

2301526

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

PROJETO MECÂNICO

S.O. (oit.)
Prof. João Plaza

AUTOMATIZAÇÃO NO ENCHIMENTO DE COCHOS COM SILAGEM

EM PROPRIEDADES RURAIS

Autor: FERNANDO DE FREITAS TAVARES

Orientador: Prof. João Plaza

1984

<u>ÍNDICE</u>	<u>PAG.</u>
Prefácio	1
I- Prê-cálculos	3
1- Cálculo de capacidade de animais	3
2- Cálculo da quantidade de silagem consumida	3
3- Verificação da capacidade dos cochos	4
4- Verificação do tamanho dos silos	5
5- Conclusão	5
II- Estudo de Viabilidade	6
1- Estabelecimento da necessidade	6
2- Formulação do Projeto - Especificações Técnicas	7
3- Síntese de Soluções	8
4- Exequibilidade Física	12
5- Valor Econômico	13
6- Viabilidade Financeira	14
7- Conclusão	14
III-Projeto Executivo	15
1- Verificação das dimensões principais do transportador inclinado, de canecas	15
2- Largura B da correia	16
3- Capacidade de transporte	16

<u>ÍNDICE</u>	<u>PAG.</u>
4- Dimensões da caneca	17
5- Potência do acionamento do transportador	17
6- Potência do motor	18
7- Cálculo do número de lonas da correia	18
8- Diâmetro do tambor motor	19
9- Verificação do descarregamento das canecas	19
10- Seleção do Motoredutor	21
11- Seleção da corrente	22
 IV- Bibliografia	 24
 V- Anexo	

SÃO PAULO, 20 DE NOVEMBRO DE 1.984

PREFÁCIO

O trabalho a ser desenvolvido aqui é a elaboração de -
um projeto de engenharia que consiste do seguinte:

A partir de instalações antigas de fazenda de leite, -
pretende-se implantar um sistema de semi-confinamento para engorda
de gado bovino. Para isto, deve-se desenvolver o projeto da solução
encontrada para se "automatizar" ou melhorar a eficiência do enchi-
mento dos cochos com silagem ou alimento pré-triturado.

Estas instalações estão situadas na Fazenda do Avahy, no
município de Uberaba-MG. A planta destas instalações encontra-se no
anexo deste presente trabalho. Melhores informações sobre elas e -
seus funcionamentos serão dadas nas próximas páginas.

Este projeto se fez necessário devido ao grande tempo
perdido com o enchimento dos cochos da maneira que é feito atual-
mente .

O estudo de possíveis soluções começa primeiro com um -
estudo de viabilidade para , em seguida, se fazer o projeto básico
e por fim, um melhor detalhamento da solução através do projeto -
executivo.

Acompanha este projeto desenhos de fabricação e deta-
lhes de montagem do equipamento.

É importante se ressaltar aqui que a solução encontrada
é , dentro de nossa análise, a melhor, devido ao fato de que as -
instalações já existem . Caso tivéssemos que projetar novas instala-
ções , talvez outras soluções mais eficientes seriam encontradas.

A seguir, damos algumas definições que são do conheci-
mento obrigatório no decorrer deste trabalho.

SILAGEM- Alimento para o gado, geralmente triturado, - que é servido para consumo, em cochos de alvenaria ou madeira. Geralmente é composto de milho (pê e espigas), capim de várias espécies ou uma mistura destes com farelos de leguminosas, algodão, etc.

SILO- Local onde se armazena esta silagem. A sua capacidade é função do número de cabeças a serem alimentadas num certo período. Podem ser de vários tipos, no nosso caso, são silos de trincheira, que serão explicados adiante.

CONFINAMENTO- Consiste na alimentação do gado, exclusivamente com silagem, durante um certo período e num local determinado e limitado. Pode-se definir também semi-confinamento como sendo uma alimentação mista de silagem e forrageira, num período do dia ou do ano.

1- PRÉ- CÁLCULOS

A partir da planta das instalações e de suas medidas, fazem-se necessários alguns pré-cálculos e verificações de capacidade de gado, alimentos, etc... para que entremos com dados mais concretos no projeto.

1-Cálculo da capacidade de animais

Temos:

$L = (26,6 \times 4)$ metros lineares de cocho.

$L = 106,4$ m

O número de animais que poderá ser semi-confinado será:

$N = L \times Am \times 2$ onde $L = 106,4$ m

Am = número de animais por metro de cocho.

2 = fator que considera o fato dos animais se alimentarem dos dois lados do cocho.

sendo $Am = 1,5$ animais/metro, temos:

$N = 106,4 \times 1,5 \times 2$

$N = 320$ animais

2-Cálculo da quantidade de silagem consumida diariamente.

$Q = N \times f$ onde f = quantidade de silagem ingerida diariamente por animal.

sendo $f = 12,5$ Kg em média, para bois em regime de semi-confinamento, temos:

$$Q = 320 \times 12,5$$

$$Q = 3.840 \text{ Kg/dia}$$

A densidade da silagem $\bar{d} = 560 \text{ Kg/m}^3$, esta quantidade calculada anteriormente corresponderá a um volume V , onde :

$$V = \frac{3.840}{560}$$

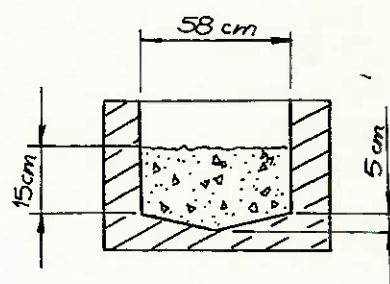
$$V = 6,858 \text{ m}^3/\text{dia}$$

3-Verificação da capacidade dos cochos.

$C = \text{Área da seção dos cochos} \times \text{comprimento}$

$$C = (0,15 \times 0,58) + \left(2 \times \frac{0,29 \times 0,05}{2}\right) \times 5,2 \times 20$$

$$C = 10,55 \text{ m}^3$$



61. CORTE TRANSVERSAL DO COCHO - MEDIDAS

C é maior que V , portanto, a capacidade dos cochos é suficiente para 320 animais.

4-Verificação do tamanho dos silos.

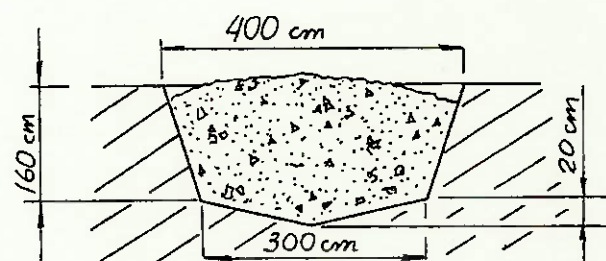
Supondo semi-confinamento para 100 dias, (época seca, de Junho a Setembro) o volume total V_t de silagem consumida neste período será:

$$V_t = 6,858 \times 100$$

$$V_t = 685,8 \text{ m}^3$$

Os comprimentos dos três silos deverão somar l' , onde :

$$l' \times \text{Área da seção dos silos} = 685,8$$



62. CORTE TRANSVERSAL DO SILO - MEDIDAS

$$685,8 = l' \left(\frac{1,6 \times 0,5}{2} \times 2 + 1,6 \times 3 + 2 \frac{1,5 \times 0,2}{2} \right)$$

$$l' = \frac{685,8}{5,9}$$

$$l' = 116,3 \text{ m}$$

Mas os 3 silos existentes somam 120 m. Como l' é menor que este valor, os silos serão suficientes para armazenar alimentos para 320 animais num período de 100 dias.

5-Conclusão.

Para projeto, o dado mais significativo será a quanti-

dade de silagem transportada.

$$Q = 3.840 \text{ Kg/dia ou } 6,858 \text{ m}^3/\text{dia}$$

II- ESTUDO DE VIABILIDADE

1-Estabelecimento da necessidade.

Como já foi dito anteriormente, existe a necessidade de se projetar um equipamento que "otimize" o tempo de enchimento dos cochos uma vez que, pelos métodos atuais, para um volume diário de silagem calculado em $6,858 \text{ m}^3/\text{dia}$, este tempo pode ser calculado. Antes, devemos explicar como é feito atualmente o enchimento. Inicialmente, uma pessoa, através de uma pá, enche um carro de mão (volume igual $0,25 \text{ m}^3$) levando-o em seguida, até o cocho, onde a silagem é descarregada. Volta-se para o silo, onde então, reinicia-se o ciclo.

São utilizados dois empregados e dois carros de mão.

Sendo t_c = tempo para um ciclo.

$$t_c = t_{\text{enchimento do carro}} + t_{\text{transporte}} + t_{\text{descarga}} + t_{\text{retorno}}$$

Estes tempos parciais podem ser estimados como tempos médios. Observa-se que o tempo de transporte e de retorno varia muito com a distância silo-cocho a ser descarregado, daí a razão em se utilizar tempos médios.

$$t_c = 150 + 75 + 20 + 70$$

$$t_c = 315 \text{ segundos}$$

Sendo t = tempo total do enchimento dos cochos, temos:

$$t = n^{\circ} \text{ de viagem por pessoa} \times t_c \times \text{fator de fadiga}$$

$$t = \frac{6,858}{0,25} \times \frac{1}{2} \times 315 \times \frac{1}{60} \times 1,2$$

$$t = 86,4 \text{ min.}$$

A princípio este tempo parece razoável, mas temos que considerar a fadiga imposta ao empregado rural ao ter - que fazer aproximadamente 14 viagens (ciclos) por dia.

Ao se reduzir o tempo de enchimento dos cochos, os empregados ficam livres para realizar outras tarefas na propriedade. Nota-se portanto que esta redução de tempo é interessante principalmente em propriedades em que a exploração é feita intensivamente.

A redução de tempo é particularmente interessante quando se faz previsões para aumento do número de animais - semi-confinados utilizando-se das mesmas instalações. Neste caso, se faz necessário que parte dos animais - (menos que 320 cabeças) utilizem as instalações para a alimentação na parte da manhã, desocupando-as a tarde para o restante dos animais. Portanto o tempo de enchimento tem que ser mínimo para que sobre mais tempo para a alimentação propriamente dita dos lotes de gado.

2-Formulação do projeto - Especificações técnicas.

Existem alguns requisitos que são essenciais a qualquer uma das soluções propostas, para que elas cumpram suas funções. Entre estes podemos citar os principais e fazer alguns comentários.

Inicialmente o equipamento deverá realizar sua função - básica que é diminuir o tempo de enchimento dos cochos. Ele deverá movimentar 3800 Kg de silagem em tempo inferior a 86,4 min.

