

PMR3411 - Projeto de Máquinas

Técnicas de montagem de componentes mecânicos em máquinas CNC

Gilberto F. Martha de Souza

Julio Cezar Adamowski

setembro/2020

Projeto de mini torno CNC PMR3411

Serão projetadas e fabricadas 4 máquinas

Serão usados materiais e componentes mecânicos disponíveis no PMR

Tubos, tarugos e chapas

Guias lineares e fusos de esferas

Motores de passos

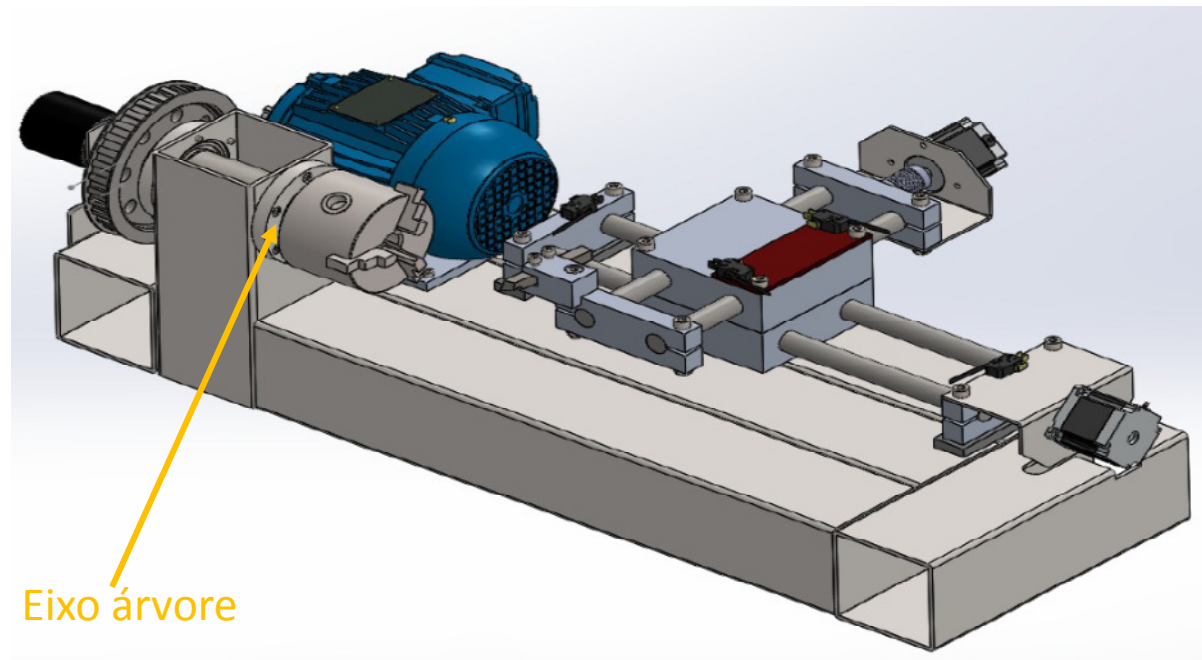
Acoplamentos elásticos

Placa de 3 castanhas

Rolamentos radiais

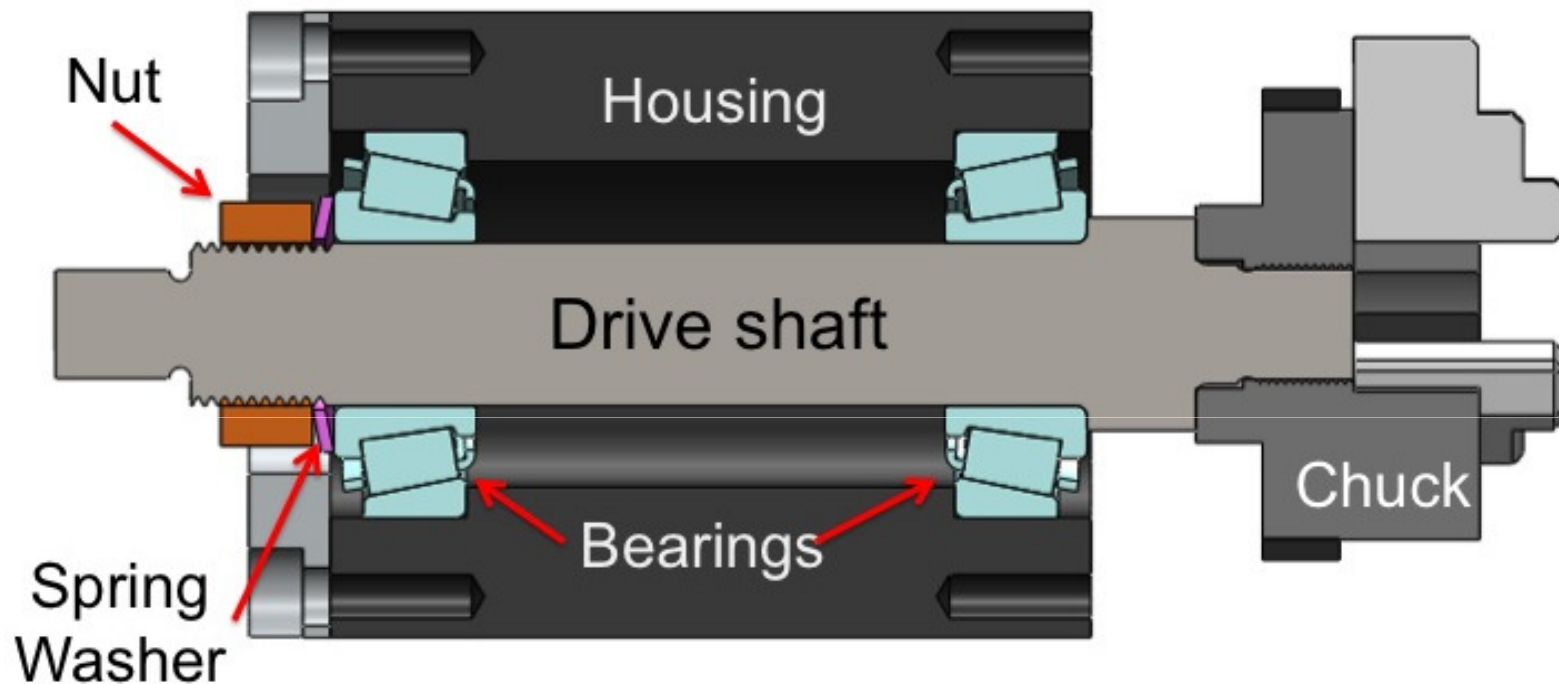
Encoder óptico

Máquina projetada e fabricada em 2019



Eixo árvore

Fixação da peça a ser usinada



Elementos ligados ao eixo:

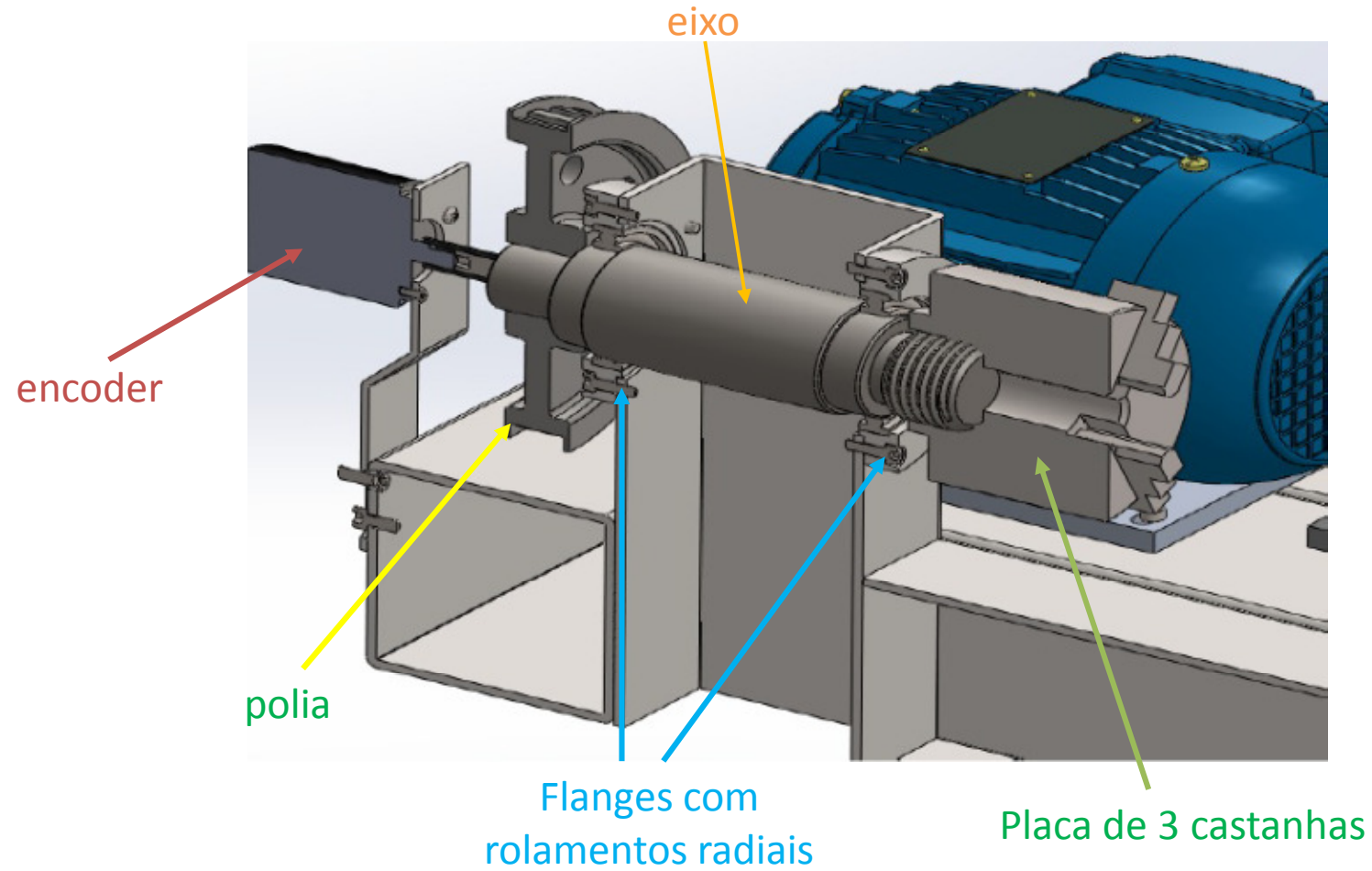
- placa de três castanhas
- rolamentos
- polia para correia sincronizadora
- encoder óptico

Eixo árvore

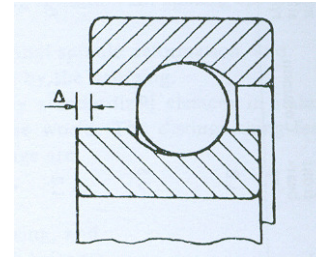
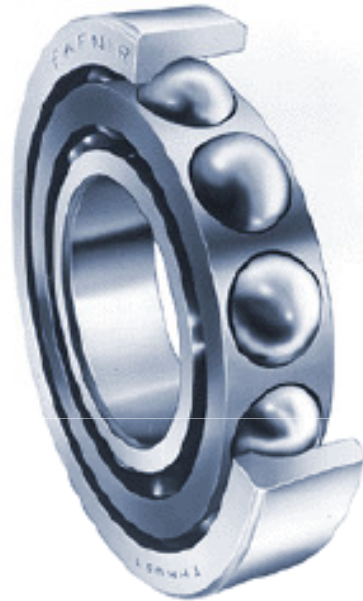
Todas as máquinas terão o mesmo projeto do eixo do conjunto eixo árvore que já foram fabricados, bem como os flanges de suporte dos rolamentos radiais.

O projeto do eixo considerou os componentes mecânicos disponíveis no PMR, tais como: placa com três castanhas para fixação da peça, perfil tubular de aço com seção quadrada de 100 mm de lado e 3,18 mm de parede, rolamentos radiais de esferas, polia para correia sincronizadora e encoder óptico.

