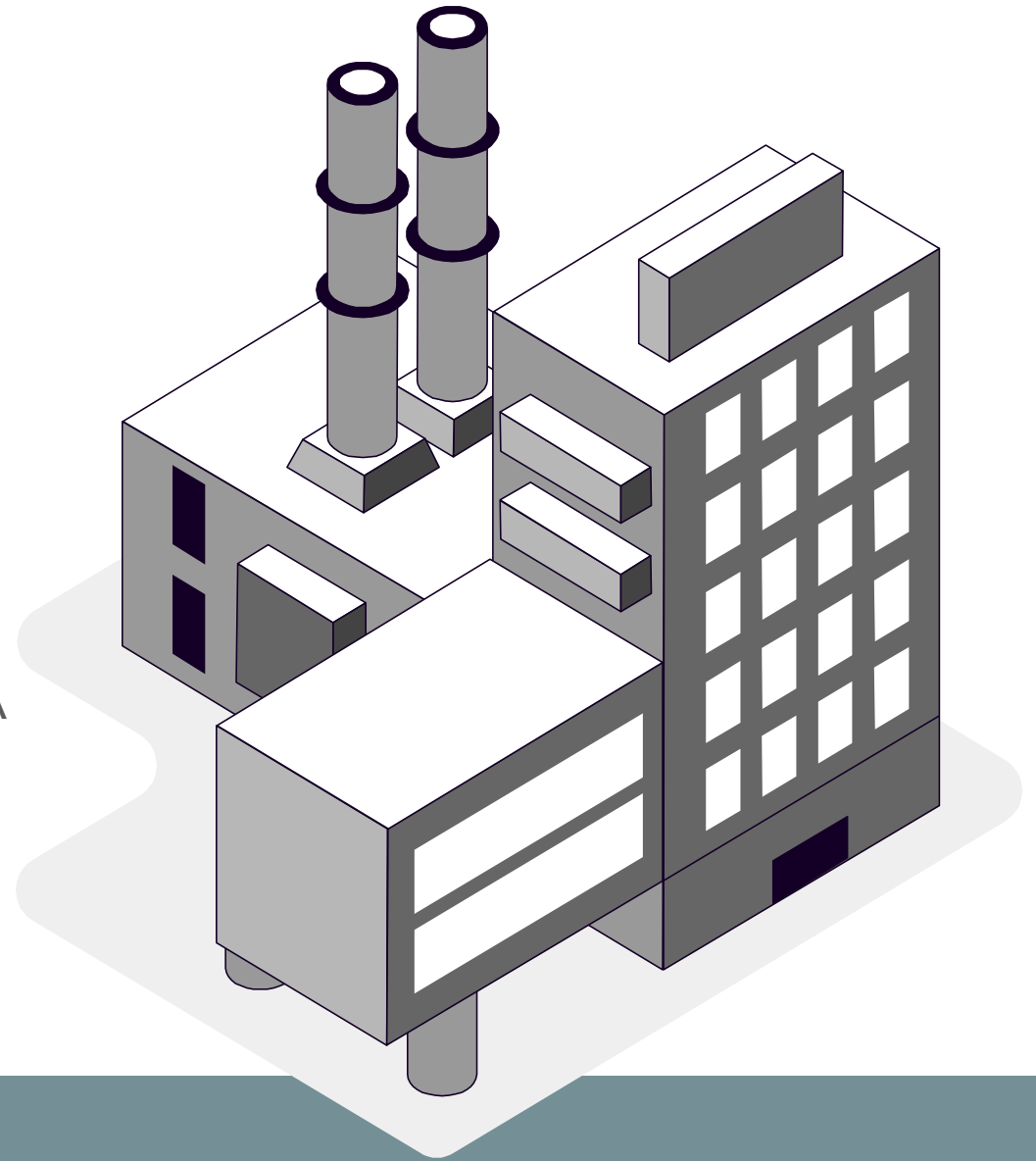


OPERAÇÕES UNITÁRIAS I

PROFª KASSIA G SANTOS

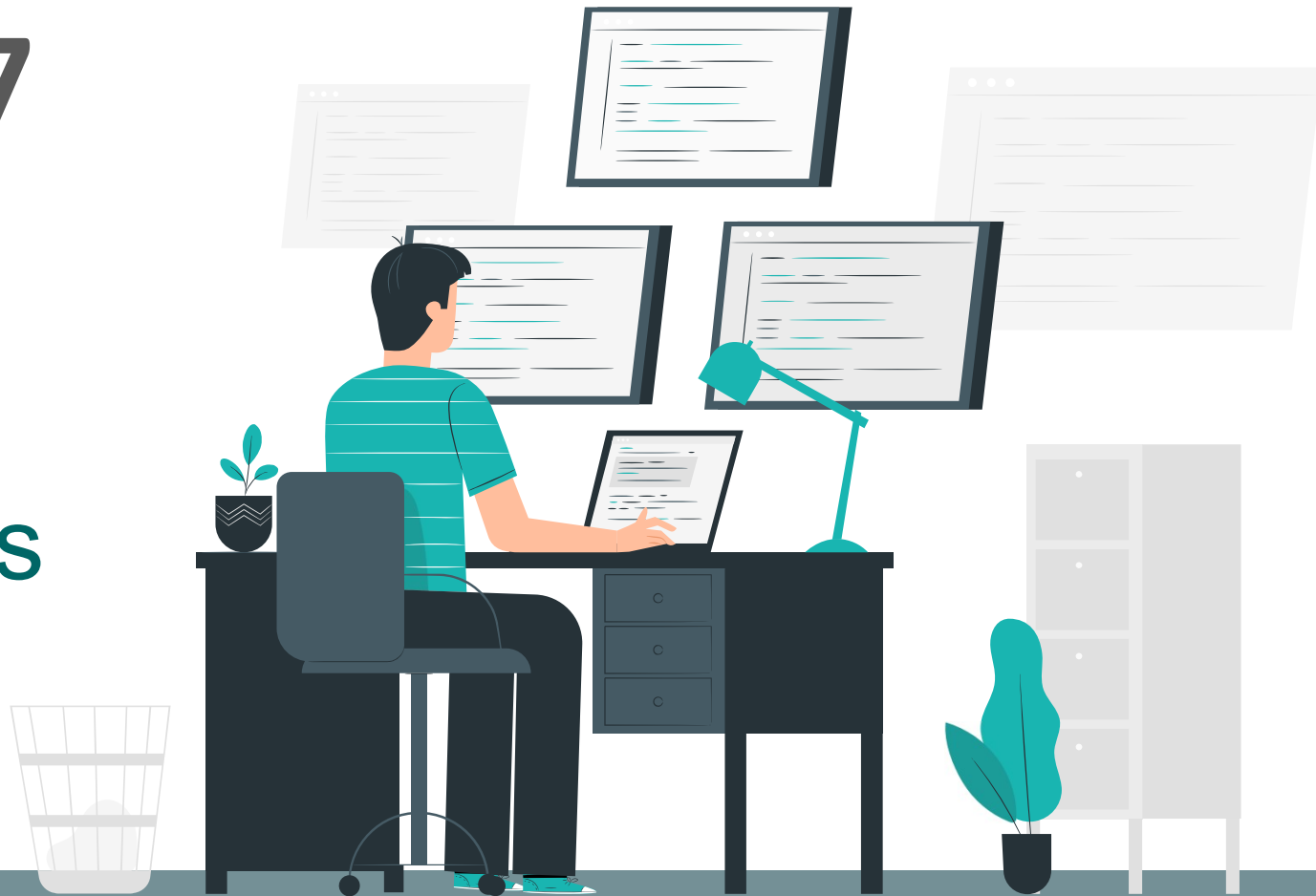
2020/1- CURSO REMOTO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA
UFTM



AULA 17

Exercícios de Transportadores Mecânicos



EX28:(Gomide,Aplicação3,pg127): Projetar um T. Correia com capacidade de transportar 70 t/h de sal comum, à uma distância horizontal de 197 m e uma altura de 17 m. à 80 m/min.