Ele deverá ter extremidade móvel em contacto com o silo para poder se deslocar conforme este vai sendo esvaziado no decorrer do ano.

deve também ser de fácil manutenção pois os recursos de manutenção mecânica de equipamentos são mínimos na zona rural (recursos de ferramentas e de pessoal especializado).

Por último podemos dizer que o equipamento deverá ser simples, barato e de rápido retorno de investimento, lembrando que o fazendeiro geralmente tem um certo espírito conservacionista e não inovador e uma tendência a não fazer modificações que modernize sua propriedade.

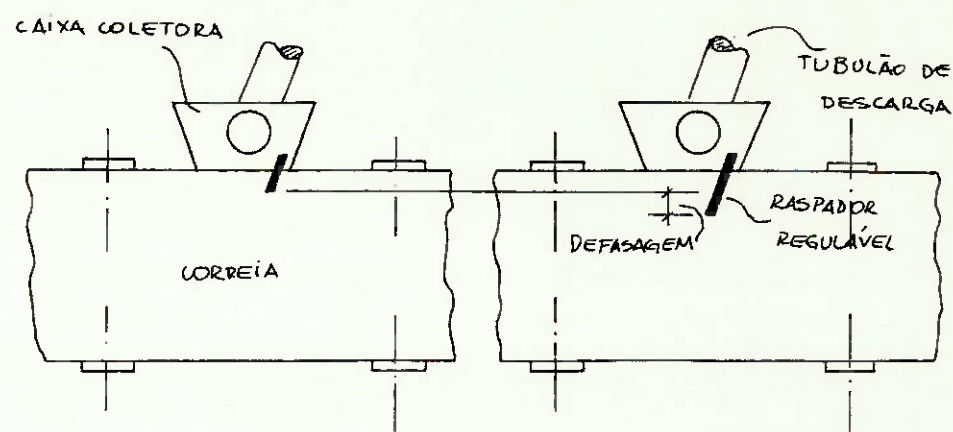
3-Síntese de soluções.

Levando em conta tudo o que foi dito no item anterior, elaboramos duas soluções que satisfazem as exigências do problema. São possíveis soluções expressas ainda de forma muito superficial.

SOLUÇÃO "A" - Consiste em um transporte de silagem feito por transportador de correias horizontal e em módulos. Um destes módulos é um transportador horizontal elevado e preso ao teto da instalação de maneira a não atrapalhar o gado quando eles entrarem no local para se alimentarem. Este é o único módulo fixo, e o restante são móveis de maneira a permitir suas movimentações dentro do silo conforme este vai se descarregando no decorrer do período de semi-confinamento. Estes últimos módulos além de móveis, são em nível mais baixo que o módulo fixo (módulo de descarga). Devido a este desnível, se faz necessário um módulo inclinado para elevar a silagem até o módulo de descarga.

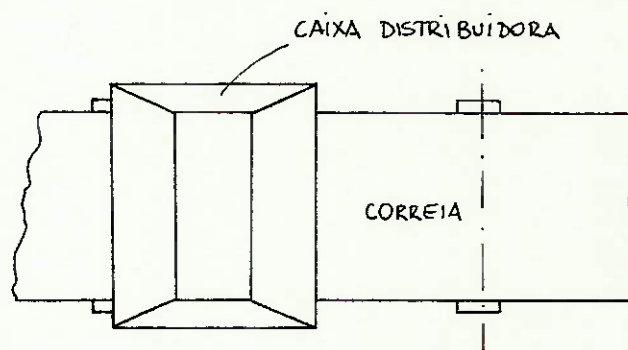
Esta mobilidade dos últimos módulos citados facilita guarda-los embaixo do teto das instalações quando estas não estão em uso.

O descarregamento da silagem é feito por "raspadores" - reguláveis em número de 20, sendo um para cada divisão dos cochos. O esquema abaixo detalha melhor estes "raspadores".



§3. ESQUEMA DO DESCARREGAMENTO DA CORREIA

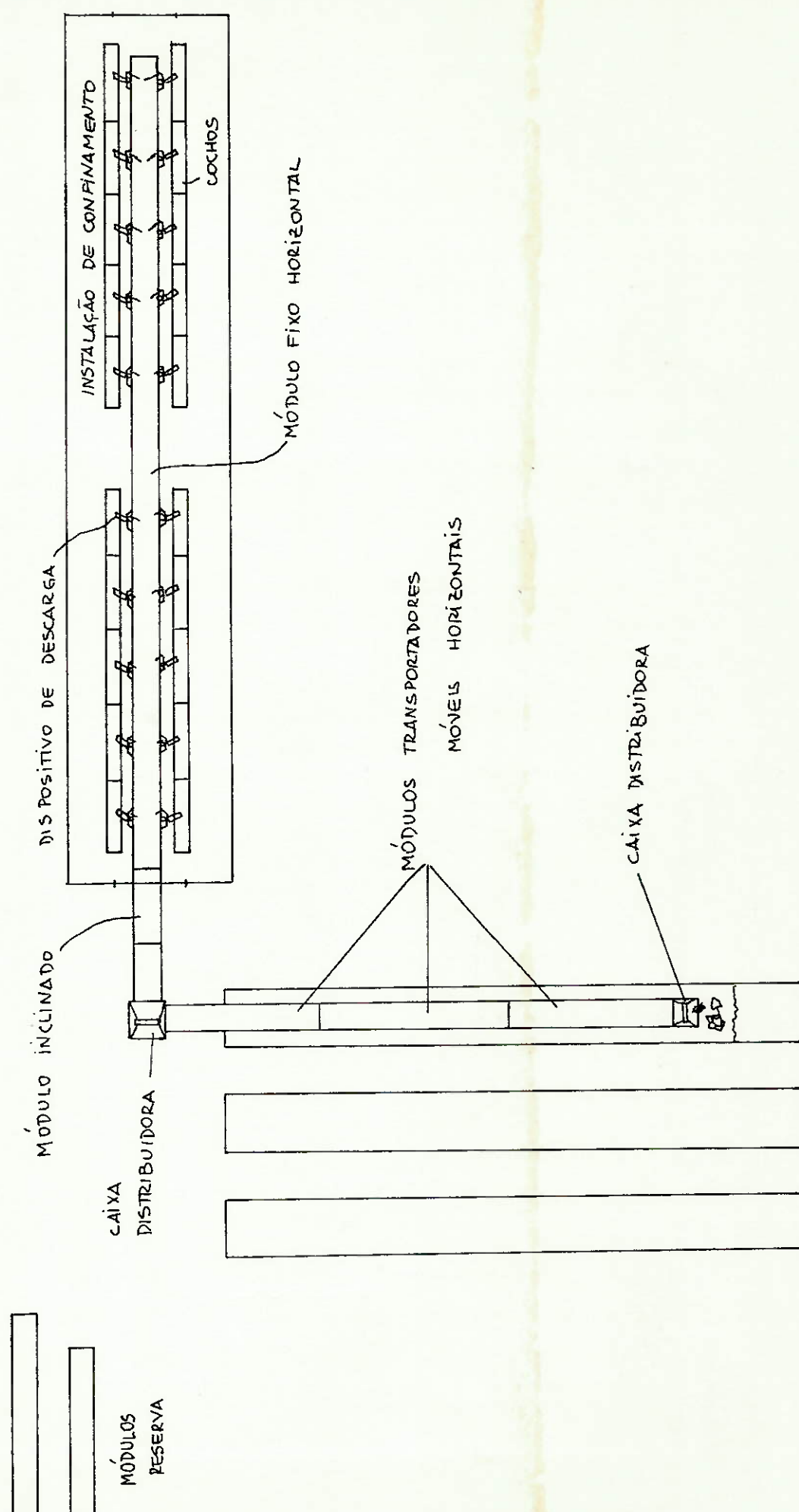
O carregamento da silagem na correia (módulos móveis), é feito normalmente com pã, devendo o equipamento estar provido de caixas distribuidoras para que a carga de silagem seja bem distribuída por sobre a correia, e o enchimento dos cochos seja bem feito.



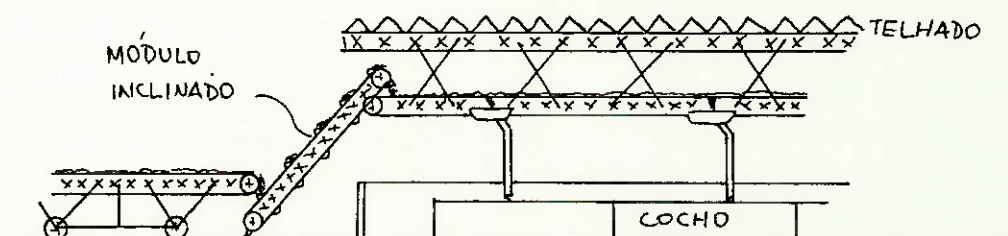
§4. ESQUEMA DA CAIXA DISTRIBUIDORA

Resta comentar que deveremos ter módulos transportadores de reserva para poder se aumentar a distância de transporte quando for necessário.

A seguir ilustramos esta Solução "A" e na página 11 temos também um esquema da elevação do nível da silagem.

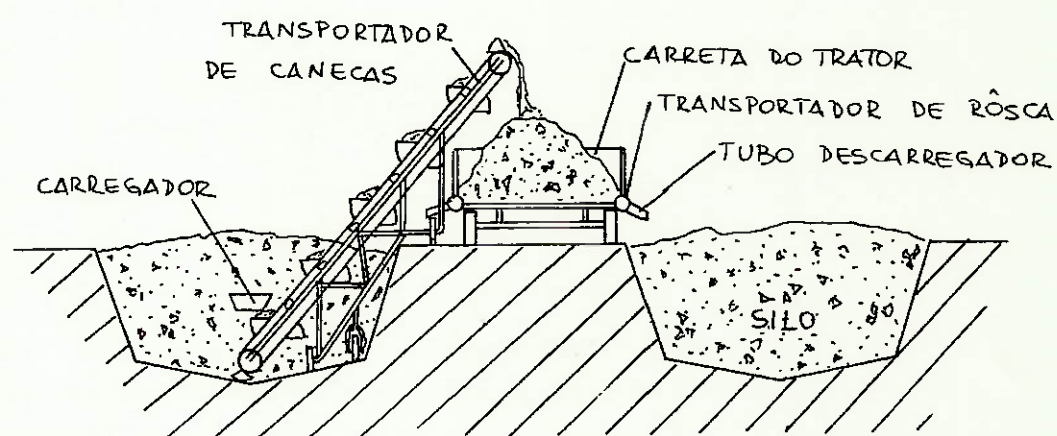


65. ESQUEMA DA SOLUÇÃO "A" PROPOSTA



66. ESQUEMA DA ELEVÇÃO DE NÍVEL DA SILAGEM

SOLUÇÃO "B" - Trata-se de uma solução de transporte misto de silagem, uma vez que é feito através de dois equipamentos distintos, sendo o primeiro um elevador de canecas que retira a silagem dos silos elevando-a e depositando-a sobre uma carreta de trator com o fundo inclinado e transportadores de rêsca nas duas laterais. Vide o desenho abaixo para uma melhor compreensão.