Eixo árvore



Rolamento radial de esferas



Folga axial



Diâmetro interno 45 mm
Diâmetro externo 68 mm
Largura 12 mm

Polia para correia sincronizadora

Passo L 48 dentes

L2 = 32 mm

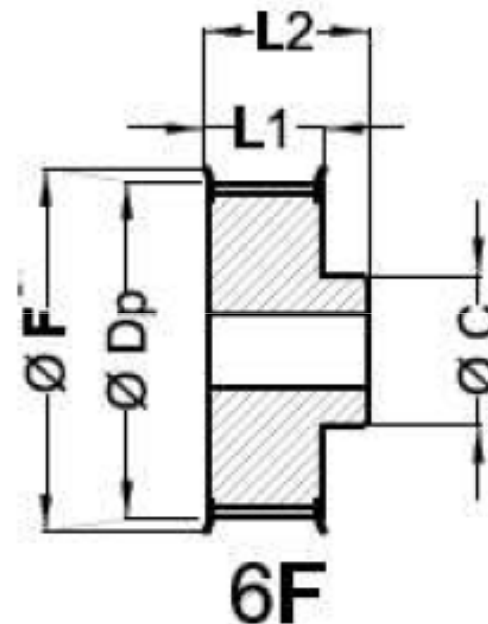
Cubo C = 60 mm

F = 152 mm

Diâmetro do furo:

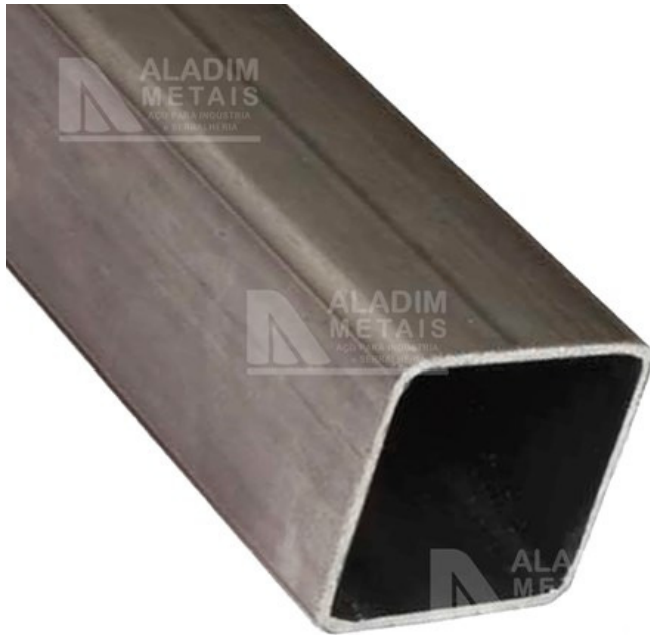
Min 12 mm

Max 35 mm



Materiais para a fabricação

Uso de materiais, tais como: tarugos, perfis ou chapas na medida correta para minimizar usinagens



Tubos de aço (seção quadrada)