1º- Calcular a inclinação:

Viável, máximo 11º

$$\theta = 4,9^\circ$$

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{17}{197} = 0,0863$$

2º- Densidade (Tab. IV-2)

$$\rho = 1,2 \text{ t} / \text{m}^3$$

3º- Calcular a Capacidade de projeto (inclinado):

$$C_i = \frac{C}{k} \quad C_i = \frac{70}{0,985} = 71,1 \frac{\text{t}}{\text{h}}$$

Tabela IV-5

θ°	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
k	1,00	1,00	0,99	0,98	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,85	0,81	0,76	0,71

4º- Calcular a Capacidade Nominal:

$$C_N = C_i \frac{30}{V} = 71,1 \frac{30}{80} = 26,7 \frac{\text{t}}{\text{h}}$$

5º- Selecionar a largura:

$$L = 16''$$

Tabela IV-4

Largura da correia (pol)	Velocidade normal de operação (m/min)	Capacidades de transportadores de correia operando na horizontal a 30 m/min (t/h) para diversas densidades (t/m³).					
		0,48	0,80	1,2	1,6	2,0	2,4
14	60	9	16	24	32	40	47
16	60	13	21	31	42	52	63
18	75	16	27	40	53	67	80
20	75	20	33	50	67	83	100

Pela correlação de Liddel:

$$L = \sqrt{\frac{500 \cdot C}{K \cdot V \cdot \rho_s}} = \sqrt{\frac{500 \cdot 70}{1,5 \cdot 80 \cdot 1,2}} = 15,6 \sim 16''$$

6º- Cálculo da Potência (Liddel):

$$P = \frac{(0,0003 \cdot (16)^2 80 + 0,08 \cdot 70) 198 + 70 \cdot 17}{300} = 11,7 \text{ HP}$$

Potência instalada= 1,2*11,7=14 HP

EX29:(Gomide, Aplicação 4, pg 136): Projetar um T. de Caçambas basculante para transportar 12 t/h de cavacos de madeira, à uma distância horizontal de 80 m e um desnível de 20 m.

1º- Densidade (Tab. IV-2) $\rho = 0,35 t / m^3$

2º- Calcular a Capacidade Nominal:

$$C_N = C \frac{0,8}{\rho} = 12 \frac{0,8}{0,35} = 27,43 \frac{t}{h}$$

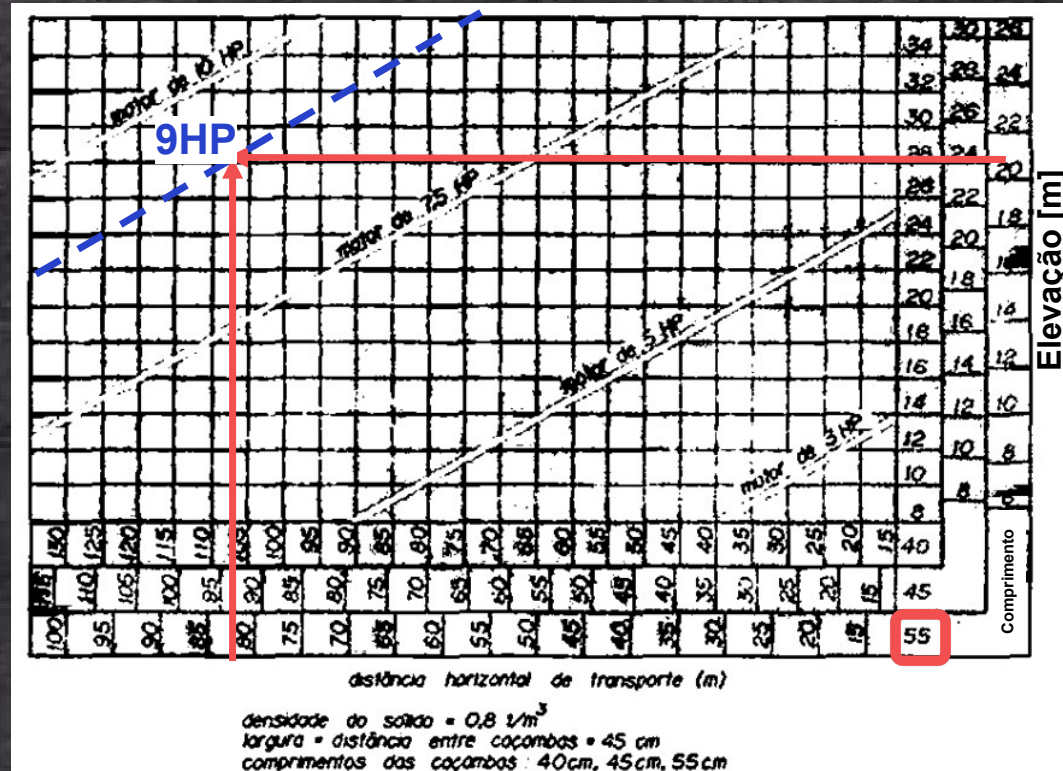
3º- Definir Ve a geometria da caçamba (Tab. IV-11):

