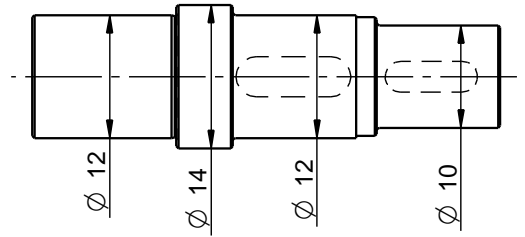
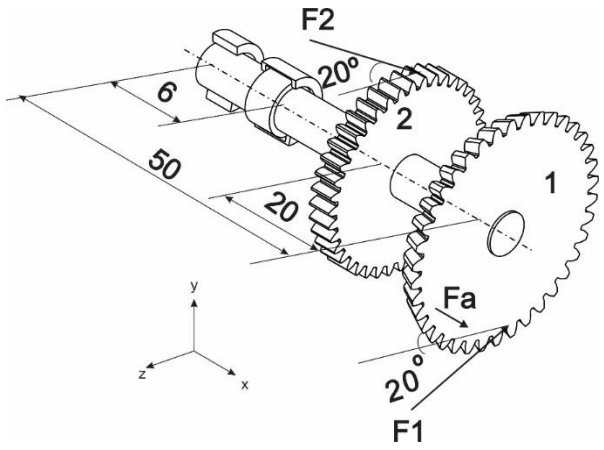
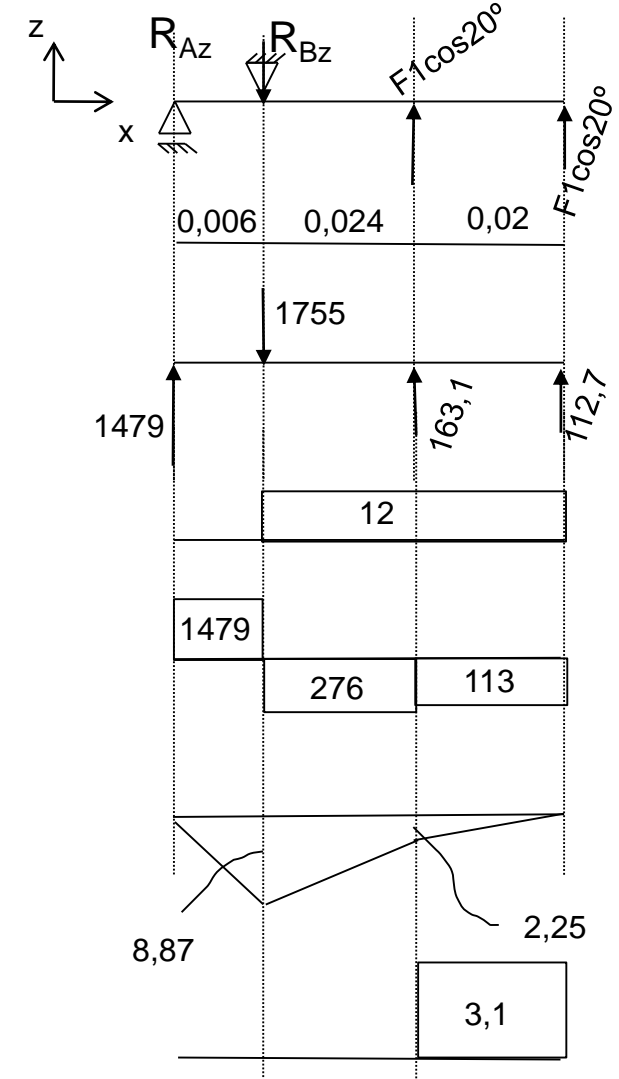