Tarugos de aço

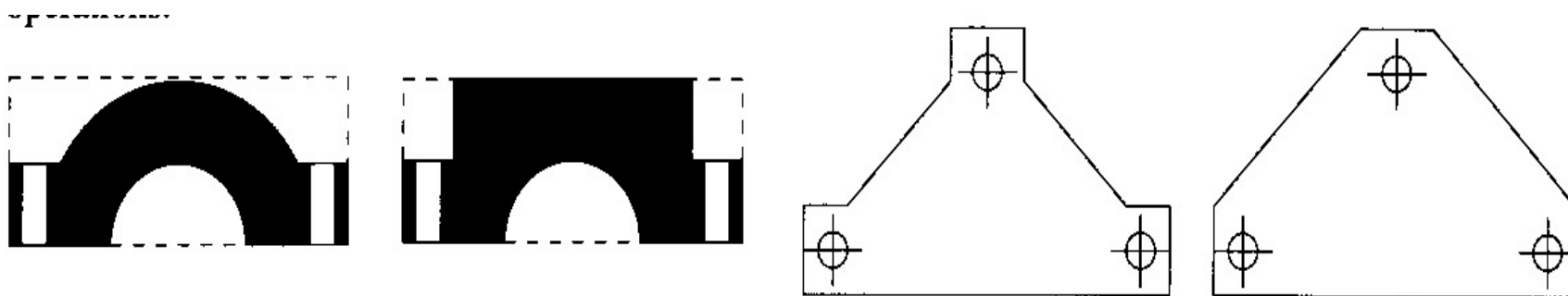


Tarugos de alumínio

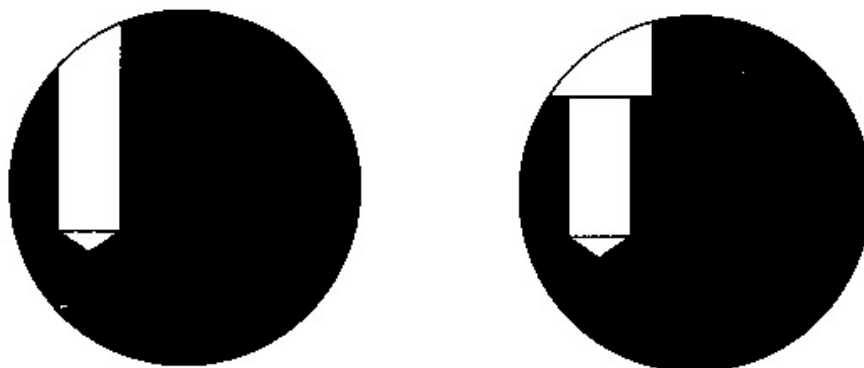


Considerações sobre o projeto e a fabricação das peças

Cuidado com usinagens desnecessárias!



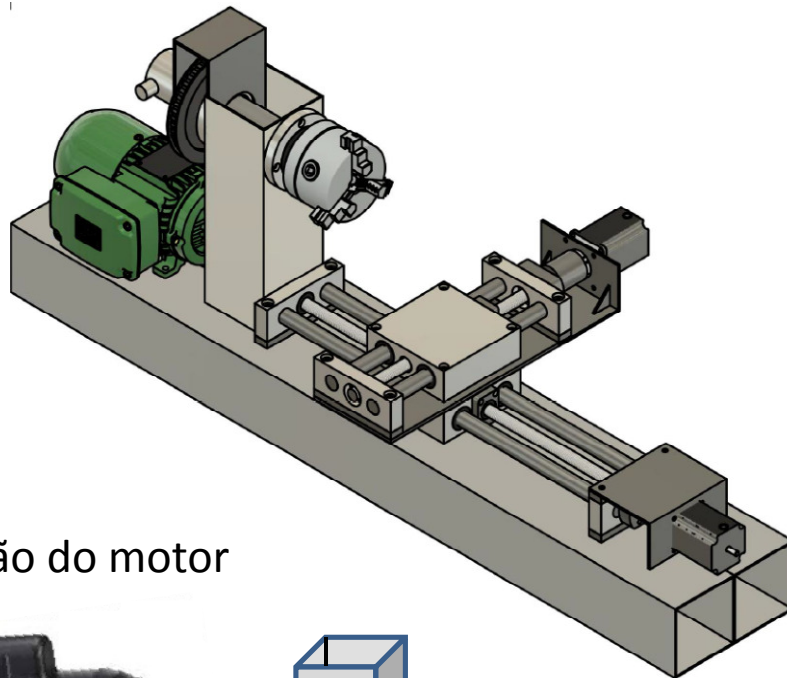
Usar rebaixo para apoiar uniformemente a cabeça do parafuso