67. ESQUEMA EM CORTE DA SOLUÇÃO "B" PROPOSTA

O transportador de canecas é inclinado e deve possuir rodas para que possa ser movimentado dentro dos silos conforme vai sendo consumida a silagem.

O carregamento deste é feito manualmente através de pás portatnto devemos ter um dispositivo carregador que distribua a silagem pelas canecas adequadamente.

Após carregada com a silagem, a carreta é conduzida para os cochos e seu descarregamento é feito automaticamente pelo mecanismo Rôsc transportadora / Tubo descarregador diretamente nos cochos. Este mecanismo é acionado pela tomada de força do trator. Os tubos descarregadores são posicionados na frente da lateral da carreta para que o tratorista ver e controlar este descarregamento.

Resta comentar que o fundo da carreta é inclinado para facilitar a descarga da silagem nos cochos. Esta inclinação facilita a "descida" da silagem em direção a rôsc transportadora.

Através desta composição de equipamentos conseguimos automatizar o carregamento dos cochos.

4-Exequibilidade física.

A solução "A" é facilmente construída mas, como já foi citado, deverá conter caixas distribuidoras para que a silagem seja depositada com uma boa distribuição sobre o módulo fixo, proporcionando assim um bom enchimento dos cochos.

Os módulos deverão conter cada um um motor elétrico com redutor (motoredutor), uma correia de borracha, quatro ou mais rodas, polias e rolêtes, e deverão ser construídos com tubos para que fiquem o mais leve possível.

A solução "B" é aparentemente de mais difícil constru-

ção devido a carreta especial. Deve haver dois projetos nesta solução, um para cada componente da mesma.

O transportador de canecas é facilmente construído necessitando apenas de um motoredutor, polias, rolêes, correia de borracha, corrente, rodas, canecas metálicas e estrutura em tubos metálicos.

Já a carreta é de construção mais complexa mas também relativamente barata uma vez que utiliza a própria tomada de força do trator para movimentar as rôscas transportadoras.

5-Valor econômico.

Analizando as soluções do ponto de vista econômico vemos que, dos equipamentos citados, o de custo de fabricação mais elevado é a carreta, mas isto não inviabiliza a solução "B" pois este alto custo é compensado pela quantidade grande de módulos móveis de transporte que existe na solução "A".

De uma maneira bem geral, o custo do transportador de canecas equipara-se ao custo do transportador de correias inclinado e o custo da carreta equipara-se ao custo do restante dos módulos móveis e fixo juntos. Portanto concluímos que o custo dos equipamentos das duas soluções propostas se equivalem.

Subjetivamente podemos concluir também que a solução "B" tem um valor econômico maior, pois é uma solução mais simples, prática e mais fácil de ser desativada quando não estiver em uso. Além disso a carreta poderá também ser aproveitada em outras tarefas dentro da propriedade rural.

A solução "A" se inviabiliza. Os módulos constituem grandes equipamentos que devem estar sendo movimentados a todo instante, podendo algumas vezes até prejudicar o bom enchimento dos cochos.

Os tubulões de descarga , por sua vez também atrapalham o gado quando este se aproxima dos cochos para se alimentar.

Portanto, para o fazendeiro , a solução "B" é a que tem maior valor econômico subjetivo.

6-Viabilidade financeira.

Quanto a viabilidade financeira , as duas soluções são viáveis uma vez que elas têm o mesmo custo de fabricação e irão proporcionar um rápido retorno do investimento feito, principalmente se utilizarmos o equipamento ao máximo , alimentando um maior número de cabeças duas vezes ao dia.

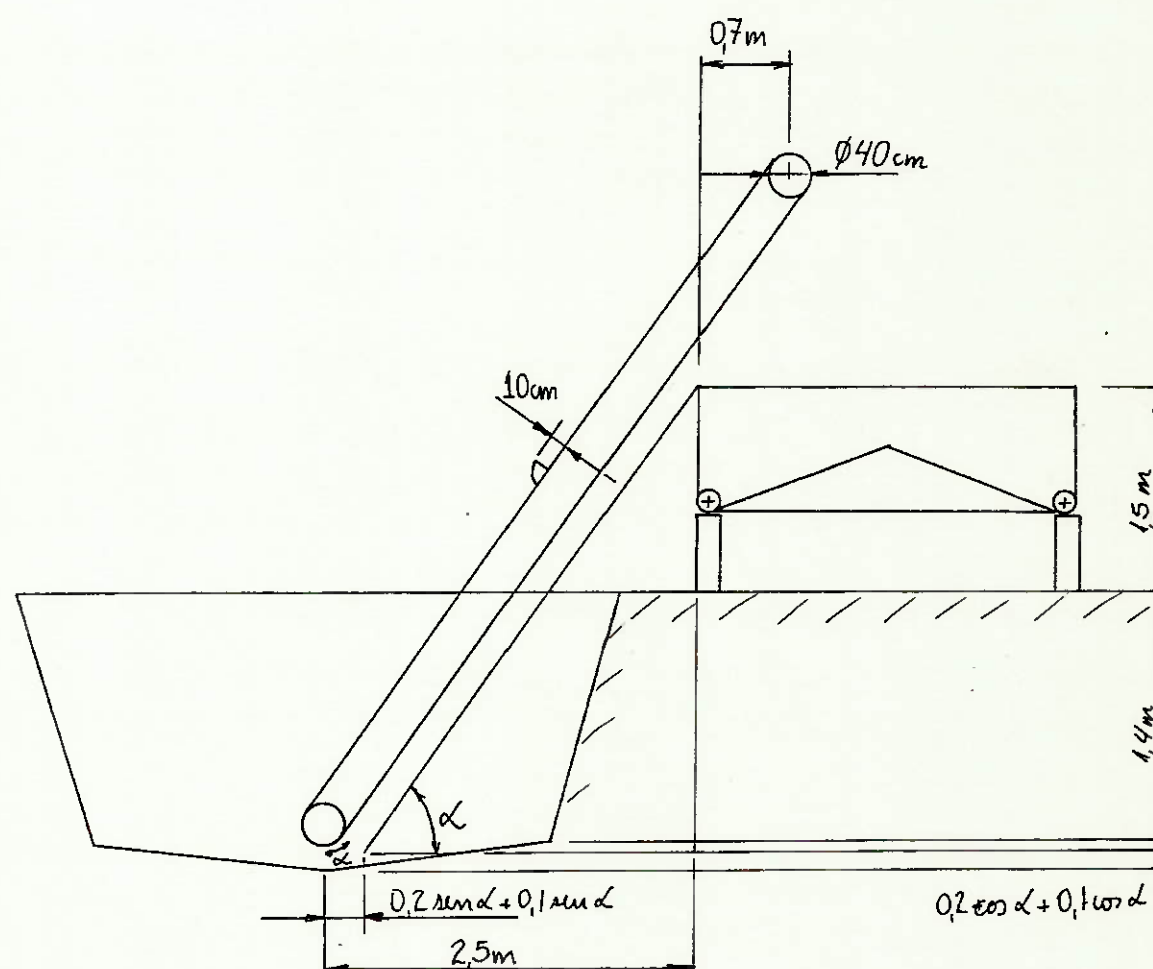
7-Conclusão.

Levando-se em conta , principalmente a análise da exequibilidade física e do valor econômico de cada solução proposta , optaremos pela solução "B" e desenvolveremos o projeto do transportador de canecas somente.

III - PROJETO EXECUTIVO

1- Verificação das dimensões principais do transportador inclinado, de canecas:

EM ESCALA:



Cálculo do ângulo mínimo de inclinação do transportador.

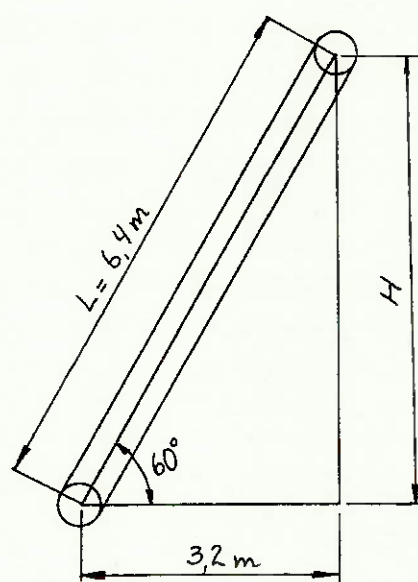
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2,9 + 0,3 \cos \alpha}{2,5 - 0,3 \sin \alpha}$$

$$2,5 \operatorname{tg} \alpha - 0,3 \operatorname{sen}^2 \alpha / \cos \alpha - 0,3 \cos \alpha - 2,9 = 0$$

por tentativa: $\alpha_{\min} = 53,75^\circ$

Adotaremos para o transportador $\alpha = 60^\circ$

Cálculo da altura H :



$$H = 3,2 \operatorname{tg} 60^\circ$$

$$H = 5,54 \text{ m}$$

2- Largura B da correia:

Inicialmente fixaremos o valor da largura B da correia e depois dimensionaremos as canecas em função de B, da velocidade da correia e da quantidade da silagem a se transportar.

Do manual da Goodyear, selecionaremos uma largura $B = 20''$ ou $B \approx 50 \text{ cm}$. A correia será Goodyear tipo L (com lonas de 240 oz. para serviço leve).

O comprimento da correia será :

$$l = 2 \times 6,4 + 2\pi \cdot 0,2 = 14,6 \text{ m}$$

3- Capacidade de transporte:

A bibliografia nos recomenda um distanciamento entre as canecas de 0,5 m e uma velocidade de transporte de $v = 1,25 \text{ m/s}$.

