

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

ÁREA DE PROJETO E FABRICAÇÃO

TRABALHO DE FORMATURA

PROJETO BÁSICO DE UMA ESTEIRA ROLANTE
PARA PEDESTRES

ORIENTADOR: PROF. DR. OSMAR PAVANI

AUTOR: FLÁVIO MAKOTO HASHIMOTO

1996

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo o estudo da viabilidade e o projeto básico de uma instalação de transporte de passageiros em massa realizado por esteiras rolantes. Para o Transporte de materiais, a utilização de esteiras é bastante difundido no entanto, para o transporte de pessoas, a sua utilização é bastante escassa.

O trabalho pode ser dividido em 5 partes. Na primeira pode ser observado uma apresentação de um cenário da capital paulista em relação ao transporte público e seus problemas relacionados.

Na segunda parte do trabalho será feito uma apresentação arquitetônica do projeto com as suas características básicas..

No terceiro segmento será apresentado uma análise econômica para ser verificado a sua viabilidade. Este foi feito com base nos cálculos do projeto o qual será o assunto da quarta parte. Nesta quarta parte são apresentados todos os componentes básicos do projeto assim como os seus cálculos.

No quinto segmento foi feito o fechamento com a listagem dos materiais mecânicos básicos para a implantação juntamente com o parecer técnico dos integrantes da equipe de projeto.

No mais, são apresentados os anexos onde aparecem a maior parte dos cálculos, catálogos, tabelas e os desenhos.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	5
1.1 O TRABALHO DE FORMATURA.....	6
1.2 DESCRIÇÃO DO TRABALHO	6
1.2.1 Vantagens da Esteira.....	7
1.2.2 Desvantagens da Esteira.....	8
1.3 COMPONENTES	8
2. LOCALIZAÇÃO.....	9
2.1 O ANEL EXTERNO E OS BOLSÕES DE ESTACIONAMENTO	10
2.2 CARACTERÍSTICAS DO LOCAL A SER IMPLANTADO.....	10
3. ARQUITETURA	12
4. ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA.....	16
4.1 CONSIDERAÇÕES PARA A ANÁLISE ECONÔMICA	17
4.2 FLUXO DE CAIXA.....	18
5. PROJETO	20
5.1 PREMISSAS BÁSICAS.....	21
5.2 AS ESTEIRAS	22
5.2.1 Esteiras Principais.....	22
5.2.2 Exemplo Ilustrativo do Cálculo das Esteiras.....	22
5.2.2.1 Dados Gerais	23
5.2.2.2 Roletes	23
5.2.2.3 Tensões	24
5.2.2.4 Motor	25
5.2.2.5 Correias	26
5.2.2.6 Tambores	27
5.2.2.6.1 Eixo Motor	28
5.2.2.6.2 Eixo Movido	29
5.2.2.7 Redutor	29
5.2.2.8 Acoplamento Hidráulico	30
5.2.2.9 Contra Recuo	30
5.2.2.10 Freios	31
5.2.3 Esteiras Aceleradoras e Desaceleradoras	31
5.3 DIMENSIONAMENTO DAS ESTRUTURAS METÁLICAS	33
5.3.1 Vigas	35
5.3.2 Cabos de Sustentação	36
5.4 ALTERNATIVA PARA A ESTRUTURA METÁLICA.....	38
6. LISTA DE MATERIAIS.....	40

6.1 MATERIAIS ESTRUTURAIS	41
6.2 MATERIAIS DAS ESTEIRAS.....	42
7. PARECER TÉCNICO	43
7.1 PARECER TÉCNICO - FLÁVIO MAKOTO HASHIMOTO	44
7.2 PARECER TÉCNICO - PROF. DR. OSMAR DURAND PAVANI.....	44
7.3 PARECER TÉCNICO - IGOR OBERDING	45
8. FONTES DE INFORMAÇÕES	46
8.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
8.2 CONSULTAS NA INTERNET.....	48
8.3 JORNAL.....	48
8.4 EMPRESAS DA ÁREA.....	48
 Anexo 1 Matéria do Estado de São Paulo de 10 de Junho de 1996	 50
Anexo 2 Catálogos e Tabelas para Seleção de Componentes	52
Anexo 3 Lista de Materiais	59
Anexo 4 Cálculos em Planilhas Eletrônicas.....	73
Anexo 5 Desenhos Técnicos	119
Anexo 6 Apresentação à Banca	124

1. INTRODUÇÃO

1.1 O trabalho de Formatura

Este trabalho visa proporcionar ao aluno a possibilidade de estar aplicando os conhecimentos adquiridos em toda a extensão do curso de Engenharia Mecânica. Assim, a elaboração deste trabalho envolve várias variantes da engenharia e ajuda o formando na sua profissão.

Tendo em mente estas necessidades foi escolhido depois de muitas análises o projeto de uma esteira rolante para pedestres e que se encaixa num dos principais problemas da cidade de São Paulo.

Como estávamos em época de eleições municipais, havia muitas discussões do problema do trânsito na cidade e portanto este tema veio a calhar em nosso meio

O trabalho foi orientado pelo professor Osmar Pavani e auxiliado pelo aluno Igor Oberding.

1.2 Descrição do Trabalho

O trabalho consiste no estudo e elaboração de um projeto básico de uma esteira rolante para pedestres. Esta esteira rolante seria implantada em áreas urbanas com alto fluxo de pessoas. As esteiras são meios de transporte de materiais bastante difundidos nas indústrias de mineração devido as suas características peculiares.

O transporte por esteiras rolantes já é utilizado em alguns locais do mundo como as esteiras do aeroporto de Los Angeles, de Narita, as esteiras da calçada móvel da França entre outros. Também foram estudados outras formas de transportadores contínuos para passageiros como o transportador do Shopping Center Butantã onde o transporte não se dá por esteira mas por transportadores tipo as escadas rolantes mas que deslizam somente na horizontal.

O trabalho será realizado com base nos estudos realizados para a extensão da avenida Rebouças, desde a marginal do rio Tietê até a altura do encontro da Avenida Paulista com a avenida Dr. Arnaldo (ver figura 1). Este trecho foi escolhido pelas suas características como:

- Alto fluxo de pessoas;
- Trecho razoavelmente reto (sem curvas acentuadas);
- Existência de uma calçada central para a instalação de todo o complexo.

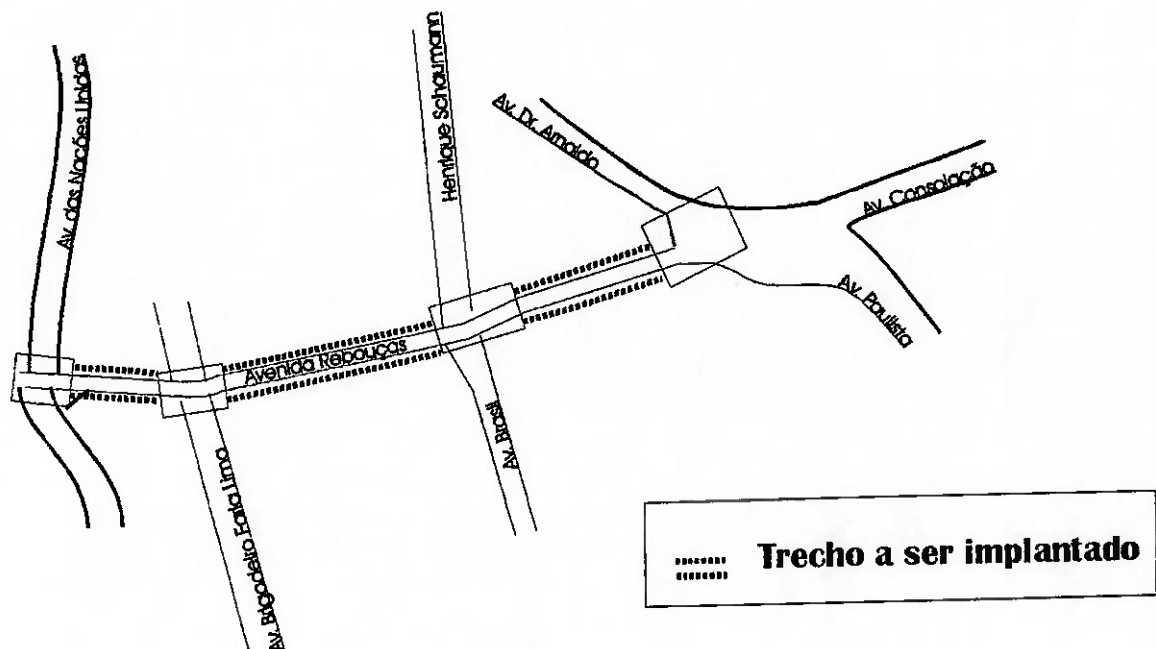


Figura 1 - Trecho escolhido para implantação do projeto

De qualquer forma este trabalho poderia ser adaptado para qualquer percurso que possua as características citadas acima. Poderiam ter sido escolhidos vários trechos de vias em toda a cidade mas foi escolhido este devido a facilidade de acesso de informações do local.

1.2.1 Vantagens da Esteira

A idéia inicial é de uma esteira funcionando com uma velocidade de 30 Km/h. Com esta velocidade, este transporte além de contínuo seria de baixo custo e mais rápido que os transportes urbanos convencionais para os grandes centros urbanos onde a velocidade média de circulação está caindo ano a ano. Hoje esta velocidade está em torno de 15 Km/h no centro da cidade conforme reportagem na anexo 1. Para o trecho em estudo, esta velocidade resultaria em um tempo de trajeto de aproximadamente 7 minutos.

Como as esteiras rolantes não podem sofrer dilatação a ponto de provocar uma aceleração dos corpos transportados, haveria alguma forma de se acelerar e desacelerar

os corpos. Esta será feita através de 10 esteiras de velocidades relativas de 3 Km/h. Assim, a cada mudança de esteira, o corpo será acelerado ou desacelerado de 3 Km/h.

1.2.2 Desvantagens da Esteira

O sistema pode apresentar algumas desvantagens:

1. Ruídos na região;
2. Manutenção excessiva;
3. Dificuldades para paraplégicos, velhos e outros;
4. Pontos de transição entre as esteiras aceleradoras.

1.3 Componentes

Inicialmente este trabalho apresentará os componentes básicos dos transportadores sem que seja envolvido partes de engenharia civil como as estruturas de estações e das sustentações. Este visa determinar apenas os componentes mecânicos destes transportadores como:

1. Motor;
2. Redutor;
3. Correia Transportadora;
4. Roletes;
5. Conjunto Esticador;
6. Tambores de Acionamento e Retorno;
7. Freios;
8. Contra-recuos;
9. Estrutura metálicas.

Com estes elementos definidos podemos montar o orçamento preliminar da parte da Engenharia Mecânica.

2. LOCALIZAÇÃO

Inicialmente para atender as pessoas que chegam em São Paulo pela zona sul e zona oeste e utilizam do corredor da avenida Rebouças para chegar à avenida Paulista optamos para este transporte entre a ponte Eusébio Matoso e o final da Av. Paulista.

2.1 O Anel Externo e os Bolsões de Estacionamento

Há anos são feitos estudos para a criação de um anel viário em torno da grande São Paulo que vem esbarrando em barreiras financeiras e políticas. A malha viária de São Paulo sofre com a superação da sua capacidade instalada. Este se deve em partes ao fluxo de veículos que transitam os grandes corredores da cidade passando de uma rodovia a outra. Em termos de transportes coletivos também há uma certa defasagem entre a oferta e a demanda. Mesmo assim, a idéia é possibilitar a criação de bolsões de estacionamento na periferia da grande São Paulo em torno do anel viário de onde outras formas de transporte alternativo trariam as pessoas até as margens do rio Pinheiros onde através da esteira, teriam acesso ao Metrô e à avenida Paulista.

Na figura 2 podemos observar a disposição de alguns bolsões bem como alguns meios de se chegar até o local.

2.2 Características do Local a ser implantado

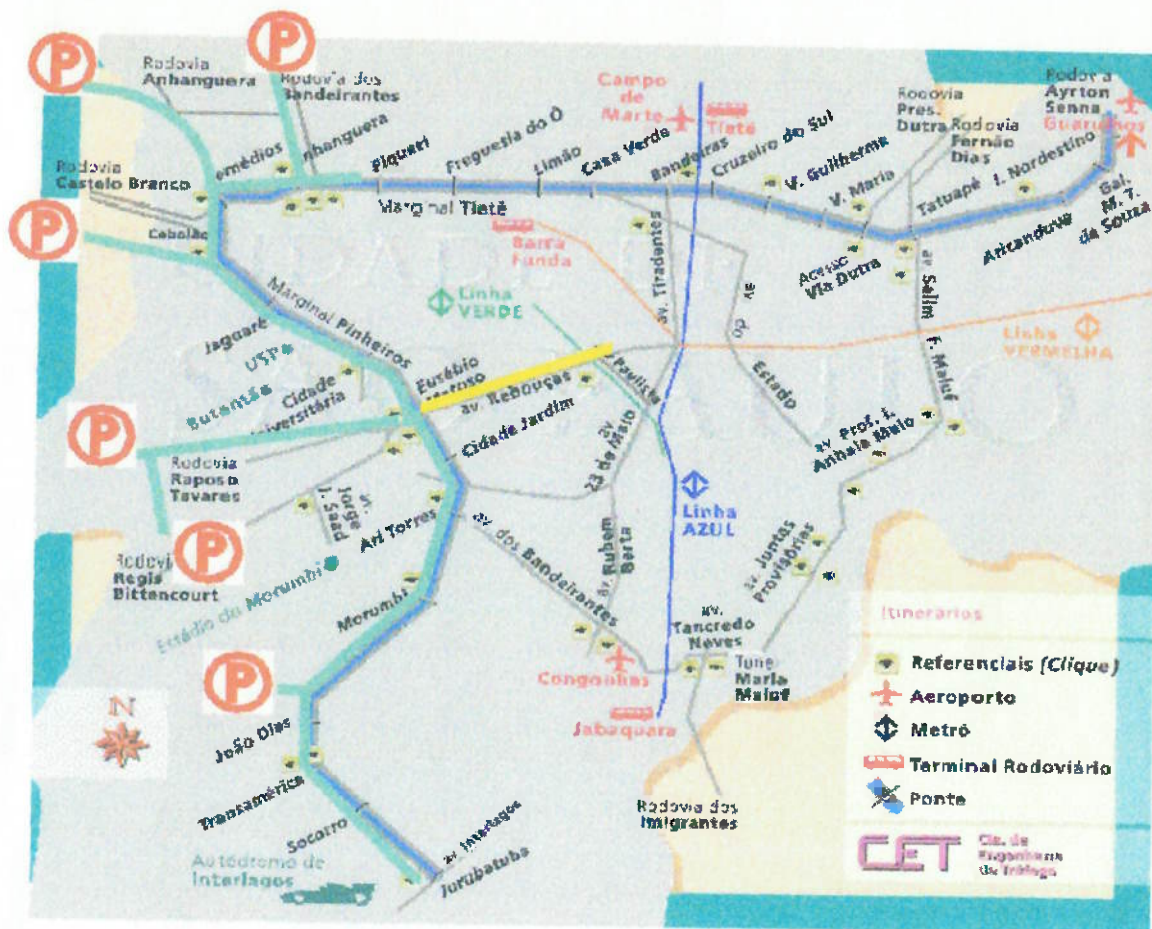
O local portanto a ser implantado é ao longo da avenida Rebouças. Na figura 2 pode ser observado a localização na cidade do local em estudo.

Foi constatado em loco que o o trecho possui aproximadamente 2,8 Km. Podendo ser divididos em três trechos:

- Marginal Pinheiros => Avenida Faria Lima;
- Avenida Faria Lima => Av. Brasil;
- Av. Brasil => Av. Doutor Arnaldo;

Estes trechos foram considerados como sendo três trechos distintos de aproximadamente 1 Km aproximadamente para efeito de cálculos preliminares.

A escolha deste trecho está ligado a idéia da integração deste com a malha de transportes já instalada e àquelas que venham a ser instaladas. Dentro do primeiro grupo podemos citar o metrô com o qual poderá ser feito a integração através da estação clínicas na Avenida doutor Arnaldo e o trêm que percorre a marginal do rio Pinheiros.



(P) Bolsões de estacionamento

— Trecho a ser implantado

— Transporte alternativo até a esteira (Trem)

Figura 2 - Bolsões de Estacionamento

3. ARQUITETURA

O projeto será suspenso a uma altura de 6 metros do solo através de cabos. Estes cabos serão sustentados por pilares metálicos. A altura de 6 metros é devido ao fato de a estrutura estar passando por cima da Av. Rebouças além de cruzar as Av. Brasil e Av. Faria Lima entre outras. A distância entre os pilares é de 60 metros. Este vão se faz necessário para transpor as avenidas citadas anteriormente.

As estações estarão também suspensas e estas contarão com esteiras para o acesso ao seu interior. Haverá catracas onde utilizará bilhetes de forma semelhante ao metrô.

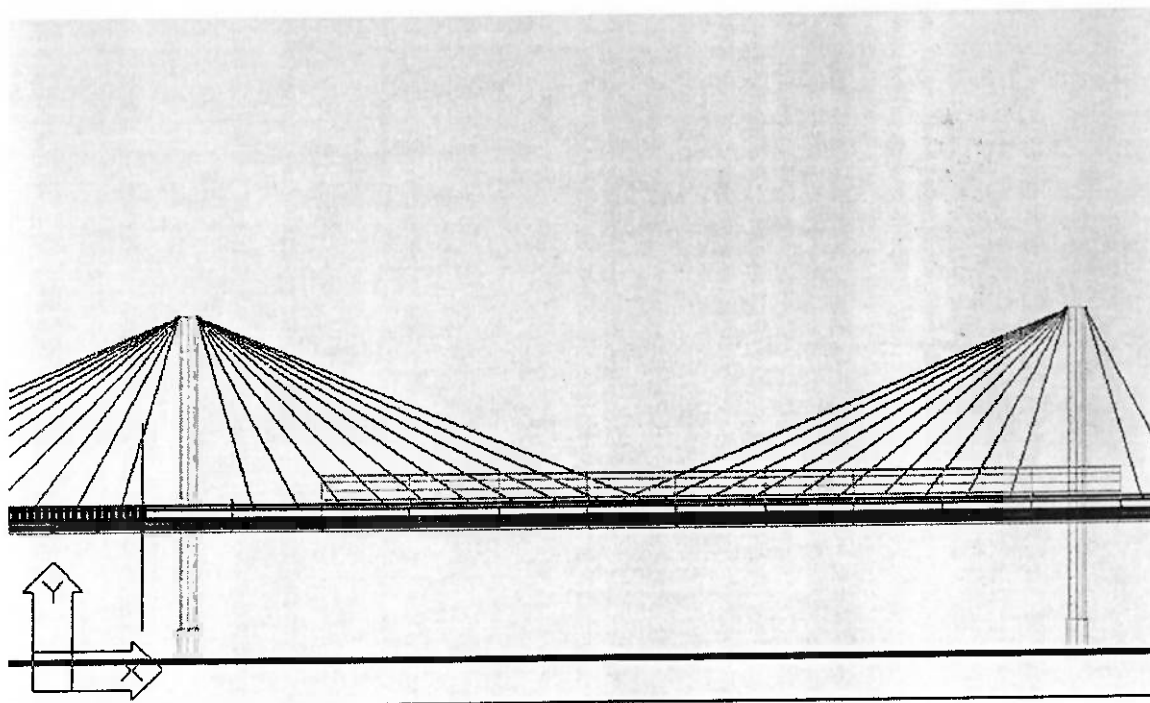


Figura 3 - Visão lateral da esteira

Serão duas esteiras colocadas cada uma em um túnel colocados lado a lado. A sustentação será feita por três vigas I: uma no centro e duas no canto. Haverá uma outra viga parafusada transversalmente para evitar uma diferença da distância entre as três vigas. A viga central contará com a sustentação dos cabos. Os cabos terão esticadores individuais e ajustados individualmente segundo a flexa e a tensão de tração no cabo.

Em cada um dos túneis serão suflados ar com a mesma velocidade que a esteira de modo que os passageiros não sintam um vento a incomodá-los. A esteira terá a volta feita por baixo. Toda a estrutura se fixará nas vigas I e farão parte do próprio conjunto que dará rigidez ao conjunto.

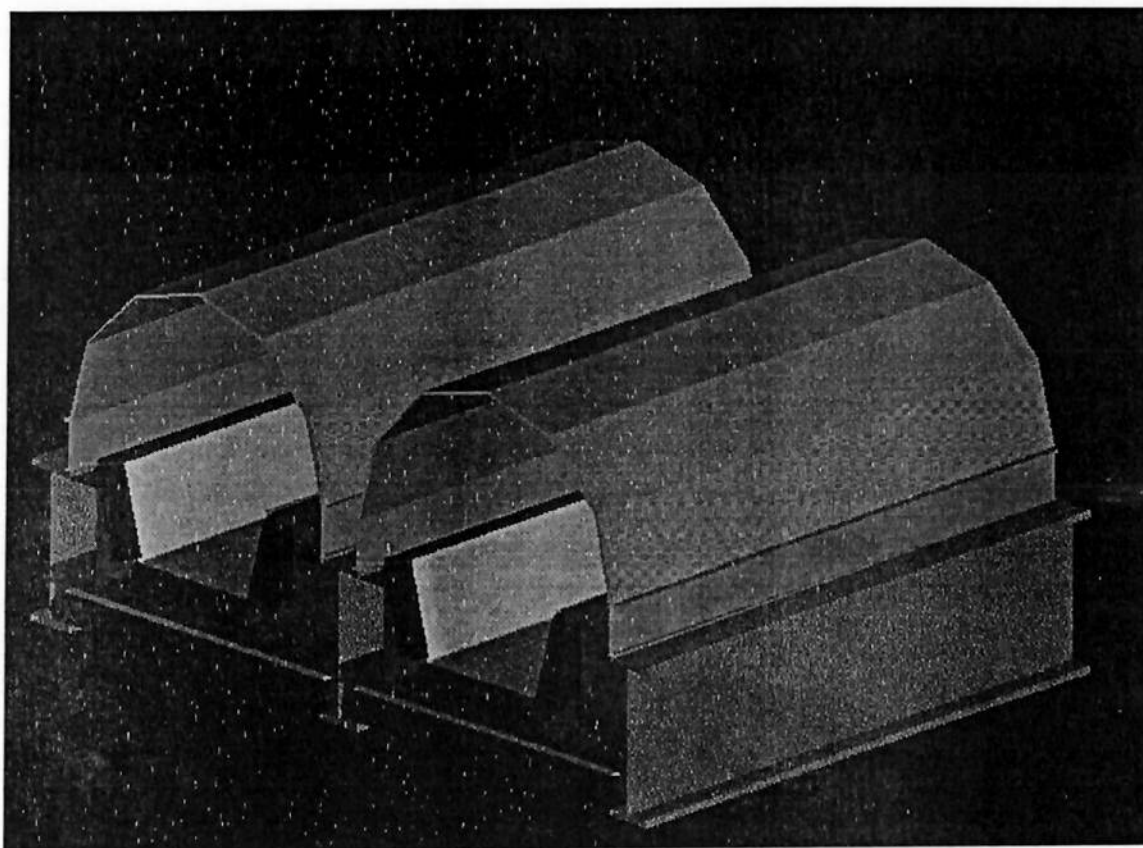


Figura 4 - Visão dos túneis da esteira

A esteira transportará dobrada com os lados inclinados para dentro a um ângulo de 75° . Na volta, a esteira vira aberta. Na figura 4 pode ser vista uma ilustração renderizada.

Na figura 5 é mostrado uma visão frontal da estrutura com a representação da rua, carro e caminhão. A base dos pilares serão colocados no canteiro central da Av. Rebouças.

A cobertura será feita em vidro temperado e climatizado com controle de passagem de raios ultra violetas.

Para as estações terminais, as esteiras de aceleração/desaceleração estarão colocadas no sentido da esteira. Para as estações intermediárias, as esteiras auxiliares estarão colocados lateralmente e o passageiro que quiser descer terá de dar um passo lateral. Na figura 6 é mostrado a configuração para uma chegada na estação terminal em cima e uma estação central em baixo:

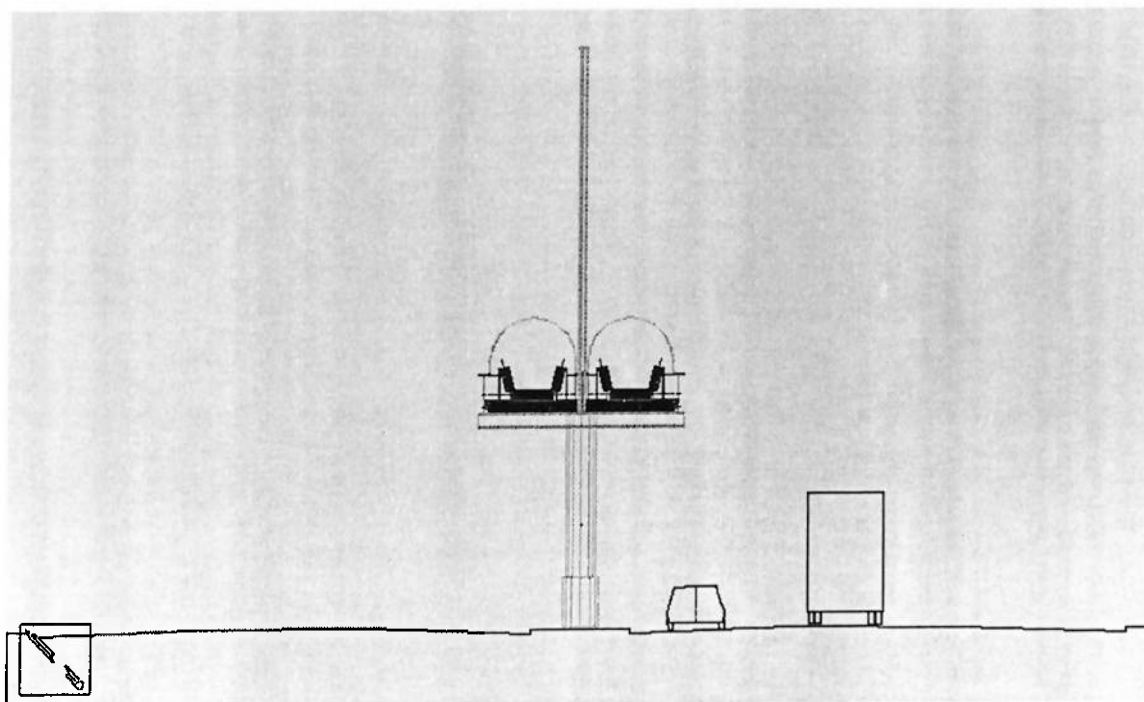


Figura 5 - Visão frontal

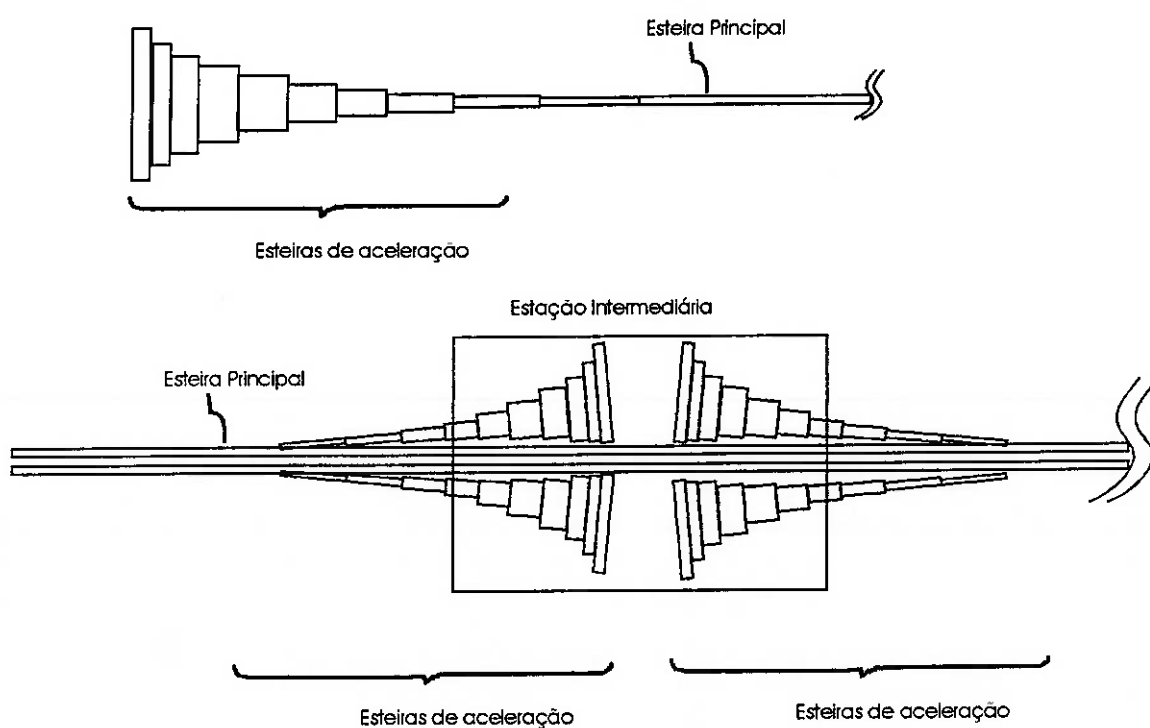


Figura 6 - Estações de embarque/desembarque

4. ANÁLISE DE VIABILIDADE **ECONÔMICA**

4.1 Considerações para a Análise Econômica

A análise econômica foi baseada nos valores de fornecidos pelas listagens de materiais básicos. A análise foi feita com um horizonte de planejamento de 10 anos.