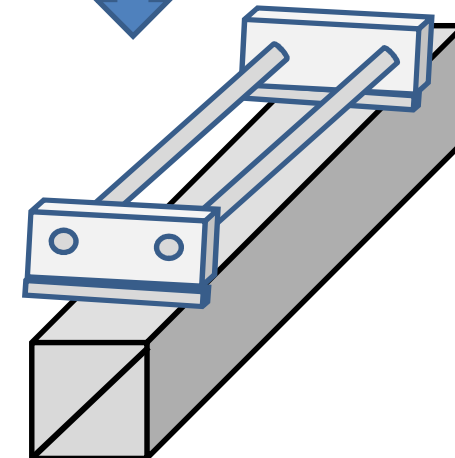
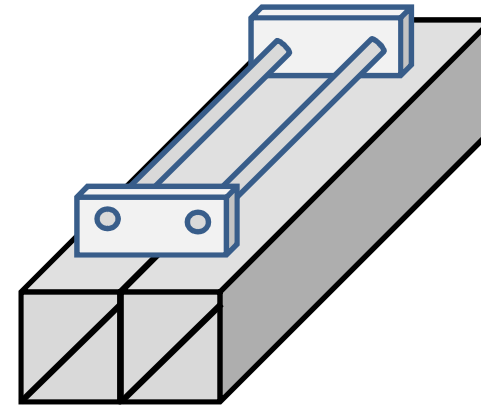
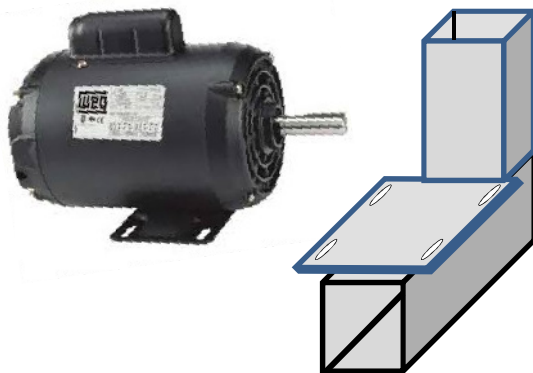
Considerações sobre o projeto da estrutura

Evitar uso desnecessário de materiais

Analisar com modelos teóricos os detalhes das soluções



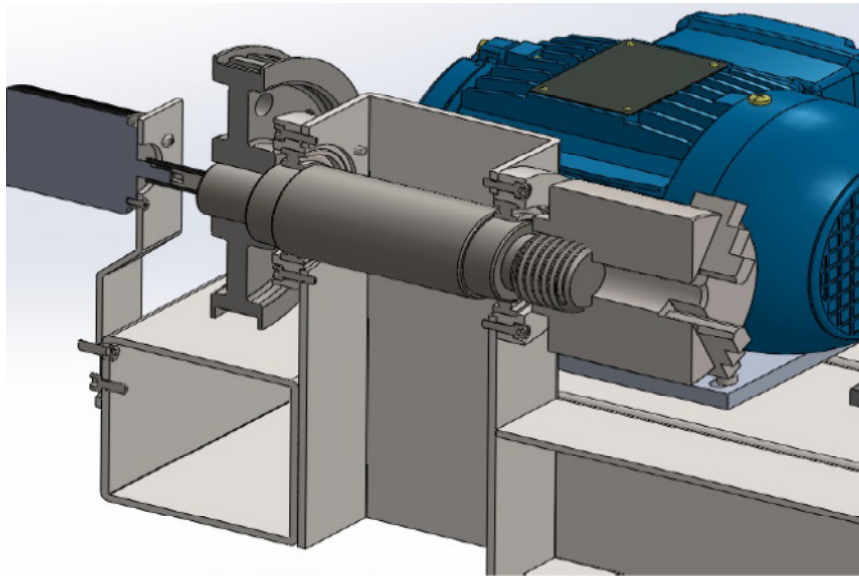
Fixação do motor



Fixação do encoder óptico

Torque aplicado ao eixo do encoder: muito pequeno

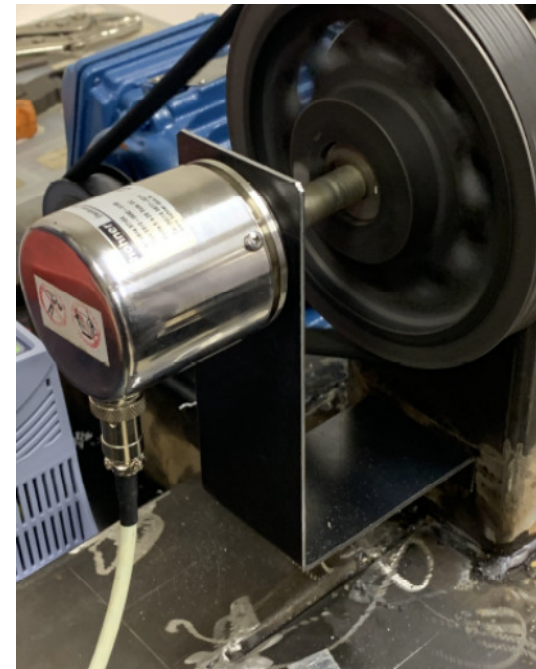
Estrutura para suportar o encoder: pode ser esbelta para não exigir alinhamento preciso na fixação