Neste caso a capacidade de transporte em ton/hora será:

$$Q = \frac{3600}{1000} q \cdot v = 3,6 q \cdot v \text{ ton/hora onde}$$

q = peso da carga por metro de correia

v = velocidade de transporte.

$$q = \frac{1}{0,5} \cdot V_c \cdot \gamma \quad \text{onde } \gamma = \text{densidade da silagem, e}$$

$$V_c = \text{Volume útil da caneca em m}^3$$

$$q = 1.120 V_c$$

Desejamos transportar os 3.840 Kg. necessários para o enchimento dos cochos em 1/3 hora (20 minutos). Portanto:

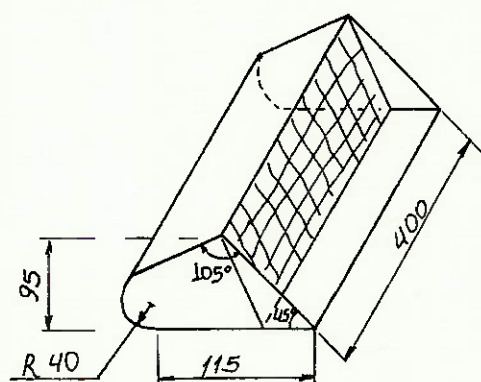
$$Q = 3 \times 3.840 \text{ Kg/h} = 11.520 \text{ ton/h}$$

Sendo assim, poderemos calcular o volume útil da caneca como sendo:

$$11,52 = 3,6 \cdot 1120 V_c \cdot 1,25$$

$$V_c = 2,2857 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

4- Dimensões da caneca:



Considerando a caneca cheia de acordo com o desenho ao lado, teremos:

$$V_{c \text{ real}} = 2,734 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

portanto estas dimensões são coerentes, pois $V_{c \text{ real}}$ é maior que o V_c calculado anteriormente. Com este $V_{c \text{ real}}$ teremos

$$Q_{\text{real}} = 13,779 \text{ ton/h}$$

5- Potência do acionamento do transportador:

$$N_{r'} = \frac{C f L}{270} (3,6 G_0 \cdot v + Q_{\text{real}}) + \frac{Q \cdot H}{270} \quad [C.V.]$$

onde

$$C = 5,9 \quad \text{para } L \approx 6m$$

$$f = \text{coef. de atrito nos rolêtes} = 0,025 \text{ (c/mancais de rolamento).}$$

L = distância de transporte = 6,4 m
 G_0 = Pêso dos rolêtes + correia por metro = 32 Kg/m (para $B = 50$ cm)
 V = velocidade de transporte = 1,25 m/s
 Q_{real} = capacidade do transportador = 13,78 ton/h
 H = altura do transporte = 5,54 m

$$N_{r'} = 0,5516 + 0,2827 = 0,834 \text{ C.V.}$$

A primeira parcela corresponde à potência necessária para transportar horizontalmente, o material, e vencer os atritos nos roletes com a correia vazia. A segunda parcela é a potência necessária para levar o material de uma altura H .

6- Potência do motor:

Podemos admitir o rendimento da transmissão igual a 85%.

Neste caso teremos para o motor uma potência de:

$$N_r = \frac{N_{r'}}{\eta_{red}} = \frac{0,834}{0,85} = 0,98 \text{ CV.}$$

Adotaremos um motor que forneça 1,5 CV.

7- Cálculo do número de lonas da correia:

seja M = coef. atrito polia/ correia para atmosfera seca, polia de aço e poeira.

$$M = 0,30$$

$$= \text{Ângulo de abraçamento} = \pi \text{ rd}$$

$$T_{m\acute{a}x} = \frac{N_{r'} \cdot 75}{V} \left(1 + \frac{1}{e^{M\alpha} - 1} \right)$$

$$T_{\max} = \frac{0,834 \cdot 75}{1,25} \left(1 + \frac{1}{e^{0,3\pi} - 1} \right) = 81,987 \text{ Kg}$$

$$\text{Nº lonas } Z = \frac{T_{\max} \times S}{B \cdot T_r} ; \text{ onde}$$

$$S = \text{coef. de seg.} = 12$$

$$T_r = \text{tensão de ruptura por lona} = 63 \text{ Kgf/cm (algodão 28 Oz)}$$

$$Z = 0,312$$

Adotaremos $Z = 3$ baseado na tabela abaixo:

Largura da correia (mm)	400	500
Nº Lonas	3-5	3-6

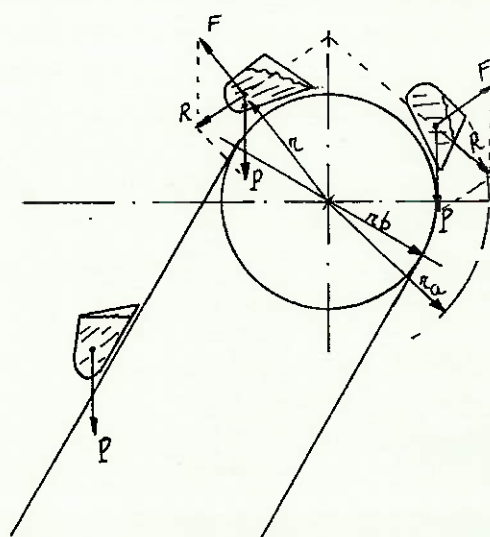
8- Diâmetro do tambor motor :

$$D = Z \cdot 12,5 \text{ [cm]}$$

$$D = 3 \cdot 12,5 = 37,5 \text{ cm}$$

Adotaremos $D = 40 \text{ cm}$.

9- Verificação do descarregamento das canecas.



Vamos investigar o movimento de uma caneca carregada. Antes de se atingir o ponto A, a caneca se move uniformemente numa trajetória retilínea e apenas a força da gravidade $P = mg$ atua sobre a carga. Quando a caneca atinge o ponto A, uma força centrífuga $F = m v^2 / r$ aparece.

Seja:

m = massa da carga da caneca

v = velocidade do centro de gravidade da carga em m/s

r = raio do em mm

g = aceleração da gravidade em m/s^2

A resultante destas duas forças R muda de módulo e direção conforme a caneca gira em torno de O. Se, entretanto, prolongarmos a direção do vetor R até cruzar a linha OB veremos que a direção do vetor R cruzará esta linha pelo ponto B em qualquer posição da caneca. Este ponto B é chamado de pólo.

Por semelhança de triângulos CBO CFR

$$\frac{l}{r} = \frac{P}{F} = \frac{m g}{m v^2 / r}$$

$$l = g r^2 / v^2 = \text{cte.}$$

E substituindo $v = \frac{\pi r n}{30}$; n = rpm do tambor.

$$l = \frac{895}{n^2}, \text{ ou seja, } l \text{ depende somente de } n$$

Conforme n cresce, l decresce e o valor de F cresce comparativamente.

Se $l < r_b$ a força centrífuga é consideravelmente maior que a força P e neste caso a descarga é centrífuga.

Se $l > r_a$, a força P é maior que F e as canecas são descarregadas por gravidade.

No caso, se $r_b < l < r_a$, a descarga é mista.

Vejamos em qual caso se enquadra o nosso:

$$l = \frac{895}{n}$$

$$r_b = 20 + 1,5 = 21,5 \text{ cm}$$

$$r_a = 21,5 + 9,5 = 31,0 \text{ cm}$$

$$r = 21,5 + 3 = 24,5 \text{ cm}$$

$$v = w \cdot r_b \Rightarrow 1,25 = w \cdot 0,215$$

$$w = 5,814 \text{ rad/s} \quad \text{ou} \quad n = 55,52 \text{ rpm}$$

$$l = \frac{895}{55,52^2} = 0,29 \text{ m}$$

Como $r_b < l < r_a$ temos um descarregamento misto.

10- Seleção do Motoredutor

Como já vimos, a potência do motor elétrico deve ser 1,5 CV, portanto, do catálogo de Motores Búfalo, escolhemos o motor Búfalo 1,5 CV, trifásico, semi-fechado - (Proteção IP - 12 ABNT), carcaça T 80, sem pés e com flange "A" (ABNT).

Este é um motor de 60 Hz, 4 pólos e 1.720 rpm na saída.

Para a seleção do motoredutor, utilizamos o catálogo XEVEX, da transmotécnica (Motoredutores e redutores de velocidade a rosca sem fim), vide anexo.

A nossa carga a ser elevada é considerada tipo "U"

(uniforme) , portanto o fator de serviço é 0,90 . A potência efetiva necessária é aproximadamente 1 CV.

$$P_e = 1 \times f_s$$

$$P_e = 1 \times 0,90$$

$$P_e = 0,90 \text{ C.V.} ; \text{ onde } P_e = \text{Capacidade equivalente de carga.}$$

Com esta capacidade equivalente de carga e com a redução nominal desejada de 10 (ou seja, 172 rpm na saída do motoredutor) , temos, do ANEXO, um motoredutor tamanho 05.

Portanto a designação correta será M U 05, fixação com pés postiços adicionais F C 2B1.

Deveremos ter também um acoplamento UNIFLEX E-12.

11- Seleção da corrente

Será feita baseada no catálogo da DAIDO (vide anexo).

Como informações necessárias, temos:

- a- Potência a transmitir = 1 C.V. = 0,735 KW
- b- Eixo motor gira a 172 RPM e eixo movido a 59,7 RPM.
- c- Grau de impulsividade da carga acionada é uniforme .
- d- Distância entre centros = 80 cm.

Do gráfico de seleção temos a corrente DID 40 com pinhão de 15 dentes.

Como relação de transmissão, teremos:

$$i = \frac{172}{59,7}$$

$$i = 2,88$$

Logo, a corôa deverá ter $2,88 \times 15 = 43$ dentes.

O comprimento da corrente de rôlos, será:

$$L_p = \frac{N_1 + N_2}{2} + 2 C_p + \frac{(N_2 - N_1)^2}{4 C_p}$$

onde L_p = Comprimento total

N_1 = nº de dentes do pinhão.

N_2 = nº de dentes da roda

C_p = distância entre centros/passo da corrente

portanto;

$$L_p = \frac{15 + 43}{2} + 2 \cdot \frac{800}{12,7} + \frac{(43 - 15)^2}{4 \cdot \frac{800}{12,7}}$$

$$L_p = 29 + 125,98 + 0,16$$

$$L_p = 155,14 \text{ cm.}$$

IV- BIBLIOGRAFIA

- 1- Hodgson , H.E.
Manual de Laticínios para a América Tropical
Publicação da Repartição de Línguas estrangeiras da Secretaria de Estado, dos Estados Unidos da América.
- 2- Candelon, Philippe
Les Machines Agricoles
Vol. 2
J-B Baillière et Fils, Éditeurs - Paris
- 3- Juanos, Carlos Bernat
Maquinaria para Agricultura y Jardineria
Editorial Aedos - Barcelona
- 4- Zignoli, Vittorio
Transporti Meccanici
Volume II
Editore Ulrico Hoepli, Milano - 1.953
- 5- Spivakovsky, A and V.Dyachkov.
Conveyors and Related Equipament
Peace Publishers - Moscow.
- 6- Madureira, Omar Moore
Apostila de PMC 516 - Projeto Industrial
Escola Politécnica da USP.