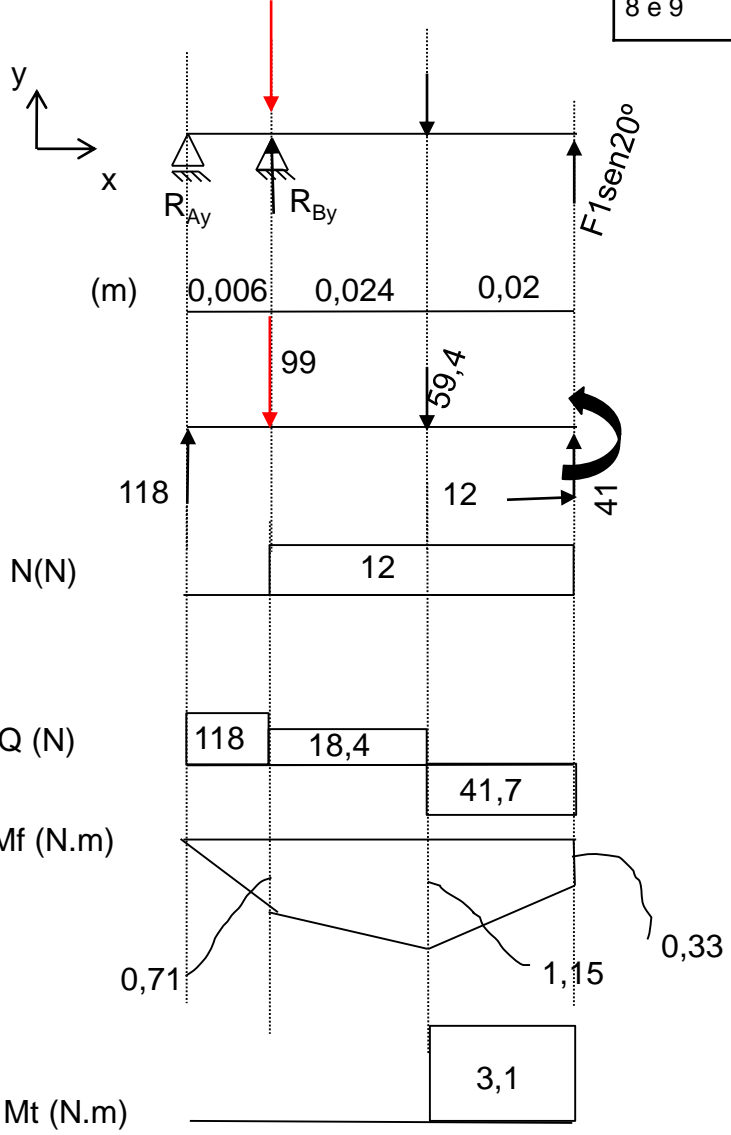
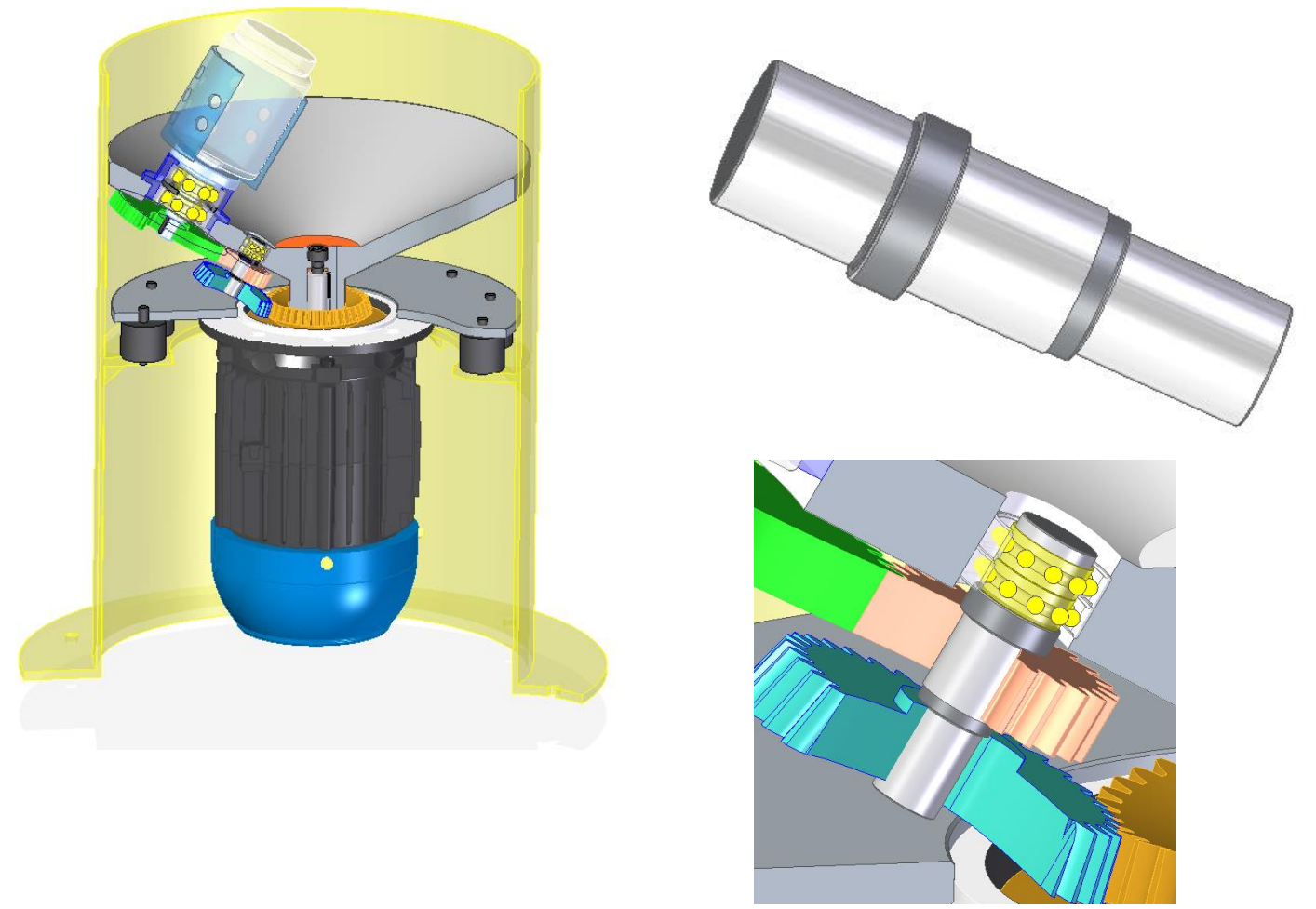