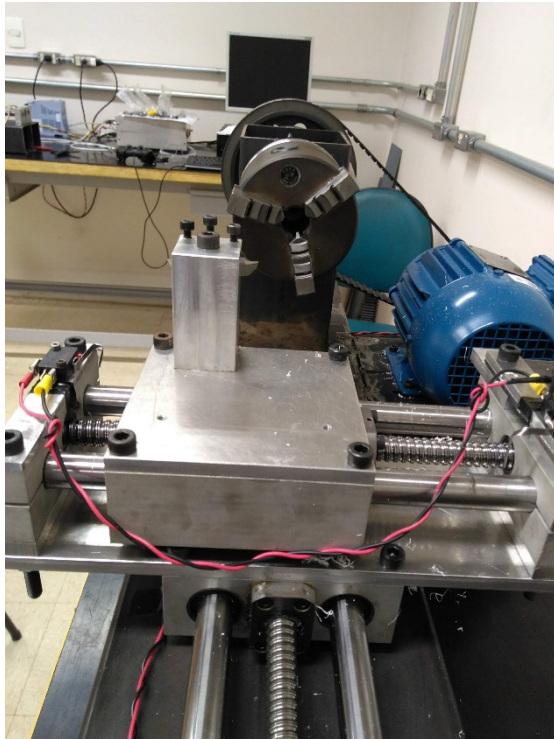
Uso de chapa de aço de 3 mm.

Muito rígido!!!

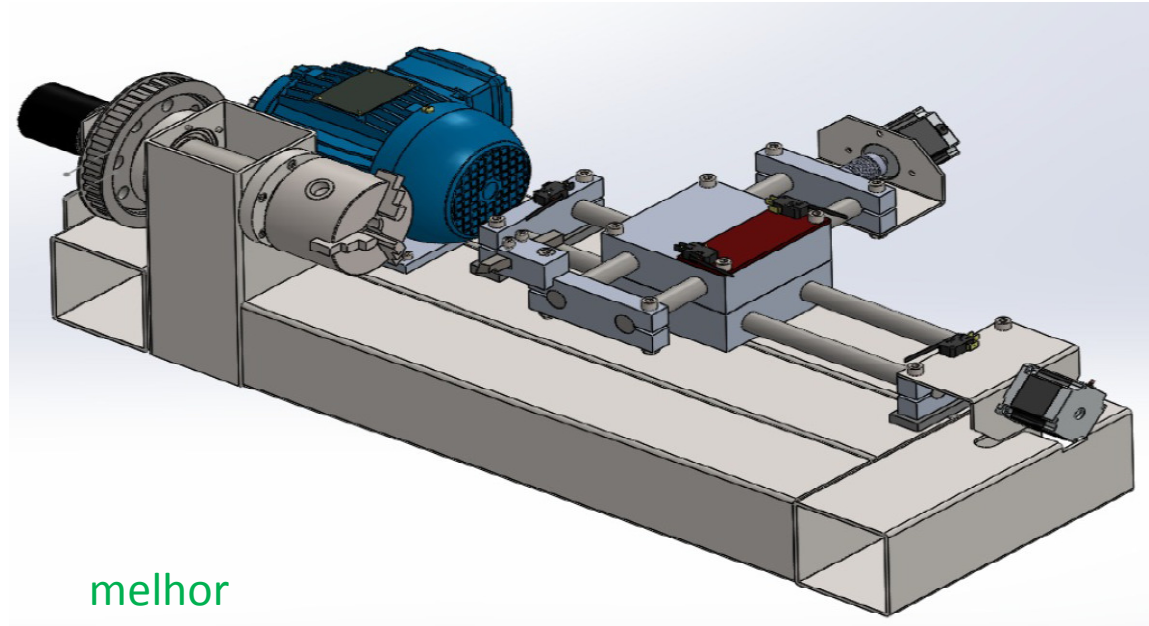
Outro com chapa de 3 mm



Projeto do porta ferramentas



fraco!!!