7- Dobie, John B. and Robert G. Curley

Materials Handling for livestock feeding

Artigo publicado na revista da "Division of Agricultural Sciences", da University of California

January - 1.963

8- Catálogo Técnico da Transmotécnica

Xevex - Motoredutores e redutores de velocidade a rosca sem fim.

9- Catálogo de Motores Elétricos Búfalo

10- Catálogo técnico da Daido Corporation do Brasil.

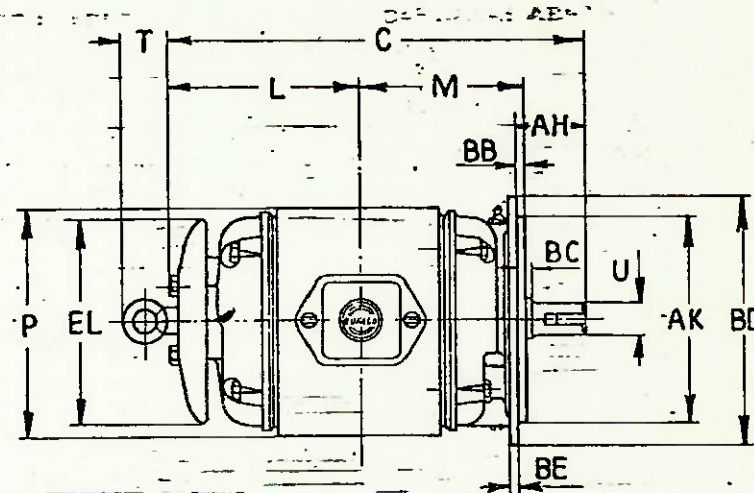
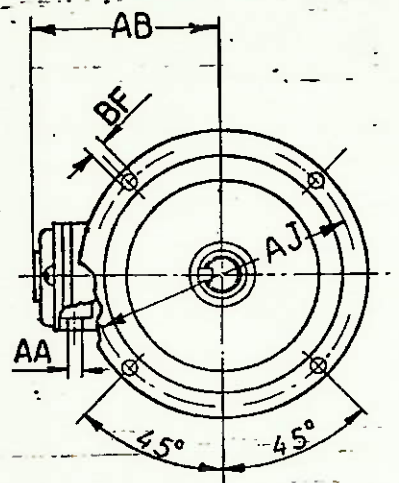
V- ANEXO

MOTORES BÚFALO TRIFÁSICOS SEMI-FECHADOS

MOTORES À PROVA DE PINGOS - PROTEÇÃO IP - 12 (ABNT) - FECHADOS

VERTICAIS, SEM PÉS - FLANGE "A" (ABNT)

CARCAÇAS ABNT 80 a 315 L 2



CARCAÇA	FLANGE	DIMENSÕES DO MOTOR									DIMENSÕES DO EIXO			DIMENSÕES DO FLANGE							
		C	L	M	P	EL	T	AA (5)	AB	U (4)	AH	BC	CHAV. (6)	AJ	AK (4)	BB	BD	BE	BF Ø	N.º	
(3)																					
T-80	FA165	251	111	110	158	140	—	½"	140	19,00	33,5	- 6,5	4,76	165	130	3,5	200	10	11	4	
T-90S	FA165	277	119	121	183	140	—	½"	150	24,00	40,5	- 9,5	6,35	165	130	3,5	200	14	11	4	
T- 90L		302	131,5	133,5																	
T-100S	FA165	309	130	130,5	224	206	—	½"	170	28,00	52	- 8	6,35	165	130	3,5	200	12	11	4	
T-100L		345	152	144,5																	
T-112S	FA215	324	137	141	230	206	—	½"	175	28,00	50	-10	6,35	215	180	4	250	14	14	4	
T-112M		350	150	154																	
T-112L		390	159,5	163,5																	
T-132S	FA265	413	174	165	272	240	—	¾"	230	38,00	78	- 2	7,94	265	230	4	300	14	15	4	
T-132M		451	193	184																	
T-160M	FA300	581	258	219	321	298	69	1"	265	42,00	109	- 1	9,53	300	250	5	350	18	18	4	
T-160L		625	280	241																	
T-180M	FA300	641	289	248	353	298	69	1 ½"	315	48,00	109	- 1	12,70	300	250	5	350	18	18	4	
T-180L		679	308	267																	
T-200M	FA400	702	326	272	398	325	87	1 ½"	340	55,00	109	- 1	12,70	400	350	5	450	20	18	8	
T-200L		740	345	291																	
T-225S	FA400	781	349	298	450	405	87	2 ¼"	384	60,00	139	- 1	15,88	400	350	5	450	20	18	8	
T-225M		807	362,5	310,5																	
T-250S	FA500	855	391,5	329,5	504	460	93	2 ¼"	432	70,00	139	- 1	15,88	500	450	5	550	27	18	8	
T-250M		893	410,5	348,5																	
T-280S	FA500	964	419,5	380,5	560	510	93	2 ¼"	460	85,00	169	- 1	22,23	500	450	5	550	27	18	8	
T-280M		1016	446	406																	
T-280L1		1104	489,5	450,5																	
T-315M	(NEMA D)	1109	495	450	680	600	93	2 ½"	560	85,00	170	0	22,23	558,8	457,2	6	635	30	20,6	8	
T-315L1		1211	546	501																	
T-315L2		1363	622	577																	

- (1) As dimensões acima são aproximadas e se destinam apenas a fins de estimativa; sendo necessárias medidas exatas, solicitar, para cada caso, desenho certificado com as medidas exatas.
- (2) Dimensões em milímetros, salvo indicação em contrário.
- (3) As carcaças T-280L1, T-315L1 e T-315L2 não são padronizadas na Norma PB-38 (ABNT); a designação indica apenas altura de eixo padrão de 280 ou 315 mm.
- (4) Tolerâncias conforme Norma AB-38 (ABNT).
- (5) A dimensão AA indica bitola nominal, em polegadas, do eletroduto a ser usado, sendo os furos fornecidos sem rosca e de diâmetro adequado à usinagem posterior da rosca, se desejada.
- (6) A largura da chaveta difere da especificada na Norma PB-38 (ABNT), mantendo-se as correspondentes a materiais de bitolas em polegadas. A profundidade do rasgo de chaveta na peça a ser montada no eixo deve ser a metade da largura indicada.



INTRODUÇÃO

O procedimento correto para a seleção de redutores estabelece a capacidade do redutor em função da potência da carga e de um fator de serviço. O método de seleção é simples e é válido para as condições constantes da folha X-211. Se as aplicações não se enquadrarem nas condições normais, consulte o Departamento Técnico Comercial da Redutores Transmotécnica S.A.

PROCEDIMENTO PARA A SELEÇÃO DOS REDUTORES A ROSCA SEM FIM XEVEX

1. Estabeleça a classificação da carga de acordo com a Tabela X-1, como sendo de serviço uniforme, de choques moderados ou de choques fortes.
2. Determine o fator de serviço (F_s) indicado na Tabela X-2.
3. Determine a potência efetiva necessária para o acionamento da carga.

$$P_c = \frac{M_t \times (rpm)_c}{716,2}$$

$$P_c = \text{Potência efetiva da carga em [cv] no eixo de saída.}$$

$$M_t = \text{Momento de torção da carga em [mkgf] no eixo de saída.}$$

$$(rpm)_c = \text{rpm no eixo de saída}$$

4. Determine a capacidade equivalente da carga.

$$P_e = P_c \times F_s$$

5. Selecione nas tabelas de capacidade de um redutor com capacidade de saída igual ou superior à capacidade equivalente. Para rotações na entrada entre as rotações tabeladas, as capacidades podem ser determinadas por interpolação. Note que o tamanho do redutor é determinado em função da carga a ser acionada e não pela potência do motor.

6. Determine a potência (P_m) que o motor deve transmitir ao eixo de entrada do redutor em função da potência efetiva da carga e do rendimento (η) do redutor.

$$\eta = \frac{\text{capac. na saída}}{\text{capac. na entrada}}$$

$$P_m = \frac{P_c}{\eta}$$

$$P_m = \frac{M_t \times (rpm)_c}{\eta \times 716,2}$$

Selecione um motor com capacidade nominal igual ou superior a (P_m)

- a. Quando a capacidade nominal do motor é igual ou menor que a capacidade de entrada do redutor: neste caso a seleção está correta.
 - b. Quando a capacidade nominal do motor é maior do que a capacidade de entrada do redutor:
 - 1) se a probabilidade de sobrecarga do redutor é remota,
 - 2) se uma proteção de sobrecarga é aplicada,
 nestes casos evita-se a aplicação de um redutor de tamanho maior, devido ao custo adicional. Cada caso terá que ser decidido individualmente e em caso de dúvida consulte a Transmotécnica.
7. Selecione a forma construtiva mais adequada para o redutor entre as alternativas indicadas.

CONDIÇÕES APLICÁVEIS ÀS TABELAS DE CAPACIDADE

A capacidade nominal indicada nas tabelas corresponde a uma potência efetiva de carga no eixo de saída com um fator de serviço $F=1$; ou seja para cargas uniformes, acionamento na entrada por motor elétrico e tempo de trabalho limitado a 10 horas por dia.