Aluno: _____ nº USP _____

A figura abaixo representa o eixo de intermediário de um misturador *speed mixer* em ABNT 4340 Q&T a 540°C que suporta uma engrenagem cilíndrica de dentes retos (2) e outra cônica de dentes retos (1) e tem dois mancais de apoio. O eixo gira a 1380 rpm transmitindo esforços intermitentes (máximo 10 mins) sem reversão, aplicados com vibração média em temperatura de 80°C. Dimensionar o cubo da engrenagem e suas condições de montagem. Dimensionar os rolamentos em “tandem” lubrificadas com graxa em óleo base ISO VG XX determinar momento de partida, checar velocidade crítica e **fazer croqui** considerando vedação, bloqueios e posicionamentos. Considere: μ_e Fofa-aço=0,15; μ_e aço-aço=0,3. $L_e=12$



Final Nº USP	Engrenagem	Lubrificação óleo Base
0 e 1	A (1) Aço, Chaveta	ISO VG100
2 e 3	B (1) Aço, interferência	ISO VG460
4 e 5	C (2) Aço, Chaveta	ISO VG68
6 e 7	D (2) Aço, Interferência	ISO VG100
8 e 9	E (1) Fofa, interferência	ISO VG460



Valores admissíveis (respectivamente em [kgf/cm²] e [MPa] para uniões com pinos para solicitação pulsantes):