Foram feitas algumas considerações a serem mencionadas. Em termos de gastos para a implantação foram classificados em investimentos diretos (aqueles que farão parte da esteira, estrutura, fundações e subestruturas.

Como custos únicos são considerados os valores gastos inicialmente para a construção de todo o projeto sem que este implique em formação de um imobilizado. Portanto, estes valores gastos não poderão ser computados para efeitos de depreciação.

Foram feitas várias considerações para efeito dos cálculos:

- ✓ Não foi considerado nenhum tipo de incentivo fiscal por parte do governo;
- ✓ A título de impostos, foram considerados 22,90% de Imposto de renda e mais 7,41 % de contratos sociais;
- ✓ Foi estabelecida uma taxa de atratividade de 12%, ou seja, o custo do capital seria de 12%;
- ✓ Tratando-se de um transportador contínuo e visando um nível de segurança elevado, chegou-se a uma taxa de manutenção de 22% ao ano sobre o valor do imobilizado;
- ✓ Como outros investimentos foram alocados todos os custos com a implantação de estações, sistemas eletrônicos de controle, custos de fundações e projetos;
- ✓ Os valores dos investimentos são provenientes das planilhas de custos;
- ✓ Os lucros auferidos foram colocados como sendo a totalidade dos valores recolhidos pelo sistema de cobrança de passagens sendo o valor estipulado para este iguais às tarifas de ônibus e metrô na cidade;
- ✓ Para o cálculo dos lucros, foi estimado uma ocupação de 30% da capacidade máxima que é de 30.000 pessoas/hora;
- ✓ A depreciação fiscal foi calculada em 10 anos mas segundo a legislação atual, esta pode ser feita em 20 anos para a maior parte do imobilizado (Construções e benfeitorias) . Para os equipamentos, estes podem ser depreciados de 2 a 20 anos conforme o equipamento. Portanto foi tomado o valor de 10 anos como sendo um valor médio para a depreciação;

- ✓ Foi estimada o número de 80 pessoas por turno. Em termos de salário, estimou-se um salário médio de R\$ 800,00 por funcionário. Os encargos foram considerados como sendo de 127 % sendo que 75 % seja encargos legais e obrigatórios e o restante, encargos oferecidos pela empresa;
- ✓ O tempo de trabalho por ano é de 1980 horas por ano por trabalhador. Estes valores correspondem a uma jornada diária de 8 hs por dia por turno;

4.2 Fluxo de Caixa

No fluxo de caixa é mostrado o cálculo com o acompanhamento ano a ano. Pode ser observado conforme os cálculos que o investimento pode ser retornado em pouco mais de 7 anos.

O tempo de retorno pode ser diminuído com incentivos fiscais ou com um financiamento por parte do governo.

O valor presente líquido é de aproximadamente 36 milhões de Reais. Todo este investimento está alocado no primeiro ano mas parte desse deverá ser feito durante a construção de todo o complexo.

IMPACTO ECONOMICO - TRANSPORTADOR POR ESTEIRAS

HORIZONTE DE PLANEJAMENTO.....	10 anos	TAXA DE ATRATIVIDADE.....	12,00%
IMPOSTO DE RENDA.....	30,31%	VALORES EM.....	R\$ 1000
CONTR.SOCIAL=	7,41%	MANUTENCAO.....	22,80% ao ano
I.R. =	22,90%		
I.R. ESTADUAL =	0,00%		

ITENS / PERIODOS	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01.DEPREC./AMORTIZACAO	0,0	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4
02.MANUTENCAO+OPERACIONAL	0,0	(8.101.665,9)	(8.101.665,9)	(8.101.665,9)	(8.101.665,9)	(8.101.665,9)	(8.101.665,9)	(8.101.665,9)	(8.101.665,9)	(8.101.665,9)	(8.101.665,9)
03.CUSTOS OPERACIONAIS (pg03)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04.DESINVESTIMENTOS .	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
05.LUCROS AUFERIDOS.	0,0	0,0	47.304.000,00	47.304.000,00	47.304.000,00	47.304.000,00	47.304.000,00	47.304.000,00	47.304.000,00	47.304.000,00	47.304.000,00
06.SUB TOTAL (I).	0,0	(4.419.090,5)	42.884.909,5	42.884.909,5	42.884.909,5	42.884.909,5	42.884.909,5	42.884.909,5	42.884.909,5	42.884.909,5	42.884.909,5
07. CUSTO DA MÃO DE OBRA	0,0	(3.379.939,2)	(3.379.939,2)	(3.379.939,2)	(3.379.939,2)	(3.379.939,2)	(3.379.939,2)	(3.379.939,2)	(3.379.939,2)	(3.379.939,2)	(3.379.939,2)
08.RESULT. ANTES DO I.R.	0,0	(7.799.029,7)	39.504.970,3	39.504.970,3	39.504.970,3	39.504.970,3	39.504.970,3	39.504.970,3	39.504.970,3	39.504.970,3	39.504.970,3
09.I.R.	30,31%	0,0	2.363.883,9	(11.973.956,5)	(11.973.956,5)	(11.973.956,5)	(11.973.956,5)	(11.973.956,5)	(11.973.956,5)	(11.973.956,5)	(11.973.956,5)
10.DEPR./AMORT.(RETORNO)	0,0	(3.682.575,4)	(3.682.575,4)	(3.682.575,4)	(3.682.575,4)	(3.682.575,4)	(3.682.575,4)	(3.682.575,4)	(3.682.575,4)	(3.682.575,4)	(3.682.575,4)
11.SUB TOTAL (II).	0,0	(9.117.719,2)	23.848.438,4	23.848.438,4	23.848.438,4	23.848.438,4	23.848.438,4	23.848.438,4	23.848.438,4	23.848.438,4	23.848.438,4
12.INVESTIMENTO .	(36.825.754,2)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13.IMPOSTO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14.REMANEJA/ + OUTROS CUSTOS	(44.190.905,0)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

FLUXO DE CAIXA:	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007
LIQUIDO (10+11+12+13)	(81.016.659,2)	(9.117.719,2)	23.848.438,4	23.848.438,4	23.848.438,4	23.848.438,4	23.848.438,4	23.848.438,4	23.848.438,4	23.848.438,4	23.848.438,4
DESCONTO	(81.016.659,2)	(8.140.820,7)	19.011.829,1	16.974.847,4	15.156.113,7	13.532.244,4	12.082.361,1	10.787.822,4	9.631.984,3	8.599.986,0	7.678.558,9
ACUMULADO	(81.016.659,2)	(89.157.479,9)	(70.145.650,8)	(53.170.803,5)	(38.014.689,7)	(24.482.445,3)	(12.400.084,2)	(1.612.261,8)	8.019.722,4	16.619.708,4	24.298.267,3

VALOR PRESENTE LIQUIDO	=	24.298.267,28
ANUIDADE	=	4.300.408,47
TAXA INTERNA DE RETORNO	=	17,51%
RETORNO DO CAPITAL EM ANOS	=	7,17
TOTAL DO CÁLCULO EM VALOR PRESENTE	=	(36.825.754,2)

QUADRO DE DEPRECIACAO/AMORTIZACAO:

ITENS / PERIODOS	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007
DEPRECIACAO EM ANOS	10	0,0	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4
INVEST. DAS ESTEIRAS	7297848,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
INVEST. DAS ESTRUTURAS	4977402,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
OUTROS INVEST.	24550502,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SUB TOTAL (I)	36.825.754,17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL INVESTIMENTO	36.825.754,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
IMPOSTO INVESTIMENTO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CUSTOS UNICOS DE INSTALACAO	44190905,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
OUTROS CUSTOS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DEPREC./AMORTIZACAO		3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4	3.682.575,4

CUSTO DE MAO DE OBRA:

CUSTO DE MAO DE OBRA:

C.C	MAO DE OBRA / TURNO	HORAS / ANO	TURNO	R\$ / HORA	ENCARGOS+ DESPESAS	R\$ / ANO
MENSALISTAS	80	1980,00	2,00	4,70	5,97	3379939,20
TOTAL						3379939,20

LUCROS AUFERIDOS

Capacidade da Esteira (pessoas/h)	Grau de utilização	Horas/dia	Tarifa (R\$)		R\$ 1000/ANO
Pessoas Transportadas 30.000	30%	18	0,8		47.304.000,00
TOTAL					

5. PROJETO

5.1 Premissas Básicas

Para o projeto em si foram adotadas algumas premissas básicas. Entre elas serão listadas as principais a seguir:

- I. O projeto foi feito visando um fluxo máximo de 30.000 pessoas por hora;
- II. Foi utilizando um valor de 100 Kg / (pessoa + bagagem);
- III. A altura de elevação para o trecho da Av. Brasil até a Av. Doutor Arnaldo será considerado aproximadamente de 100 metros;
- IV. A estrutura será feita por perfis de viga I, mas esta poderia ser adotada outras soluções entre elas, estruturas em treliça;
- V. Foi considerado um vão entre duas colunas de sustentação adjacentes de 60 metros para permitir vencer os vãos dos cruzamentos. Por efeito de padronização, todos os vãos foram considerados iguais;
- VI. Para efeito de normalização, foram utilizados os mesmos cálculos para as três esteiras principais;
- VII. Serão instalados duas estações terminais: uma na Marginal e outra na Dr. Arnaldo. Também serão instalados duas estações intermediárias nos cruzamentos da Av. Faria Lima e no da Av. Brasil;
- VIII. Para cada esteira foram feitos estudos separados. Para efeito de economia e facilidade de manutenção, foram feitos uma normalização dos componentes. Na medida do possível, foram tomados componentes iguais;

O projeto estará sendo dividido em duas partes:

1. Dimensionamento das esteiras e seus componentes como o motor, redutor, correia, roletes, conjuntos esticadores, tambores de acionamento e retorno, freios e contra-recuo e outros componentes;
2. Dimensionamento das estruturas metálicas;

5.2 As Esteiras

As esteiras serão planas com uma leve inclinação sendo três esteiras principais e 10 esteiras em cada ponto de aceleração ou desaceleração. A figura 7 apresenta o lay-out onde estas esteiras estão representadas.

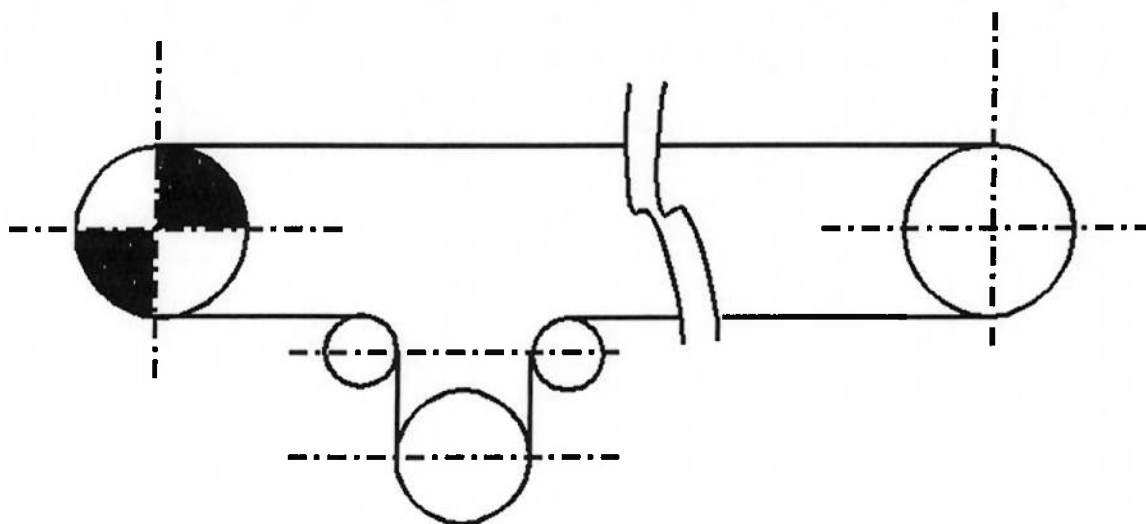


Figura 7 - Esquema representativo das esteiras

5.2.1 Esteiras Principais

As esteiras principais devem receber uma atenção especial devido ao fato de ser a mais complexa e a de maior velocidade. Também deve-se observar que os componentes delas serão os maiores, mais robustos e mais caros. As suas partidas e paradas precisam de componentes específicos que serão comentados e dimensionados.

5.2.2 Exemplo Ilustrativo do Cálculo das Esteiras

Todas as esteiras apresentadas neste trabalho foram calculadas e dimensionadas em planilhas eletrônicas. Para permitir maior facilidade de compreensão das planilhas

que serão apresentadas no anexo 4 será feito uma descrição completa do cálculo dos componentes mecânicos para a esteira principal.

5.2.2.1 Dados Gerais

Os dados iniciais que devem ser levados em conta são:

- Velocidade da esteira - 8,3 (m/s) - Ou 30 Km/h
- Comprimento - 1000 metros por esteira;
- Largura - A largura será dada em polegadas - 137 polegadas;
- O material a ser transportado são seres humanos. Segundo FAÇO pág. 1.02 tab. 1-01 a característica do material será E47;
- A capacidade nominal foi calculada apartir da premissa de 1 passageiro por metro na correia principal como sendo a lotação máxima. Utilizando um valor de 100 Kg/(pessoa+bagagem) teremos com a velocidade, a capacidade máxima de 3.000 Ton./hora;

5.2.2.2 Roletes

O cálculo de roletes foi feito conforme recomendação da CEMA. Conforme FAÇO pág. 1.19 tabelas 1-07 e 1-08, pelo tipo de serviço em que teremos um regime de trabalho de 16 horas sai o fator A de 15.

Para o fator B, foi verificado que o tamanho do grão que é colocado para o caso de transportadores de materiais, para os seres humanos foi considerado o maior valor possível. Assim, fator B = 200.

O fator de Aplicação é calculado por:

$$C = A \cdot B$$

$$\Rightarrow \boxed{C = 3000}$$

Como a velocidade está fora do previsto pela CEMA e o fator de aplicação se encontra no limite, foi selecionado rolete especial CEMA4027ACD.

Os espaçamentos adotados para os roletes foram de modo a diminuir as vibrações na correia. Assim, para a carga foi selecionado a distância de 0,5 metros entre os roletes. Para o retorno no qual não teremos uma necessidade de controle de vibrações foi escolhido 3 metros para a distância entre os roletes.

A seguir foi estimado o peso do material e da correia por metro de esteira.

Através da tabela 1.27 da FAÇO, estimamos um valor inicial para a correia de 90 kg/m. Para o peso das pessoas foi utilizado a formulação:

$$\text{Peso_do_material} = 0,277 \cdot \frac{Q}{V}$$

Portanto, peso do material foi de 200 (kg/m).

A soma dos dois forneceu o valor de 290 kg de massa a ser deslocada por metro. Destes valores foram retirados os valores dos fatores K_x (resistência à rotação dos roletes e ao escorregamento da correia sobre os mesmos) e K_y (Resistência a flexão da carga ou da correia quando estas passam pelos roletes). Estes foram retirados das tabelas 1.25 e 1.26 da FAÇO.

5.2.2.3 Tensões

A existência de guias laterais é necessário e esta causa atrito (F_g) a ser vencido calculadas como:

$$F_g = 0,1488 \cdot C_s \cdot L_g \cdot B^2 + 8,92 \cdot L_g$$

onde C_s é o fator devido ao atrito do material com as guias (conforme FAÇO - tab. 1-21). Este foi retirado o valor de 0,1.

L_g é o comprimento das guias laterais. Para efeito de cálculo, foi considerado a existência de guias laterais para todo o comprimento da esteira.

B é a largura da correia em polegadas.

Assim a tensão devido às guias laterais será:

$$F_g = 2.792.836.120 Kg$$

Trippers - Os trippers são conjuntos móveis utilizados em transportadores para descarregamento de material em qualquer ponto intermediário do mesmo. Estes causam forças que podem ser estimadas conforme a tabela 1.23 da FAÇO. No nosso caso, foi adotado um valor de 170 Kgf e esta é proporcional à largura da correia.

O flexionamento das correias nos tambores causa também uma resistência estimada pela Tab. 1-22 da FAÇO. Este teve o valor estimado de 22,7 kgf.

Como não teremos desviadores nem raspadores, estes não foram considerados.

5.2.2.4 Motor

Assim, foram calculados as tensões efetivas (T_e) dada a formulação:

$$T_e = L \cdot [k_x + k_y \cdot (W_m + W_b) + 0,015 \cdot W_b] \Rightarrow$$

$$T_e = 8275 \text{ kgf}$$

;

A potência efetiva será dada por:

$$N_e = \frac{T_e \cdot V}{75} \Rightarrow N_e = 915,8 (\text{HP})$$

O rendimento do sistema deve ser levado em conta. Será utilizado um acoplamento hidráulico e para estes equipamentos consideramos um rendimento de 0,96.

Assim a potência necessária para o motor será de:

$$N_{\text{motor}} = \frac{N_e}{\eta} \Rightarrow N_{\text{motor}} = 953,9 [\text{HP}]$$

Pelo catálogo de motores da WEG, foi selecionado um motor elétrico trifásico de 1000 HP de potência.

5.2.2.5 Correias

Para a seleção das correias devemos observar :

- Tensão máxima no tambor de acionamento (T1);
- Tensão mínima no tambor de acionamento (T2);
- Tensão no tambor de retorno (T3);

Foi escolhido a configuração de esticador simples com tambor de esticamento. Assim, a tensão para garantir a flexa mínima será:

$$T_o = 6,25 \cdot (W_m + W_b) \cdot a \Rightarrow \boxed{T_o = 362,5\text{kg}}$$

Teremos um arco de contato de 240 graus para garantir uma melhor transferência de potência. Assim, o fator de abraçamento dado que será utilizado um tambor de aço com esticador por gravidade (k - tab. 1-28 da FAÇO) será:

$$k = 0,54$$

Para transportadores horizontais em aclave com acionamento no tambor da cabeça ou próximo:

$$T_1 = (1 + k) \cdot T_e$$

$$T_2 = k \cdot T_e$$

$$T_3 = k \cdot T_e + F_r - H \cdot W_b$$

Destas formulações resultam os valores:

$$T_1 = 1855,7\text{kg}$$

$$T_2 = 650,7\text{kg}$$

$$T_3 = 362,5\text{kg}$$

A tensão admissível na correia é dado por: $T_u' = \frac{T_1 \cdot mx}{B}$

$$\Rightarrow T_u' = 36,62 \text{ kgf/cm}$$

Então qualquer correia que suporte tais tensões podem ser utilizadas. Pelas características do projeto e pela consulta ao técnico da Goodyear escolheu-se a correia FLEXSTEEL - 4000. A tensão admissível desta correia é de 714 (kg/cm) e então atende ao exigido. O revestimento escolhido é o **Super S** devido a um comportamento imprevisível dos usuários da esteira. A espessura da mesma é de 35 mm de modo a isolar as vibrações causadas pelo contato da esteira com os roletes.

5.2.2.6 Tambores

Os diâmetros de acionamento utilizado será de 2,0 metros. Para o retorno, 1,0 metro. Para os desviadores, 1,4 metros. Para suportar estes tambores será calculado um eixo adequado. Também devemos calcular a quantidade dos anéis internos dos tambores para garantir sua rigidez estrutural.

5.2.2.6.1 Eixo motor

Para se calcular o espaçamento entre os discos internos será utilizado a formulação:

$$Y = \left[\frac{E \cdot B \cdot R \cdot S^3}{T} \right]^{1/4}$$

onde: Y é o espaçamento entre os discos internos;

E - módulo de Young (para aço $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kgf/cm}^2$);

B - Largura da Correia;

R - Raio do tambor;

S - espessura do corpo;

T - Tensão na correia.

Para efeitos gerais foi calculado para o eixo motor de 614 cm para o espaçamento entre os discos.

Para o cálculo do eixo devemos calcular os momento aos quais estes eixos estarão sujeitos.

$$\text{Momento fletor} - M_f = \frac{(T_1 + T_2) \cdot a_1}{2};$$

$$\text{Momento Torção} - M_T = \frac{N_m \cdot 3,8 \cdot D}{V};$$

No cálculo do eixo foi utilizado o método do momento ideal -

$$M_i = \sqrt{(1,5 \cdot M_f)^2 + M_T^2}$$

$$\Rightarrow \boxed{M_i = 2.21.449 \text{ kgf} \cdot \text{cm}}$$

Escolhido o material para o eixo (SAE 1040) e eixo com chaveta, temos que o diâmetro mínimo do eixo de acionamento será:

$$D_{\min} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot M_i}{\pi \cdot \sigma_{adm}}} \Rightarrow \boxed{D_{\min} = 250 \text{ mm}}$$

$$\text{Sendo assim o valor utilizado será } \boxed{D_{\text{utilizado}} = 280 \text{ mm}}$$

5.2.2.6.2 Eixo Movido

Os cálculos são análogos mas neste caso somente haverá o momento fletor.

Assim foi calculado um valor de diâmetro do eixo de retorno de 22 cm

Sendo assim o valor utilizado será $D_{\text{utilizado}} = 250\text{mm}$

5.2.2.7 Redutor

A rotação proveniente do motor é de 1185 rpm's e a na saída:

$$RPM_{\text{saída}} = \frac{19100 \cdot V}{\text{Diâmetro}} \Rightarrow RPM_{\text{saída}} = 79,27$$

Então a redução necessária é de $i = \frac{1185}{79,27} = 14,95$

A potência utilizada para o cálculo dos redutores é a potência de serviço que é a potência do motor multiplicado pelo fator de serviço (0,96 - Acoplamento hidráulico).

Então conforme a FALK, foi selecionado o redutor tipo 2195 Falk Y2) com redução de 13,95. A capacidade deste redutor é de 890 HP mas como a partida se dará em vazio e a capacidade é medida em vazio utilizaremos este redutor.

5.2.2.8 Acoplamento Hidráulico

Como a inércia do sistema é grande, para a aceleração de todo o sistema será utilizado um acoplamento hidráulico. Este acoplamento foi escolhido simplesmente pela capacidade de potência de trabalho.

Assim foi escolhido um acoplamento hidráulico - **SVNL 866**.

5.2.2.9 Contra Recuo

Os contra recuos são equipamentos aplicados em transportadores inclinados para evitar o retorno da correia carregada quando o motor estiver desligado. Este tipo de dispositivo pode ser de três tipos:

Externos - Aplicados aos eixos do tambor;

Freios utilizados como contra recuos;

Internos - no redutor;

No caso, para se determinar tecnicamente a necessidade deste tipo de equipamento existe um teste o qual será mostrada a seguir:

$$\text{Se } H \cdot W_m \geq \frac{L}{2} \cdot [k_x + k_y \cdot (W_m + W_b) + 0,015 \cdot W_b]$$

onde H - altura de elevação

W_m - Peso do material na correia (kgf/m)

W_b - peso da correia

então será necessário a utilização do contra recuo.

$$H \cdot W_m = 20.000$$

$$\frac{L}{2} \cdot [k_x + k_y \cdot (W_m + W_b) + 0,015 \cdot W_b] = 4138$$

portanto se faz necessário a utilização do contra recuo.

O torque de frenagem para o contra recuo que será colocado no tambor de retorno é:

$$T_{cr} = \frac{Diam^2}{2000} \cdot \left\{ HW_m - \frac{L}{2} \cdot [k_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015 \cdot W_b] \right\}$$

Assim $\Rightarrow T_{cr} = 7931,3 \text{ kg} \cdot \text{m}$

De posse do valor do torque do contra recuo, foi selecionado o contra recuo do tipo HD-5B da Faço / Stephens - Adamson e será colocado no eixo do tambor de retorno.

5.2.2.10 Freios

Para o cálculo dos freios calcularemos o torque de frenagem.

$$T_{freio} = \frac{Diam^2}{2000} \cdot \left\{ HW_m - \frac{L}{2} \cdot [k_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015 \cdot W_b] \right\}$$

Assim $T_{freio} = 15862,5 \text{ kgf.m.}$

Os freios selecionados serão então 24 freios 3C de 795 mm de diâmetro de 2 freios.

5.2.3 Esteiras Aceleradoras e Desaceleradoras

As esteiras aceleradoras e desaceleradoras apresentam comprimentos menores mas são mais largas conforme dimensionamento.

ESTEIRAS AUXILIARES DE ACELERAÇÃO E TRANSIÇÃO

	Velocidade (Km/h)	Velocidade (m/s)	Compriment (m)	Largura (m)	Largura (pol)	Velocidade (Km/h)
	30	8,33	40,00	1,60	62,99	30,0023
	27	7,50	36,00	1,78	69,99	27,0021
	24	6,67	32,00	2,00	78,74	24,0018
	21	5,83	28,00	2,29	89,99	21,0016
	18	5,00	24,00	2,67	104,99	18,0014
	15	4,17	20,00	3,20	125,98	15,0011
	12	3,33	16,00	4,00	157,48	12,0009
	9	2,50	12,00	5,33	209,97	9,0007
	6	1,67	8,00	8,00	314,96	6,0005
	3	0,83	4,00	9,00	354,33	3,0002

Tabela 1 - Velocidades e Dimensões para as esteiras auxiliares

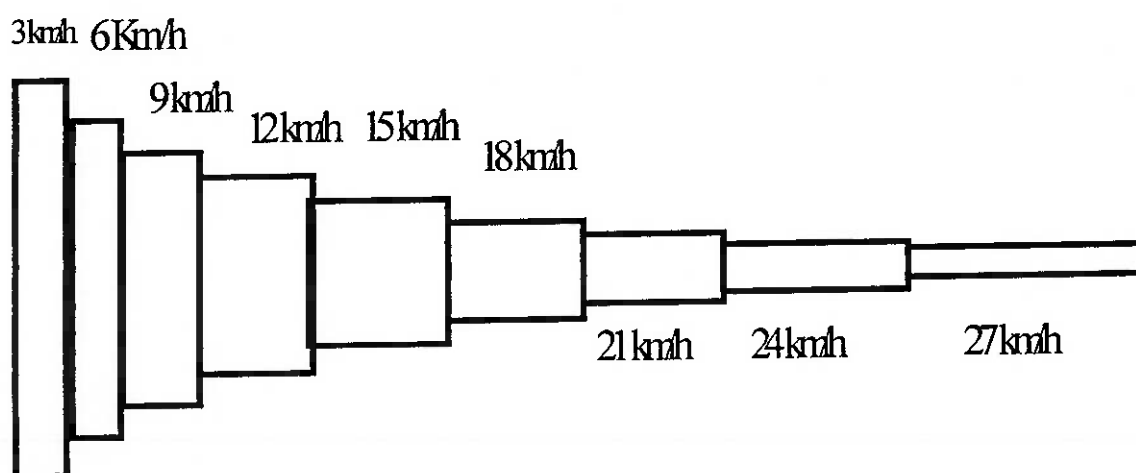


Figura 8 - Desenho das esteiras auxiliares

Estes comprimentos e larguras foram calculadas visando a manutenção da capacidade de pessoas em todas as esteiras. Se há uma diminuição de velocidade haverá uma diminuição inversamente proporcional de capacidade caso sejam mantidas as dimensões da correia. Portanto adotamos um aumento inversamente proporcional à velocidade para a largura da correia.