A capacidade nominal é baseada em condições normais de trabalho, que incluem os seguintes critérios:



REDUTORES
TRANSMOTÉCNICA S.A.
São Paulo - Caixa Postal - 30.425

Folha

X-210

1-7-76



T A B E L A X-1
CLASSIFICAÇÃO DA CARGA

U = CARGA UNIFORME M = CHOQUES MODERADOS F = CHOQUES FORTES

APLICAÇÃO	CLASSI- FICAÇÃO	APLICAÇÃO	CLASSI- FICAÇÃO
AGITADORES		CLASSIFICADORES ROTATIVOS	M
Líquidos puros	U	COMPRESSORES	
Líquidos e sólidos	M	Centrífugos	U
Líquidos de densidade variável	M	Multi-cilíndricos	M
		Um-cilindro	F
ALIMENTADORES		DISTILARIAS	
Alimentadores de rosca	M	Cozinhadores-serviço contínuo	U
Transportadores (esteira e correia)	M	Tachos de fermentação-serviço contínuo	U
BOBINADEIRAS		Misturadores	U
Metais	M	DRAGAS	
Papel	U	Guinchos, transportadores e bombas	M
Textil	M	Cabeçotes rotativos e peneiras	F
BOMBAS		ELEVADORES	
Centrífugas	U	Caçambas-cargas uniformes	U
Dupla ação multi-cilíndricas	M	Caçambas-cargas pesadas	F
Recíproca de descarga livre	M	Elevadores de carga	M
Rotativas a engrenagem	U	Elevadores de canecas	M
BORRACHA E PLÁSTICOS		ENGARRAFADORAS E ENLATADORAS	U
Calandras *	M	FORNOS ROTATIVOS	M
Equipamentos de laboratório	M	GERADORES	U
Extrusoras	M	GUINCHOS	
Moinhos cilíndricos *		Cargas uniformes	M
2 em linha	M	Cargas pesadas	F
3 em linha	U	INDÚSTRIAS AÇUCAREIRAS	
Refinadores *	M	Moendas	F
Trituradores e misturadores*	F	Facas de cana*	M
BRITADORES		INDÚSTRIAS ALIMENTÍCIAS	
Pedras e minérios	F	Cozinhadores de cereais	U
CERÂMICA		Misturadores de massa, moedores de carne, picadores	M
Extrusoras e misturadores	M		
Prensas de tijolos e ladrilhos	F		
CIMENTO			
Britadores de mandíbulas	F		
Moinhos rotativos*	M		
Moinhos de bolas e rolos*	F		

* TEMPO DE TRABALHO ACIMA DE 10 HORAS/DIA



REDUTORES
TRANSMOTÉCNICA S.A.
São Paulo - Caixa Postal - 30425

Folha

X-214
1-10-75

TABELA X-2
FATORES DE SERVIÇO, F_s

ACIONAMENTO POR	TEMPO DE TRABALHO	CLASSIFICAÇÃO DE SERVIÇO DA MÁQUINA ACIONADA		
		UNIFORME U	CHOQUES MODERADOS M	CHOQUES FORTES F
MOTOR ELÉTRICO OU TURBINA A VAPOR	Ocasional até 1/2 h/d	0,80	0,90	1,00
	Intermitente até 2 h/d	0,90	1,00	1,25
	Até 10 h/d	1,00	1,25	1,50
	Acima de 10 h/d	1,25	1,50	1,75
MOTOR A EXPLOÇÃO MULTICILINDRICO OU MOTOR HIDRÁULICO	Ocasional até 1/2 h/d	0,90	1,00	1,25
	Intermitente até 2 h/d	1,00	1,25	1,50
	Até 10 h/d	1,25	1,50	1,75
	Acima de 10 h/d	1,50	1,75	2,00
MOTOR A EXPLOÇÃO DE 1 CILINDRO	Ocasional até 1/2 h/d	1,00	1,25	1,50
	Intermitente até 2 h/d	1,25	1,50	1,75
	Até 10 h/d	1,50	1,75	2,00
	Acima de 10 h/d	1,75	2,00	2,25
OS FATORES ABAIXO APLICAM-SE A PARTIDAS E PARADAS FREQUENTES (1)				
MOTOR ELÉTRICO	Ocasional até 1/2 h/d	0,90	1,00	1,25
	Intermitente até 2 h/d	1,00	1,25	1,50
	Até 10 h/d	1,25	1,50	1,75
	Acima de 10 h/d	1,50	1,75	2,00

(1) Sob "Partidas e paradas frequentes" entende-se mais que 5 partidas por hora. Os fatores de serviço acima podem ser aplicados para até 15 partidas por hora quando a inércia rotativa da carga é baixa. Para partidas mais frequentes e aplicações onde a inércia rotativa resulte num tempo de aceleração acima de três (3) segundos, um estudo mais detalhado é aconselhável.



REDUTORES E MOTOREDUTORES A ROSCA SEM FIM

CAPACIDADES A 1750 rpm



Redução Nominal	Rotação na Entrada 1750 rpm	TAMANHO								
		05	06	07	09	10	12	15	18	21
10	Capacidade na entrada [cv]	1,45	2,00	4,30	6,60	9,90	14,5	22,0	34,0	51,0
	Capacidade na saída [cv]	1,15	1,63	3,57	5,58	8,47	12,6	19,5	30,4	46,2
	Momento de torção na saída [mkgf]	4,72	6,67	14,6	22,8	34,6	51,6	79,7	125	189
	Redução exata	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Carga rad. no eixo de saída [kgf]	210	280	375	500	670	1000	1300	1600	2000
15	Capacidade na entrada [cv]	1,02	1,45	3,10	4,65	7,00	10,30	15,50	24,0	35,5
	Capacidade na saída [cv]	0,73	1,07	2,36	3,63	5,57	8,40	12,9	20,3	30,4
	Momento de torção na saída [mkgf]	4,51	6,59	14,5	22,3	34,2	51,5	79,0	124	186
	Redução exata	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	Carga rad. no eixo de saída [kgf]	220	294	394	525	700	1050	1350	1650	2075
20	Capacidade na entrada [cv]	0,92	1,35	2,85	4,30	6,50	9,40	14,20	22,0	32,0
	Capacidade na saída [cv]	0,64	0,97	2,11	3,27	5,04	7,47	11,5	18,1	26,7
	Momento de torção na saída [mkgf]	5,20	7,96	17,26	26,7	41,2	61,2	94,1	149	219
	Redução exata	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Carga rad. no eixo de saída [kgf]	230	308	413	550	735	1100	1400	1700	2150
25	Capacidade na entrada [cv]	0,90	1,25	2,65	3,95	5,90	8,60	13,00	20,0	29
	Capacidade na saída [cv]	0,60	0,869	1,90	2,90	4,46	6,62	10,3	16,1	23,8
	Momento de torção na saída [mkgf]	6,18	8,89	19,4	29,7	45,6	67,8	105	165	234
	Redução exata	24	25	25	25	25	25	25	25	24
	Carga rad. no eixo de saída [kgf]	240	322	432	575	767	1150	1450	1750	2225
30	Capacidade na entrada [cv]	0,67	0,96	2,15	3,20	4,70	6,80	10,20	15,5	22,3
	Capacidade na saída [cv]	0,39	0,58	1,38	2,14	3,24	4,83	7,50	11,7	17,3
	Momento de torção na saída [mkgf]	4,78	7,16	16,9	26,3	39,8	58,3	92,0	144	219
	Redução exata	31	31	30	30	30	30	30	30	31
	Carga rad. no eixo de saída [kgf]	250	335	450	600	800	1200	1500	1800	2300
40	Capacidade na entrada [cv]	0,64	0,90	2,00	3,03	4,53	6,63	9,64	14,7	20,6
	Capacidade na saída [cv]	0,35	0,52	1,22	1,94	2,99	4,54	6,84	10,7	15,4
	Momento de torção na saída [mkgf]	5,73	8,55	20,0	31,7	48,9	74,4	112	175	239
	Redução exata	39	40	40	39	38	38	39	39	38
	Carga rad. no eixo de saída [kgf]	250	335	450	600	800	1300	1600	1970	2470
50	Capacidade na entrada [cv]	0,58	0,82	1,65	2,45	3,67	5,42	8,23	12,5	17,5
	Capacidade na saída [cv]	0,29	0,43	0,91	1,41	2,20	3,36	5,31	8,38	12,1
	Momento de torção na saída [mkgf]	5,97	8,76	18,6	28,8	45,1	68,7	109	171	238
	Redução exata	48	49	49	49	49	48	48	48	48
	Carga rad. no eixo de saída [kgf]	250	335	450	600	800	1400	1700	2140	2640
60	Capacidade na entrada [cv]	0,53	0,74	1,32	1,93	2,85	4,15	6,20	9,6	13,8
	Capacidade na saída [cv]	0,25	0,37	0,69	1,06	1,63	2,45	3,84	6,14	9,13
	Momento de torção na saída [mkgf]	6,11	8,99	17,0	26,1	39,9	60,1	94,4	151	224
	Redução exata	60	60	60	61	60	60	60	60	59
	Carga rad. no eixo de saída [kgf]	250	335	450	600	800	1500	1800	2300	2800

Sujeito a alteração sem aviso prévio



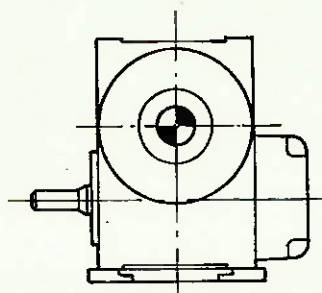
REDUTORES
TRANSMOTÉCNICA S.A.
São Paulo - Caixa Postal 30425

Folha

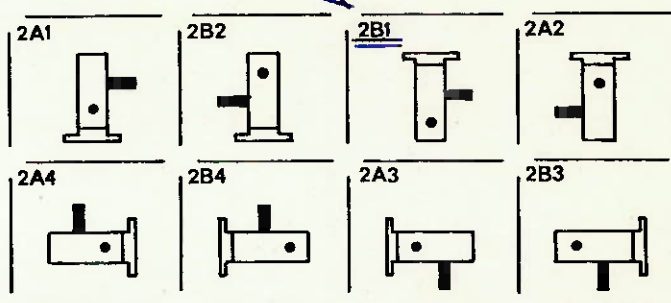
X-220

1-12-76

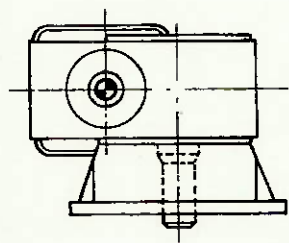
PÉS POSTIÇOS - Fixação por pés adicionais, postiços.



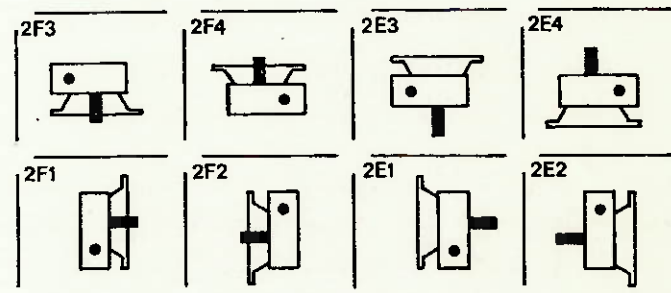
F.C. 2A1



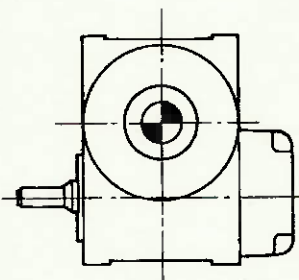
LANTERNA - Fixação por lanterna concêntrica.



