



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

PMR 3501

Engenharia de Precisão

A29

Exercício 5

2020.2



Planejamento

Dia	S	Aula	Tópico	Prof.
08.10	5ª	A17	Elementos de máquinas de precisão – mancais e guias hidrostáticos	RS
14.10	4ª	A18	Elementos de máquinas de precisão – mancais e guias aerostáticos	RS
15.10	5ª	A19	Elementos de máquinas de precisão – mancais e guias de elementos rolantes	RS
21.10	4ª	A20	Elementos de máquinas de precisão – mancais não convencionais	RS
22.10	5ª	A21	Elementos de máquinas de precisão – transmissores do movimento	RS
28.10	4ª	A22	Elementos de máquinas de precisão – conversores do movimento	RS
29.10	5ª	A23	Elementos de máquinas de precisão – acoplamentos	RS
04.11	4ª	A24	Elementos de máquinas de precisão – atuadores	RS
05.11	5ª	A25	Estruturas de sistemas de precisão: Requisitos, Materiais e Fabricação	RS
11.11	4ª	A26	Exercícios -4	RS
12.11	5ª	A27	Estruturas de sistemas de precisão: configurações estruturais e laço estrutural	RS
18.11	4ª	A28	Estruturas de sistemas de precisão: considerações estáticas, dinâmicas e térmicas. Erros, propagação de erros / compensação de erros	RS
19.11	5ª	A29	Materiais para componentes de precisão	RS
25.11	4ª	A30	Exercícios -5	RS
26.11	5ª	A29	Apresentação de Estudo de Caso/Seminário	RS
02.12	4ª	A30	Apresentação de Estudo de Caso/Seminário	RS
03.12	5ª	A31	Apresentação de Estudo de Caso/Seminário	RS
09.12	4ª			
10.12	5ª			
14.12	3ª		Encerramento do semestre 2020-2	
06.12			Medidor tridimensional de coordenadas	



Exercício 5

A Figura 1 apresenta um sistema de posicionamento linear de precisão de um eixo montado sobre uma estrutura monolítica de granito, com curso útil de 400mm. O acionamento é feito por meio de um motor de passo com resolução de 400passos/volta, e a conversão do movimento é feita por um fuso de esferas recirculantes com passo de 2mm por volta. O sistema opera em malha aberta. Com base nestes dados e na figura 1, responda:



Exercício 5

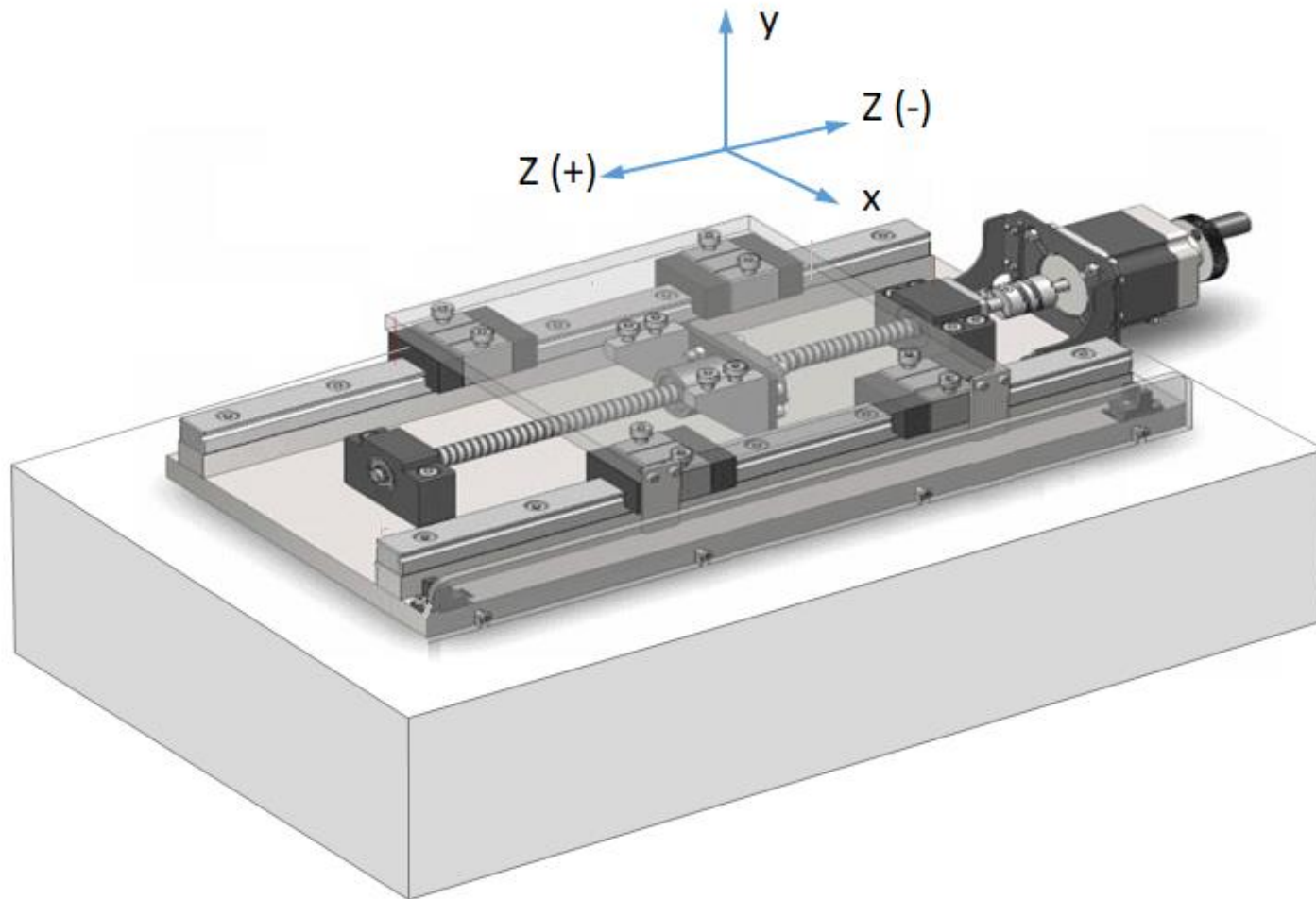
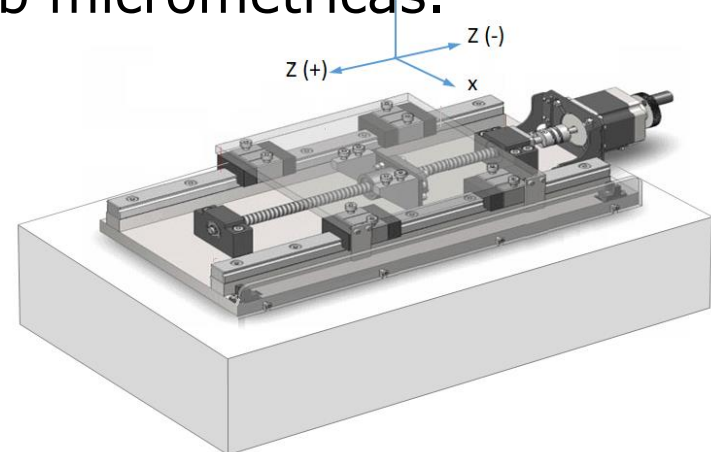


Figura 1 - sistema para posicionamento linear



Exercício 5

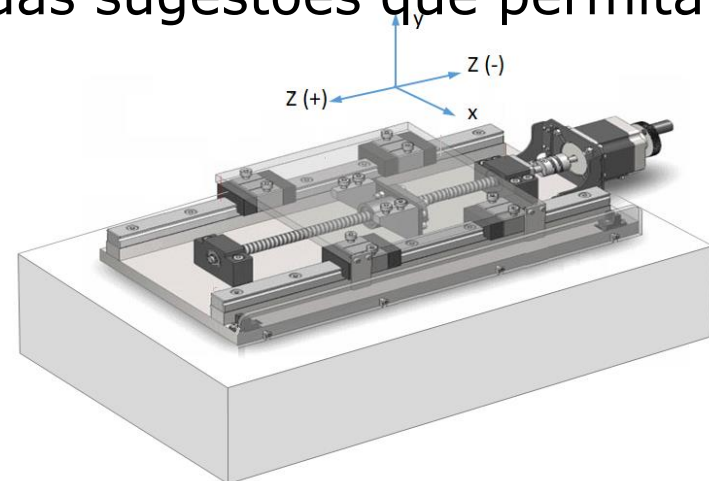
- a) Qual a resolução teórica de posicionamento.
- b) Identifique o looping estrutural.
- c) Porque do uso de granito na estrutura, e quais outras opções seriam viáveis sabendo que o custo total do sistema é um requisito de projeto limitante?
- d) Cites três fatores que limitam o sistema em atingir precisões / exatidões de posicionamento sub micrométricas.





