natural do pórtico da máquina. O procedimento deve obrigatoriamente conter:
  - i. As hipóteses empregadas;
  - ii. O modelo estrutural utilizado, incluindo as condições de contorno, justificando a sua utilização;
  - iii. A formulação utilizada para cálculo da frequência natural.

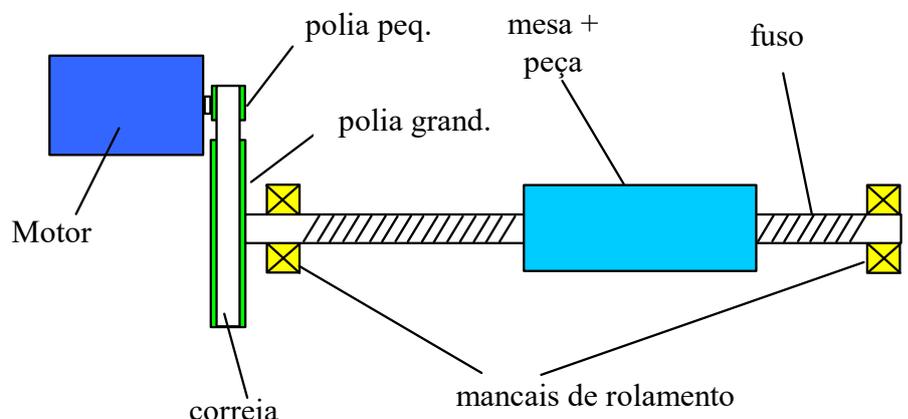


- 3) No quadro abaixo estão representadas as atividades que constituem um determinado projeto. Para cada atividade é apresentada a atividade predecessora e seu tempo de execução. Pede-se:
  - i. Desenhar o diagrama PERT;
  - ii. Definir o caminho crítico e os tempos últimos de início e fim de cada atividade.

Actividade	Duração média (semanas)	Actividades imediatamente precedentes
A	8	D
B	1	H
C	5	—
D	8	—
E	10	C, D
F	6	H
G	4	B, I, J
H	5	A, E
I	9	D
J	2	A, E

- 4) Baseando-se nos artigos de Wiendhal e de Dedini, comente como a Metodologia de Projeto proposta pela norma VDI 2222 é aplicada ao projeto de uma máquina operatriz. Justifique todas as suas afirmações.
- 5) Considerando o sistema de movimentação de um dos eixos de uma máquina, mostrado na figura abaixo, dimensionar o motor elétrico, supondo que o conjunto da mesa mais peça tem uma massa de 8 kg, e que as condições de movimentação da mesa são: velocidade  $v=100 \text{ mm/s}$  e aceleração máxima  $a=5 \text{ m/s}^2$ . Supor que o fuso com castanha de esferas recirculantes é de aço com as seguintes dimensões: 600 mm de comprimento, 16 mm de diâmetro e passo de 10 mm. Há uma transmissão por correia sincronizadora entre o eixo do motor e o eixo do fuso com redução de 4 vezes (inércias das polias:  $J_{pp} = 0.01 \times 10^{-6} \text{ kg.m}^2$ ,  $J_{pg} = 4 \times 10^{-6} \text{ kg.m}^2$ ). Não considerar: perdas por atrito e massas dos rolamentos de apoio do fuso e da correia.

Calcular a rotação, o torque e a potência mínima do motor elétrico para a máxima transmissão de potência, isto é, quando a inércia do rotor do motor é igual à inércia da carga, considerando apenas as cargas inerciais.



- 6) Considerar o sistema de movimentação linear mostrado na figura abaixo. Esse sistema utiliza uma correia sincronizadora com passo de 10 mm. O sistema de movimentação é guiado através de guias lineares não representadas na figura. Tanto a polia motora quanto a polia movida tem 20 dentes e inércia de massa igual a  $2,25 \times 10^{-4} \text{ kg.m}^2$ . O acionamento da polia motora é feito através de um servo-motor sem escovas com um redutor tipo planetário com redução de 20 vezes. O momento de inércia de massa do redutor é de  $0,06 \times 10^{-4} \text{ kg.m}^2$ . A soma da massa da correia e da massa  $M$  é igual a 20 kg. A massa  $M$  é acelerada com  $5 \text{ m/s}^2$  até a velocidade de 0,5 m/s. Desprezando as perdas por atritos, calcular a rotação, o torque e a potência do motor considerando que a redução foi dimensionada para a máxima transmissão de potência, isto é, a inércia do rotor do motor é igual à inércia da carga.