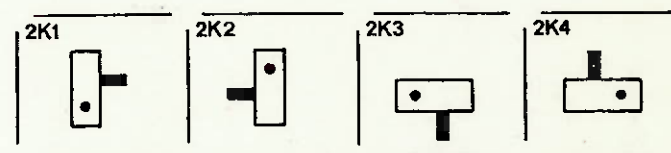
F.C. 2F3



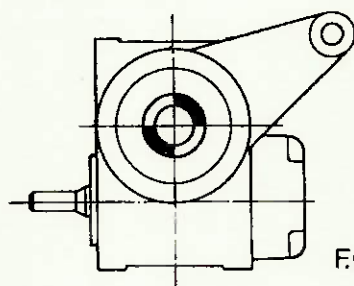
FIXAÇÃO NA CARCAÇA - Fixação diretamente na carcaça mediante furos rosqueados, sem pés.



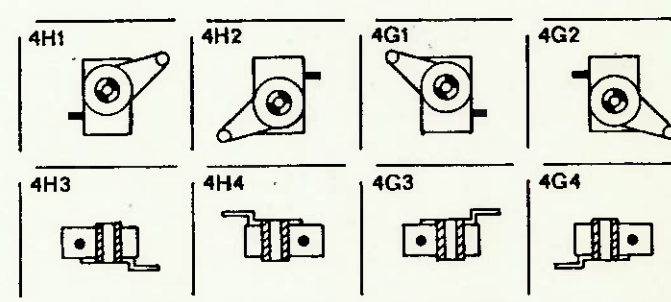
F.C. 2K1



BRAÇO DE TORÇÃO - Eixo de saída vazado, montado sobre o eixo acionado, posicionado por braço de torção.



F.C. 4H1



Sujeito a alteração sem aviso previo



REDUTORES
TRANSMOTÉCNICA S.A.
São Paulo - Caixa Postal - 30425

Folha

X-310

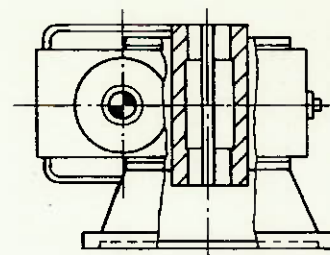
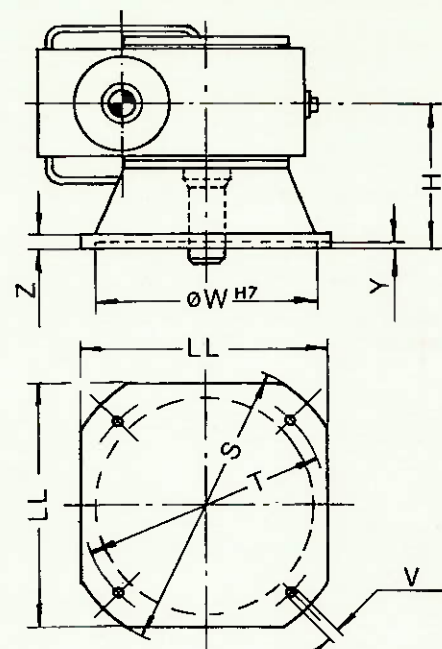
1-10-75

REDUTORES E MOTOREDUTORES A ROSCA SEM FIM

- COM EIXO DE SAÍDA CONVENCIONAL E EIXO DE SAÍDA VAZADO
- FIXAÇÃO POR LANTERNA E FLANGE PARA ACOPLAR MOTOR

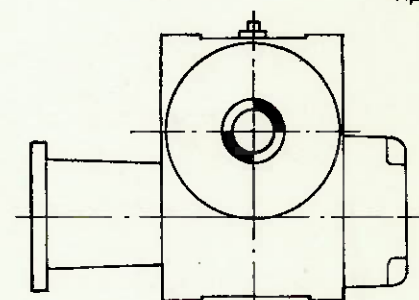
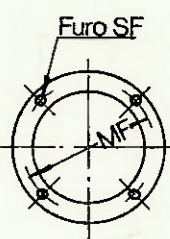
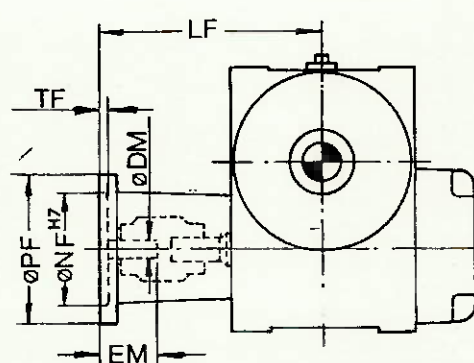


Demais dimensões - vide folha X-340



Tipo **U**

Tamanho	LANTERNA DE FIXAÇÃO							
	H	S	T	V	W	Y	Z	LL
U.05	125	230	200	10,3	170	4	13	190
U.06	132	256	225	10,3	190	4	13	212
U.07	150	285	250	13,5	220	5	16	240
U.09	170	346	300	17,4	260	6	20	280
U.10	180	382	335	17,4	295	6	20	315
U.12	195	395	350	17,4	300	6	22	330
U.15	220	460	410	20,6	350	7	25	380
U.18	245	532	480	25,4	410	9	28	440
U.21	275	620	560	28,6	480	9	32	510



Tipo **MU**

Tamanho	FLANGE Nº	FLANGE						EIXO MOTOR				Acopl. Uniflex
		MF	NF	PF	TF	SF	LF	min.	DM max.	min.	EM max.	
MU.05	05-200	165	130	200	5	10,3	192	12	25	22	40	E-12
MU.06	06-200	165	130	200	5	10,3	209	12	25	22	40	E-12
MU.07	07-200	165	130	200	5	10,3	233	16	32	28	50	E-16
MU.09	09-200	165	130	200	5	10,3	254	16	32	28	50	E-16
MU.10	09-250	215	180	250	6	14,3	290	19	40	28	80	E-20
	10-200	165	130	200	5	10,3	301	19	40	28	60	E-20
MU.12	10-250	215	180	250	6	14,3	321	19	40	28	80	E-20
	12-200	165	130	200	6	10,3	340	19	40	28	60	E-20
MU.15	12-250	215	180	250	6	14,3	360	19	40	28	80	E-20
	15-250	215	180	250	6	14,3	390	19	40	28	80	E-20
MU.18	15-300	265	230	300	6	14,3	398	24	50	36	80	E-25
	18-250	215	180	250	6	14,3	439	24	50	36	80	E-25
	18-300	265	230	300	6	14,3	439	24	50	36	80	E-25

Sujeito a alteração sem aviso prévio

Dimensões do acoplamento UNIFLEX vide folha X-630



REDUTORES
TRANSMOTÉCNICA S.A.
São Paulo - Caixa Postal - 30425

Folha

X-348

1-10-75

SELEÇÃO

Existem diversas formas alternativas para seleção de correntes de rolos, Padrão D.I.D. conforme suas aplicações nas mais variadas condições.

INFORMAÇÃO BÁSICAS PARA SELEÇÃO

- a) Potência a transmitir
- b) As velocidades em RPM, dos eixos
- c) As características do acionamento, isto é, grau de impulsividade da carga acionada.
- d) Distância entre centros.

DIAGRAMA DE SELEÇÃO

As potências no diagrama são baseadas nas seguintes condições:

Pinhão mínimo 13 dentes

Carga constante

Vida aproximada de 15.000 horas com lubrificação correta.

TIPO DE MOTOR CARACTERÍSTICAS DO MAQUINÁRIO	MOTORES ELÉTRICOS OU TURBINAS	MOTORES COMBUSTÍVEIS	
		COMBUST. INTERNA TRANS. H	COMBUST. INTERNA TRANS. M
CONSTANTE: Transp. c/carga constante, agitadores de líquido, misturadores, bombas centrífugas, alimentadores.	1,0	1,0	1,2
MEIO IMPULSIVA: Transp. de cargas irregulares, maq. operatrizes em geral, compressores, maq. de construção em geral, fornos automáticos, secadores, esmagadores, máq. p/fáb. de papel e trefiladores.	1,3	1,2	1,4
BASTANTE IMPULSIVA: Equipamentos de elevação de peso, prensas, britadores, perfuratrizes, laminadores, equip. p/obras civis, minas em geral, rotocultivadores, trituradores p/materiais duros.	1,5	1,4	1,7

5. DETERMINAÇÃO DE CORRENTES E NÚMERO DE DENTES DO PINHÃO

Pelos dados de rotação no eixo do motor determina-se a dimensão da corrente e número do pinhão de acordo com a Tabela de transmissão de potência ou com o gráfico de seleção.

Nota:

Recomenda-se o uso do menor passo de corrente, no caso de seleção de uma das correntes de capacidade uniforme, que possibilite obter uma transmissão mais suave e silenciosa e que torna o conjunto do acionamento mais compacto. Caso a corrente simples não satisfaça a exigência imposta pela falta de capacidade de transmissão ou na limitação de espaço, deve-se utilizar as correntes múltiplas, porém, seu rendimento efetivo será reduzido conforme a indicação na Tabela II, devido a má distribuição de carga exatamente igual em cada fileira de correntes.

CORRENTES MÚLTIPLAS	FATOR
2	1.7
3	2.5
4	3.3
5	3.9

FATORES ECONÔMICOS

É recomendado a utilização de correntes múltiplas, com passo reduzido, ao invés da utilização de uma corrente simples com passo elevado, favorecendo enormemente nossos clientes.

Obs.: Melhores informações poderão ser fornecidas pelo nosso Departamento de Engenharia.