Exercício 5

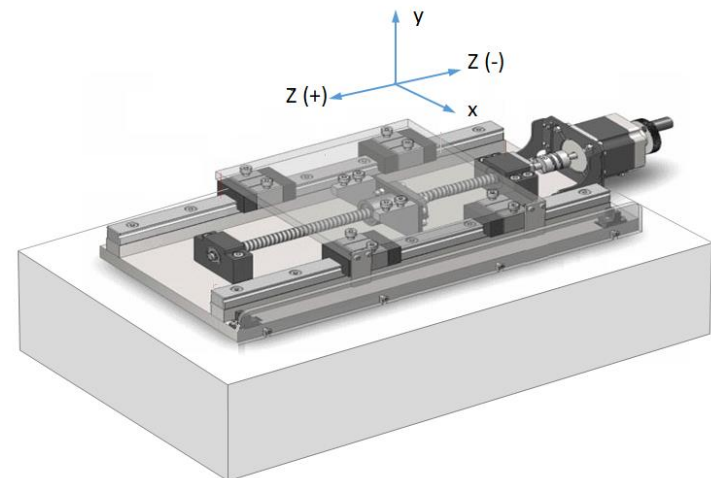
- e) A adoção de um sistema de controle em malha fechada, utilizando um sistema de medição com resolução de $0,05 \mu\text{m}$ permitiria ao conjunto atingir precisões sub micrométricas? Justifique sua resposta.
- f) Sabendo que o erro máximo de linearidade no plano (ZY) ocorre nas extremidades (posição $Z=0$ e $Z=\text{max}$), e equivalem a $-5\mu\text{m}$. Apresente duas sugestões que permitam compensar esse erro.





Exercício 5

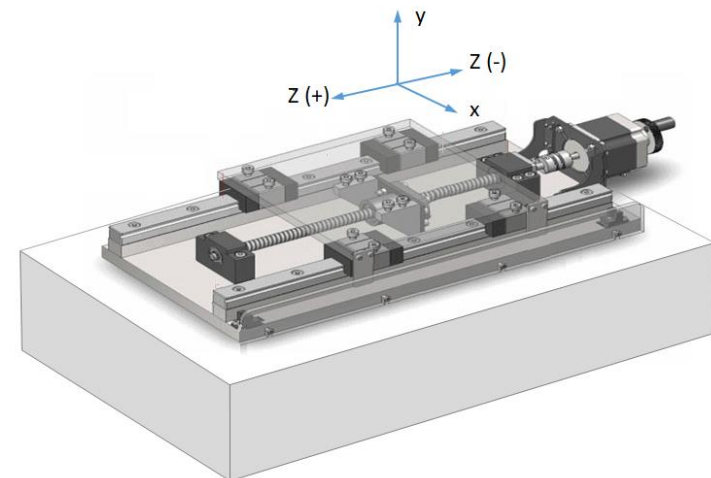
- g) Quais modificações você sugeriria para o sistema atingir precisões de posicionamento sub micrométricas (até $0,05\mu\text{m}$).
- h) Quais modificações você sugeriria para o sistema atingir precisões de posicionamento sub micrométricas (até $0,005\mu\text{m}$).





Exercício 5

- i) Supondo que o requisito de projeto para posicionamento é de $0,1\mu\text{m}$, determine qual a resolução máxima aceitável para o sistema de medição. Indique qual a melhor posição para a colocação do sistema de medição e por quê? Na impossibilidade física de se colocar o sistema de medição na posição ideal, quais considerações você faria e por quê?