Em termos de comprimento estes foram adotados de modo a termos uma permanência de aproximadamente 4,8 segundos por esteira. Assim, este será proporcional a velocidade.

5.3 Dimensionamento das Estruturas Metálicas

As estruturas metálicas são os componentes que permitirão a sustentação de todo o sistema. Estas estruturas serão compostas por três vigas I e cabos de aço.

Os dados são:

- - Força distribuída = 5.200 Kgf/m (estimada - é a primeira estimativa para o peso do conjunto a ser sustentado);

Cobertura - 1.000 kg/m

Estruturas - 2.000 kg/m

Esteira e Mecanismos - 2.000 kg/m

Carga - 200 kg/m

- - Vão entre dois pilares adjacentes = 60,00 metros.
- - $\sigma_{\text{admissível}} = 140 \text{ Mpa}$ considerando a utilização de perfis de aço 1020 para as estruturas.

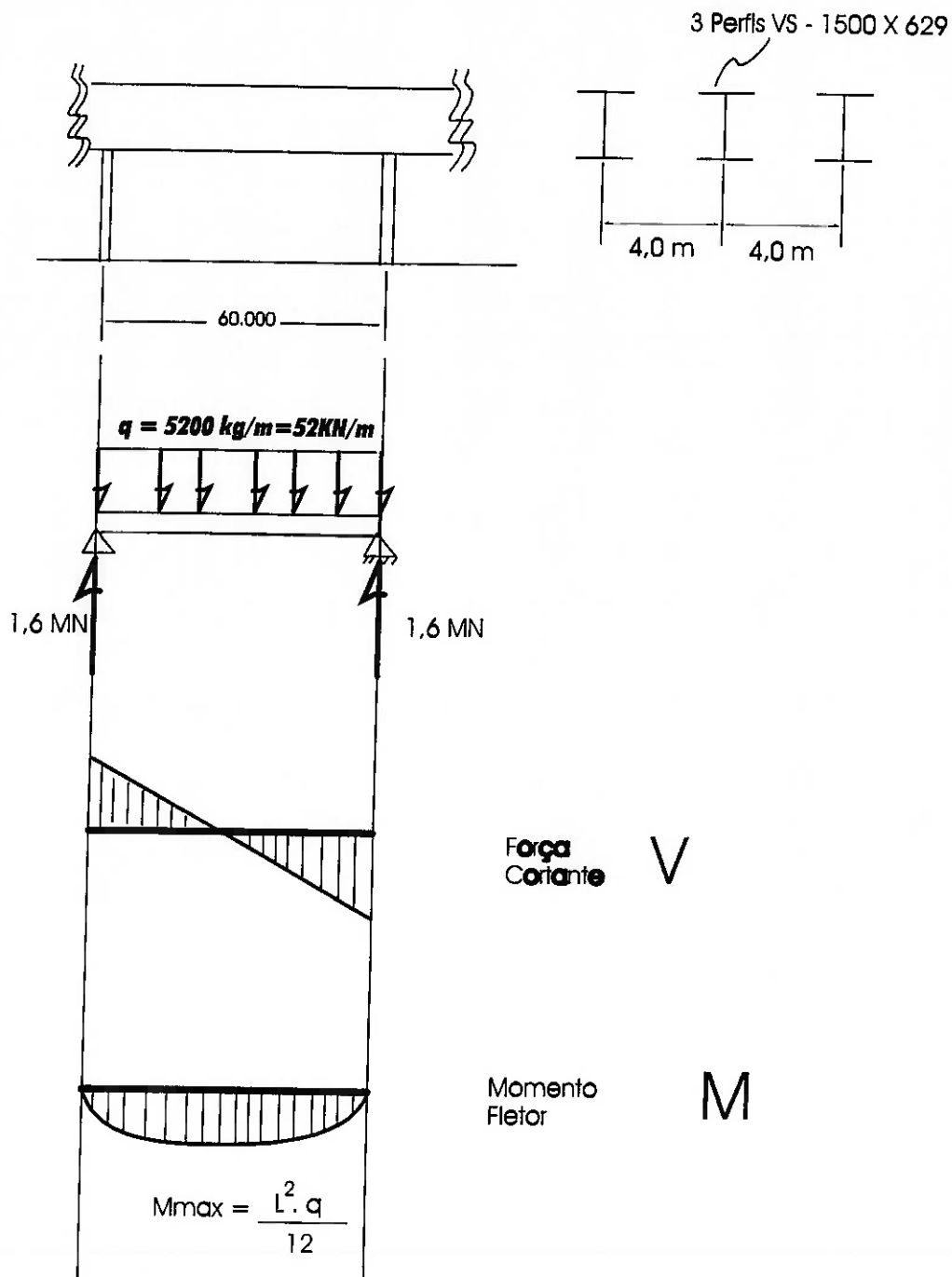


Figura 9 - Diagrama de forças

5.3.1 Vigas

Considerando a estrutura como sendo engastada nas suas duas extremidades teremos o seu momento fletor máximo dado por:

$$M_{max} = \frac{L^2 \cdot q}{12}$$

Este momento máximo ocorre nas pontas onde a estrutura se fixa uma na outra. O seu valor será:

$$M_{max} = 15,6 \text{ MN} \cdot \text{m}$$

Apartir destes valores será calculado o momento de resistência necessário. Este é dado por:

$$W_{max} = \frac{q \cdot L^2}{12 \cdot \sigma_{adm}}$$

Assim, substituindo-se os valores:

$$W = \frac{(5200 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \cdot (60\text{m})^2}{12 \cdot 140 \text{ Mpa}} = 109.311,43 \text{ m}^3$$

Conforme PFEIL, a viga H com o maior W possível foi a viga Perfil VS 1500X629.

Para esta viga, as características obtidas no anexo 2 são:

- 3 Vigas I;
- $W = 51.571 \text{ cm}^3$.
- $I_x = 4.195.376,2 \text{ cm}^4$
- $\text{Peso} = 629,3 \text{ Kg/m}$.
- Dimensões = 1627 (altura) X 500 (largura)

O peso então da estrutura será de aproximadamente $3 \times 629,3 \text{ kg/m} = 1887,9 \text{ kg/m}$.

Considerando a disposição adotada na figura 2 do anexo 5 com as três vigas iguais, teremos uma distribuição de massa de $\frac{1}{4}$ nas vigas laterais e de $\frac{1}{2}$ na viga central. Sendo assim, para as vigas laterais teremos um coeficiente de segurança de:

$$K_{seguranca} = \frac{51.571,9}{109.311 / 4} \Rightarrow K_{seguranca} = 1,887$$

5.3.2 Cabos de Sustentação

Para a viga Central, pode-se observar que o valor da viga adotada é menor que o valor necessário. Mesmo assim, o projeto inicial já contemplava o fato e foram admitidos cabos sustentadores da estrutura. Estes cabos foram calculados de modo a permitirem a sustentação somente pelos cabos, sem que haja um carregamento das vigas. Assim serão equipados com esticadores de fuso.

Além do mais, deve ser visto que a flexa máxima que se daria no centro do vão seria muito grande pois o momento de inércia dos três perfis conjugados serão bastante reduzidos dado o fato de que as três vigas estarão com o mesmo centro de inércia. Sendo assim, toda a estrutura deverá ser suportada basicamente pelos cabos.

Os cabos serão colocados a cada 3 (três) metros, perfazendo um total de 19 cabos por vão. Cada cabo ligará a estrutura ao topo da coluna de sustentação individualmente

de modo a diminuir a carga por cabo. Considerando a carga distribuída apresentada anteriormente de 5.200 kgf/m:

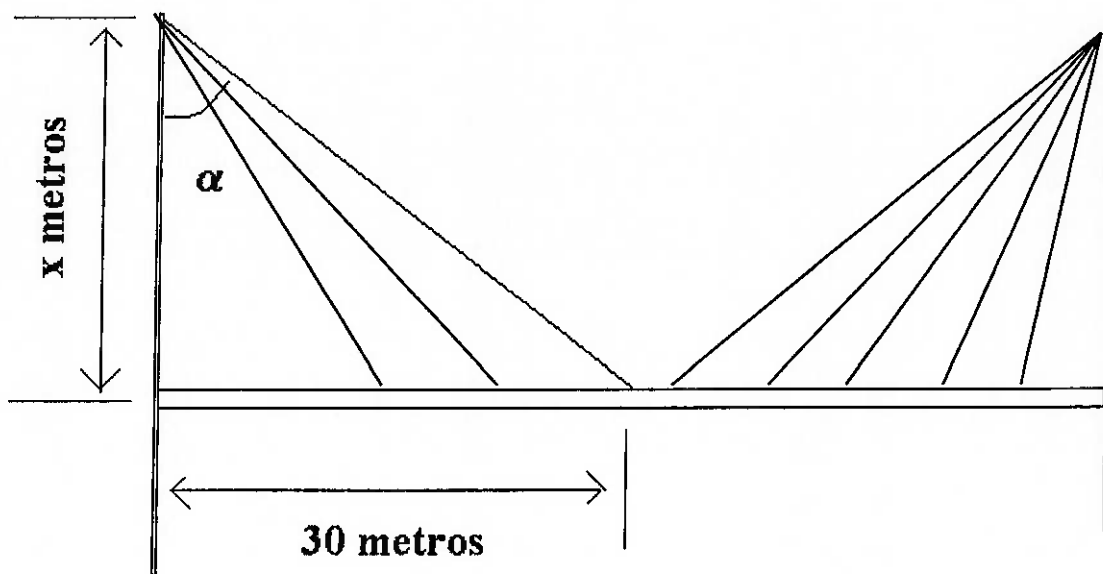


Figura 10 - Seleção de Cabos de Sustentação para a estrutura

onde $\alpha = \arctan\left(\frac{30}{x}\right)$

A solicitação máxima se dará no cabo central com a configuração apresentada na figura 1. Nesta configuração teremos que a tração no fio será:

$$T_{fio} = \frac{q * \ell}{\cos(\alpha)}$$

Como temos duas variáveis a serem minimizadas (x e o diâmetro do cabo), adotamos um valor de $\alpha = 60^\circ$. Assim, $x = 17$ metros.

$$T_{cabo} = \frac{5.200 \frac{kgf}{m} \cdot 3m}{\cos(60^\circ)} \Rightarrow$$

$$T_{cabo} = 31.200 kgf$$

Assim, conforme recomendação do anexo 2 (página 100-12,13) utilizando um coeficiente de segurança 5, foi adotado o cabo comercial Hércules de duas polegadas conforme DIN.655 .

Cabo DIN.655 de duas polegadas de diâmetro e 91 fios e peso de 1Kg / metro. A resistência é de 197 ton para a tração.

5.4 Alternativa para a Estrutura Metálica

Foi proposto uma alternativa para estrutura metálica de sustentação em treliças. A figura 11 ilustra a solução.

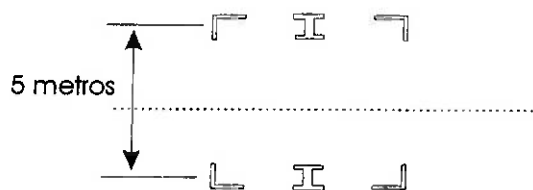


Figura 11 - Solução alternativa para a estrutura

Para a estrutura supracitada, temos a formulação do momento de inércia da estrutura em relação ao eixo x:

$$I_{eq} = 2(I_x + A \cdot y_G^2)_l + 4(I_x + A \cdot y_G^2)_u$$

$$\sigma_{adm} = \frac{M_{mx} \cdot y}{I_{eq}} \Rightarrow \sigma_{adm} < 1.400 \frac{kgf}{cm^2} = 140 Mpa$$

portanto:

$$I_{eq} = 2 \cdot [(6,9 \cdot 10^{-4}) + (1,9 \cdot 10^{-2}) \cdot (2,25)^2] + 4 \cdot [(3,7 \cdot 10^{-5}) + (9,7 \cdot 10^{-3}) \cdot (2,5)^2]$$

$$I_{eq} = 0,118 + 0,155 = 0,436 m^4$$

$$M_{mx} = \frac{\sigma_{adm} \cdot I_{eq}}{y_G} = \frac{140 \cdot 10^6 \left(\frac{N}{m^2} \right) 0,436 (m^4)}{2,5 (m)} \Rightarrow M_{mx} = 24,44 \cdot 10^6 N \cdot m$$

Assim atende as condições de solicitação.

A estrutura assim proposta apresenta uma massa de 1083 kg/m. Como anteriormente fora estimado uma massa de 2000 kg/m para a estrutura, pode se perceber que poderia ser adotado uma configuração menos robusta.

Dimensões	altura (pol.)	largura (pol.)	peso (kg/m)
Viga 1 Cantoneira	8	8	75,9
Viga 2 Viga I	20	7	190

Tabela 2 - Vigas utilizadas para a alternativa de Treliças

6. LISTA DE MATERIAIS

A lista de materiais serão discriminados por item do projeto. Estes são:

- a) A esteira principal;
- b) As esteiras auxiliares;
- c) A estrutura auxiliar;
- d) A estrutura metálica;

As listas de materiais foram separadas por esteira e para o conjunto todo, foram multiplicados pela quantidade das esteiras relacionadas. Todos estes são apresentados no Anexo 3. São apresentados um conjunto de materiais para cada esteira, para o conjunto de todas as esteiras e outra para os materiais da estrutura.

Foram feitos levantamentos e estimativas de preços. Os valores apresentados são valores apenas de orientação sendo necessário um levantamento de cotação para se verificar os valores efetivos.

A seguir é apresentado um resumo das listas de materiais. Deve se notar que os materiais citados envolvem apenas as esteiras e o básico da estrutura metálica. Existem vários outros componentes que deveriam ser estudados para a elaboração de uma lista completa.

6.1 Materiais Estruturais

Os valores foram levantados por estimativas feitas por compradores da Mercedes Benz do Brasil. Os valores dos materiais estruturais foram calculados aproximadamente pelo peso de acordo com os padrões do mercado. Para perfis de grande porte de aço ABNT 1020 temos um valor de R\$ 0,19 / kg.

Para o caso da cobertura foi utilizado o valor de R\$ 2,12 / kg.

O cabo foi estimado por equivalência pois não foi possível o levantamento exato do valor do cabo.

O valor de R\$ 4.977.000,00 é para todo o comprimento de 2,8 Km da esteira.

LISTA TOTAL DOS MATERIAIS BÁSICOS MATERIAIS DAS ESTRUTURAS

Descrição	Preço/60m [R\$]	Preço [R\$]
Viga I - Perfil VS 1500 X 629	10.043,63	502.181,40
Viga I - Perfil VS 500 X 239	2.872,80	143.640,00
Torre de Aço	49.000,00	2.450.000,00
Outros	11.400,00	570.000,00
Cobertura de vidro	22.896,00	1.144.800,00
Cabo comercial de duas polegadas DIN 655	3.335,62	166.781,22
TOTAL =>		4.977.402,62

* Obs: Como outros foram classificados todos os materiais estruturais. Seu valor foi estimado conforme o peso, sendo adotado o valor de R\$ 0,19 por Kg.

Tabela 3 - Lista de materiais da Estrutura metálica

6.2 Materiais das Esteiras

A seguir é apresentado a listagem de resumo para os materiais das esteiras. Este resumo contém todas as listas das esteiras apresentadas no anexo 3.

Foram computados 3 esteiras principais e 12 conjuntos de esteiras de aceleração/desaceleração (2 para cada estação terminal e 4 para cada estação intermediária).

Não foram computados os materiais das transições entre as esteiras.

LISTA TOTAL DOS MATERIAIS BÁSICOS MATERIAIS APENAS DAS ESTEIRAS

Quant. por esteira	Quant. do projeto	Descrição	Pertence à	Preço Unid. [R\$]	Preço [R\$]
1	3	Acoplamento Hidráulico SVNL 886	Principal	32.000,00	96.000,00
1	3	Contra recuo HD-5B da Fagor Stephens - Adamson	Principal	4.000,00	12.000,00
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000 Super S (largXcomp.Xespes) 9,0 m X 10,3 m X 35,0 m	3 km/h	7.000,00	84.000,00
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000 Super S (largXcomp.Xespes) 8,0 m X 18,3 m X 35,0 m	6 km/h	8.222,22	74.666,67
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000 Super S (largXcomp.Xespes) 4,0 m X 28,2 m X 35,0 m	9 km/h	4.886,67	58.640,00
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000 Super S (largXcomp.Xespes) 5,3 m X 34,2 m X 35,0 m	12 km/h	5.250,00	63.000,00
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000 Super S (largXcomp.Xespes) 4,0 m X 42,2 m X 35,0 m	15 km/h	5.600,00	67.200,00
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000 Super S (largXcomp.Xespes) 3,2 m X 50,2 m X 35,0 m	18 km/h	5.833,33	70.000,00
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000 Super S (largXcomp.Xespes) 2,7 m X 58,2 m X 35,0 m	21 km/h	6.000,00	72.000,00
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000 Super S (largXcomp.Xespes) 2,3 m X 66,2 m X 35,0 m	24 km/h	6.125,00	73.500,00
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000 Super S (largXcomp.Xespes) 2,0 m X 74,2 m X 35,0 m	27 km/h	6.222,22	74.666,67
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000 Super S (largXcomp.Xespes) 1,6 m X 82,2 m X 35,0 m	30 km/h	6.300,00	75.600,00
1	3	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000 Super S (largXcomp.Xespes) 3,5 m X 2004,7 m X 35,0 m	Principal	90.000,00	270.000,00
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS (largXcomp.Xespes) 162 X 2528,07 X 8 XmmXmm	3 km/h	300,00	3.600,00
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS (largXcomp.Xespes) 270 X 2418,26 X 8 XmmXmm	6 km/h	500,00	6.000,00
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS (largXcomp.Xespes) 270 X 2418,02 X 8 XmmXmm	9 km/h	400,00	4.800,00
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS (largXcomp.Xespes) 338 X 2314,32 X 8 XmmXmm	12 km/h	520,83	6.250,00
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS (largXcomp.Xespes) 324 X 2291,18 X 8 XmmXmm	15 km/h	450,00	5.400,00
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS (largXcomp.Xespes) 360 X 2314,32 X 8 XmmXmm	18 km/h	468,67	5.600,00
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS (largXcomp.Xespes) 386 X 2310,22 X 8 XmmXmm	21 km/h	476,19	5.714,29
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS (largXcomp.Xespes) 405 X 2295,71 X 8 XmmXmm	24 km/h	421,88	5.062,50
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS (largXcomp.Xespes) 480 X 2352,83 X 8 XmmXmm	27 km/h	555,56	6.666,67
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS (largXcomp.Xespes) 432 X 2234 X 8 XmmXmm	30 km/h	500,00	6.000,00
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS (largXcomp.Xespes) 432 X 2234 X 8 XmmXmm	30 km/h	1.500,00	18.000,00
10	120	Freio tipo AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612	Principal	2.000,00	288.000,00
48	144	Freio tipo 3C Disco - SIME (SOFICA)	3 km/h	160,00	1.920,00
1	12	Motor WEG 1,5 (HP) Carcaça ABNT 90S	6 km/h	240,00	2.880,00
1	12	Motor WEG 5 (HP) Carcaça ABNT 132 S	9 km/h	280,00	3.120,00
1	12	Motor WEG 7,5 (HP) Carcaça ABNT 132 M	12 km/h	340,00	4.080,00
1	12	Motor WEG 12,5 (HP) Carcaça ABNT 160 M	15 km/h	340,00	4.080,00
1	12	Motor WEG 15 (HP) Carcaça ABNT 160 M	18 km/h	360,00	4.320,00
1	12	Motor WEG 20 (HP) Carcaça ABNT 160 L	21 km/h	360,00	4.320,00
1	12	Motor WEG 25 (HP) Carcaça ABNT 180 L	24 km/h	400,00	4.800,00
1	12	Motor WEG 30 (HP) Carcaça ABNT 200 L	27 km/h	420,00	5.040,00
1	12	Motor WEG 40 (HP) Carcaça ABNT 200 L	30 km/h	440,00	5.280,00
1	12	Motor WEG 40 (HP) Carcaça ABNT 200 L	Principal	10.000,00	30.000,00
1	3	Motor WEG 1000 (HP) Carcaça ABNT	3 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 47,06 Potência = 11,4 (HP)	6 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 25,63 Potência = 21,1 (HP)	9 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 17,09 Potência = 30,4 (HP)	12 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 13,95 Potência = 38 (HP)	15 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 11,39 Potência = 46,5 (HP)	18 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 9,3 Potência = 59,7 (HP)	21 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 8 Potência = 59,7 (HP)	24 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 7,08 Potência = 62,3 (HP)	27 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 6 Potência = 71,4 (HP)	30 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 6 Potência = 75,2 (HP)	Principal	7.000,00	21.000,00
1	3	Redutor 2195 Falk Y2 Redução = 13,95 Potência = 890 (HP)	30 km/h	45,00	708.480,00
1312	15744	Roletes CEMA 4027ACD (Rolete Especial)	Principal	130,00	4.158.180,00
10862	31986	Roletes CEMA 4027ACD (Rolete Especial)	3 km/h	9.000,00	108.000,00
1	12	Tambor de Acionamento (largXDiâm) 1,83 m X 0,40 m	6 km/h	8.000,00	96.000,00
1	12	Tambor de Acionamento (largXDiâm) 3,54 m X 0,8 m	9 km/h	5.333,33	64.000,00
1	12	Tambor de Acionamento (largXDiâm) 8,13 m X 0,8 m	12 km/h	4.000,00	48.000,00
1	12	Tambor de Acionamento (largXDiâm) 5,42 m X 0,8 m	15 km/h	3.200,00	38.400,00
1	12	Tambor de Acionamento (largXDiâm) 4,06 m X 0,8 m	18 km/h	2.666,67	32.000,00
1	12	Tambor de Acionamento (largXDiâm) 3,25 m X 0,8 m	21 km/h	2.285,71	27.428,57
1	12	Tambor de Acionamento (largXDiâm) 2,71 m X 0,8 m	24 km/h	2.000,00	24.000,00
1	12	Tambor de Acionamento (largXDiâm) 2,32 m X 0,8 m	27 km/h	1.777,78	21.333,33
1	12	Tambor de Acionamento (largXDiâm) 2,03 m X 0,8 m	30 km/h	1.600,00	19.200,00
1	12	Tambor de Acionamento (largXDiâm) 1,81 m X 0,8 m	Principal	3.479,80	10.439,40
1	3	Tambor de Acionamento (largXDiâm) 3,54 m X 2,00 m	3 km/h	6.750,00	81.000,00
1	12	Tambor de Retorno (largXDiâm) 9,14 m X 0,6 m	6 km/h	8.000,00	72.000,00
1	12	Tambor de Retorno (largXDiâm) 8,13 m X 0,6 m	9 km/h	4.000,00	48.000,00
1	12	Tambor de Retorno (largXDiâm) 5,42 m X 0,6 m	12 km/h	3.000,00	36.000,00
1	12	Tambor de Retorno (largXDiâm) 4,06 m X 0,6 m	15 km/h	2.400,00	28.800,00
1	12	Tambor de Retorno (largXDiâm) 3,25 m X 0,6 m	18 km/h	2.000,00	24.000,00
1	12	Tambor de Retorno (largXDiâm) 2,71 m X 0,6 m	21 km/h	1.714,29	20.571,43
1	12	Tambor de Retorno (largXDiâm) 2,32 m X 0,6 m	24 km/h	1.500,00	18.000,00
1	12	Tambor de Retorno (largXDiâm) 2,03 m X 0,6 m	27 km/h	1.333,33	16.000,00
1	12	Tambor de Retorno (largXDiâm) 1,81 m X 0,6 m	30 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Tambor de Retorno (largXDiâm) 1,83 m X 0,60 m	Principal	4.349,75	13.049,25
1	3	Tambor de Retorno (largXDiâm) 3,54 m X 1,00 m			
TOTAL =>				7.573.848,77	

Tabela 4 - Lista de resumo dos materiais das esteiras

7. PARECER TÉCNICO

7.1 Parecer Técnico - Flávio Makoto Hashimoto

Como participante do projeto visto que a cidade precisa de soluções de transporte a curto prazo, penso que a adoção da solução apresentada neste trabalho, bastante razoáveis.

Do ponto de vista econômico pode ser dito que este seria viável caso haja um apoio por parte do governo. O próprio projeto necessita do aval da prefeitura.

Existem alguns problemas de fabricação para este projeto. Entre eles podemos citar a largura da primeira esteira. Para a vulcanização desta se faz necessário uma prensa de largura maior ou deve ser feito as emendas por outros processos. Segundo o consutor técnico da Goodyear, este pode ser feito somente no exterior.

Quanto a flexão dos roletes podemos diminuir os seus efeitos de diversas maneiras fora aquela apresentada. Mesmo assim, podem ser apresentados e sugeridos novos meios de se termos uma aceleração dos passageiros.

O principal desafio para estes tipos de transportadores são as adoções de técnicas mais eficientes de se acelerar os corpos. Mesmo para transportes de materiais não vivos, o uso da esteira é complicada pela carga e descarga do material.

O item segurança deve ser levado em conta. A restrição de uso de pessoas idosas ou com problemas de se locomover poderia ser uma boa alternativa caso esta não caracterize uma certa forma de discriminação.

7.2 Parecer Técnico - Prof. Dr. Osmar Durand Pavani

O projeto desta esteira é uma das alternativas que São Paulo precisa com relação ao transporte denso no centro da cidade. Parece ser um projeto viável e de baixo custo mas ainda merece críticas de especialistas e técnicos experientes e talvez quem saiba um dia esta esteira possa tornar-se uma realidade. Devo considerar que existem esteiras em outros países mas esteiras com aceleração e desaceleração seria esta a primeira que tenho notícia.

7.3 Parecer Técnico - Igor Oberding

Um transportador de correia para pessoas se torna viável nas grandes cidades onde há grande fluxo de pessoas entre as principais regiões da cidade. Devemos considerar as vantagens sobre os outros meios de transporte: é um transportador contínuo, não produz poluição ambiental e não requer nenhum tempo de espera por parte do usuário, além de ter um custo de implantação razoável em comparação com o metrô, por exemplo. Por ser uma idéia inovadora e arrojada, além da facilitação de transporte, certamente poderá se tornar um atrativo turístico de potencial, como os bondinhos do Pão de Açúcar, e um marco para a cidade.

A idéia precisa ser ainda mais implementada e avaliada com maiores cuidados. Devido as grandes dimensões envolvidas e da matéria transportada o projeto se caracteriza como pioneiro e soluções inovativas terão que ser implementadas.

Devemos notar, que por ser um transportador de correia acelerado o tempo de transporte se torna extremamente competitivo com relação aos corredores de ônibus, que sofrem com o transito congestionado da cidade, e ao metrô, que tem um certo tempo de espera, além de elevado custo de implementação e manutenção.

8. FONTES DE INFORMAÇÕES

8.1 Referências Bibliográficas

1. FAÇO, Fábrica de aços Paulista. **Manual de Transportadores Contínuos**. Quarta Edição, São Paulo. Bandeirante Editora, 1991.
2. PFEIL, W., **Estruturas de Aço, Dimensionamento Prático Segundo as Normas Brasileiras**. Rio de Janeiro; Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 1977.
3. HEAD, G. O. **AutoCAD 3D**, São Paulo, Editora MAKRON Books do Brasil LTDA, 1994.
4. BERTOLINE, G. R. & Frampton, J.D., **The essential AutoCAD** New York, Macmillan College Publishing Company, 1994.
5. OMURA, G.; tradução Daniel Vieira. **Dominando o AutoCAD versão 12**, Rio de Janeiro, Editora LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1993.
6. ERNST, H., **Aparatos de Elevacion y Transporte Vol.I, II, III.**, Barcelona, Editora Blume, 1969 - Primeira Edição.
7. SPIVAKOVSK., **Conveying Machines 1 e 2**, Moscow, Mir Publishers - 1983. - Terceira Edição.
8. FERRARESI, D., **Exercícios Sobre Aparelhos de Elevação e Transporte**, São Carlos, Editora da Universidade de São Paulo, 1974 Terceira Edição.
9. MANFÉ, G./POZZA,R./SCARATO,G., **Desenho Técnico Mecânico**, São Paulo, Editora Hemus-Livraria Editora Ltda, 1989, primeira edição.
10. LOPES, M.B.P.OSD., **Pequena História dos Transportes Públicos de São Paulo**, CMTC, 1985, segunda edição.