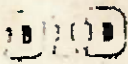
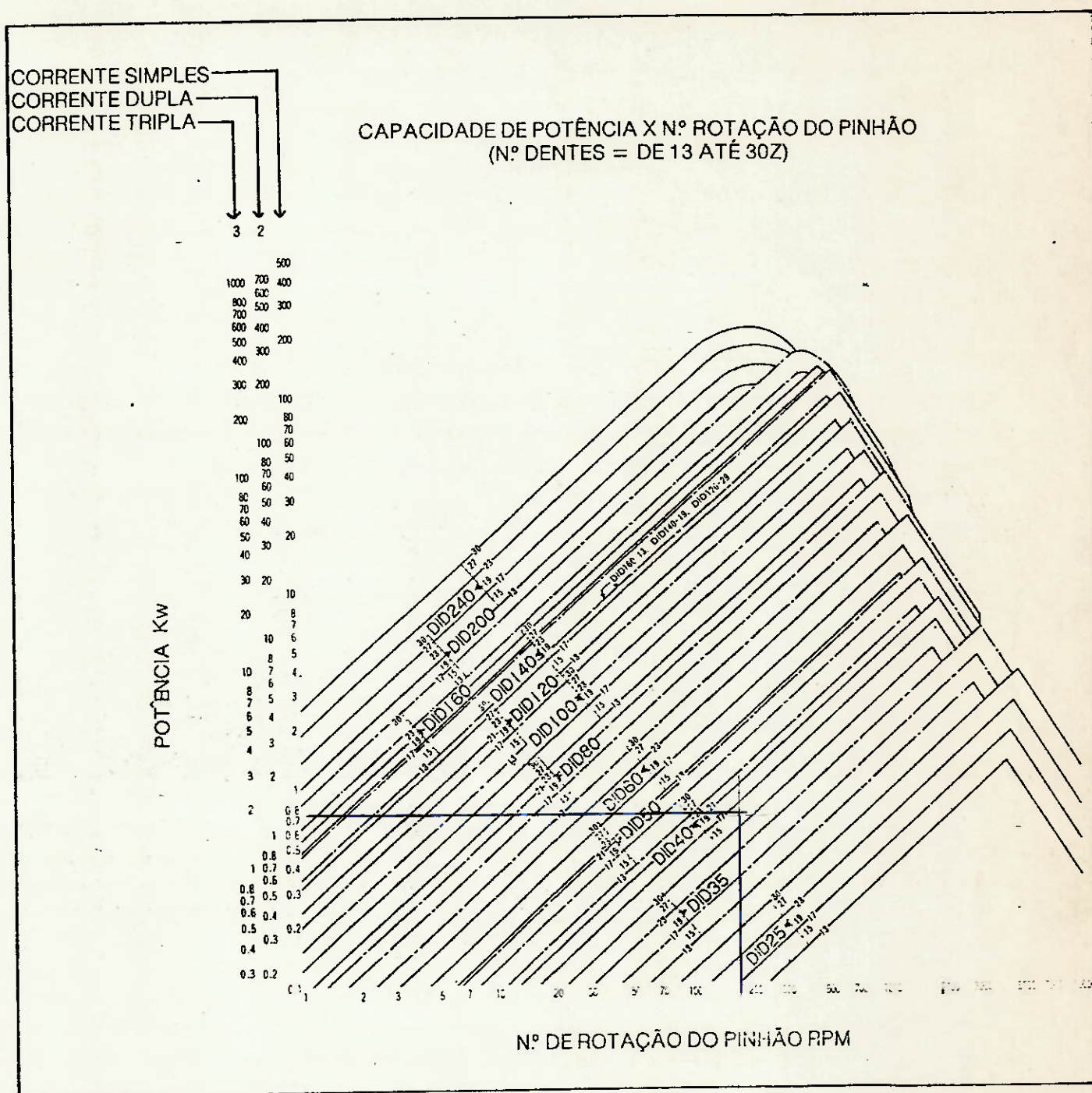


GRÁFICO DE SELEÇÃO

P/Corrente de Rôlo Série D.I.D. Standard



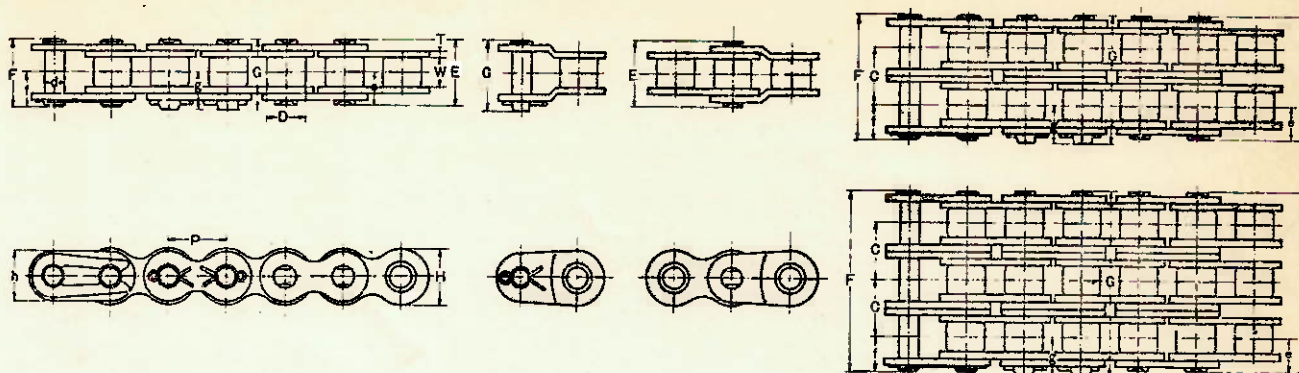
(EXEMPLO DE SELEÇÃO)

Capacidade equivalente = 10 Kw

N° de rotação do pinhão = 100 RPM

O ponto de cruzamento da linha horizontal (10 Kw) com a linha vertical (100 RPM), é um pouco superior a 13 dentes da D.I.D. 120 portanto, corrente D.I.D. 120 - pinhão 14 dentes como alternativa, pode ser corrente D.I.D. 100 - pinhão 23 dentes.

• DAIDO 40



□ DIMENSÕES

CORRENTE Nº		JIS	PASSO		DIAM DO ROLO	LARG ENTRE PLACAS	PINO								PAS-SO TRANS-VER-SAL	ELO			ANSI CARGA DE RUPTURA KG	CARGA DE RUP. KG.	CARGA RUP ADMIS-SIVEL (KG.)	PESO Kg/m
DAIDO	ISO E ABNT		P	DIAM												T	H	h				
							ANSI	mm	in	D	W	d	E	F								
RC 40	08A-1	40						16.5	17.4	18.0								1,420	1,950	320	0.63	
RD 40-2	08A-2	40-2						30.9	31.7	32.4								2,840	3,900	540	1.19	
RE 40-3	08A-3	40-3	1270	½	7.92	7.95	3.96	45.3	46.1	46.8	8.3	9.5	10.1	14.4	1.50	120	10.4	4,260	5,850	800	1.78	
RF 40-4	08A-4	40-4						59.7	60.5	61.2								5,680	7,800	1,050	2.37	
RG 40-5	08A-5	40-5						74.1	74.9	75.6								7,100	9,750	1,240	2.96	

CAPACIDADE DE POTÊNCIA

UNIDADE (KW)

Nº DE DENTES DO PINHÃO	PINHÃO (R.P.M.)																						
	TIPO DE LUBRIFICAÇÃO																						
	50	200	400	600	900	1200	1800	2400	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	9000			
	I			II			III			IV													
11	0.17	0.60	1.12	1.61	2.32	3.01	3.48	2.26	1.62	1.28	1.05	0.88	0.75	0.65	0.57	0.51	0.46	0.41	0.37	0			
12	0.19	0.66	1.23	1.77	2.55	3.30	3.96	2.57	1.84	1.46	1.19	1.00	0.86	0.75	0.65	0.57	0.51	0.46	0.43	0			
13	0.21	0.72	1.34	1.93	2.78	3.60	4.47	2.88	2.08	1.65	1.35	1.13	0.96	0.84	0.73	0.65	0.58	0.52	0.48	0			
14	0.22	0.78	1.45	2.09	3.01	3.90	5.00	3.25	2.32	1.84	1.51	1.26	1.08	0.93	0.82	0.73	0.65	0.59	0.53	0			
15	0.24	0.84	1.57	2.25	3.25	4.21	5.45	3.60	2.57	2.04	1.67	1.40	1.19	1.04	0.91	0.81	0.72	0.65	0				
16	0.26	0.90	1.68	2.42	3.48	4.51	6.10	3.96	2.83	2.25	1.84	1.54	1.32	1.14	1.00	0.89	0.80	0.72	0				
17	0.28	0.96	1.79	2.57	3.72	4.81	6.68	4.34	3.11	2.47	2.02	1.69	1.45	1.25	1.10	0.98	0.87	0.78	0				
18	0.29	1.02	1.90	2.75	3.95	5.12	7.28	4.73	3.39	2.69	2.20	1.84	1.57	1.37	1.19	1.06	0.95	0.86	0				
19	0.31	1.08	2.02	2.91	4.19	5.42	7.83	5.13	3.67	2.92	2.39	2.00	1.71	1.48	1.30	1.15	1.03	0.93	0				
20	0.33	1.14	2.13	3.07	4.43	5.74	8.28	5.54	3.96	3.15	2.57	2.16	1.84	1.60	1.40	1.25	1.11	1.00	0				
21	0.34	1.21	2.25	3.24	4.67	6.05	8.73	5.96	4.27	3.39	2.77	2.32	1.98	1.72	1.51	1.34	1.19	1.08	0				
22	0.37	1.27	2.36	3.41	4.91	6.36	9.18	6.39	4.57	3.63	2.97	2.49	2.13	1.84	1.62	1.43	1.28	0					
23	0.38	1.33	2.48	3.57	5.15	6.67	9.62	6.83	4.89	3.88	3.18	2.66	2.28	1.97	1.73	1.54	1.37	0					
24	0.40	1.40	2.60	3.74	5.39	6.98	10.1	7.28	5.21	4.13	3.39	2.83	2.42	2.10	1.84	1.63	1.46	0					
25	0.42	1.45	2.72	3.91	5.63	7.30	10.5	7.76	5.54	4.39	3.60	3.01	2.57	2.23	1.96	1.74	0						
28	0.47	1.64	3.07	4.42	6.37	8.28	11.9	9.18	6.56	5.21	4.27	3.57	3.05	2.65	2.32	2.06	0						
30	0.51	1.78	3.30	4.76	6.86	8.88	12.8	10.2	7.28	5.78	4.73	3.96	3.39	2.93	2.57	0							
32	0.54	1.90	3.54	5.11	7.36	9.55	13.7	11.2	8.06	6.37	5.21	4.37	3.73	3.23	2.83	0							
35	0.60	2.09	3.91	5.62	8.13	10.5	15.1	12.8	9.18	7.28	5.96	5.00	4.27	3.70	0								
40	0.69	2.42	4.51	6.50	9.33	12.2	17.5	15.7	11.2	8.88	7.28	6.10	5.21	0									
45	0.79	2.75	5.13	7.38	10.6	13.8	19.8	18.7	13.4	10.6	8.73	7.28	0										
50	0.88	3.07	5.74	8.23	11.9	15.4	22.2	21.9	15.7	12.5	10.2	0											
55	0.93	3.41	6.36	9.18	13.2	17.1	24.6	25.3	18.1	14.3	0												
60	1.07	3.74	5.99	10.1	14.5	18.8	27.1	28.8	20.6	0													