Exercício 5

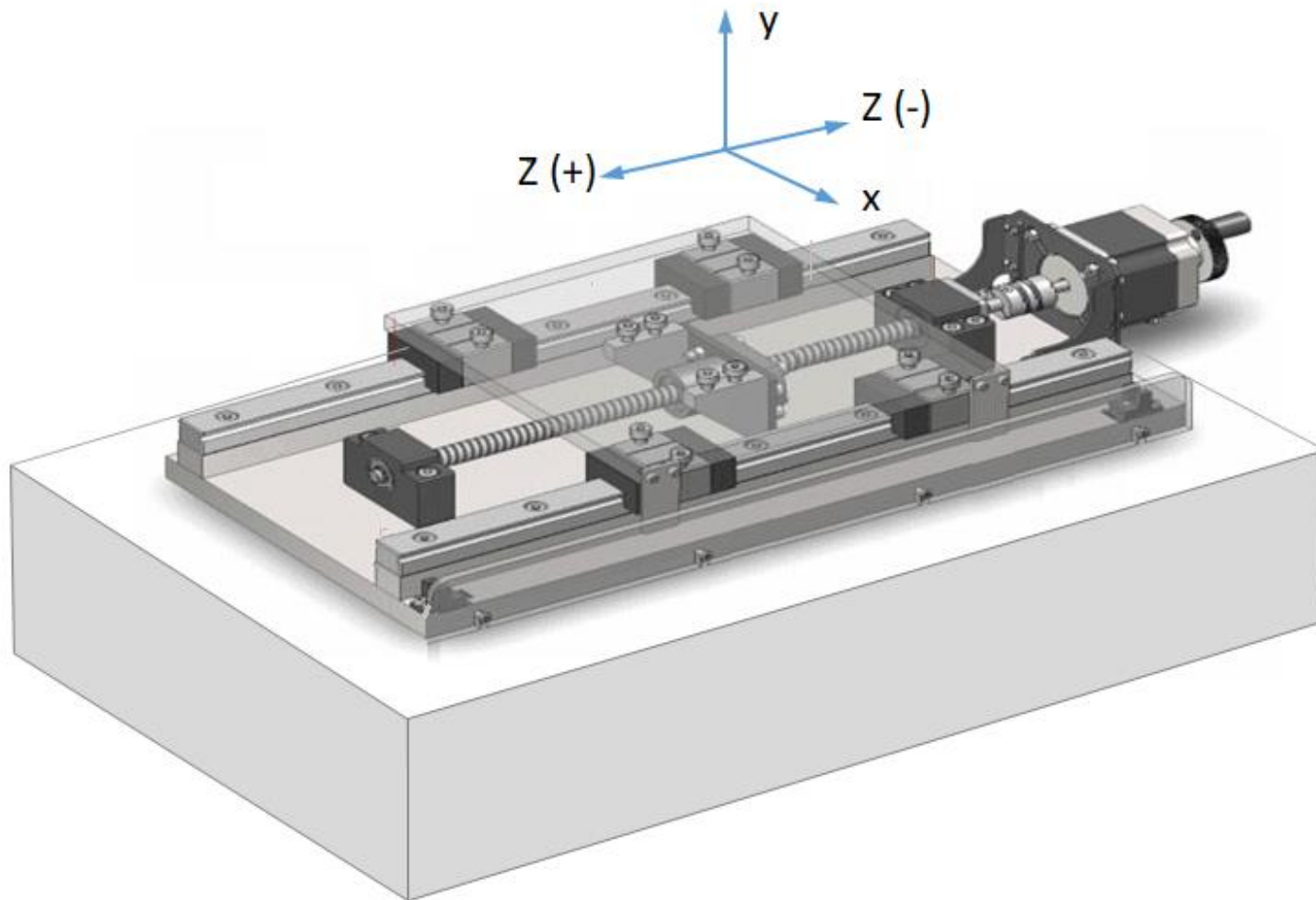


Figura 1 - sistema para posicionamento linear



Exercício 5

Entrega

Individual

Defesa

Equipes de 4 alunos

As apresentações
deverão ser de no
máximo 20 minutos

4 Equipes defendem na
quarta-feira dia **02.12**

6 Equipes defendem na
quarta-feira dia **03.12**

A avaliação será feita pelos
integrantes das outras
equipes



FIM DA AULA 24