8.2 Consultas na Internet

1. LAKEHEAD Belting - Goodyear -
“http://tradenet.ca/Lakehead_Belting/goodyear.html”
2. CET, Companhia de Engenharia de Tráfego - Mapa de Orientação de São Paulo -
“<http://cetsp.com.br/h1/orienta.html>”

8.3 Jornal

1. EST, O Estado de São Paulo de 10 de Junho de 1996 (Caderno de Economia & Negócios).

8.4 Empresas da Área

1. MASTERPEN Indústria e Comércio Ltda. - Tecnologia GATES - Contato: Sebastião R. Nogueira. ☎ (011) 291-59-33
2. GOODYEAR Do Brasil - Contato: João Luis (Técnico) ☎ 608-76-00
Contato: Maurício (Comercial) ☎ 608-76-00

1. FAX → 291 5442
3000

ANEXO 1

**MATÉRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO DE
10 DE JUNHO DE 1996 (CADERNO DE
ECONOMIA & NEGÓCIOS)**

Trânsito dá prejuízo de US\$ 6 bilhões em SP

Um tempo do tempo perdido por paulistas em congestionamento poderia ser convertido em renda

CLEVERSON

O s congestionamentos de trânsito e a falta de sistemas de transporte coletivo eficientes na região metropolitana de São Paulo estão causando um prejuízo de cerca de US\$ 6 bilhões por ano para os paulistas.

A estimativa é do departamento de Planejamento de Transporte Metropolitano do Metrô de São Paulo, levando em conta que um terço do tempo perdido no trânsito poderia ser convertido em renda. O trabalhador que perde horas dentro de ônibus e trens superlotados poderia chegar mais cedo em casa e dedicar a construção da sua própria casa ou fazer qualquer outra atividade mais útil em benefício próprio. O mesmo raciocínio serve para o empresário ou para o profissional liberal, que também perde horas em um trânsito cada vez mais caótico.

A velocidade média das viagens

Metalúrgico perde 3 horas e meia todo dia

Inspeção caminha 10 quilômetros e aperta pedala outros 20 para ganhar tempo

O metalúrgico Sebastião Lopes da Silva, 43 anos, acredita diariamente os 40 km. Toma um café rápido e corre para pegar o ônibus até a estação do Largo 13. De lá, viaja no trem da CPTM até Osasco e em seguida toma outro ônibus até a fábrica de máquinas de sorvete do bairro Itaquera, onde começa a trabalhar às 8h30.

A tarde, quando faz o caminho inverso, Silva procura caminhar dez quilômetros a pé em vez de seguir de ônibus no congestionamento na região da Ponte João Dias.

feitas no transporte coletivo é de 15 quilômetros por hora. Os técnicos tomam por base a velocidade média ideal de 25 quilômetros horários nas estimativas sobre os prejuízos do trânsito. Se a velocidade média fosse a ideal, cada paulista ganharia 14 minutos a mais por dia.

Multiplicando esse ganho médio pelo número de 22 milhões de deslocamentos diários feitos na cidade (por 16 milhões de pessoas), os técnicos chegam à conclusão de que seria possível economizar nada menos do que 6 milhões de horas úteis por dia.

ECONOMIA POSSÍVEL DE 5 MILHÕES DE HORAS POR DIA

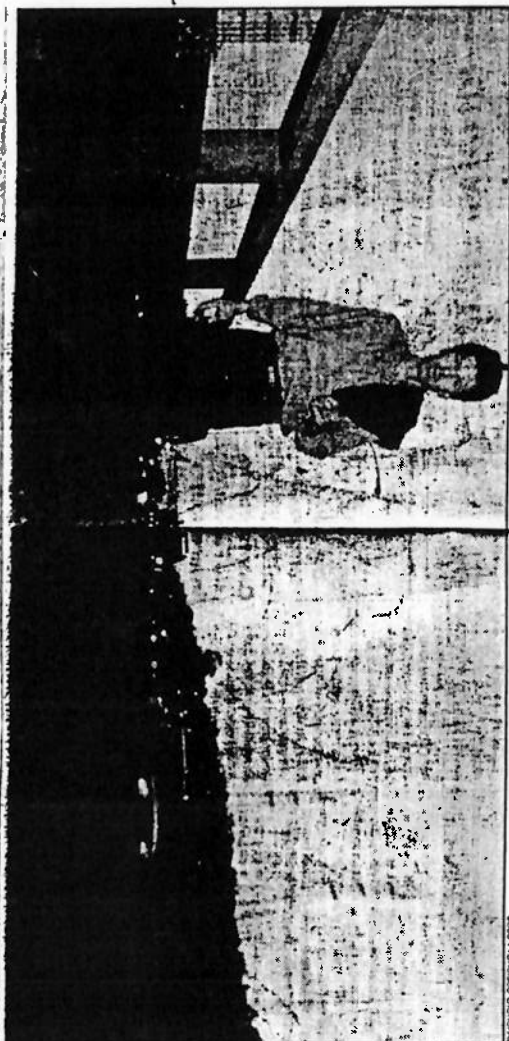
A última pesquisa Origem e Destino foi feita em 1987 e até hoje serve de referência para o planejamento urbano e também para bancos, supermercados e outras empresas que precisam de informações sobre como se locomove a força de trabalho e o comércio de consumidores na maior cidade do País.

Nas pesquisas Origem e Destino feitas em 87, o prejuízo total da população em SP, de aproximadamente US\$ 4 bilhões por ano. A pesquisa detalhada da situação atual só estava concluída no ano que vem, mas com base do aumento de 60% da frota de veículos e o número duas vezes maior de ônibus em circulação na cidade, além de outras dados estatísticos sobre o trânsito, o departamento de planejamento de transportes do Metrô projeta um prejuízo de no mínimo US\$ 6 bilhões por ano no trânsito caótico que os paulistas estão enfrentando.



Carro desperdiça um litro de combustível

O desperdício de combustível em média de 1 litro a cada 100 km percorridos por um carro particular é uma das causas do aumento do preço do petróleo. Isso ocorre porque o carro particular consome mais combustível do que o transporte coletivo. Segundo o departamento de planejamento de transportes do Metrô, o custo médio de um litro de combustível é de R\$ 1,15, o que, multiplicado pelo consumo médio de 8,3 litros por 100 km, resulta em um custo de R\$ 9,60 por litro.



Tempo gasto com transporte diminui a produtividade

Em São Paulo, 47% da população se movimenta em automóveis ou táxi e 12% utilizam o metrô. A perda de produtividade nas empresas em decorrência do tempo perdido no trânsito começa a preocupar os empresários. Segundo estudos do Ministério do Trabalho, cada dez minutos adicionais gastos no trajeto entre a casa e o trabalho reduzem em 4% a produtividade do funcionário.

O problema em São Paulo é mais grave não só pelo excesso de veículos e falta de políticas de transporte coletivo como também pela falta de planejamento urbano. Segundo o engenheiro João Carlos Scatena, do Metrô, todo o sistema viário em São

ANEXO 2

CATÁLOGOS E TABELAS PARA SELEÇÃO DE COMPONENTES

2.1 ~ MOTORES ELÉTRICOS

2.2 ~ FREIOS

2.3 ~ CONTRA-RECUOS

2.4 ~ REDUTORES

2.5 ~ CORREIAS

2.6 ~ CABOS METÁLICOS

1-E

[illegible][illegible][illegible]

2.2 - Freios

Dimensões Externas dos Freios AEG (ELDRO-EMH)(mm)

Tab. 2-19

Tipo do Freio	Momento (Nm)		d ₁	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	d ₃	f ₁	f ₂	h ₁	h ₂	i	k	l ₁	l ₂	m	Peso c/ Eldro (N)
	min.	máx.																					
FNN 1312	20	50																					
FNN 1612	28	70																					
FNN 1620	48	120	160	557	474	151	133	60	55	80	74	160	11	80	100	130	451	55	120	95	50	12	290
FNN 2020	60	150	200	616	535	185	165	75	70	80	80	160	14	93	115	160	460	55	145	105	70	15	300
FNN 2520	70	190																					
FNN 2530	110	250	250	685	604	220	200	95	90	90	89	160	18	122	140	190	493	65	180	140	70	19	390
FNN 3230	140	310		805,5								160											590
FNN 3250	240	530	315	842,5	721,5	260	247	118	110	110	107	190	18	134	165	230	594	80	220	180	70	19	700
FNN 3280	390	840																					710
FNN 4030	170	400		923								160											860
FNN 4050	300	670	400	960	836	310	300	150	140	140	127	190	22	167	200	280	715	100	270	220	80	23	1000
FNN 4080	470	1070																					1010
FNN 5080	600	1340		1152								190											1330
FNN 50125	930	2090	500	1175	1011	365	365	190	180	170	160	216	22	202	250	340	871	130	325	275	80	23	1470
FNN 50200	1520	3350																					1510
FNN 63125	1170	2630																					2280
FNN 63200	1890	4220	630	1352	1220	460	445	236	225	214	181	216	27	245	305	420	1072	170	400	350	100	24	2300
FNN 63300	2820	6330																					2350
FNN 71125	1300	2970																					2800
FNN 71200	2120	4750	710	1491	1354	510	500	265	255	240	211	216	27	276	340	470	1198	190	450	400	100	24	2830
FNN 71300	3150	7130																					2860

CURRICIA

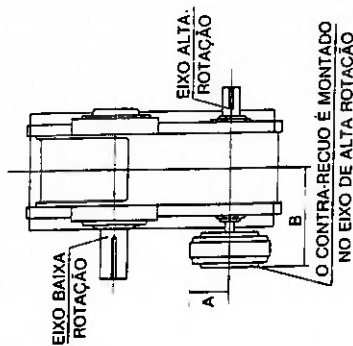
FAÇO

Tab. 2-22

Designação Ø	Dimensões (mm)						J (kgf • m ²)	Peso (kgf)	Torque (N • m)	
									4C	
	D	d	E	F	G	I			1 Freio	2 Freios
445	445	0-70	100	80	285	90	0,581	31,5	1600	3200
495	495	0-100	120	100	295	115	0,968	47	1850	3700
550	550	0-100	150	130	305	145	1,28	53	2100	4200
625	625	0-100	185	165	315	180	2,23	60,5	2500	5000
705	705	0-120	225	205	330	225	3,76	72	2900	5800
795	795	0-130	265	245	345	265	6,14	135,5	3350	6700

2.3 - Contra Recuos

COMPONENTES DE TRANSPORTADORES DE CORREIA



Dimensão A (mm)

Tab. 2.25

Tamanho do contra-recuo	A	rpm		Torque (kgf.cm)	FURIO		HP equivalente rpm de entrada	WR ² (kgf.cm ²)			
		min.	max.		min.	max.					
10	92	400/1800	7480	19	41	180	121	50	74	60	14,9
20	130	400/1800	15968	43	54	385	258	191	158	128	92,5
60	165	400/1800	46454	56	95	1120	748	556	461	361	433

Dimensão B (mm) Dupla redução - Tipo Y2

Tab. 2.26

Tamanho do contra-recuo	Redutor tamanho															
	2050	2060	2070	2080	2090	2100	2110	2120	2130	2140	2150	2160	2170	2180	2190	2200
10	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
60	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

2.87

COMPONENTES DE TRANSPORTADORES DE CORREIA

Tab. 2.23

Modelo	Diâmetro do eixo (mm)	Dimensões (mm)				Rotação Máxima (rpm)	Torque de Trabalho (kgm)	Torque Máx. Admissível (kgm)	Reação Máx. R (kgf)	Peso (kgf)
		A	B	C	D					
HD-1A	40 - 75	500	368	112	159	150	463	988	1978	135
HD-2A	70 - 115	600	438	139	212	125	730	138.000	2607	200
HD-3A	100 - 150	750	540	168	245	105	1.124	2.415	3220	360
HD-4A	130 - 180	1168	700	172	270	85	3.432	7.302	6246	620
HD-5B	150 - 200	1575	930	186	265	70	9.303	19.550	12412	1.400
HD-6B	220 - 300	1778	280	1130	222	400	13.488	29.530	16040	2.100
HD-1600	220 - 400	2490	268	1152	210	442	1.173.000	2.440.000	17582	2.400
HD-1800	220 - 475	2898	303	1305	226	442	2.500.000	5.000.000	19180	3.000

(*) O diâmetro "d" da furação do eixo deve ser informado pelo cliente.

- 2) Freios utilizados como contra-recuo.
- 3) Internos, no redutor - de catraca ou de rolos.

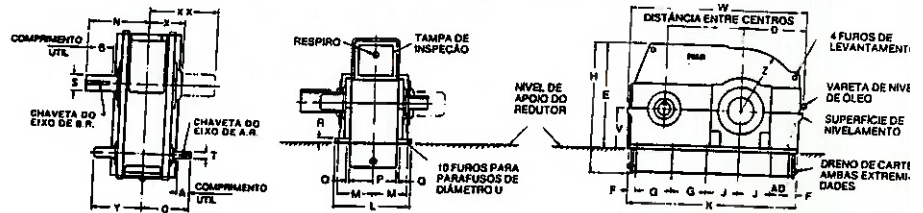
Tab. 2.24

SELEÇÃO DE FREIOS CONTRA-RECUO FALK PARA REDUTORES FALK 2050Y2 até 2165Y2

REDUÇÃO	2050	2060	2070	2080	2090	2100	2110	2120	2130	2140	2150	2160	2170	2180	2190	2200
9,30																
11,38																
13,95																
17,09																
20,93																
25,63																
31,39																
38,44																
47,08																

2.86

2.4 - Redutores



Tamanho	B	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q	R	Eixo de S.R.																
															Chaveta										U	V	W	X	XX	Z	AO
															S	T	U	V	W	X	XX	Z	AO								
2180/2185	375	771	1140	78	470	1432	349	2121	914	403	838	485	184	47	215,90	50,80 x 38,1 x 330	50,8	412,7	2188	463	857	701	330								
2170/2175	406	841	1254	78	533	1571	381	2349	978	428	902	533	197	47	234,95	63,50 x 44,4 x 356	57,2	457,2	2387	495	924	771	366								
2180/2185	444	933	1372	78	590	1727	408	2578	1041	480	978	578	203	54	254,00	63,50 x 44,4 x 381	57,2	495,3	2635	533	1003	851	432								
2190/2195	489	1022	1530	89	666	1914	445	2870	1143	501	1087	641	216	60	279,40	63,50 x 44,4 x 432	63,5	558,8	2930	578	1082	940	470								

Tamanho	Peso kg.	Dist. entre Centros	A Sem Vent.	O	Y	Eixo de A.R.	
						T	Chaveta
2160/2165	4381	1143,00	184	568	632	101,60	25,40 x 25,4 x 165
2170/2175	5493	1270,00	200	609	692	114,30	25,40 x 25,4 x 178
2180/2185	7151	1397,00	222	660	743	127,00	31,75 x 31,7 x 203
2190/2195	9218	1562,10	248	724	778	139,70	31,75 x 31,7 x 229

POTÊNCIA TRANSMITIDA PELOS REDUTORES FALK Y2 (HP)

RPM de eixo de A.R.		Reduções AGMA ±	RPM aprox. de eixo de S.R.	TAMANHO																										Tab. 2-08	
				2050	2080	2090	2090	2100	2110	2120	2125	2130	2135	2140	2145	2150	2155	2160	2165	2170	2175	2180	2185	2190	2195						
1750	9.30	180	84.1	124	187	223	303	450	570	704	788	887	993	1019	1477	1682	1861														
	11.39	155	68.7	101	153	228	288	420	488	584	654	750	840	1310	1159	1453	1627														
	13.95	125	54.6	78.9	113	187	221	343	416	495	594	650	728	811	1020	1159	1298	1638	1834	2054	2341	2737	3065								
	17.09	100	43.2	68.0	90.7	157	182	290	339	412	461	544	608	783	855	960	1075	1413	1582	1782	1996	2232	2567	3032	3396						
	20.93	84	37.6	59.0	87.5	118	133	242	287	347	389	444	520	625	701	812	909	1108	1238	1460	1635	1954	2180	2539	2839						
	25.83	68	30.7	46.1	64.6	95.1	118	177	242	292	327	389	438	528	592	671	791	901	1098	1174	1315	1482	1871	1938	2172						
	31.39	56	25.6	39.9	56.3	76.9	95.9	148	177	235	283	298	334	409	458	569	637	756	847	788	1085	1267	1419	1611	1804						
38.44	45	21.5	31.1	44.9	60.6	82.3	125	140	176	197	238	267	308	338	409	526	629	704	783	877	1030	1178	1365	1529							
47.08	37	16.7	23.1	31.9	45.2	63.7	97.2	120	157	176	208	233	263	295	357	411	455	510	585	789	878	879	1028	1511							
1430	9.30	155	70.9	108	158	188	259	381	484	600	672	768	860	1125	1251	1339	1555	1807	2128	2429	2721										
	11.39	125	55.7	84.1	128	190	223	353	428	492	551	632	708	840	1012	1207	1352	1600	1883	1981	2219	2728	3087								
	13.95	100	45.5	65.8	94.7	138	185	287	348	415	485	547	613	787	938	978	1095	1382	1548	1711	1923	2138	2594	3046	3411						
	17.09	84	36.3	55.5	76.3	121	152	242	284	348	388	457	512	561	718	808	905	1090	1333	1504	1684	1935	2167	2583	2871						
	20.93	68	31.3	49.1	72.9	97.2	127	204	248	290	325	388	438	488	588	681	783	941	1054	1218	1364	1551	1848	2138	2394						
	25.83	56	25.5	38.3	53.7	79.9	97.2	149	204	245	274	328	385	442	485	562	629	736	847	928	1118	1270	1422	1682	1850						
	31.39	45	21.4	33.1	47.2	63.9	79.9	121	149	198	222	252	282	346	388	426	464	533	634	710	820	918	1064	1192	1333	1515					
38.44	37	17.8	25.9	37.2	50.3	68.4	104	116	148	166	201	225	270	302	333	404	526	589	658	734	876	985	1145	1282							
47.08	30	13.8	19.1	26.4	37.5	52.8	80.8	99.5	131	147	173	194	220	246	305	342	390	426	514	576	656	733	881	964							
1170	9.30	125	59.7	83.4	129	137	217	340	411	510	571	658	715	958	1073	1162	1301	1596	1787	2080	2307	2587	2909	3589	3996						
	11.39	100	46.5	70.2	107	159	187	295	344	414	484	532	596	782	883	1004	1124	1415	1585	1857	1958	2285	2589	3078	3436						
	13.95	84	38.0	55.0	79.1	130	155	240	293	348	391	460	515	648	723	824	928	1108	1306	1435	1607	1915	2152	2638	2847						
	17.09	68	30.4	46.6	64.1	109	127	200	238	289	324	383	428	536	603	679	781	1002	1122	1280	1441	1623	1815	2184	2424						
	20.93	56	26.0	40.8	60.7	81.7	106	168	201	243	272	326	365	440	493	571	682	799	885	1015	1137	1303	1534	1801	2017						
	25.83	45	21.1	31.9	44.7	67.1	81.7	125	170	204	228	272	305	370	414	471	527	635	711	847	948	1078	1208	1405	1574						
	31.39	37	17.9	27.4	39.5	53.1	66.3	101	125	167	187	213	238	293	328	398	446	530	594	688	770	892	999	1258	1432						
38.44	30	14.7	21.4	30.9	41.7	56.8	86.5	96.6	124	139	169	189	228	255	328	367	439	492	548	614	737	825	959	1074							
47.08	25	11.4	15.8	21.9	31.1	43.8	67.1	82.7	109	122	144	161	183	205	255	286	317	355	429	481	548	614	720	807							

2.5 - Correias

CÁLCULO DE TRANSPORTADORES DE CORREIA



NN 500, 700, 1100, 1800 (Mercúrio) - constituídas por cabos de nylon nos sentidos longitudinal e transversal. Grande flexibilidade e resistência ao impacto.
PN 1200, PN 2200 (Mercúrio) - lonas constituídas por cabos de poliéster no sentido longitudinal e nylon no sentido transversal. Baixo índice de esticamento e elevada resistência a tensões e flexões.

Exemplos de utilização: pedreiras, cereais, instalações provisórias.

Para serviço pesado:

EP (Goodyear) - constituídas com lonas de poliéster no sentido longitudinal e nylon no transversal. Elevada resistência ao impacto e baixo índice de esticamento.

PEN 300, 350, 400, 450 (Gates) - confeccionadas com poliéster e nylon. Excelente resistência a impactos. Indicadas para grandes tensões de trabalho e comprimentos médios (até 1000 metros entre centros).

PN 3000, 4000, 5000, 6500 (Mercúrio) - constituída por lonas de poliéster e nylon. Elevada resistência às tensões e flexões mesmo nas mais severas condições de trabalho.

Exemplos de utilização: siderurgia e mineração de médio porte.

Para serviço extra-pesado:

FLEXSTEEL (Goodyear) - confeccionada com cabos de aço e borracha. Alta flexibilidade. Alta resistência ao impacto. Para transportadores com tensões muito elevadas e grandes comprimentos. Necessita de curso de esticamento pequeno e utiliza tambores de menor diâmetro.

Exemplos de utilização: instalações portuárias e mineração, de grande porte.

Para materiais oleaginosos, químicos ou a altas temperaturas:

EP (Goodyear) - confeccionada com fibra de poliéster no sentido longitudinal e nylon no transversal. Revestimento tipo 6740 A, Thermo Shield, ou Super Thermo Flo, indicada para materiais até 204°C de temperatura.

PEN 20 (Gates) - confeccionadas com fibra de poliéster longitudinal e nylon transversal. Excelente estabilidade a altas temperaturas, sem encolhimento, esticamento ou torção.

PN (Mercúrio) - lonas constituídas por cabos de poliéster no urdume e nylon na trama. Elevada resistência e reduzido esticamento, mesmo quando submetida a temperaturas elevadas.

Observação: para percentuais de esticamento ver as tabelas do capítulo 2.

1.54

CÁLCULO DE TRANSPORTADORES DE CORREIA



Seleção do Revestimento

Os revestimentos são classificados em graus, conforme o tipo de serviço e as características do material.

RMA grau 1 - Stacker (Goodyear), Master (Gates), EA (Mercúrio). Indicada para serviços pesados. Alta resistência à abrasão e ao impacto e baixa resistência ao óleo.

RMA grau 2 - Tipo B (Goodyear), General (Gates), AB (Mercúrio). Indicada para serviços médios. Boa resistência à abrasão e ao impacto e baixa resistência ao óleo.

RMA grau 3 - Tipo W (Goodyear), ST (Mercúrio). Indicada para serviços leves. Baixa resistência à abrasão e ao impacto, resistência limitada ao óleo.

Para altas temperaturas - 6740 (Goodyear), TYA (Gates), AT (Mercúrio). Indicada para trabalhar até 150°C.

Para materiais oleaginosos, químicos ou corrosivos - ORS Chemigum (Goodyear), Thermo Shield (Goodyear), NOR (Gates), OAN (Mercúrio).

Observação: Para seleção da espessura do revestimento ver as tabelas do capítulo 2.

Flecha na Correia

Uma flecha excessiva aumenta o desgaste da correia, devido à maior trepidação do material no transportador à medida em que a correia passa sobre ou entre os roletes. Além disso, exige mais força para movimentar a correia. A flecha, em qualquer ponto da correia, varia com:

- 1) espaçamento entre roletes
- 2) tensão da correia naquele ponto
- 3) peso por metro linear na correia carregada

Pode-se reduzir a flecha das seguintes formas:

- 1) diminuindo o espaçamento entre roletes
- 2) aumentando a tensão da correia com a instalação de tensores (estricadores por parafuso)
- 3) aumentando o contrapeso

Uma boa prática é limitar a flecha a não mais que 2% da distância entre roletes.

1.55

Lakehead Belting - Goodyear

http://www.tradenet.ca/Lakehead_Belting/goodyear.html

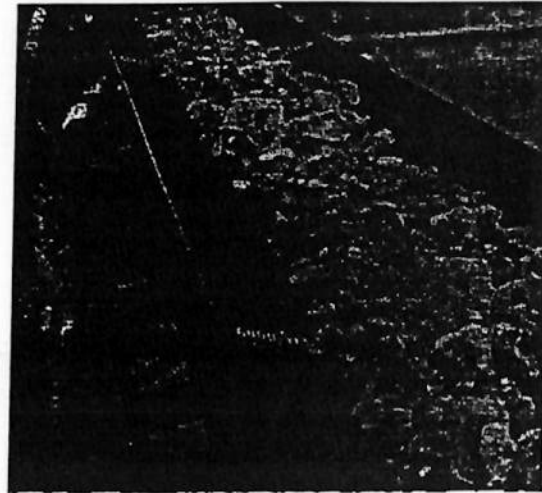
2.5 - Correias



A Solution for every system.

Goodyear's Pylon Plus is available in a range of nylon and poly-nylon constructions to provide strength and base abuse resistance, and help ensure a perfect fit for every conveyor system:

- 2-Ply 250 ● 5-Ply 625
- 2-Ply 330 ● 3-Ply 750
- 3-Ply 375 ● 4-Ply 800
- 3-Ply 500 ● 4-Ply 1000
- 4-Ply 500 ● 5-Ply 1000
- 3-Ply 600 ● 6-Ply 1200
- 4-Ply 600 ● 5-Ply 1250



Pylon Plus belting special service compounds

Every Pylon Plus Belting is designed to provide maximum service life and deliver the lowest cost per ton conveyed. Specific cover compounds are available to provide excellent performance in specific applications, i.e., high abrasion, high heat or oily conditions.

ABRASION SERVICE COMPOUNDS

Stacker

Stacker is Goodyear's premium RMA Grade I rubber compound, designed for superior resistance to cutting, gouging and abrasion. Stacker rubber covers are ideal for conveying hard rock ores, granite, quartz, flint rock, trap rock and other types of sharp, abrasive material. It also offers excellent resistance to certain acid conditions. Stacker well exceeds RMA's new Grade I requirements for rubber, tensile and elongation.

Premarc

Premarc is a premium abrasion-resistant compound that yields excellent cost savings to users of all types. Premarc compound provides superior performance in severe abrasive applications. It also offers excellent cut and gouge resistance.

Premarc is ideally suited for crushed stone, trap rock, ore, copper, taconite, sinter, coke, log handling debarkers, primary crusher belts, limestone, cement rock and other abrasive materials.

Style B II

Style B II is Goodyear's superior RMA Grade II rubber compound designed to provide excellent abrasion resistance and flex life. Style B II is your best buy for the majority of abrasive materials handling applications.

Style B II well exceeds RMA's new standard of rubber elongation and is close to meeting RMA's new Grade I standard for rubber tensile. This is a premium compound for the majority of abrasive

2.5 - Correias

Belting with Style B II compound is recommended for conveying slag, lime rock, coal, limestone, cement rock, crushed rock, sand and other materials where abrasion is present. Style B II is ideal for elevator belts handling loose earth, slag, coal, gravel, crushed stone and other abrasive materials.

FLAME-RESISTANT SERVICE COMPOUNDS

FRAS-C

Goodyear fire-retardant/anti-static belting is certified by the Canadian Department of Energy, Mines and Resources, Ottawa to CAN/CSA M422-M87, Type C, for use in underground mining applications. Certification No. 439-1.

MSHA-SBR

MSHA-SBR is specially compounded to be used where flame-resistance and good abuse resistance are required. MSHA-SBR carries the Mine Safety and Health Administration Designation 28-3.