Tabela IV-11
MATERIAL DE DENSIDADE 0,8 t/m³

Medidas da caçamba largura x comprimento (cm)	Capacidade (t/h)	Velocidade (m/min)
45 x 40	15 – 20	10 – 12
45 x 45	20 – 25	10 – 12
45 x 55	25 – 30	10 – 12
60 x 45	35 – 45	12 – 15
60 x 60	50 – 60	12 – 15
60 x 75	60 – 75	12 – 15

Caçamba: 45 x 55 cm e V=11 m/min

4º- Cálculo da potência



$$P^* = P \frac{0,8}{\rho} = 9 \frac{0,8}{0,35} = 3,94 HP$$

EX30: (Gomide, Aplicação 7 e 8, pg 136): Projetar um T. Helicoidal: 38 t/h de sal moído, à uma distância horizontal de 20 m.

1º- Densidade (Tab. IV-2) $\rho = 1,2 t / m^3$

2º- Classificar o material: CLASSE C: Semi-abrasivo, F=1

3º- Capacidade Nominal: $Q_N = \frac{C}{\rho} = \frac{38}{1,2} = 31,7 \frac{m^3}{h}$

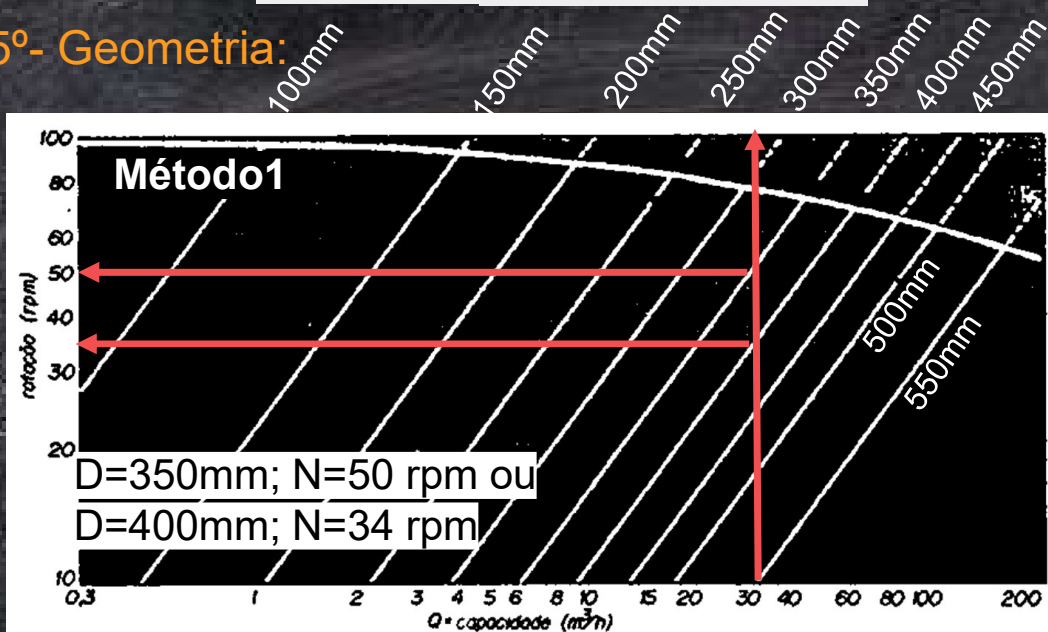
4º- Potência:

90% eficiência
transmissão e $P < 4HP$

$$P = C \left(\frac{LF}{273} \right) = 38 \left(\frac{20 \cdot 1}{273} \right) = 2,78 HP$$

1,1*1,5*2,8=4,63 ~ **5HP**

5º- Geometria:



Método2:

$$D = \frac{Q^{0,385}}{15} = 0,252m$$

$$N = \frac{92,2}{D^{0,4}} = 160rpm$$

Método3:

$$D = \frac{Q^{0,5}}{15,2} = 0,37m$$

$$N = \frac{18,75}{D} = 50,6rpm$$

Método4: Material pesado e abrasivo:

$$D = 0,35m$$

$$N = 55rpm$$

Tabela IV-16

D Diâmetro (m)	L Comprimento padrão (m)	Materiais leves não abrasivos		Materiais pesados não abrasivos		Materiais pesados abrasivos	
		C (m³/h)	N (rpm)	C (m³/h)	N (rpm)	C (m³/h)	N (rpm)
0,10	2,50	4,84	220	2,44	110	1,30	90
0,15	3,00	14,2	200	7,22	100	3,82	80
0,20	3,00	33,4	180	16,7	90	8,50	75
0,25	3,00	58,1	160	29,2	80	14,6	65
0,30	3,50	93,5	150	47,0	75	23,2	60
0,35	3,50	113	140	56,6	70	34,0	55
0,40	3,50	198	130	96,3	65	46,2	50
0,45	3,50	255	120	127	60	59,5	45
0,50	3,50	340	115	164	55	81,0	40

EX31: Projetar um T. Helicoidal para transportar 12 t/h de cavacos de madeira, à uma distância horizontal de 80 m e um desnível de 20 m.

1º- Densidade (Tab. IV-2) $\rho = 0,35 t / m^3$

2º- Classificar o material:

CLASSE B: Não abrasivos, em grãos pequenos misturados com finos, $\rho_s < 0,8 t/m^3$. $F=0,6$

3º- Ângulo de Inclinação (<AR)

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{20}{80} = 0,25 \quad \theta = 14,04^\circ$$

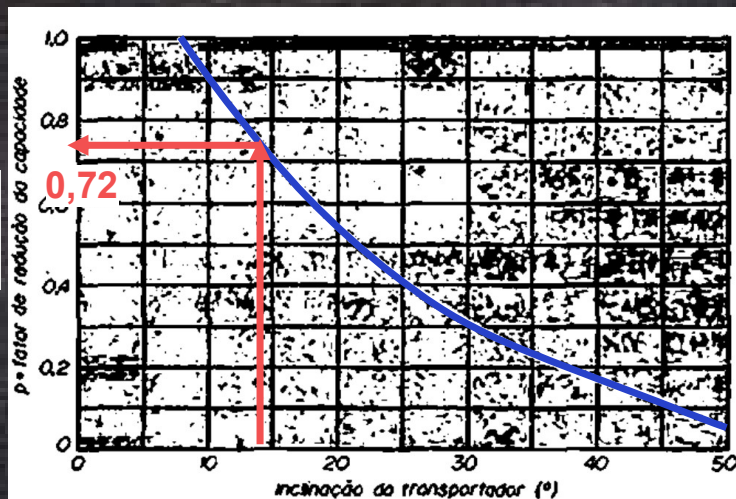
AR=25° (Tab. IV-2)