	ANT 1010	St37 ABNT 1020	St50 ABNT 1030	St60 ABNT 1040	St70 ABNT 1050	ABNT 4340	ABNT 8620	GS fofa nodular	GG fofa cinzento
P_{adm}	550 55	650 65	880 88	1050 105	1200 120	2100 210	1700 170	550 55	450 45
σ_{fadm}	460 46	550 55	700 70	850 85	1000 100	2000 200	1600 160	-	-
T_{adm}	300 30	360 36	480 48	580 58	680 68	1100 110	1000 100	-	-

Tab. 18.6 – Niemann v.2, p.71

- Para solicitação alternada multiplicar por 0,7;
- Para solicitação estática multiplicar por 1,5;
- No caso de cavilhas, multiplicar por 0,7 os valores de p_{adm}

$$Mf_{Be} = \sqrt{1,68^2 + 1,149^2} = 2,04 \text{ kN.m}$$

$$Mf_C = \sqrt{2,13^2 + 0,291^2} = 2,15 \text{ kN.m}$$

$$Mt_B = Mt_B = 1 \text{ kN.m}$$

$$Mf_{Bd} = \sqrt{1,41^2 + 1,149^2} = 1,82 \text{ kN.m}$$

$$Mf_D = \sqrt{0^2 + 0,257^2} = 0,257 \text{ kN.m}$$

$$M_{eq-Be} = \sqrt{M_{fr}^2 + \frac{3}{4}M_t^2} = \sqrt{2,04^2 + \frac{3}{4}0^2} = 2,04 \text{ kN.m} \quad M_{eq-C} = \sqrt{M_{fr}^2 + \frac{3}{4}M_t^2} = \sqrt{2,15^2 + \frac{3}{4}1^2} = 2,32 \text{ kN.m}$$

$$M_{eq-Bd} = \sqrt{M_{fr}^2 + \frac{3}{4}M_t^2} = \sqrt{1,82^2 + \frac{3}{4}1^2} = 2,02 \text{ kN.m} \quad M_{eq-D} = \sqrt{M_{fr}^2 + \frac{3}{4}M_t^2} = \sqrt{0,257^2 + \frac{3}{4}1^2} = 0,90 \text{ kN.m}$$

Pré dim. Em C

$$\bar{d} = 2,17 \sqrt[3]{\frac{M_{eq}}{\sigma_{adm}}} = 2,17 \sqrt[3]{\frac{2,32 \cdot 10^3}{\frac{1000 \cdot 10^6}{1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,2}}} = 0,047 \text{ m} \Rightarrow d = 1,1a1,2\bar{d} \Rightarrow d \cong \sim 55 \text{ mm}$$

Caso particular $k_f = \infty$ e $k_t = 1$

$$\sigma^* = \sqrt{\sigma_{máx}^2 + H^2 \tau^2}$$

$$H = \frac{\sigma_{Faf} \beta_{kt}}{\tau_e \beta_{kaf}} = \frac{520 \cdot 1}{560 \cdot 1} = 0,93$$

$$\sigma_{Faf} = 520 \text{ MPa (Fig1);}$$

$$\tau_e = 0,8\sigma_e \rightarrow 0,8 \cdot 700 = 560 \text{ MPa}; \beta_{kt} = \beta_{kf} = 1 \Rightarrow \text{sem entalhe}$$

$$\sigma^* = \sqrt{\sigma_{máx}^2 + H^2 \tau^2}$$

Planej	1
Mf, Meq	1
Pre dim em σ^*	1
σ_{adm} 1ªsec	2
σ_{adm} demais sec (ate 4)	3
Croqui	2

8620

$$\sigma_{Faf} = 520 \text{ MPa (Fig1);}$$

1020

$$\sigma_e = 260 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{Faf} = 240 \text{ MPa (Fig1);}$$

4340

$$\sigma_{Faf} = 520 \text{ MPa (Fig1);}$$

1020

$$\sigma_{rt} = 750 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{Faf} = 330 \text{ MPa (Fig1);}$$