O.M.E.G.A. (Oil MSHA Electric Generating Approved)

O.M.E.G.A. was specifically designed to handle oil-treated coal in power plant and coal yard service. In addition to MSHA approval for flame resistance, O.M.E.G.A. is static conductive and medium oil resistant. This belt is suited for many other industrial applications where medium oil and flame resistance are required.

OIL SERVICE COMPOUNDS

ORS-Chemivic

ORS-Chemivic compound is made especially for operations requiring extreme resistance to oil. ORS-Chemivic has earned the reputation as the most oil-resistant compound in the industry. It displays excellent abrasion, tear, ozone and weather resistance. It is also highly resistant to mineral oil and most other oils that cause swelling and sponginess.

ORS Chemigum

ORS Chemigum was designed for industrial applications requiring high resistance to mineral oils and animal or vegetable fats and oils. This compound provides good abrasion resistance in typical applications of oil-treated coal, metal and foods containing oils and fats.

ORS Wingprene (Neoprene)

ORS Wingprene is specially formulated to withstand combinations of oil and temperature extremes 250 degrees to -40 degrees Fahrenheit (125 degrees - -40 degrees Celsius). In addition, ORS Wingprene has good abrasion and cut resistance.

LTORS Compound (Low Temperature Oil-Resistant Service)

LTORS will withstand temperatures down to -50 degrees Fahrenheit (-45 degrees Celsius), and is recommended for applications where both oil resistance and low temperature flexibility must be combined. The top cover is oil resistant, but the carcass is not. The pulley cover is oil resistant for belts up to 60 inches wide with a 1/16 inch minimum cover gauge. For belts over 60 inches wide, the pulley cover is oil resistant with a 1/8 inch minimum cover gauge.

MORS

MORS rubber is specially compounded to moderately resist the terpene content of wood chips and moderately oily grains such as flaxseed, linseed, cottonseed, kernel corn and whole soybeans. MORS compound's good abrasion resistance makes it your best value for handling moderately oily material where fire resistance is not required. Goodyear's MORS compound is recognized as the premium moderately oil-resistant compound for the wood products industry.

HOT SERVICE COMPOUNDS

Heat belt compounding and belt selection are very application sensitive. When making a heat belt selection, it is best to utilize the heat belt compound that will handle the maximum system temperature while maintaining the maximum abrasion resistance.

Thermo-Shield

2.5 - Correias

Thermo-Shield is an EPDM hot belt compound, offering excellent heat resistance and good abrasion resistance to 400 degrees Fahrenheit (205 degrees Celsius). In addition, the Thermo-Shield compound offers superior chemical and ozone resistance compared to SBR compounds. This compound has been specially formulated to provide maximum resistance to hardening, which contributes to cover cracking. It will withstand prolonged exposure under hot loads.

Polyester Carcass-Goodyear's all-polyester carcass provides excellent heat resistance and moderate abrasion resistance in baking application up to 400 degrees Fahrenheit (205 degrees Celsius). Typical service applications include iron ore pellets, casting sand, cement clinker, oil-free coke, phosphate and limestone.

Fibreglass Carcass-Goodyear's fibreglass carcass provides additional burn-through resistance from hot materials up to 1,000 degrees Fahrenheit (538 degrees Celsius). After product temperature ratings exceed the maximum EPDM cover compound limitations of 400 degrees Fahrenheit (205 degrees Celsius), the fibreglass carcass will assist in maintaining the belt's integrity and offer resistance to the damaging effects of extreme high temperature loads.

Super Thermo-Flo

Super Thermo-Flo is an EPDM hot belt cover compound that has been specially formulated to provide superior service when conveying hot abrasive loads up to 400 degrees Fahrenheit (205 degrees Celsius). This hot belt compound offers excellent heat chemical and ozone resistance, and moderate abrasion resistance.

Super Thermo-Flo utilizes an all-nylon carcass that provides excellent abuse resistance and is recommended for elevator service applications up to 250 degrees Fahrenheit (125 degrees Celsius). Typical conveyor service applications are similar to Thermo-Shield with polyester fabric reinforcement.

Thermo-Flo

Thermo-Flo is a premium quality butyl compound designed to provide good heat resistance for hot baking loads up to 350 degrees Fahrenheit (175 degrees Celsius) with moderate abrasion characteristics. Thermo-Flo offers good resistance to a variety of chemicals, including acids and alkalis. Typical service applications include fine powdered limestone, portland cement and clay.

Style 6740-A

Style 6740-A is a premium quality SBR rubber that has been compounded to provide excellent abrasion resistance and good heat resistance in conveying hot, lumpy material to 350 degrees Fahrenheit (175 degrees Celsius) and for hot baking loads to 250 degrees Fahrenheit (125 degrees Celsius). This compound will remain flexible and highly abrasion resistant in hot service applications where a standard Grade II abrasion-resistant compound may harden and crack rapidly. Superior service has been noted for iron ore pellets, steel mills, slag, casting sand, oil-free coke and other highly abrasive applications.

Style B Hot Material

Style B Hot Material is a moderately-priced SBR compound that meets RMA Grade II requirements with excellent abrasion resistance and moderate heat resistance.

Style B Hot Material will withstand temperatures up to 250 degrees Fahrenheit (125 degrees Celsius) for lumpy materials and 200 degrees Fahrenheit (95 degrees Celsius) for baking loads. Style B hot Material is often used in foundries, steel mills, cement, slag, iron ore and for oil-free coke wharf service.

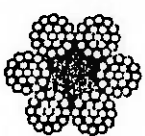
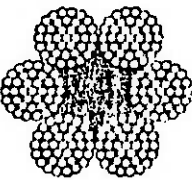
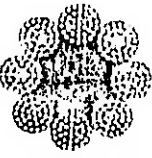
Thermo-Chem

Thermo-Chem is a nitrile rubber which has been designed to provide maximum resistance against the deteriorating effects of heat in combination with oil. Oil will cause rubber to swell while heat hardens typical rubber compounds.

Thermo-Chem provides good heat resistance and will withstand temperatures up to 350 degrees Fahrenheit (175 degrees Celsius) in the presence of oil, while retaining moderate abrasion resistance and good flex life. Typical applications include the conveying of hot asphalt, oil-coated roofing granules and hot petroleum coke.

2.6 - Cabos Metálicos

TABLA 3. — CABLES METÁLICOS SEGÚN LA DIN 655

Composición	Número			Diámetro nominal del cable (tolerancia admisible $\pm 5\%$)	Diámetro del hilo (mm)	Sección metálica del cable (mm ²)	Peso (kg/m) (tolerancia admisible $\pm 5\%$)	Carga de ruptura calculada bajo una resistencia del hilo (kg/mm ²) de		
	de cordones	de hilos por cordón	total de hilos					150	160	180
 6 x 19 114 hilos + 1 alma textil	A	6	19	6,5	0,4	18,3	0,135	1 860	2 300	2 550
				8	0,5	22,0	0,21	2 900	3 600	4 050
				9,5	0,6	32,2	0,30	4 200	5 150	5 800
				11	0,7	43,0	0,41	5 700	7 000	7 900
				12,5	0,8	57,7	0,54	7 450	9 150	10 300
				14	0,9	72,5	0,68	9 450	11 600	13 050
				16	1,0	89,5	0,85	11 650	14 300	16 100
				17	1,1	108,3	1,02	14 100	17 350	19 500
				19	1,2	128,9	1,22	16 750	20 600	23 200
				20	1,3	151,3	1,43	19 650	24 200	27 250
				22	1,4	175,5	1,66	22 800	28 050	31 600
 6 x 37 222 hilos + 1 alma textil	B	6	37	9	0,4	27,9	0,26	3 650	4 450	5 000
				10	0,45	35,3	0,34	4 600	5 650	6 350
				11	0,5	43,6	0,41	5 650	7 000	7 850
				12	0,55	52,7	0,50	6 850	8 450	9 500
				13	0,6	62,8	0,59	8 150	10 050	11 300
				14	0,65	73,7	0,70	9 600	11 800	13 250
				15	0,7	85,4	0,81	11 100	13 650	15 350
				16	0,75	98,1	0,93	12 750	15 700	17 650
				18	0,8	111,6	1,06	14 500	17 850	20 100
				20	0,9	141,2	1,34	18 350	22 600	25 400
				22	1,0	174,4	1,65	22 650	27 900	31 400
				24	1,1	211,0	2,00	27 450	33 750	38 000
				27	1,2	251,1	2,38	32 650	40 200	45 200
				29	1,3	294,7	2,80	38 300	47 150	53 050
				31	1,4	341,7	3,24	44 400	54 650	61 500
				33	1,5	392,3	3,72	51 000	62 750	70 600
				35	1,6	446,4	4,24	58 050	71 400	80 350
				37	1,7	503,9	4,78	65 500	80 600	90 700
				40	1,8	564,9	5,36	73 450	90 400	101 700
				42	1,9	629,4	5,97	81 800	100 700	113 300
				44	2,0	697,4	6,62	90 650	111 600	125 550
 8 x 37 296 hilos + 1 alma textil	C	8	37	16	0,6	83,7	0,84	10 900	13 400	15 050
				19	0,7	113,9	1,14	14 800	18 200	20 500
				20	0,75	130,8	1,31	17 000	20 950	23 550
				21	0,8	148,8	1,49	19 350	23 800	26 800
				23	0,85	168,0	1,68	21 850	26 900	30 250
				25	0,95	209,8	2,10	27 250	33 550	37 750
				27	1,0	232,6	2,32	30 250	37 200	41 850
				30	1,1	281,3	2,81	36 550	45 000	50 650
				32	1,2	334,8	3,35	43 500	53 550	60 250
				35	1,3	392,9	3,93	51 050	62 850	70 700
				37	1,4	455,7	4,56	59 200	72 900	82 000
				40	1,5	523,1	5,24	68 000	83 700	94 150
				43	1,6	595,1	5,95	77 350	95 200	107 100
				45	1,7	671,9	6,72	87 350	107 500	120 950
				48	1,8	752,2	7,52	97 800	120 350	135 400
				51	1,9	839,2	8,39	109 100	134 300	151 050
				54	2,0	929,9	9,30	120 900	148 800	167 400
				58	2,2	1125,1	11,25	146 250	180 000	202 500

Designación de un cable cruzado (K), composición A de un diámetro nominal de 16 mm (seis cordones de 19 hilos de 1,0 mm de diámetro), resistencia de 160 kg/mm²; Cable A 16 x 16 DIN 655.

Normalmente los cables se envían en acero sin galvanizar, cruzados (K), con arrollamiento a la derecha. En el caso de un cable Lang (G) a la izquierda (S), bajo indicación expresa se envían galvanizados y preformados: Cable A 16 x 160 GS DIN 655, galvanizado, preformado.

Se debe utilizar preferentemente los diámetros en negritas.

ANEXO 3 Lista de Materiais

3.1 ~ Total para a Estrutura

3.2 ~ Total das Esteiras

3.3 ~ Esteira de 3km/h

3.4 ~ Esteira de 6km/h

3.5 ~ Esteira de 9km/h

3.6 ~ Esteira de 12km/h

3.7 ~ Esteira de 15km/h

3.8 ~ Esteira de 18km/h

3.9 ~ Esteira de 21km/h

3.10 ~ Esteira de 24km/h

3.11 ~ Esteira de 27km/h

3.12 ~ Esteira de 30km/h

3.13 ~ Esteira Principal

3.1 - Total para a Estrutura

Escola Politécnica da USP
PMC-473 - Máquinas de Levantamento e Transporte

LISTA TOTAL DOS MATERIAIS BÁSICOS MATERIAIS DAS ESTRUTURAS

Descrição	Preço/60m [R\$]	Preço [R\$]
Viga I - Perfil VS 1500 X 629	10.043,63	502.181,40
Viga I - Perfil VS 500 X 239	2.872,80	143.640,00
Torre de Aço	49.000,00	2.450.000,00
Outros	11.400,00	570.000,00
Cobertura de vidro	22.896,00	1.144.800,00
Cabo comercial de duas polegadas DIN 655	3.335,62	166.781,22

TOTAL =>

4.977.402,62

* Obs: Como outros foram classificados todos os materiais estruturais. Seu valor foi estimado conforme o peso, sendo adotado o valor de
R\$ 0,19 por Kg.

3.2 - Total para as Esteiras

LISTA TOTAL DOS MATERIAIS BÁSICOS MATERIAIS APENAS DAS ESTEIRAS

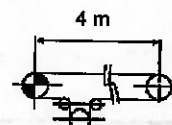
Quant. por esteira	Quant. do projeto	Descrição	Pertence à	Preço Unid. [R\$]	Preço [R\$]
1	3	Acooplamento Hidráulico SVNL 888	Principal	32.000,00	96.000,00
1	3	Contra recuo HD-5B da Faço/ Stephens - Adamson	Principal	4.000,00	12.000,00
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000	3 km/h	7.000,00	84.000,00
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000	6 km/h	6.222,22	74.666,67
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000	9 km/h	4.666,67	56.000,00
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000	12 km/h	5.250,00	63.000,00
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000	15 km/h	5.800,00	69.600,00
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000	18 km/h	5.833,33	70.000,00
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000	21 km/h	8.000,00	96.000,00
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000	24 km/h	6.125,00	73.500,00
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000	27 km/h	6.222,22	74.666,67
1	12	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000	30 km/h	6.300,00	75.600,00
1	3	Correia FLEXSTEEL - Tipo 4000	Principal	80.000,00	240.000,00
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS	3 km/h	300,00	3.600,00
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS	6 km/h	500,00	6.000,00
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS	9 km/h	400,00	4.800,00
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS	12 km/h	520,83	6.250,00
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS	15 km/h	450,00	5.400,00
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS	18 km/h	466,67	5.600,00
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS	21 km/h	476,19	5.714,29
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS	24 km/h	421,88	5.062,50
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS	27 km/h	555,58	6.666,97
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS	30 km/h	500,00	6.000,00
1	12	Correia Plana tipo EXTRAMULTUS	30 km/h	1.500,00	180.000,00
10	120	Freio tipo AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612	Principal	2.000,00	288.000,00
48	144	Freio tipo 3C Disco - SIME (SOFICA)	3 km/h	160,00	1.920,00
1	12	Motor WEG 1,5 (HP) Carcaça ABNT 90S	6 km/h	240,00	2.880,00
1	12	Motor WEG 5 (HP) Carcaça ABNT 132 S	9 km/h	280,00	3.120,00
1	12	Motor WEG 7,5 (HP) Carcaça ABNT 132 M	12 km/h	340,00	4.080,00
1	12	Motor WEG 12,5 (HP) Carcaça ABNT 160 M	15 km/h	340,00	4.080,00
1	12	Motor WEG 15 (HP) Carcaça ABNT 160 M	18 km/h	360,00	4.320,00
1	12	Motor WEG 20 (HP) Carcaça ABNT 180 L	21 km/h	360,00	4.320,00
1	12	Motor WEG 25 (HP) Carcaça ABNT 180 L	24 km/h	400,00	4.800,00
1	12	Motor WEG 30 (HP) Carcaça ABNT 200 L	27 km/h	420,00	5.040,00
1	12	Motor WEG 40 (HP) Carcaça ABNT 200 L	30 km/h	440,00	5.280,00
1	12	Motor WEG 40 (HP) Carcaça ABNT 200 L	Principal	10.000,00	30.000,00
1	3	Motor WEG 1000 (HP) Carcaça ABNT	3 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 47,08	6 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 25,83	9 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 17,09	12 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 13,95	15 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 11,39	18 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 9,3	21 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 8	24 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 7,09	27 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 6	30 km/h	1.200,00	14.400,00
1	12	Redutor 2050 Falk Y2 Redução = 6	Principal	7.000,00	21.000,00
1	3	Redutor 2195 Falk Y2 Redução = 13,95	30 km/h	45,00	708.480,00
1312	15744	Roletes CEMA 4027ACD (Rolete Especial)	Principal	130,00	4.158.180,00
10652	31986	Roletes CEMA 4027ACD (Rolete Especial)	3 km/h	9.000,00	108.000,00
1	12	Tambor de Acionamento	6 km/h	8.000,00	96.000,00
1	12	Tambor de Acionamento	9 km/h	5.333,33	64.000,00
1	12	Tambor de Acionamento	12 km/h	4.000,00	48.000,00
1	12	Tambor de Acionamento	15 km/h	3.200,00	38.400,00
1	12	Tambor de Acionamento	18 km/h	2.666,67	32.000,00
1	12	Tambor de Acionamento	21 km/h	2.285,71	27.428,57
1	12	Tambor de Acionamento	24 km/h	2.000,00	24.000,00
1	12	Tambor de Acionamento	27 km/h	1.777,78	21.333,33
1	12	Tambor de Acionamento	30 km/h	1.600,00	19.200,00
1	3	Tambor de Acionamento	Principal	3.479,80	10.439,40
1	12	Tambor de Retorno	3 km/h	6.750,00	81.000,00
1	12	Tambor de Retorno	6 km/h	8.000,00	96.000,00
1	12	Tambor de Retorno	9 km/h	4.000,00	48.000,00
1	12	Tambor de Retorno	12 km/h	3.000,00	36.000,00
1	12	Tambor de Retorno	15 km/h	2.400,00	28.800,00
1	12	Tambor de Retorno	18 km/h	2.000,00	24.000,00
1	12	Tambor de Retorno	21 km/h	1.714,29	20.571,43
1	12	Tambor de Retorno	24 km/h	1.500,00	18.000,00
1	12	Tambor de Retorno	27 km/h	1.333,33	16.000,00
1	12	Tambor de Retorno	30 km/h	1.200,00	14.400,00
1	3	Tambor de Retorno	Principal	4.349,75	13.049,25

TOTAL => 7.573.848,77

3.3 - Esteira de 3 km/h

Escola Politécnica da USP
PMC-473 - Máquinas de Levantamento e Transporte

LISTA DE MATERIAIS BÁSICOS - ESTEIRA AUXILIAR DE 3 km/h

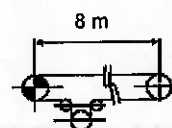


Quant.	Descrição				
1	Motor	WEG 1,5 (HP) Carcaça ABNT 90S			
70	Roletes	CEMA 4027ACD (Roleta Especial)	(largXDíam)	1,63 m X 0,40 m	
1	Correia	FLEXSTEEL - Tipo 4000 Super S	(largXcomp.Xespes)	9 m X 10,32 m X 35 m	
1	Tambor de Acionamento		(largXDíam)	9,14 m X 0,80 m	
1	Tambor de Retorno		(largXDíam)	9,14 m X 0,60 m	
1	Redutor	2050 Falk Y2 Redução = 47,08	Potência = 11,4 (HP)		
1	Correia Plana tipo	EXTRAMULTUS	(largXcomp.Xespes)	162 X 2528 X 8 (mmXmmXmm)	
1	Freio tipo	AEQ (ELDRO-EMH) - FNN 1312	Díam.máx =	160 mm	

3.4 - Esteira de 6 km/h

Escola Politécnica da USP
PMC-473 - Máquinas de Levantamento e Transporte

LISTA DE MATERIAIS BÁSICOS - ESTEIRA AUXILIAR DE 6 km/h

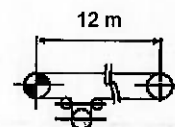


Quant.	Descrição				
1	Motor	WEG 5 (HP)	Caixa ABNT 132 S		
132	Roletes	CEMA 4027ACD (Roleta Especial)	(largXDiâm)	1,63 m X 0,40 m	
1	Correia	FLEXSTEEL - Tipo 4000	Super S (largXcomp.Xespes)	8 m X 18,26 m X 35 m	
1	Tambor de Acionamento		(largXDiâm)	8,13 m X 0,80 m	
1	Tambor de Retorno		(largXDiâm)	8,13 m X 0,60 m	
1	Redutor	2050 Falk Y2	Redução = 25,63	Potência = 21,1 (HP)	
1	Correia Plana tipo	EXTRAMULTUS	(largXcomp.Xespes)	270 X 2416 X 8 (mmXmmXmm)	
1	Freio tipo	AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612	Diâm.máx =	160 mm	

3.5 - Esteira de 9 km/h

Escola Politécnica da USP
PMC-473 - Máquinas de Levantamento e Transporte

LISTA DE MATERIAIS BÁSICOS - ESTEIRA AUXILIAR DE 9 km/h

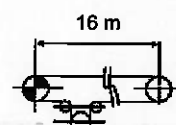


Quant.	Descrição				
1	Motor	WEG 7,5 (HP)	Caraça ABNT 132 M		
156	Roletes	CEMA 4027ACD (Rolete Especial)	(largXDiâm)	1,63 m X 0,40 m	
1	Correia	FLEXSTEEL - Tipo 4000	Super S (largXcomp.Xespes)	5,33 m X 26,24 m X 35 m	
1	Tambor de Acionamento		(largXDiâm)	5,42 m X 0,80 m	
1	Tambor de Retorno		(largXDiâm)	5,42 m X 0,60 m	
1	Redutor	2050 Falk Y2	Redução = 17,09	Potência = 30,4 (HP)	
1	Correia Plana tipo	EXTRAMULTUS	(largXcomp.Xespes)	270 X 2416 X 8 (mmXmmXmm)	
1	Freio tipo	AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612	Diâm.máx =	160 mm	

3.6 - Esteira de 12 km/h

Escola Politécnica da USP
PMC-473 - Máquinas de Levantamento e Transporte

LISTA DE MATERIAIS BÁSICOS - ESTEIRA AUXILIAR DE 12 km/h

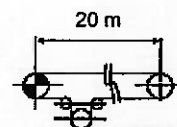


Quant.	Descrição					
1	Motor	WEG 13 (HP)	Caixa ABNT	160 M		
140	Roletes	CEMA 4027ACD (Rolete Especial)		(largXDiâm)	1,63 m X 0,40 m	
1	Correia	FLEXSTEEL - Tipo 4000	Super S	(largXcomp.Xespes)	4 m X 34,23 m X 35 m	
1	Tambor de Acionamento			(largXDiâm)	4,06 m X 0,80 m	
1	Tambor de Retorno			(largXDiâm)	4,06 m X 0,60 m	
1	Redutor	2050 Falk Y2	Redução = 13,95	Potência = 38 (HP)		
1	Correia Plana tipo	EXTRAMULTUS		(largXcomp.Xespes)	338 X 2314 X 8 (mmXmmXmm)	
1	Freio tipo	AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612		Diâm.máx =	160 mm	

3.7 - Esteira de 15 km/h

Escola Politécnica da USP
PMC-473 - Máquinas de Levantamento e Transporte

LISTA DE MATERIAIS BÁSICOS - ESTEIRA AUXILIAR DE 15 km/h

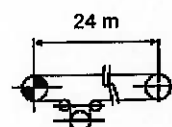


Quant.	Descrição				
1	Motor	WEG 15 (HP)	Caixa ABNT	160 M	
89	Roletes	CEMA 4027ACD (Roleta Especial)	(largXDiâm)	1,63 m X 0,40 m	
1	Correia	FLEXSTEEL - Tipo 4000	Super S (largXcomp.Xespes)	3,2 m X 42,22 m X 35 m	
1	Tambor de Acionamento		(largXDiâm)	3,25 m X 0,80 m	
1	Tambor de Retorno		(largXDiâm)	3,25 m X 0,60 m	
1	Redutor	2050 Falk Y2	Redução = 11,39	Potência = 46,5 (HP)	
1	Correia Plana tipo	EXTRAMULTUS	(largXcomp.Xespes)	324 X 2291 X 8 (mmXmmXmm)	
1	Freio tipo	AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612	Diâm.máx =	160 mm	

3.8 - Esteira de 18 km/h

Escola Politécnica da USP
PMC-473 - Máquinas de Levantamento e Transporte

LISTA DE MATERIAIS BÁSICOS - ESTEIRA AUXILIAR DE 18 km/h

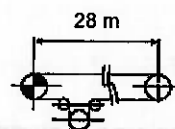


Quant.	Descrição					
1	Motor	WEG 20 (HP) Carcaça ABNT 160 L				
108	Roletes	CEMA 4027ACD (Rolete Especial)	(largXDiâm)	1,63 m X	0,40 m	
1	Correia	FLEXSTEEL - Tipo 4000 Super S	(largXcomp.Xespes)	2,67 m X	50,22 m X	35 m
1	Tambor de Acionamento		(largXDiâm)	2,71 m X	0,80 m	
1	Tambor de Retorno		(largXDiâm)	2,71 m X	0,60 m	
1	Redutor	2050 Falk Y2 Redução = 9,3	Potência =	59,7 (HP)		
1	Correia Plana tipo	EXTRAMULTUS	(largXcomp.Xespes)	360 X	2314 X	8 (mmXmmXmm)
1	Freio tipo	AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612	Diâm.máx =	160 mm		

3.9 - Esteira de 21 km/h

Escola Politécnica da USP
PMC-473 - Máquinas de Levantamento e Transporte

LISTA DE MATERIAIS BÁSICOS - ESTEIRA AUXILIAR DE 21 km/h

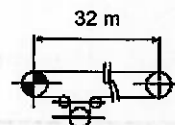


Quant.	Descrição				
1	Motor	WEG 25 (HP)	Caixa ABNT	180 L	
126	Roletes	CEMA 4027ACD (Rolete Especial)	(largXDiâm)	1,63 m X 0,40 m	
1	Correia	FLEXSTEEL - Tipo 4000	Super S (largXcomp.Xespes)	2,29 m X 58,22 m X 35 m	
1	Tambor de Acionamento		(largXDiâm)	2,32 m X 0,80 m	
1	Tambor de Retomo		(largXDiâm)	2,32 m X 0,60 m	
1	Redutor	2050 Falk Y2	Redução = 8	Potência = 59,7 (HP)	
1	Correia Plana tipo	EXTRAMULTUS	(largXcomp.Xespes)	386 X 2310 X 8 (mmXmmXmm)	
1	Freio tipo	AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612	Diâm.máx =	160 mm	

3.10 - Esteira de 24 km/h

Escola Politécnica da USP
PMC-473 - Máquinas de Levantamento e Transporte

LISTA DE MATERIAIS BÁSICOS - ESTEIRA AUXILIAR DE 24 km/h

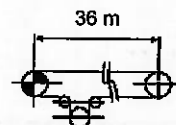


Quant.	Descrição				
1	Motor	WEG 30 (HP)	Caixa ABNT 200 L		
145	Roletes	CEMA 4027ACD (Rolete Especial)	(largXDiâm)	1,63 m X 0,40 m	
1	Correia	FLEXSTEEL - Tipo 4000	Super S (largXcomp.Xespes)	2 m X 66,21 m X 35 m	
1	Tambor de Acionamento		(largXDiâm)	2,03 m X 0,80 m	
1	Tambor de Retorno		(largXDiâm)	2,03 m X 0,60 m	
1	Redutor	2050 Falk Y2	Redução = 7,09	Potência = 62,3 (HP)	
1	Correia Plana tipo	EXTRAMULTUS	(largXcomp.Xespes)	405 X 2296 X 8 (mmXmmXmm)	
1	Freio tipo	AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612	Diâm.máx =	160 mm	

3.11 - Esteira de 27 km/h

Escola Politécnica da USP
PMC-473 - Máquinas de Levantamento e Transporte

LISTA DE MATERIAIS BÁSICOS - ESTEIRA AUXILIAR DE 27 km/h

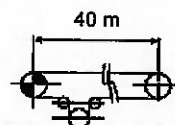


Quant.	Descrição				
1	Motor	WEG 40 (HP)	Carcça ABNT 200 L		
164	Roletes	CEMA 4027ACD (Rolete Especial)	(largXDiâm)	1,63 m X 0,40 m	
1	Correia	FLEXSTEEL - Tipo 4000	Super S (largXcomp.Xespes)	1,78 m X 74,21 m X 35 m	
1	Tambor de Acionamento		(largXDiâm)	1,81 m X 0,80 m	
1	Tambor de Retorno		(largXDiâm)	1,81 m X 0,60 m	
1	Redutor	2050 Falk Y2	Redução = 6	Potência = 71,4 (HP)	
1	Correia Plana tipo	EXTRAMULTUS	(largXcomp.Xespes)	480 X 2353 X 8 (mmXmmXmm)	
1	Freio tipo	AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612	Diâm.máx =	160 mm	