4º- Capacidade Nominal Volumétrica

$$Q_N = \frac{Q}{p}$$

$$Q_N = \frac{12}{0,35 \cdot 0,72}$$

$$Q_N = 47,62 \frac{m^3}{h}$$



5º- Potência: $L > 20$: $(x1,15)$ e $P < 4(x1,5) = 6,4HP$

$$P = C \left(\frac{LF}{273} + \frac{H}{152} \right) = 12 \left(\frac{80 \cdot 0,6}{273} + \frac{20}{152} \right) = 3,7HP$$

6º- Dimensões e rotação do TH (Tab. IV-15)

Método2-

$$D = \frac{Q^{0,385}}{15} = 0,295m$$

$$N = \frac{92,2}{D^{0,4}} = 150rpm$$

Método3-

$$D = \frac{Q^{0,5}}{15,2} = 0,454m$$

$$N = \frac{18,75}{D} = 41,3rpm$$

Método4

$$D = 0,25m$$

$$N = 160rpm$$

Tabela IV-16

D Diâmetro (m)	L Comprimento padrão (m)	Materiais leves não abrasivos		Materiais pesados não abrasivos		Materiais pesados abrasivos	
		C (m³/h)	N (rpm)	C (m³/h)	N (rpm)	C (m³/h)	N (rpm)
0,10	2,50	4,84	220	2,44	110	1,30	90
0,15	3,00	14,2	200	7,22	100	3,82	80
0,20	3,00	33,4	180	16,7	90	8,50	75
0,25	3,00	58,1	160	29,2	80	14,6	65
0,30	3,50	93,5	150	47,0	75	23,2	60

EX32: (Gomide, Aplicação 5, pg 144): Projetar um T. Calha com capacidade de transportar 30 t/h de sabão em escamas, à uma distância horizontal de 20 m e uma inclinação de 20° com a horizontal.

1º- Densidade (Tab. IV-2)

$$\rho = 0,16 t / m^3$$

2º- Calculando p (efeito da inclinação) (Tab. IV-13)

Tabela IV-13	
α = ângulo de inclinação com a horizontal	p = fração da capacidade máxima
20°	0,77
30°	0,55
40°	0,33

$$H = 6,84 \text{ m}$$

3º- Chutando $V = 30 \text{ m/min}$ e $D = 0,4 \text{ m}$, calcular o Peso nominal por compartimento:

$$P_N = \frac{13,33CD}{\rho V p} = \frac{13,33 \cdot 30 \cdot 0,4}{0,16 \cdot 30 \cdot 0,77} = 43,3 \text{ kg}$$

4º- Geometria

Método 1: 20x60

Recalculando V:

$$V = 30 \frac{43,3}{41} = 31,7 \frac{m}{min}$$

Tabela IV-12 PARA MATERIAIS DE DENSIDADE 0,8 t/m³	
Dimensões das raspadeiras altura x largura (cm)	P = peso nominal por compartimento (kg)
20 x 50	32
20 x 60	41
25 x 60	52

Método 2:

$$S = \frac{4,4CD}{\rho V p} = \frac{4,4 \cdot 30 \cdot 40}{0,16 \cdot 31,7 \cdot 0,77} = 1352 \text{ cm}^2$$

Se Altura 20 cm → largura de 66 cm

Tempo de transporte: $t = \frac{L}{60V} = \frac{20}{60 \cdot 31,7} = 0,1h$

Número de compartimentos: $N_c = \frac{L}{D} = \frac{20}{0,4} = 50$

5º- Cálculo da Potência (Liddel):

$$P = \frac{KCL + CH}{300} = \frac{0,933 \cdot 30 \cdot 20 + 30 \cdot 6,84}{300} = 2,55 \text{ HP}$$

Raspadeiras em sapatas → $K = 0,933$

Potência instalada = $1,2 \cdot 2,55 = 3 \text{ HP}$