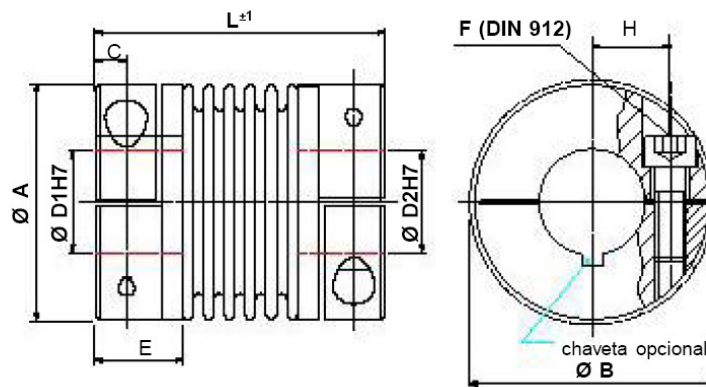
melhor

Observar ergonomia: operação da máquina

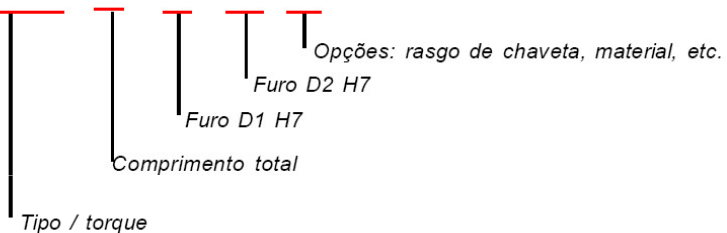
Acolpamento elástico



Acoplamento de Fole Metálico com Grampo Trava



EXEMPLO DE PEDIDO: KB 2/45 - 50 - 10 - 16 - S



IMETEX - Indústria e Comércio Ltda.
 R. Alexandre Dumas, 1209/1213
 CEP 04717-902 - São Paulo - SP - Brasil
 Tel.: (011) 5180-1777 - Fax:(011) 5181-1777
<http://www.imetex.com.br> - e-mail: imetex@imetex.com.br

Tipo	Torque Transm. T _{KN} (Nm)	Dimensões (mm)								Momento de inércia J (g cm ²)	Dados Técnicos					Massa (g)	
		L Compr. ± 1	Ø A Ø externo	D1/D2		H	C	Ø B Ø máx.	E Compr. Cubo		F Fixação DIN 912 T _A (Nm)	Rigidez			Desalinhamento		
				Furo H7 de - até								torsional C _T (Nm/rad)	radial C _R (N/mm)	axial C _A (N/mm)	radial ΔK _r (mm)		axial ΔK _a (mm)
KB 2/1	0,1	25	10	1-4	3,4	2	11	7	M1,6	0,5	65	10	14	0,12	0,2	1,2	3
				3*					0,1								
KB 2/5	0,5	21	15,5	3-7	5,2	2,5	17,5	8	M2	2,7	260	43	13	0,1	0,2	1	7,5
		6*		0,43					2,8	200	18	10	0,15	0,3	1,5	7,8	
									3	160	9	8	0,2	0,4	2	8,2	
KB 2/10	1	23	15,5	3-8	5,2	2,5	17,5	8	M2	3,1	510	74	27	0,1	0,2	1	9
		6*		0,43					3,4	380	31	20	0,15	0,3	1,5	9,3	
									3,7	310	16	16	0,2	0,4	2	10	
KB 2/15	1,5	26	20	3-10	7	3	21	9	M2,5	8	750	59	15	0,1	0,3	1,5	13
		6*		0,85					9,3	700	20	9	0,15	0,4	2	15	
KB 2/20	2	32	25	3-14	9	3,5	18	11	M3	24	1500	67	12	0,15	0,3	1,5	29
		6/10*							27	1300	21	11	0,2	0,4	1,5	32	
									2	29	1050	11	9	0,25	0,5	2	33
KB 2/45	4,5	41	32,5	6-16	12	5	34	14	M4	100	6500	168	32	0,1	0,3	1,5	61
		10*						14	3,5	112	4200	41	20	0,2	0,5	2	67
KB 2/100	10	48	40,5	6-22	15,5	5	41,5	14	M4	233	8100	120	27	0,15	0,4	1,5	86
		10*						14	4,5	290	6800	29	17	0,3	0,6	2	106

* Furo Padrão H7