3.12 - Esteira de 30 km/h

Escola Politécnica da USP
PMC-473 - Máquinas de Levantamento e Transporte

LISTA DE MATERIAIS BÁSICOS - ESTEIRA AUXILIAR DE 30 Km/h

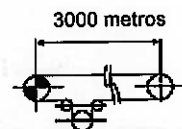


Quant.	Descrição					
1	Motor	WEG 40 (HP)	Caixa ABNT 200 L			
182	Roletes	CEMA 4027ACD (Rolete Especial)	(largXDiâm)	1,63 m X	0,40 m	
1	Correia	FLEXSTEEL - Tipo 4000	Super S (largXcomp.Xespes)	1,6 m X	82,21 m X	35 m
1	Tambor de Acionamento		(largXDiâm)	1,63 m X	0,80 m	
1	Tambor de Retorno		(largXDiâm)	1,63 m X	0,60 m	
1	Redutor	2050 Falk Y2	Redução = 6	Potência = 75,2 (HP)		
1	Correia Plana tipo	EXTRAMULTUS	(largXcomp.Xespes)	432 X	2234 X	8 (mmXmmXmm)
1	Freio tipo	AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612	Diâm.máx =	160 mm		

3.13 - Esteira Principal

Escola Politécnica da USP
PMC-473 - Máquinas de Levantamento e Transporte

LISTA DE MATERIAIS BÁSICOS - ESTEIRA PRINCIPAL



Quant.	Descrição				
1	Motor	WEG	### (HP)	Carcça ABNT	
10662	Roletes	CEMA 4027ACD (Rolete Especial)	(largXDiâm)	3,54 m X 0,40 m	
1	Correia	FLEXSTEEL - Tipo 4000	Super S (largXcomp.Xespes)	3,48 m X 2004,71 m X 35 m	
1	Tambor de Acionamento		(largXDiâm)	3,54 m X 2,00 m	
1	Tambor de Retorno		(largXDiâm)	3,54 m X 1,00 m	
1	Redutor	2195 Falk Y2	Redução = 13,95	Potência = 890 (HP)	
2	Freio tipo	3C Disco - SIME (SOFICA)		Diâm.máx = 795 mm	
1	Contra recuo	HD-5B da Faço/ Stephens - Adamson		Diâm.máx = 260 mm	
1	Acoplamento Hidráulico	SVNL 866			

ANEXO 4

CÁLCULOS EM PLANHILHA ELETRÔNICA

- 4.1 ~ ESTEIRA PRINCIPAL
- 4.2 ~ ESTEIRA DE 30KM/H
- 4.3 ~ ESTEIRA DE 27KM/H
- 4.4 ~ ESTEIRA DE 24KM/H
- 4.5 ~ ESTEIRA DE 21KM/H
- 4.6 ~ ESTEIRA DE 18KM/H
- 4.7 ~ ESTEIRA DE 15KM/H
- 4.8 ~ ESTEIRA DE 12KM/H
- 4.9 ~ ESTEIRA DE 9KM/H
- 4.10 ~ ESTEIRA DE 6KM/H
- 4.11 ~ ESTEIRA DE 3KM/H

4.1 - Esteira Principal

Esteiras Principais				
H	Altura de Elevação =	100 (m)	Material	Ser Humano
λ	Inclinação =	5 graus	Granulometria	
V	Velocidade =	8,3 (m/s)	Peso Específico	
L	Comprimento =	1000 (m)	A. Repouso	
B	Largura =	137 (pol)	Temperatura	máx. (grauC)
Qn	Capacidade Nominal =	3000 Qn(T/hora)	Temperatura	min. (grauC)
Q	Cap. Pr. =	3000 Qn(T/hora)		
	Enchimento =	%		
Nn	Potência Necessária =	CV		
N	Potência Instalada =	CV		
C	Característica do Material E47	(Ver tabela 2)		
	Capacidade Volumétrica =	(m3/hora) p/ V=1m/s		
C'	Cap. Vol. máxima =	(m3/hora) p/ V=1m/s - (Ver tabela 6)		
Alfa'	âng. de acomodação do material =			
Beta	âng. de inclinação dos roletes =	75 graus		
	número de rolos =	1000		
	k =	1 (Ver tabela 5)		
C''	Capacidade Vol. real =	0 (m3/hora) = K x C'		
	Enchimento =	#DIV/0! (%) = C/C''		

ROLETES =

A =	15
B =	200
C =	180 Portanto= CEMA 4027ACD (Roleta Especial)

Espaçamentos (Ver tab. 8)		
a	Carga =	0,2 m
b	Retorno =	3 m
	Impacto =	
Wm	Peso do Material =	200 (kg/m) = 0,277*Q/V
Wb	Peso da Correia =	90 (Kg/m) (Ver tab. 10)
Wm+Wb		290
Kx	Kx =	1,415 (Ver tab. 11)
Ky	Ky =	0,019 (Ver tab. 12)

Tensão Devido os Acessórios

$$T_a = F_g + F_t + F_{tc} + F_{tm} + F_d + F_l + F_a$$

$$F_g \text{ Tensão nas Guias Laterais} = 2792836120 \text{ (kg)} = 01488^* C_s * L_g * B^2 + 8,92 * L_g$$

$$C_s = 0,1 \text{ (Ver tabela 13)}$$

Lg	Comp. Guias laterais =	1000 (m)	
= TENSÕES =			
Ft	Flex. Corr. tambores =	22,7 (Kgf) (Ver tab. 14)	
Ftc	Movim. Tripper =	170 (Kgf) (Ver tab. 15)	
Ftm	Mov. tambores trippers =	113500 (kgf) = no. tambores * 22,7	
Fd	Vencer Atrito desv. =	(kgf) = no. desv * (Tab.16)	
Fl	Atrito Rasp. e Limpa. =	(kgf) = (0,9 a 1,4) * B * no.	
Fa	Acelerar Material	0 (kgf) = $Q \cdot (V^2 - V_c^2) / (36 \cdot V)$	Obs: Vc = velocidade do material no sentido do mov. da correia (obs), na partida Vc=0
Te	Tensão Efetiva =	8275 (kgf) = $(L) \cdot [Kx + Ky(Wm+Wb)+0,015Wb]$	
Ne	Potência Efetiva =	915,8 (HP) = $Te \cdot X \cdot V / 75$	
ne	rendimento =	0,96 (Ver tab. 16A)	<= Acoplamento Hidráulico
N'm	Potência do Motor =	953,9 (HP) = Ne / ne	

= MOTOR =

Nm	Motor - Tipo => WEG	
	Potência do Motor =	1000 (HP)
	diâm. eixo =	mm
	Peso =	Kg

CÁLCULO DAS TENSÕES NA CORREIA

To	tensão para garantir flexa mínima =	362,5 (kg) = $6,25 (Wm+Wb) \cdot a$
Fr	Tensão de Atrito nos roletes de retorno =	1350 (Kg) = $0,015 \cdot L \cdot Wb$
TIPO DE ACIONAMENTO =		
	Arco de contato =	240 Teta
	Tipo de esticador =	(Ver tab. 22) <= Simples c/ tambor de esticamento
K		0,54 (Ver tab. 17)
Te	Te =	1205 (Ver tab. 18)
T1	T1 =	1855,7 (kg) = $(1+K)Te$
T2	T2 =	650,7 (kg) = $K \cdot Te$
T3	T3 =	362,5 (kg) = $K \cdot Te + Fr - H \cdot Wb$
Tu'	Tensão admissível na correia =	13,55 (kg/pol) = $T1 (mx) / B$
		5,33 (kg/cm)

CORREIA - Conforme Fabricante

Tu	Tipo FLEXSTEEL - Tipo 4000	
	Tensão admissível	714 (kg/cm)
	Rev. Super S	

$$Tu/Tu' = 13389\% (\%)$$

diam1	diâm. acion. mín =	2000
	diâm. acion. utilizado =	2000 (Ver tab.19/ Tabela em Anexo)
	diâm. retorno mín =	1000
diam2	diâm. retorno utilizado =	1000 (Ver tab.19/ Tabela em Anexo)
	diâm. desvio mín. =	1400
	diâm. desvio utilizado =	1400

TAMBORES

1 = Quantidade de Tambores

	Largura do Tambor =	1680		
m2	Movido =	2050 (Ver tab.20/1.44 pág. 1.83)	E =	2,10E+06
m1	Acionamento =	2200	R(mm) =	0,15
C	Distância entre Discos =	614	S(mm) =	26
		Página 1.63		
a2	Movido =	718 (cm) = (m-c)/2		
a1	Acion =	1100		
Mf	Momento Fletor =	1378520 (kgf cm) = [(T1+T2) a1/2]		
Mt	Momento Torçor =	915663 (kgf cm) = Nm[HP] * 3,8 * diam [mm]/V [m/s]		
Mi	Momento Ideal =	2261449 (kgf cm) = RAIZ((1,5 * Mf^2 + Mt^2)		
Sadm	Tensão admissível =	700 (kgf cm2) (Ver tab.21 / pág. 1.59 tab. 1.30)		
	Material	SAE 1040 eixo c/ chaveta		
	Diâm. do eixo de acionamento	25 (cm) = RAIZ-CÚB(16 Mi/(Pi() * Sadm))		
d1	Diâm. usado =	280 (mm)		

EIXO MOVIDO

Mf	Momento Fletor =	1378520 = p * a2/2
d2	Diâm. Eixo Retorno >=	22 (cm) = RAIZ-CÚB(32 Mf/(Pi() * Sadm))
	Diâm. Utilizado =	24 (mm)

REDUÇÃO

RPM1	Rotação Tambor de Acionamento =	79,27 = 19100*V(m/s) / diam1 (mm)
it	Redução Total =	14,95 RPM motor/RPM1 tambor
Ns	Potência de serviço =	960 (HP) = Nm * FS
		0,96 FS

CONFORME O FABRICANTE

ir	Redutor tipo = 2195 Falk Y2	Rotação entrada	1185	RPMe
	Redução = 13,95	Rotação saída	84,00	RPms
	Capac. Redutor = 890 (HP)	Diâm. entrada	139,7 mm	mxe
	Peso = 9216 (Kg)	Diâm. saída	279,4 mm	mxs

ia	Acréscimo Redução =	1,000 = ii/ir	velocidade =	8,3
			Potência N/correia =	0,3
	Correia "V" tipo		coef. de Aderência =	1
	Número de Polias =>		Potência por Correia =	0,273
	Diâm. Polia Motor =>		Fator m =	0,91
	Diâm. Polia redutor =>			

ACOPLAMENTO HIDRÁULICO

	Tipo SVN 866	
Dmxm	Diâm. Motor =	mm
Dmrx	Diâm. Redutor =	280 mm
	escorregamento	0,95 %
	Peso	(Kg)

Potência de Trabalho = 1373,65 (HP) = $N_e \cdot F_s$
Pot. de Placa Motor = 1500 (HP) = $N_m \cdot F_s$

1,5 F_s

ACOPLAMENTO DE ALTA VELOCIDADE

Potência = (HP)
Rotação = RPM
Tipo
Diâmetro
Peso = (kg)

Obs: Para fator de serviço (F_s),
consultar catálogo do fornecedor ou
especificações técnicas do cliente

CEMA 102
 $F_s = 1,5$ p/ $T_u \leq 34$ kg/pol
 $F_s = 1,8$ p/ $T_u > 34$ kg/pol

ACOPLAMENTO DE BAIXA VELOCIDADE

Tipo
Diâmetro
Peso = (kg)

VR VELOCIDADE REAL $8,451 \text{ (m/s)} = 5,236E5 \cdot \text{Diam}1 \cdot \text{RPM} / \pi$
VR*60 = $30,42 \text{ (km/hora)}$
 $99,82 \text{ (ft/min)} = \text{VR} \cdot 60 \cdot 3,281$

FREIOS E CONTRA RECUOS

Regenerativo **UTILIZE CONTRA RECUO**

Condição => Se $H W_m \geq L/2 \cdot [K_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015 W_b]$

Utilizar Contra Recuo

H*Wm

H*Wm 20000
 $4138 \text{ L/2} \cdot [K_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015 W_b]$

Torque1 de Frenagem = $15862,5 \text{ (Kg.m)} = \text{Diam}1/2000 \cdot \{H W_m - L/2 \cdot [k_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015 W_b]\}$
Torque2 de Frenagem = $7931,3 \text{ (Kg.m)} = \text{Diam}2/2000 \cdot \{H W_m - L/2 \cdot [k_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015 W_b]\}$

FREIOS (Conforme Fabricante)

Tipo 3C Disco - SIME (SOFICA) 6700 2freios
TORQUEm 15862,5 (kgf.m) 155.611 Nm
Dmx Diâm. mx = 795 24 Freios
Peso = 135,5 (kg)

CONTRA RECUO

Tipo HD-5B da Faço/ Stephens - Adamson
TORQUEm 7931,3 (kgf.m)
Diâm. mx = 260 mm
Peso = 1400 (kg)

Observações:

4.2 - Esteira de 30 km/h

Esteiras de 30 km/h

H	Altura de Elevação =	0 (m)	Material	Ser Humano	
lambda	Inclinação =	0 graus	Granulometria		
V	Velocidade =	8,33 (m/s)	Peso Específico		gama
L	Comprimento =	40,00 (m)	A. Repouso		alfa
B	Largura =	62,992126 (pol)	Temperatura	máx. (grauC)	
Qn	Capacidade Nominal =	3000 Qn(T/hora)	Temperatura	min. (grauC)	
Q	Cap. Pr. =	3000 Qn(T/hora)			
	Enchimento =	%			
Nn	Potência Necessária =	CV			
N	Potência Instalada =	CV			
	Característica do Material E47	(Ver tabela 1.01)			
C	Capacidade Volumétrica =	(m3/hora) p/ V=1m/s			
C'	Cap. Vol. máxima =	(m3/hora) p/ V=1m/s - (Ver tabela 1.04)			
Alfa'	âng. de acomodação do material =				
Beta	âng. de inclinação dos roletes =	0 graus			
	número de rolos =	80			
	k =	1 (Ver tabela 1.10)			
C''	Capacidade Vol. real =	0 (m3/hora) = K x C'			
	Enchimento =	#DIV/0! (%) = C/C''			

ROLETES =

A =	15
B =	200
C =	180 Portanto= CEMA 4027ACD (Roleta Especial)

Espaçamentos (Ver tab. 8)

a	Carga =	0,5 m
b	Retorno =	3 m
	Impacto =	
Wm	Peso do Material =	213,33 (kg/m) = 0,277*Q/V
Wb	Peso da Correia =	90 (Kg/m) (Ver tab. 10)
Wm+Wb		303,33
Kx	Kx =	1,415 (Ver tab. 1.25)
Ky	Ky =	0,019 (Ver tab. 1.26)

Tensão Devido os Acessórios

$$Ta = Fg + Ft + Ftc + Ftm + Fd + Fl + Fa$$

$$Fg \text{ Tensão nas Guias Laterais} = 23617940 \text{ (kg)} = 01488 * Cs * Lg * B^2 + 8,92 * L * g$$

Cs	Cs =	0,1 (Ver tabela 1.21)	
Lg	Comp. Guias laterais =	40,00 (m)	
= TENSÕES =			
Ft	Flex. Corr. tambores =	22,7 (Kgf) (Ver tab. 1.22)	
Ftc	Movim. Tripper =	170 (Kgf) (Ver tab. 1.23)	
Ftm	Mov. tambores trippers =	45,4 (kgf) = no. tambores * 22,7	
Fd	Vencer Atrito desv. =	(kgf) = no. desv * (Tab.1.24)	
FI	Atrito Rasp. e Limpa. =	(kgf) = (0,9 a 1,4) * B * no.	
Fa	Acelerar Material	0 (kgf) = $Q \cdot (V^2 - V_c^2) / (36 \cdot V)$	Obs: Vc = velocidade do material no sentido do mov. da correia (obs), na partida Vc=0
Te	Tensão Efetiva =	341,13 (kgf) = $(L) \cdot [Kx + Ky(Wm+Wb) + 0,015Wb]$	
Ne	Potência Efetiva =	37,9 (HP) = $Te \cdot X / 75$	
ne	rendimento =	0,96 (Ver tab. 1.24A <= Acoplamento Hidráulico)	
N'm	Potência do Motor =	39,5 (HP) = Ne / ne	

= MOTOR =

Nm	Motor - Tipo => WEG	
	Potência do Motor =	40 (HP)
	Carcaça ABNT =>	200 L
	Peso =	244 Kg

CÁLCULO DAS TENSÕES NA CORREIA

To	tensão para garantir flexa mínima =	947,916667 (kg) = $6,25 (Wm+Wb) \cdot a$
Fr	Tensão de Atrito nos roletes de retorno =	54 (Kg) = $0,015 \cdot L \cdot Wb$
TIPO DE ACIONAMENTO =		
	Arco de contato =	240 Teta
	Tipo de esticador =	(Ver tab. 1.33) <= Simples c/ tambor de esticamento
K		0,54 (Ver tab. 1.28/29)
Te	Te =	1205 (Ver tab. Xerox Anexo)
T1	T1 =	1855,7 (kg) = $(1+K)Te$
T2	T2 =	650,7 (kg) = $K \cdot Te$
T3	T3 =	947,916667 (kg) = $K \cdot Te + Fr - H \cdot Wb$
Tu'	Tensão admissível na correia =	29,46 (kg/pol) = $T1 (mx) / B$
		11,60 (kg/cm)

CORREIA - Conforme Fabricante

Tu	Tipo FLEXSTEEL - Tipo 4000	
	Tensão admissível	714 (kg/cm)
	Rev. Super S	

$$Tu/Tu' = 6156\% (\%)$$

diam1	diâm. acion. mín =	800
	diâm. acion. utilizado =	800 (Ver tab.19/ Tabela em Anexo)
	diâm. retorno mín =	600
diam2	diâm. retorno utilizado =	600 (Ver tab.19/ Tabela em Anexo)
	diâm. desvio mín. =	600
	diâm. desvio utilizado =	600

TAMBORES

1 = Quantidade de Tambores

	Largura do Tambor =	1680		
m2	Movido =	2,1 (Ver tab.20/1.44 pág. 1.83)	E =	2,10E+06
m1	Acionamento =	2,1	R(mm) =	0,15
			S(mm) =	26
C	Distância entre Discos =	416	Página 1.63	
a2	Movido =	103 (cm) =(m-c)/2		
a1	Acion =	103		
Mf	Momento Fletor =	129343,186 (kgf cm) = [(T1+T2) a1/2		
Mt	Momento Torçor =	14592 (kgf cm) = Nm[HP] * 3,8 * diam [mm]/V [m/s]		
MI	Momento Ideal =	194563 (kgf cm) =RAIZ((1,5 * Mf^2 + Mt^2)		
Sadm	Tensão admissível =	700 (kgf cm2) (Ver tab.21 / pág. 1.59 tab. 1.30)		
	Material	SAE 1040 eixo c/ chaveta		
	Diâm. do eixo de acionamento	11 (cm) = RAIZ-CÚB(16 MI/(PI() * Sadm))		
d1	Diâm. usado =	12 (mm)		

EIXO MOVIDO

Mf	Momento Fletor =	129343,186 =p *a2/2
d2	Diâm. Eixo Retorno >=	10 (cm) =RAIZ-CÚB(32 Mf/(PI()*Sadm))
	Diâm. Utilizado =	12 (mm)

REDUÇÃO

RPM1	Rotação Tambor de Acionamento =	198,96 =19100*V(m/s) / diam1 (mm)		
it	Redução Total =	5,96 RPM motor/RPM1 tambor		
Ns	Potência de serviço =	38,4 (HP) = Nm* FS	0,96	FS

CONFORME O FABRICANTE

ir	Redutor tipo =	2050 Falk Y2
	Redução =	6
	Capac. Redutor =	75,2 (HP)
	Peso =	204 (Kg)

	Rotação entrada	1185	RPMe
	Rotação saída	198,96	RPMs
	Diâm. entrada	139,7 mm	mxe
	Diâm. saída	279,4 mm	mxs

ia	Acréscimo Redução =	0,993 = it/ir
----	---------------------	---------------

velocidade =	8,33 (m/s)
F =	345,6 kgf
k =	0,25 kgf/mm ²
A =	3456 mm ²
espessura =	8 mm
largura =	432 mm

Correia plana tipo EXTRAMULTUS

	Diâm. Polia Motor =>	300 (mm)
	Diâm. Polia redutor =>	298 (mm)
	Entre eixos =>	648 (mm)
	Comprimento da Correia =>	2234 (mm)

ACOPLAMENTO HIDRÁULICO

	Tipo	
Dmxm	Diâm. Motor =	mm
Dmxr	Diâm. Redutor =	mm

escorregamento %
Peso (Kg)
Potência de Trabalho = (HP) = $N_e \cdot F_s$ 1,5 F_s
Pot. de Placa Motor = (HP) = $N_m \cdot F_s$

ACOPLAMENTO DE ALTA VELOCIDADE

Potência = (HP)
Rotação = RPM
Tipo
Diâmetro
Peso = (kg)

Obs: Para fator de serviço (FS),
consultar catálogo do fornecedor ou
especificações técnicas do cliente

CEMA 102
FS = 1,5 p/ $T_u \leq 34$ kg/pol
FS = 1,8 p/ $T_u > 34$ kg/pol

ACOPLAMENTO DE BAIXA VELOCIDADE

Tipo
Diâmetro
Peso = (kg)

VR VELOCIDADE REAL $8,334 \text{ (m/s)} = 5,236E5 \cdot \text{Diam1} \cdot \text{RPM} / \text{ir/ia}$
VR*60 = $500,04 \text{ (m/min)} \Rightarrow 30,0023 \text{ Km/h}$
 $1640,62 \text{ (ft/min)} = \text{VR} \cdot 60 \cdot 3,281$

FREIOS E CONTRA RECUOS

Regenerativo **NÃO UTILIZE CONTRA RECUO**
Condição => Se $H \cdot W_m > L/2 \cdot [K_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]$
Utilizar Contra Recuo

$H \cdot W_m$ $H \cdot W_m$ 0
 $171 \text{ L/2} \cdot [K_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]$

Torque1 de Frenagem = $68,2 \text{ (Kg.m)} = \text{Diam1} / 2000 \cdot [H \cdot W_m - L/2 \cdot [k_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]]$
Torque2 de Frenagem = $51,2 \text{ (Kg.m)} = N_{\text{placa}}(\text{HP}) \cdot 726 / (\text{RPM motor})$

FREIOS (Conforme Fabricante)

Tipo AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612
Dmx TORQUEm $68,2 \text{ (kgf.m)}$
Diâm. mx = 160
Peso = 30 (kg)

CONTRA RECUO

Tipo
TORQUEm (kgf.m)
Diâm. mx = mm
Peso = (kg)

Observações:

4.3 - Esteira de 27 km/h

Esteiras de 27 km/h				
H	Altura de Elevação =	0 (m)	Material	Ser Humano
lambda	Inclinação =	0 graus	Granulometria	
V	Velocidade =	7,50 (m/s)	Peso Específico	
L	Comprimento =	36,00 (m)	A. Repouso	
B	Largura =	69,99 (pol)	Temperatura	máx. (grauC)
Qn	Capacidade Nominal =	3000 Qn(T/hora)	Temperatura	min. (grauC)
Q	Cap. Pr. =	3000 Qn(T/hora)		
	Enchimento =	%		
Nn	Potência Necessária =	CV		
N	Potência Instalada =	CV		
C	Característica do Material E47	(Ver tabela 1.01)		
	Capacidade Volumétrica =	(m3/hora) p/ V=1m/s		
C'	Cap. Vol. máxima =	(m3/hora) p/ V=1m/s - (Ver tabela 1.04)		
Alfa'	âng. de acomodação do material =			
Beta	âng. de inclinação dos roletes =	0 graus		
	número de rolos =	72		
	k =	1 (Ver tabela 1.10)		
C''	Capacidade Vol. real =	0 (m3/hora) = K x C'		
	Enchimento =	#DIV/0! (%) = C/C''		

ROLETES =

A =	15
B =	200
C =	180 Portanto= CEMA 4027ACD (Roleta Especial)

Espaçamentos (Ver tab. 8)

a	Carga =	0,5 m
b	Retorno =	3 m
	Impacto =	
Wm	Peso do Material =	237,04 (kg/m) = 0,277*Q/V
Wb	Peso da Correia =	90 (Kg/m) (Ver tab. 10)
Wm+Wb		327,04
Kx	Kx =	1,415 (Ver tab. 1.25)
Ky	Ky =	0,019 (Ver tab. 1.26)

Tensão Devido os Acessórios

$$Ta = Fg + Ft + Ftc + Ftm + Fd + FI + Fa$$

$$Fg \text{ Tensão nas Guias Laterais} = 26242080,3 \text{ (kg)} = 01488 * Cs * Lg * B^2 + 8,92 * L * g$$

$$Cs = 0,1 \text{ (Ver tabela 1.21)}$$

Lg	Comp. Guias laterais =	36,00 (m)	
= TENSÕES =			
Ft	Flex. Corr. tambores =	22,7 (Kgf) (Ver tab. 1.22)	
Ftc	Movim. Tripper =	170 (Kgf) (Ver tab. 1.23)	
Ftm	Mov. tambores trippers =	45,4 (kgf) = no. tambores * 22,7	
Fd	Vencer Atrito desv. =	(kgf) = no. desv * (Tab. 1.24)	
FI	Atrito Rasp. e Limpa. =	(kgf) = (0,9 a 1,4) * B * no.	Obs: Vc = velocidade do material no sentido do mov. da correia (obs), na partida Vc=0
Fa	Acelerar Material	0 (kgf) = $Q \cdot (V^2 - V_c^2) / (36 \cdot V)$	
Te	Tensão Efetiva =	323,23 (kgf) = $(L) \cdot [K_x + K_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]$	
Ne	Potência Efetiva =	32,3 (HP) = $T_e \cdot X \cdot V / 75$	
ne	rendimento =	0,96 (Ver tab. 1.24A <= Acoplamento Hidráulico)	
N'm	Potência do Motor =	33,7 (HP) = N_e / ne	

=MOTOR =

Nm	Motor - Tipo => WEG	
	Potência do Motor =	40 (HP)
	Carcaça ABNT =>	200 L
	Peso =	244 Kg

CÁLCULO DAS TENSÕES NA CORREIA

To	tensão para garantir flexa mínima =	1021,99074 (kg) = $6,25 (W_m + W_b) \cdot a$
Fr	Tensão de Atrito nos roletes de retorno =	48,6 (Kg) = $0,015 \cdot L \cdot W_b$
TIPO DE ACIONAMENTO =		
	Arco de contato =	240 Teta
	Tipo de esticador =	(Ver tab. 1.33) <= Simples c/ tambor de esticamento
K		0,84 (Ver tab. 1.28/29)
Te	Te =	1205 (Ver tab. Xerox Anexo)
T1	T1 =	2217,2 (kg) = $(1+K)T_e$
T2	T2 =	1012,2 (kg) = $K \cdot T_e$
T3	T3 =	1021,99074 (kg) = $K \cdot T_e + Fr - H \cdot W_b$
Tu'	Tensão admissível na correia =	31,68 (kg/pol) = $T1 (mx) / B$
		12,47 (kg/cm)

CORREIA - Conforme Fabricante

Tu	Tipo FLEXSTEEL - Tipo 4000	
	Tensão admissível	714 (kg/cm)
	Rev. Super S	

$$T_u / T_u' = 5725\% (\%)$$

diam1	diâm. acion. mín =	800
	diâm. acion. utilizado =	800 (Ver tab. 19/ Tabela em Anexo)
	diâm. retorno mín =	600
diam2	diâm. retorno utilizado =	600 (Ver tab. 19/ Tabela em Anexo)
	diâm. desvio mín. =	600
	diâm. desvio utilizado =	600

TAMBORES

1 = Quantidade de Tambores

	Largura do Tambor =	1680		
m2	Movido =	2,27777778 (Ver tab.20/1.44 pág. 1.83)	E =	2,10E+06
m1	Acionamento =	2,27777778	R(mm) =	0,15
			S(mm) =	26
C	Distância entre Discos =	420	Página 1.63	
a2	Movido =	96 (cm) =(m-c)/2		
a1	Acion =	96		
Mf	Momento Fletor =	155063,719 (kgf cm) = [(T1+T2) a1/2		
Mt	Momento Torçor =	16213 (kgf cm) = Nm[HP] * 3,8 * diam [mm]/V [m/s]		
MI	Momento Ideal =	233160 (kgf cm) =RAIZ((1,5 * Mf^2 + Mt^2)		
Sadm	Tensão admissível =	700 (kgf cm2) (Ver tab.21 / pág. 1.59 tab. 1.30)		
	Material	SAE 1040 eixo c/ chaveta		
	Diâm. do eixo de acionamento	12 (cm) = RAIZ-CÚB(16 Mi/(PI()* Sadm))		
	>=			
d1	Diâm. usado =	12 (mm)		

EIXO MOVIDO

Mf	Momento Fletor =	155063,719 =p *a2/2
	Diâm. Eixo Retorno >=	10 (cm) =RAIZ-CÚB(32 Mf/(PI()*Sadm))
d2	Diâm. Utilizado =	12 (mm)

REDUÇÃO

RPM1	Rotação Tambor de Acionamento =	179,06 =19100*V(m/s) / diam1 (mm)		
it	Redução Total =	6,62 RPM motor/RPM1 tambor		
Ns	Potência de serviço =	38,4 (HP) = Nm* FS	0,96	FS

CONFORME O FABRICANTE

ir	Redutor tipo =	2050 Falk Y2
	Redução =	6
	Capac. Redutor =	71,4 (HP)
	Peso =	204 (Kg)

Rotação entrada	1185	RPMe
Rotação saída	179,06	RPMs
Diâm. entrada	139,7 mm	mxe
Diâm. saída	279,4 mm	mxs

ia	Acréscimo Redução =	1,103 = it/ir
	Correia plana tipo EXTRAMULTUS	
	Diâm. Polia Motor =>	300 (mm)
	Diâm. Polia redutor =>	331 (mm)
	Entre eixos =>	681 (mm)
	Comprimento da Correia =>	2353 (mm)

velocidade =	7,50 (m/s)
F =	384 kgf
k =	0,25 kgf/mm ²
A =	3840 mm ²
espessura =	8 mm
largura =	480 mm

ACOPLAMENTO HIDRÁULICO

	Tipo	
Dmxm	Diâm. Motor =	mm
Dmxr	Diâm. Redutor =	mm
	escorregamento	%

	Peso	(Kg)	
Potência de Trabalho =	(HP)	=Ne*Fs	1,5 Fs
Pot. de Placa Motor =	(HP)	=Nm*Fs	
ACOPLAMENTO DE ALTA VELOCIDADE			Obs: Para fator de serviço (FS), consultar catálogo do fornecedor ou especificações técnicas do cliente
Potência =	(HP)		
Rotação =	RPM		
Tipo			CEMA 102
Diâmetro			FS = 1,5 p/ Tu' <= 34 kg/pol
Peso =	(kg)		FS = 1,8 p/ Tu' > 34 kg/pol
ACOPLAMENTO DE BAIXA VELOCIDADE			
Tipo			
Diâmetro			
Peso =	(kg)		
VR	VELOCIDADE REAL	7,501 (m/s) = 5,236E5*Diam1*RPMm/ir/ia	
	VR*60 =	450,03 (m/min) =>	27,0021 Km/h
		1476,56 (ft/min) = VR*60*3,281	
FREIOS E CONTRA RECUOS			
	Regenerativo	NÃO UTILIZE CONTRA RECUO	
	Condição =>	Se HWm >= L/2*[Kx+ky(Wm+Wb)+0,015Wb]	
	Utilizar Contra Recuo		
H*Wm	H*Wm	0	
		162 L/2*[Kx+ky(Wm+Wb)+0,015Wb]	
	Torque1 de Frenagem =	64,6 (Kg.m)	=Diam1/2000*[HWm-L/2*[Kx+ky(Wm+Wb)+0,015Wb]]
	Torque2 de Frenagem =	48,5 (Kg.m)	=Nplaca(HP) * 726/(RPM motor)
FREIOS (Conforme Fabricante)			
	Tipo AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612		
Dmx	TORQUEm	64,6 (kgf.m)	
	Diâm. mx =	160	
	Peso =	30 (kg)	
CONTRA RECUO			
	Tipo		
	TORQUEm	(kgf.m)	
	Diâm. mx =	mm	
	Peso =	(kg)	
Observações:			

4.4 - Esteira de 24 km/h

Esteiras de 24 km/h

H	Altura de Elevação =	0 (m)	Material	Ser Humano	
lambda	Inclinação =	0 graus	Granulometria		
V	Velocidade =	6,67 (m/s)	Peso Específico		gama
L	Comprimento =	32,00 (m)	A. Repouso		alfa
B	Largura =	78,74 (pol)	Temperatura	máx. (grauC)	
Qn	Capacidade Nominal =	3000 Qn(T/hora)	Temperatura	min. (grauC)	
Q	Cap. Pr. =	3000 Qn(T/hora)			
	Enchimento =	%			
Nn	Potência Necessária =	CV			
N	Potência Instalada =	CV			
	Característica do Material E47	(Ver tabela 1.01)			
C	Capacidade Volumétrica =	(m3/hora) p/ V=1m/s			
C'	Cap. Vol. máxima =	(m3/hora) p/ V=1m/s - (Ver tabela 1.04)			
Alfa'	âng. de acomodação do material =				
Beta	âng. de inclinação dos roletes =	0 graus			
	número de rolos =	64			
	k =	1 (Ver tabela 1.10)			
C''	Capacidade Vol. real =	0 (m3/hora) = K x C'			
	Enchimento =	#DIV/0! (%) = C/C''			

ROLETES =

A =	15
B =	200
C =	180 Portanto= CEMA 4027ACD (Roleta Especial)

Espaçamentos (Ver tab. 8)

a	Carga =	0,5 m
b	Retorno =	3 m
	Impacto =	

Wm	Peso do Material =	266,67 (kg/m) = 0,277*Q/V
Wb	Peso da Correia =	90 (Kg/m) (Ver tab. 10)

Wm+Wb 356,67

Kx	Kx =	1,415 (Ver tab. 1.25)
Ky	Ky =	0,019 (Ver tab. 1.26)

Tensão Devido os Acessórios

Ta Ta = Fg + Ft + Ftc+ Ftm+ Fd + FI + Fa

Fg Tensão nas Guias Laterais = 29522264,5 (kg) = 01488* Cs * Lg * B^2 + 8,92 *L g

Cs	Cs =	0,1 (Ver tabela 1.21)	
Lg	Comp. Guias laterais =	32,00 (m)	
= TENSÕES =			
Ft	Flex. Corr. tambores =	22,7 (Kgf) (Ver tab. 1.22)	
Ftc	Movim. Tripper =	170 (Kgf) (Ver tab. 1.23)	
Ftm	Mov. tambores trippers =	45,4 (kgf) = no. tambores * 22,7	
Fd	Vencer Atrito desv. =	(kgf) = no. desv * (Tab.1.24)	
Fl	Atrito Rasp. e Limpa. =	(kgf) = (0,9 a 1,4) * B * no.	
Fa	Acelerar Material	0 (kgf) = $Q \cdot (V^2 - V_c^2) / (36 \cdot V)$	Obs: Vc = velocidade do material no sentido do mov. da correia (obs), na partida Vc=0
Te	Tensão Efetiva =	305,33 (kgf) = $(L) \cdot [K_x + K_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]$	
Ne	Potência Efetiva =	27,1 (HP) = $T_e \cdot X / 75$	
ne	rendimento =	0,96 (Ver tab. 1.24A <= Acoplamento Hidráulico)	
N'm	Potência do Motor =	28,3 (HP) = N_e / ne	

=MOTOR =

Nm	Motor - Tipo => WEG	
	Potência do Motor =	30 (HP)
	Carcaça ABNT =>	200 L
	Peso =	232 Kg

CÁLCULO DAS TENSÕES NA CORREIA

To	tensão para garantir flexa mínima =	1114,58333 (kg) = $6,25 (W_m + W_b) \cdot a$
Fr	Tensão de Atrito nos roletes de retorno =	43,2 (Kg) = $0,015 \cdot L \cdot W_b$
TIPO DE ACIONAMENTO =		
	Arco de contato =	240 Teta
	Tipo de esticador =	(Ver tab. 1.33) <= Simples c/ tambor de esticamento
K		0,84 (Ver tab. 1.28/29)
Te	Te =	1205 (Ver tab. Xerox Anexo)
T1	T1 =	2217,2 (kg) = $(1+K)T_e$
T2	T2 =	1012,2 (kg) = $K T_e$
T3	T3 =	1114,58333 (kg) = $K T_e + Fr - H \cdot W_b$
Tu'	Tensão admissível na correia =	28,16 (kg/pol) = $T_1 (mx) / B$
		11,09 (kg/cm)

CORREIA - Conforme Fabricante

Tu	Tipo FLEXSTEEL - Tipo 4000	
	Tensão admissível	714 (kg/cm)
	Rev. Super S	

$$T_u / T_u' = 6441\% (\%)$$

diam1	diâm. acion. mín =	800
	diâm. acion. utilizado =	800 (Ver tab.19/ Tabela em Anexo)
	diâm. retorno mín =	600
diam2	diâm. retorno utilizado =	600 (Ver tab.19/ Tabela em Anexo)
	diâm. desvio mín. =	600
	diâm. desvio utilizado =	600

TAMBORES

1 = Quantidade de Tambores

	Largura do Tambor =	1680		
m2	Movido =	2,5 (Ver tab.20/1.44 pág. 1.83)	E =	2,10E+06
m1	Acionamento =	2,5	R(mm) =	0,15
			S(mm) =	26
C	Distância entre Discos =	445	Página 1.63	
a2	Movido =	98 (cm) $= (m-c)/2$		
a1	Acion =	98		
Mf	Momento Fletor =	157683,986 (kgf cm) $= [(T1+T2) a1/2]$		
Mt	Momento Torçor =	13680 (kgf cm) $= Nm[HP] * 3,8 * diam [mm]/V [m/s]$		
Mi	Momento Ideal =	236921 (kgf cm) $= RAIZ((1,5 * Mf)^2 + Mt^2)$		
Sadm	Tensão admissível =	700 (kgf cm2) (Ver tab.21 / pág. 1.59 tab. 1.30)		
	Material	SAE 1040 eixo c/ chaveta		
	Diâm. do eixo de acionamento	12 (cm) $= RAIZ-CÚB(16 Mi/(PI() * Sadm))$		
	>=			
d1	Diâm. usado =	14 (mm)		

EIXO MOVIDO

Mf	Momento Fletor =	157683,986 $= p * a2/2$
	Diâm. Eixo Retorno >=	10 (cm) $= RAIZ-CÚB(32 Mf/(PI()*Sadm))$
d2	Diâm. Utilizado =	12 (mm)

REDUÇÃO

RPM1	Rotação Tambor de Acionamento =	159,17 $= 19100 * V(m/s) / diam1 (mm)$		
it	Redução Total =	7,45 RPM motor/RPM1 tambor		
Ns	Potência de serviço =	28,8 (HP) $= Nm * FS$	0,96	FS

CONFORME O FABRICANTE

ir	Redutor tipo =	2050 Falk Y2
	Redução =	7,09
	Capac. Redutor =	62,3 (HP)
	Peso =	204 (Kg)

Rotação entrada	1185	RPMe
Rotação saída	159,17	RPMs
Diâm. entrada	139,7 mm	mxe
Diâm. saída	279,4 mm	mxs

ia	Acréscimo Redução =	1,050 $= it/ir$
----	---------------------	-----------------

velocidade =	6,67 (m/s)
F =	324 kgf
k =	0,25 kgf/mm ²
A =	3240 mm ²
espessura =	8 mm
largura =	405 mm

Correia plana tipo EXTRAMULTUS

	Diâm. Polia Motor =>	300 (mm)
	Diâm. Polia redutor =>	315 (mm)
	Entre eixos =>	665 (mm)
	Comprimento da Correia =>	2296 (mm)

ACOPLAMENTO HIDRÁULICO

	Tipo	
Dm xm	Diâm. Motor =	mm
Dm xr	Diâm. Redutor =	mm

escorregamento	%	
Peso	(Kg)	
Potência de Trabalho =	(HP) = $N_e \cdot F_s$	1,5 F_s
Pot. de Placa Motor =	(HP) = $N_m \cdot F_s$	

ACOPLAMENTO DE ALTA VELOCIDADE

Potência =	(HP)
Rotação =	RPM
Tipo	
Diâmetro	
Peso =	(kg)

Obs: Para fator de serviço (FS),
consultar catálogo do fornecedor ou
especificações técnicas do cliente

CEMA 102
FS = 1,5 p/ $T_u \leq 34$ kg/pol
FS = 1,8 p/ $T_u > 34$ kg/pol

ACOPLAMENTO DE BAIXA VELOCIDADE

Tipo	
Diâmetro	
Peso =	(kg)

VR	VELOCIDADE REAL	$6,667 \text{ (m/s)} = 5,236E5 \cdot \text{Diam1} \cdot \text{RPMm} / \text{ir/ia}$
	VR*60 =	$400,03 \text{ (m/min)} \Rightarrow 24,0018 \text{ Km/h}$ $1312,50 \text{ (ft/min)} = \text{VR} \cdot 60 \cdot 3,281$

FREIOS E CONTRA RECUOS

	Regenerativo	NÃO UTILIZE CONTRA RECUO
	Condição =>	Se $H \cdot W_m \geq L/2 \cdot [K_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]$
	Utilizar Contra Recuo	
H*Wm	H*Wm	0 $153 \text{ L/2} \cdot [K_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]$
	Torque1 de Frenagem =	$61,1 \text{ (Kg.m)} = \text{Diam1}/2000 \cdot \{H \cdot W_m - L/2 \cdot [k_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]\}$
	Torque2 de Frenagem =	$45,8 \text{ (Kg.m)} = N_{\text{placa}}(\text{HP}) \cdot 726 / (\text{RPM motor})$

FREIOS (Conforme Fabricante)

	Tipo AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612	
Dmx	TORQUEm	61,1 (kgf.m)
	Diâm. mx =	160
	Peso =	30 (kg)

CONTRA RECUO

	Tipo	
	TORQUEm	(kgf.m)
	Diâm. mx =	mm
	Peso =	(kg)

Observações:

4.5 - Esteira de 21 km/h

Esteiras de 21 km/h				
H	Altura de Elevação =	0 (m)	Material	Ser Humano
lambda	Inclinação =	0 graus	Granulometria	
V	Velocidade =	5,83 (m/s)	Peso Específico	
L	Comprimento =	28,00 (m)	A. Repouso	
B	Largura =	89,99 (pol)	Temperatura	máx. (grauC)
Qn	Capacidade Nominal =	3000 Qn(T/hora)	Temperatura	min. (grauC)
Q	Cap. Pr. =	3000 Qn(T/hora)		
	Enchimento =	%		
Nn	Potência Necessária =	CV		
N	Potência Instalada =	CV		
	Característica do Material E47	(Ver tabela 1.01)		
C	Capacidade Volumétrica =	(m3/hora) p/ V=1m/s		
C'	Cap. Vol. máxima =	(m3/hora) p/ V=1m/s - (Ver tabela 1.04)		
Alfa'	âng. de acomodação do material =			
Beta	âng. de inclinação dos roletes =	0 graus		
	número de rolos =	56		
	k =	1 (Ver tabela 1.10)		
C''	Capacidade Vol. real =	0 (m3/hora) = K x C'		
	Enchimento =	#DIV/0! (%) = C/C''		

ROLETES =

A =	15
B =	200
C =	180 Portanto= CEMA 4027ACD (Roleta Especial)

Espaçamentos (Ver tab. 8)

a	Carga =	0,5 m
b	Retorno =	3 m
	Impacto =	
Wm	Peso do Material =	304,76 (kg/m) = 0,277*Q/V
Wb	Peso da Correia =	90 (Kg/m) (Ver tab. 10)
Wm+Wb		394,76
Kx	Kx =	1,415 (Ver tab. 1.25)
Ky	Ky =	0,019 (Ver tab. 1.26)

Tensão Devido os Acessórios

$$Ta = Fg + Ft + Ftc + Ftm + Fd + Fl + Fa$$

$$Fg \text{ Tensão nas Guias Laterais} = 33739654,4 \text{ (kg)} = 01488 * Cs * Lg * B^2 + 8,92 * Lg$$

$$Cs = 0,1 \text{ (Ver tabela 1.21)}$$

Lg Comp. Guias laterais = 28,00 (m)

= TENSÕES =

Ft Flex. Corr. tambores = 22,7 (Kgf) (Ver tab. 1.22)
Ftc Movim. Tripper = 170 (Kgf) (Ver tab. 1.23)
Ftm Mov. tambores trippers = 45,4 (kgf) = no. tambores * 22,7
Fd Vencer Atrito desv. = (kgf) = no. desv * (Tab. 1.24)
Fi Atrito Rasp. e Limpa. = (kgf) = (0,9 a 1,4) * B * no.
Fa Acelerar Material 0 (kgf) = $Q \cdot (V^2 - V_c^2) / (36 \cdot V)$

Obs: Vc = velocidade do material no sentido do mov. da correia (obs), na partida Vc=0

Te Tensão Efetiva = 287,43 (kgf) = $(L) \cdot [Kx + Ky(Wm + Wb) + 0,015Wb]$
Ne Potência Efetiva = 22,4 (HP) = $Te \cdot X / 75$

ne rendimento = 0,96 (Ver tab. 1.24A) <= Acoplamento Hidráulico
N'm Potência do Motor = 23,3 (HP) = Ne / ne

= MOTOR =

Nm Motor - Tipo => WEG
Potência do Motor = 25 (HP)
Carga ABNT => 180 L
Peso = 180 Kg

CÁLCULO DAS TENSÕES NA CORREIA

To tensão para garantir flexa mínima = 1233,63095 (kg) = $6,25 (Wm + Wb) \cdot a$

Fr Tensão de Atrito nos roletes de retorno = 37,8 (Kg) = $0,015 \cdot L \cdot Wb$

TIPO DE ACIONAMENTO =
Arco de contato = 240 Teta
Tipo de esticador = (Ver tab. 1.33) <= Simples c/ tambor de esticamento
K 0,84 (Ver tab. 1.28/29)

Te Te = 1205 (Ver tab. Xerox Anexo)

T1 T1 = 2217,2 (kg) = $(1 + K) Te$
T2 T2 = 1012,2 (kg) = $K Te$
T3 T3 = 1233,63095 (kg) = $K Te + Fr - H \cdot Wb$

Tu' Tensão admissível na correia = 24,64 (kg/pol) = $T1 (mx) / B$
= 9,70 (kg/cm)

CORREIA - Conforme Fabricante

Tu Tipo FLEXSTEEL - Tipo 4000
Tensão admissível 714 (kg/cm)
Rev. Super S

Tu/Tu' = 7361% (%)

diam1 diâm. acion. mín = 800
diâm. acion. utilizado = 800 (Ver tab. 19/ Tabela em Anexo)
diâm. retorno mín = 600
diam2 diâm. retorno utilizado = 600 (Ver tab. 19/ Tabela em Anexo)
diâm. desvio mín. = 600
diâm. desvio utilizado = 600

TAMBORES

$1 =$ Quantidade de Tambores

	Largura do Tambor =	1680		
m2	Movido =	2,78571429 (Ver tab.20/1.44 pág. 1.83)	E =	2,10E+06
m1	Acionamento =	2,78571429	R(mm) =	0,15
			S(mm) =	26
C	Distância entre Discos =	476	Página 1.63	
a2	Movido =	99 (cm) $= (m-c)/2$		
a1	Acion =	99		
Mf	Momento Fletor =	159439,993 (kgf cm) $= [(T1+T2) a1/2]$		
Mt	Momento Torçor =	13029 (kgf cm) $= Nm[HP] * 3,8 * diam [mm]/V [m/s]$		
Mi	Momento Ideal =	239515 (kgf cm) $= RAIZ((1,5 * Mf)^2 + Mt^2)$		
Sadm	Tensão admissível =	700 (kgf cm ²) (Ver tab.21 / pág. 1.59 tab. 1.30)		
	Material	SAE 1040 eixo c/ chaveta		
	Diâm. do eixo de acionamento	≥ 12 (cm) $= RAIZ-CUB(16 Mi/(PI() * Sadm))$		
d1	Diâm. usado =	14 (mm)		

EIXO MOVIDO

Mf	Momento Fletor =	159439,993 $= p * a2/2$
d2	Diâm. Eixo Retorno $\geq$	11 (cm) $= RAIZ-CUB(32 Mf/(PI() * Sadm))$
	Diâm. Utilizado =	12 (mm)

REDUÇÃO

RPM1	Rotação Tambor de Acionamento =	139,27 $= 19100 * V(m/s) / diam1 (mm)$
it	Redução Total =	8,51 RPM motor/RPM1 tambor
Ns	Potência de serviço =	24 (HP) $= Nm * FS$ 0,96 FS

CONFORME O FABRICANTE

ir	Redutor tipo =	2050 Falk Y2
	Redução =	8
	Capac. Redutor =	59,7 (HP)
	Peso =	204 (Kg)

Rotação entrada	1185	RPMs
Rotação saída	139,27	RPMs
Diâm. entrada	139,7 mm	mxs
Diâm. saída	279,4 mm	mxs

ia	Acréscimo Redução =	1,064 $= it/ir$
	Correia plana tipo EXTRAMULTUS	
	Diâm. Polia Motor $\Rightarrow$	300 (mm)
	Diâm. Polia redutor $\Rightarrow$	319 (mm)
	Entre eixos $\Rightarrow$	669 (mm)
	Comprimento da Correia $\Rightarrow$	2310 (mm)

velocidade =	5,83 (m/s)
F =	308,571 kgf
k =	0,25 kgf/mm ²
A =	3085,71 mm ²
espessura =	8 mm
largura =	386 mm

ACOPLAMENTO HIDRÁULICO

Dmxm	Tipo	
Dmxr	Diâm. Motor =	mm
	Diâm. Redutor =	mm
	escorregamento	%

Peso (Kg)

Potência de Trabalho = (HP) = $N_e \cdot F_s$
Pot. de Placa Motor = (HP) = $N_m \cdot F_s$

1,5 F_s

ACOPLAMENTO DE ALTA VELOCIDADE

Potência = (HP)
Rotação = RPM

Obs: Para fator de serviço (F_s),
consultar catálogo do fornecedor ou
especificações técnicas do cliente

Tipo
Diâmetro
Peso = (kg)

CEMA 102
 $F_s = 1,5$ p/ $T_u \leq 34$ kg/pol
 $F_s = 1,8$ p/ $T_u > 34$ kg/pol

ACOPLAMENTO DE BAIXA VELOCIDADE

Tipo
Diâmetro
Peso = (kg)

VR VELOCIDADE REAL $5,834 \text{ (m/s)} = 5,236E5 \cdot \text{Diam1} \cdot \text{RPMm} / \text{ir/ia}$
VR*60 = $350,03 \text{ (m/min)}$ => $21,0016 \text{ Km/h}$
 $1148,44 \text{ (ft/min)} = \text{VR} \cdot 60 \cdot 3,281$

FREIOS E CONTRA RECUIOS

Regenerativo **NÃO UTILIZE CONTRA RECUIO**

Condição => Se $H \cdot W_m \geq L/2 \cdot [K_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]$

Utilizar Contra Recuo

H*Wm

H*Wm

0

$144 \text{ L/2} \cdot [K_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]$

Torque1 de Frenagem = $57,5 \text{ (Kg.m)} = \text{Diam1}/2000 \cdot [H \cdot W_m - L/2 \cdot [K_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]]$
Torque2 de Frenagem = $43,1 \text{ (Kg.m)} = N_{\text{placa}}(\text{HP}) \cdot 726 / (\text{RPM motor})$

FREIOS (Conforme Fabricante)

Tipo AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612

Dmx

TORQUEm $57,5 \text{ (kgf.m)}$

Diâm. mx = 160

Peso = 30 (kg)

CONTRA RECUIO

Tipo
TORQUEm (kgf.m)
Diâm. mx = mm
Peso = (kg)

Observações:

4.6 - Esteira de 18 km/h

Esteiras de 18 km/h

H	Altura de Elevação =	0 (m)	Material	Ser Humano	
lambda	Inclinação =	0 graus	Granulometria		
V	Velocidade =	5,00 (m/s)	Peso Específico		gama
L	Comprimento =	24,00 (m)	A. Repouso		alfa
B	Largura =	104,99 (pol)	Temperatura	máx. (grauC)	
Qn	Capacidade Nominal =	3000 Qn(T/hora)	Temperatura	min. (grauC)	
Q	Cap. Pr. =	3000 Qn(T/hora)			
	Enchimento =	%			
Nn	Potência Necessária =	CV			
N	Potência Instalada =	CV			
	Característica do Material E47	(Ver tabela 1.01)			
C	Capacidade Volumétrica =	(m3/hora) p/ V=1m/s			
C'	Cap. Vol. máxima =	(m3/hora) p/ V=1m/s - (Ver tabela 1.04)			
Alfa'	âng. de acomodação do material =				
Beta	âng. de inclinação dos roletes =	0 graus			
	número de rolos =	48			
	k =	1 (Ver tabela 1.10)			
C''	Capacidade Vol. real =	0 (m3/hora) = K x C'			
	Enchimento =	#DIV/0! (%) = C/C''			

ROLETES =

A =	15
B =	200
C =	180 Portanto= CEMA 4027ACD (Roleta Especial)

Espaçamentos (Ver tab. 8)

a	Carga =	0,5 m
b	Retorno =	3 m
	Impacto =	

Wm	Peso do Material =	355,56 (kg/m)	= 0,277*Q/V
Wb	Peso da Correia =	90 (Kg/m)	(Ver tab. 10)
Wm+Wb		445,56	
Kx	Kx =	1,415 (Ver tab. 1.25)	
Ky	Ky =	0,019 (Ver tab. 1.26)	

Tensão Devido os Acessórios

$$T_a = F_g + F_t + F_{tc} + F_{tm} + F_d + F_l + F_a$$

$$F_g \text{ Tensão nas Guias Laterais} = 39362852,8 \text{ (kg)} = 01488 * C_s * L_g * B^2 + 8,92 * L_g$$

Cs	Cs =	0,1 (Ver tabela 1.21)	
Lg	Comp. Guias laterais =	24,00 (m)	
= TENSÕES =			
Ft	Flex. Corr. tambores =	22,7 (Kgf) (Ver tab. 1.22)	
Ftc	Movim. Tripper =	170 (Kgf) (Ver tab. 1.23)	
Ftm	Mov. tambores trippers =	45,4 (kgf) = no. tambores * 22,7	
Fd	Vencer Atrito desv. =	(kgf) = no. desv * (Tab.1.24)	
FI	Atrito Rasp. e Limpa. =	(kgf) = (0,9 a 1,4) * B * no.	
Fa	Acelerar Material	0 (kgf) = $Q \cdot (V^2 - V_c^2) / (36 \cdot V)$	Obs: Vc = velocidade do material no sentido do mov. da correia (obs), na partida Vc=0

Te	Tensão Efetiva =	269,53 (kgf) = $(L) \cdot [Kx + Ky(Wm+Wb)+0,015Wb]$
Ne	Potência Efetiva =	18,0 (HP) = $Te \cdot X / 75$
ne	rendimento =	0,96 (Ver tab. 1.24A <= Acoplamento Hidráulico)
N'm	Potência do Motor =	18,7 (HP) = Ne/ne

= MOTOR =			
Motor - Tipo => WEG			
Nm	Potência do Motor =	20 (HP)	
	Carga ABNT =>	160 L	
	Peso =	138 Kg	

CÁLCULO DAS TENSÕES NA CORREIA

To	tensão para garantir flexa mínima =	1392,36111 (kg) = $6,25 (Wm+Wb) \cdot a$
Fr	Tensão de Atrito nos roletes de retorno =	32,4 (Kg) = $0,015 \cdot L \cdot Wb$
TIPO DE ACIONAMENTO =		
	Arco de contato =	240 Teta
	Tipo de esticador =	(Ver tab. 1.33) <= Simples c/ tambor de esticamento
K		0,84 (Ver tab. 1.28/29)
Te	Te =	1205 (Ver tab. Xerox Anexo)
T1	T1 =	2217,2 (kg) = $(1+K)Te$
T2	T2 =	1012,2 (kg) = $K \cdot Te$
T3	T3 =	1392,36111 (kg) = $K \cdot Te + Fr - H \cdot Wb$
Tu'	Tensão admissível na correia =	21,12 (kg/pol) = $T1 (mx)/B$
		8,31 (kg/cm)

CORREIA - Conforme Fabricante

Tipo FLEXSTEEL - Tipo 4000		
Tu	Tensão admissível	714 (kg/cm)
	Rev. Super S	

	Tu/Tu' =	8587% (%)
diam1	diâm. acion. mín =	800
	diâm. acion. utilizado =	800 (Ver tab.19/ Tabela em Anexo)
	diâm. retorno mín =	600
diam2	diâm. retorno utilizado =	600 (Ver tab.19/ Tabela em Anexo)
	diâm. desvio mín. =	600
	diâm. desvio utilizado =	600

TAMBORES

1 = Quantidade de Tambores

	Largura do Tambor =	1680		
m2	Movido =	3,16666667 (Ver tab.20/1.44 pág. 1.83)	E =	2,10E+06
m1	Acionamento =	3,16666667	R(mm) =	0,15
			S(mm) =	26
C	Distância entre Discos =	514	Página 1.63	
a2	Movido =	99 (cm) $= (m-c)/2$		
a1	Acion =	99		
Mf	Momento Fletor =	159478,82 (kgf cm) $= [(T1+T2) a1/2]$		
Mt	Momento Torçor =	12160 (kgf cm) $= Nm[HP] * 3,8 * diam [mm]/V [m/s]$		
Mi	Momento Ideal =	239527 (kgf cm) $= RAIZ((1,5 * Mf)^2 + Mt^2)$		
Sadm	Tensão admissível =	700 (kgf cm2) (Ver tab.21 / pág. 1.59 tab. 1.30)		
	Material	SAE 1040 eixo c/ chaveta		
	Diâm. do eixo de acionamento	≥ 12 (cm) $= RAIZ-CÚB(16 Mi/(PI() * Sadm))$		
d1	Diâm. usado =	14 (mm)		

EIXO MOVIDO

Mf	Momento Fletor =	159478,82 $= p * a2/2$
	Diâm. Eixo Retorno $\geq$	11 (cm) $= RAIZ-CÚB(32 Mf/(PI() * Sadm))$
d2	Diâm. Utilizado =	12 (mm)

REDUÇÃO

RPM1	Rotação Tambor de Acionamento =	119,38 $= 19100 * V(m/s) / diam1 (mm)$		
it	Redução Total =	9,93 RPM motor/RPM1 tambor		
Ns	Potência de serviço =	19,2 (HP) $= Nm * FS$	0,96	FS

CONFORME O FABRICANTE

ir	Redutor tipo =	2050 Falk Y2
	Redução =	9,3
	Capac. Redutor =	59,7 (HP)
	Peso =	204 (Kg)

Rotação entrada	1185	RPMe
Rotação saída	119,38	RPMs
Diâm. entrada	139,7 mm	mxe
Diâm. saída	279,4 mm	mxs

ia	Acréscimo Redução =	1,067 $= it/ir$
	Correia plana tipo EXTRAMULTUS	
	Diâm. Polia Motor $\Rightarrow$	300 (mm)
	Diâm. Polia redutor $\Rightarrow$	320 (mm)
	Entre eixos $\Rightarrow$	670 (mm)
	Comprimento da Correia $\Rightarrow$	2314 (mm)

velocidade =	5,00 (m/s)
F =	288 kgf
k =	0,25 kgf/mm ²
A =	2880 mm ²
espessura =	8 mm
largura =	360 mm

ACOPLAMENTO HIDRÁULICO

	Tipo	
Dmxm	Diâm. Motor =	mm
Dmxx	Diâm. Redutor =	mm

escorregamento %
Peso (Kg)

Potência de Trabalho = (HP) = $N_e \cdot F_s$
Pot. de Placa Motor = (HP) = $N_m \cdot F_s$

1,5 F_s

ACOPLAMENTO DE ALTA VELOCIDADE

Potência = (HP)
Rotação = RPM

Tipo
Diâmetro
Peso = (kg)

Obs: Para fator de serviço (F_s),
consultar catálogo do fornecedor ou
especificações técnicas do cliente

CEMA 102
 $F_s = 1,5$ p/ $T_u \leq 34$ kg/pol
 $F_s = 1,8$ p/ $T_u > 34$ kg/pol

ACOPLAMENTO DE BAIXA VELOCIDADE

Tipo
Diâmetro
Peso = (kg)

VR VELOCIDADE REAL $5,000 \text{ (m/s)} = 5,236E5 \cdot \text{Diam1} \cdot \text{RPMm}/\text{ir/ia}$
VR*60 = $300,02 \text{ (m/min)} \Rightarrow 18,0014 \text{ Km/h}$
 $984,37 \text{ (ft/min)} = \text{VR} \cdot 60 \cdot 3,281$

FREIOS E CONTRA RECUOS

Regenerativo **NÃO UTILIZE CONTRA RECUO**

Condição => Se $H_{Wm} \geq L/2 \cdot [K_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]$

Utilizar Contra Recuo

H*Wm

H*Wm 0
 $135 L/2 \cdot [K_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]$

Torque1 de Frenagem = $53,9 \text{ (Kg.m)} = \text{Diam1}/2000 \cdot \{H_{Wm} - L/2 \cdot [k_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]\}$
Torque2 de Frenagem = $40,4 \text{ (Kg.m)} = N_{placa}(\text{HP}) \cdot 726/(\text{RPM motor})$

FREIOS (Conforme Fabricante)

Tipo AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612
Dmx TORQUEm 53,9 (kgf.m)
Diâm. mx = 160
Peso = 30 (kg)

CONTRA RECUO

Tipo
TORQUEm (kgf.m)
Diâm. mx = mm
Peso = (kg)

Observações:

4.7 - Esteira de 15 km/h

Esteiras de 15 km/h					
H	Altura de Elevação =	0 (m)	Material	Ser Humano	
lambda	Inclinação =	0 graus	Granulometria		
V	Velocidade =	4,17 (m/s)	Peso Específico		gama
L	Comprimento =	20,00 (m)	A. Repouso		alfa
B	Largura =	125,98 (pol)	Temperatura	máx. (grauC)	
Qn	Capacidade Nominal =	3000 Qn(T/hora)	Temperatura	min. (grauC)	
Q	Cap. Pr. =	3000 Qn(T/hora)			
	Enchimento =	%			
Nn	Potência Necessária =	CV			
N	Potência Instalada =	CV			
C	Característica do Material E47	(Ver tabela 1.01)			
	Capacidade Volumétrica =	(m3/hora) p/ V=1m/s			
C'	Cap. Vol. máxima =	(m3/hora) p/ V=1m/s - (Ver tabela 1.04)			
Alfa'	âng. de acomodação do material =				
Beta	âng. de inclinação dos roletes =	0 graus			
	número de rolos =	40			
	k =	1 (Ver tabela 1.10)			
C''	Capacidade Vol. real =	0 (m3/hora) = K x C'			
	Enchimento =	#DIV/0! (%) = C/C''			

ROLETES =

A =	15
B =	200
C =	180 Portanto= CEMA 4027ACD (Roleta Especial)

Espaçamentos (Ver tab. 8)

a	Carga =	0,5 m
b	Retorno =	3 m
	Impacto =	
Wm	Peso do Material =	426,67 (kg/m) = 0,277*Q/V
Wb	Peso da Correia =	90 (Kg/m) (Ver tab. 10)
Wm+Wb		516,67
Kx	Kx =	1,415 (Ver tab. 1.25)
Ky	Ky =	0,019 (Ver tab. 1.26)

Tensão Devido os Acessórios

$$T_a = F_g + F_t + F_{tc} + F_{tm} + F_d + F_l + F_a$$

$$F_g \text{ Tensão nas Guias Laterais} = 47235344,9 \text{ (kg)} = 01488 * C_s * L_g * B^2 + 8,92 * L_g$$

$$C_s = 0,1 \text{ (Ver tabela 1.21)}$$

Lg	Comp. Guias laterais =	20,00 (m)	
= TENSÕES =			
Ft	Flex. Corr. tambores =	22,7 (Kgf) (Ver tab. 1.22)	
Ftc	Movim. Tripper =	170 (Kgf) (Ver tab. 1.23)	
Ftm	Mov. tambores trippers =	45,4 (kgf) = no. tambores * 22,7	
Fd	Vencer Atrito desv. =	(kgf) = no. desv * (Tab.1.24)	
FI	Atrito Rasp. e Limpa. =	(kgf) = (0,9 a 1,4) * B * no.	
Fa	Acelerar Material	0 (kgf) = $Q \cdot (V^2 - V_c^2) / (36 \cdot V)$	Obs: Vc = velocidade do material no sentido do mov. da correia (obs), na partida Vc=0
Te	Tensão Efetiva =	251,63 (kgf) = $(L) \cdot [Kx + Ky(Wm+Wb)+0,015Wb]$	
Ne	Potência Efetiva =	14,0 (HP) = $Te \cdot X / 75$	
ne	rendimento =	0,96 (Ver tab. 1.24A <= Acoplamento Hidráulico)	
N'm	Potência do Motor =	14,6 (HP) = Ne/ne	

=MOTOR =

Nm	Motor - Tipo => WEG	
	Potência do Motor =	15 (HP)
	Carcaça ABNT =>	160 M
	Peso =	125 Kg

CÁLCULO DAS TENSÕES NA CORREIA

To	tensão para garantir flexa mínima =	1614,58333 (kg) = $6,25 (Wm+Wb) \cdot a$
Fr	Tensão de Atrito nos roletes de retorno =	27 (Kg) = $0,015 \cdot L \cdot Wb$
TIPO DE ACIONAMENTO =		
	Arco de contato =	240 Teta
	Tipo de esticador =	(Ver tab. 1.33) <= Simples c/ tambor de esticamento
K		0,84 (Ver tab. 1.28/29)
Te	Te =	1205 (Ver tab. Xerox Anexo)
T1	T1 =	2217,2 (kg) = $(1+K)Te$
T2	T2 =	1012,2 (kg) = $K \cdot Te$
T3	T3 =	1614,58333 (kg) = $K \cdot Te + Fr - H \cdot Wb$
Tu'	Tensão admissível na correia =	17,60 (kg/pol) = $T1 (mx)/B$
		6,93 (kg/cm)

CORREIA - Conforme Fabricante

Tu	Tipo FLEXSTEEL - Tipo 4000	
	Tensão admissível	714 (kg/cm)
	Rev. Super S	

$Tu/Tu' = 10305\%$ (%)

diam1	diâm. acion. mín =	800
	diâm. acion. utilizado =	800 (Ver tab.19/ Tabela em Anexo)
	diâm. retorno mín =	600
diam2	diâm. retorno utilizado =	600 (Ver tab.19/ Tabela em Anexo)
	diâm. desvio mín. =	600
	diâm. desvio utilizado =	600

TAMBORES

1 = Quantidade de Tambores

	Largura do Tambor =	1680		
m2	Movido =	3,7 (Ver tab.20/1.44 pág. 1.83)	E =	2,10E+06
m1	Acionamento =	3,7	R(mm) =	0,15
			S(mm) =	26
C	Distância entre Discos =	563	Página 1.63	
a2	Movido =	97 (cm) $= (m-c)/2$		
a1	Acion =	97		
Mf	Momento Fletor =	156043,206 (kgf cm) $= [(T1+T2) a1/2]$		
Mt	Momento Torçor =	10944 (kgf cm) $= Nm[HP] * 3,8 * diam [mm]/V [m/s]$		
Mi	Momento Ideal =	234321 (kgf cm) $= RAIZ((1,5 * Mf)^2 + Mt^2)$		
Sadm	Tensão admissível =	700 (kgf cm2) (Ver tab.21 / pág. 1.59 tab. 1.30)		
	Material	SAE 1040 eixo c/ chaveta		
	Diâm. do eixo de acionamento	12 (cm) $= RAIZ-CUB(16 Mi/(PI() * Sadm))$		
d1	Diâm. usado =	14 (mm)		

EIXO MOVIDO

Mf	Momento Fletor =	156043,206 $= p * a2/2$
	Diâm. Eixo Retorno >=	10 (cm) $= RAIZ-CUB(32 Mf/(PI() * Sadm))$
d2	Diâm. Utilizado =	12 (mm)

REDUÇÃO

RPM1	Rotação Tambor de Acionamento =	99,48 $= 19100 * V(m/s) / diam1 (mm)$		
it	Redução Total =	11,91 RPM motor/RPM1 tambor		
Ns	Potência de serviço =	14,4 (HP) $= Nm * FS$	0,96	FS

CONFORME O FABRICANTE

ir	Redutor tipo =	2050 Falk Y2
	Redução =	11,39
	Capac. Redutor =	46,5 (HP)
	Peso =	204 (Kg)

	Rotação entrada	1185	RPMe
	Rotação saída	99,48	RPMs
	Diâm. entrada	139,7 mm	mxe
	Diâm. saída	279,4 mm	mxs

ia	Acréscimo Redução =	1,046 $= i/ir$
----	---------------------	----------------

	velocidade =	4,17 (m/s)
	F =	259,2 kgf
	k =	0,25 kgf/mm ²
	A =	2592 mm ²
	espessura =	8 mm
	largura =	324 mm

Correia plana tipo EXTRAMULTUS

	Diâm. Polia Motor =>	300 (mm)
	Diâm. Polia redutor =>	314 (mm)
	Entre eixos =>	664 (mm)
	Comprimento da Correia =>	2291 (mm)

ACOPLAMENTO HIDRÁULICO

	Tipo	
Dmxm	Diâm. Motor =	mm
Dmxr	Diâm. Redutor =	mm
	escorregamento	%

Peso	(Kg)	
Potência de Trabalho =	(HP) = $N_e \cdot F_s$	1,5 Fs
Pot. de Placa Motor =	(HP) = $N_m \cdot F_s$	

ACOPLAMENTO DE ALTA VELOCIDADE

Potência =	(HP)
Rotação =	RPM
Tipo	
Diâmetro	
Peso =	(kg)

Obs: Para fator de serviço (FS),
consultar catálogo do fornecedor ou
especificações técnicas do cliente

CEMA 102
FS = 1,5 p/ $T_u \leq 34$ kg/pol
FS = 1,8 p/ $T_u > 34$ kg/pol

ACOPLAMENTO DE BAIXA VELOCIDADE

Tipo	
Diâmetro	
Peso =	(kg)

VR	VELOCIDADE REAL	$4,167 \text{ (m/s)} = 5,236E5 \cdot \text{Diam1} \cdot \text{RPMm}/\text{ir}/\text{ia}$
	VR*60 =	$250,02 \text{ (m/min)} \Rightarrow 15,0011 \text{ Km/h}$ $820,31 \text{ (ft/min)} = \text{VR} \cdot 60 \cdot 3,281$

FREIOS E CONTRA RECUIOS

Regenerativo **NÃO UTILIZE CONTRA RECUIO**

Condição => Se $H \cdot W_m \geq L/2 \cdot [K_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]$

Utilizar Contra Recuo

H*Wm

H*Wm	0
	$126 \text{ L}/2 \cdot [K_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]$

Torque1 de Frenagem =	$50,3 \text{ (Kg.m)} = \text{Diam1}/2000 \cdot [H \cdot W_m - L/2 \cdot (K_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b)]$
Torque2 de Frenagem =	$37,7 \text{ (Kg.m)} = N_{\text{placa}}(\text{HP}) \cdot 726/(\text{RPM motor})$

FREIOS (Conforme Fabricante)

	Tipo AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612
Dmx	TORQUEm 50,3 (kgf.m)
	Diâm. mx = 160
	Peso = 30 (kg)

CONTRA RECUIO

Tipo	
TORQUEm	(kgf.m)
Diâm. mx =	mm
Peso =	(kg)

Observações:

4.8 - Esteira de 12 km/h

Esteiras de 12 km/h

H	Altura de Elevação =	0 (m)	Material	Ser Humano	
lambda	Inclinação =	0 graus	Granulometria		
V	Velocidade =	3,33 (m/s)	Peso Específico		
L	Comprimento =	16,00 (m)	A. Repouso		gama
B	Largura =	157,48 (pol)	Temperatura	máx. (grauC)	alfa
Qn	Capacidade Nominal =	3000 Qn(T/hora)	Temperatura	min. (grauC)	
Q	Cap. Pr. =	3000 Qn(T/hora)			
Nn	Enchimento =	%			
N	Potência Necessária =	CV			
	Potência Instalada =	CV			

C	Característica do Material E47	(Ver tabela 1.01)
	Capacidade Volumétrica =	(m3/hora) p/ V=1m/s
C'	Cap. Vol. máxima =	(m3/hora) p/ V=1m/s - (Ver tabela 1.04)
Alfa'	âng. de acomodação do material =	
Beta	âng. de inclinação dos roletes =	0 graus
	número de rolos =	32
	k =	1 (Ver tabela 1.10)
C''	Capacidade Vol. real =	0 (m3/hora) = K x C'
	Enchimento = #DIV/0!	(%) = C/C''

ROLETES =

A =	15
B =	200
C =	180 Portanto= CEMA 402TACD (Roleta Especial)

Espaçamentos (Ver tab. 8)

a	Carga =	0,5 m
b	Retorno =	3 m
	Impacto =	

Wm	Peso do Material =	533,33 (kg/m)	= 0,277*Q/V
Wb	Peso da Correia =	90 (Kg/m)	(Ver tab. 10)
Wm+Wb		623,33	
Kx	Kx =	1,415 (Ver tab. 1.25)	
Ky	Ky =	0,019 (Ver tab. 1.26)	

Tensão Devido os Acessórios

$$T_a = F_g + F_l + F_{tc} + F_{tm} + F_d + F_l + F_a$$

$$F_g \text{ Tensão nas Guias Laterais} = 59044100,8 \text{ (kg)} = 01488 * C_s * L_g * B^2 + 8,92 * L_g$$

$$C_s = 0,1 \text{ (Ver tabela 1.21)}$$

Lg Comp. Guias laterais = 16,00 (m)

= TENSÕES =

Ft Flex. Corr. tambores = 22,7 (Kgf) (Ver tab. 1.22)
Ftc Movim. Tripper = 170 (Kgf) (Ver tab. 1.23)
Ftm Mov. tambores trippers = 45,4 (kgf) = no. tambores * 22,7
Fd Vencer Atrito desv. = (kgf) = no. desv * (Tab.1.24)
Fi Atrito Rasp. e Limpa. = (kgf) = (0,9 a 1,4) * B * no.
Fa Acelerar Material 0 (kgf) = $Q \cdot (V^2 - V_c^2) / (36 \cdot V)$

Obs: Vc = velocidade do material no sentido do mov. da correia (obs), na partida Vc=0

Te Tensão Efetiva = 233,73 (kgf) = $(L) \cdot [Kx + Ky(Wm + Wb) + 0,015Wb]$
Ne Potência Efetiva = 10,4 (HP) = $Te \cdot X / 75$

ne rendimento = 0,96 (Ver tab. 1.24A <= Acoplamento Hidráulico)
N'm Potência do Motor = 10,8 (HP) = Ne / ne

= MOTOR =

Nm Motor - Tipo => WEG
Potência do Motor = 12,5 (HP)
Carcaça ABNT => 160 M
Peso = 110 Kg

CÁLCULO DAS TENSÕES NA CORREIA

To tensão para garantir flexa mínima = 1947,91667 (kg) = $6,25 (Wm + Wb) \cdot a$

Fr Tensão de Atrito nos roletes de retorno = 21,6 (Kg) = $0,015 \cdot L \cdot Wb$

TIPO DE ACIONAMENTO =

Arco de contato = 240 Teta
Tipo de esticador = (Ver tab. 1.33) <= Simples c/ tambor de esticamento
K 0,84 (Ver tab. 1.28/29)

Te Te = 1205 (Ver tab. Xerox Anexo)

T1 T1 = 2217,2 (kg) = $(1 + K) \cdot Te$
T2 T2 = 1012,2 (kg) = $K \cdot Te$
T3 T3 = 1947,91667 (kg) = $K \cdot Te + Fr - H \cdot Wb$

Tu' Tensão admissível na correia = 14,08 (kg/pol) = $T1 (mx) / B$
5,54 (kg/cm)

CORREIA - Conforme Fabricante

Tu Tipo FLEXSTEEL - Tipo 4000
Tensão admissível 714 (kg/cm)
Rev. Super S

Tu/Tu' = 12881% (%)

diam1 diâm. acion. mín = 800
diâm. acion. utilizado = 800 (Ver tab.19/ Tabela em Anexo)
diâm. retorno mín = 600
diam2 diâm. retorno utilizado = 600 (Ver tab.19/ Tabela em Anexo)
diâm. desvio mín. = 600
diâm. desvio utilizado = 600

TAMBORES

2 = Quantidade de Tambores

	Largura do Tambor =	1680		
m2	Movido =	4,5 (Ver tab.20/1.44 pág. 1.83)	E =	2,10E+06
m1	Acionamento =	4,5	R(mm) =	0,15
C	Distância entre Discos =	630	S(mm) =	26
		Página 1.63		
a2	Movido =	90 (cm) =(m-c)/2		
a1	Acion =	90		
Mf	Momento Fletor =	145132,662 (kgf cm) = [(T1+T2) a1/2		
Mt	Momento Torçor =	11400 (kgf cm) = Nm[HP] * 3,8 * diam [mm]/V [m/s]		
Mi	Momento Ideal =	217997 (kgf cm) =RAIZ((1,5 * Mf)^2 + Mt^2)		
Sadm	Tensão admissível =	700 (kgf cm2) (Ver tab.21 / pág. 1.59 tab. 1.30)		
	Material	SAE 1040 eixo c/ chaveta		
	Diâm. do eixo de acionamento	>= 12 (cm) = RAIZ-CÚB(16 Mi/(Pi() * Sadm))		
d1	Diâm. usado =	14 (mm)		
EIXO MOVIDO				
Mf	Momento Fletor =	145132,662 =p *a2/2		
	Diâm. Eixo Retorno >=	10 (cm) =RAIZ-CÚB(32 Mf/(Pi()*Sadm))		
d2	Diâm. Utilizado =	12 (mm)		
REDUÇÃO				
RPM1	Rotação Tambor de	79,58 =19100*V(m/s) / diam1 (mm)		
	Acionamento =			
it	Redução Total =	14,89 RPM motor/RPM1 tambor		
Ns	Potência de serviço =	12 (HP) = Nm* FS	0,96	FS
CONFORME O FABRICANTE ir Redutor tipo = 2050 Falk Y2 Redução = 13,95 Capac. Redutor = 38 (HP) Peso = 204 (Kg)				
		Rotação entrada	1185	RPMe
		Rotação saída	79,58	RPMs
		Diâm. entrada	139,7 mm	mxs
		Diâm. saída	279,4 mm	mxs
ia	Acréscimo Redução =	1,067 = it/ir	velocidade =	3,33 (m/s)
			F =	270 kgf
			k =	0,25 kgf/mm ²
			A =	2700 mm ²
			espessura =	8 mm
			largura =	338 mm
	Correia plana tipo EXTRAMULTUS			
	Diâm. Polia Motor =>	300 (mm)		
	Diâm. Polia redutor =>	320 (mm)		
	Entre eixos =>	670 (mm)		
	Comprimento da Correia =>	2314 (mm)		
ACOPLAMENTO HIDRÁULICO				
Dmxm	Tipo			
Dmxr	Diâm. Motor =	mm		
	Diâm. Redutor =	mm		
	escorregamento	%		
	Peso	(Kg)		

Potência de Trabalho = (HP) = $N_e \cdot F_s$ 1,5 F_s
Pot. de Placa Motor = (HP) = $N_m \cdot F_s$

ACOPLAMENTO DE ALTA VELOCIDADE

Potência = (HP)
Rotação = RPM

Tipo
Diâmetro
Peso = (kg)

Obs: Para fator de serviço (FS),
consultar catálogo do fornecedor ou
especificações técnicas do cliente

CEMA 102
FS = 1,5 p/ $T_u' \leq 34$ kg/pol
FS = 1,8 p/ $T_u' > 34$ kg/pol

ACOPLAMENTO DE BAIXA VELOCIDADE

Tipo
Diâmetro
Peso = (kg)

VR VELOCIDADE REAL $3,334 \text{ (m/s)} = 5,236E5 \cdot \text{Diam1} \cdot \text{RPMm}/\text{in}/\text{ia}$
VR*60 = $200,02 \text{ (m/min)}$ => $12,0009 \text{ Km/h}$
 $656,25 \text{ (ft/min)} = \text{VR} \cdot 60 \cdot 3,281$

FREIOS E CONTRA RECUOS

Regenerativo **NÃO UTILIZE CONTRA RECUO**

Condição => Se $H \cdot W_m > L/2 \cdot [K_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]$

Utilizar Contra Recuo

H*Wm $H \cdot W_m$
 $117 \text{ L/2} \cdot [K_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]$

Torque1 de Frenagem = $46,7 \text{ (Kg.m)} = \text{Diam1}/2000 \cdot \{H \cdot W_m - L/2 \cdot [k_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]\}$
Torque2 de Frenagem = $35,1 \text{ (Kg.m)} = N_{\text{placa}}(\text{HP}) \cdot 726/(\text{RPM motor})$

FREIOS (Conforme Fabricante)

Tipo AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612
Dmx TORQUEm $46,7 \text{ (kgf.m)}$
Diâm. mx = 160
Peso = 30 (kg)

CONTRA RECUO

Tipo
TORQUEm (kgf.m)
Diâm. mx = mm
Peso = (kg)

Observações:

4.9 - Esteira de 9 km/h

Esteiras de 9 km/h				
H	Altura de Elevação =	0 (m)	Material	Ser Humano
lambda	Inclinação =	0 graus	Granulometria	
V	Velocidade =	2,50 (m/s)	Peso Específico	
L	Comprimento =	12,00 (m)	A. Repouso	gama
B	Largura =	209,97 (pol)	Temperatura	alfa
Qn	Capacidade Nominal =	3000 Qn(T/hora)	Temperatura	máx. (grauC)
Q	Cap. Pr. =	3000 Qn(T/hora)		min. (grauC)
Nn	Enchimento =	%		
N	Potência Necessária =	CV		
	Potência Instalada =	CV		
C	Característica do Material E47	(Ver tabela 1.01)		
	Capacidade Volumétrica =	(m3/hora) p/ V=1m/s		
C'	Cap. Vol. máxima =	(m3/hora) p/ V=1m/s - (Ver tabela 1.04)		
Alfa'	âng. de acomodação do material =			
Beta	âng. de inclinação dos roletes =	0 graus		
	número de rolos =	24		
	k =	1 (Ver tabela 1.10)		
C''	Capacidade Vol. real =	0 (m3/hora) = K x C'		
	Enchimento =	#DIV/0! (%) = C/C''		

ROLETES =

A =	15
B =	200
C =	180 Portanto= CEMA 4027ACD (Roleta Especial)

Espaçamentos (Ver tab. 8)		
a	Carga =	0,5 m
b	Retorno =	3 m
	Impacto =	

Wm	Peso do Material =	711,11 (kg/m)	= 0,277*Q/V
Wb	Peso da Correia =	90 (Kg/m)	(Ver tab. 10)
Wm+Wb		801,11	
Kx	Kx =	1,415 (Ver tab. 1.25)	
Ky	Ky =	0,019 (Ver tab. 1.26)	

Tensão Devido os Acessórios

$$T_a = F_g + F_t + F_{tc} + F_{tm} + F_d + F_l + F_a$$

$$F_g \text{ Tensão nas Guias Laterais} = 78725384,5 \text{ (kg)} = 01488 * C_s * L_g * B^2 + 8,92 * L_g$$

$$C_s = 0,1 \text{ (Ver tabela 1.21)}$$

Lg	Comp. Guias laterais =	12,00 (m)	
	= TENSÕES =		
Ft	Flex. Corr. tambores =	22,7 (Kgf) (Ver tab. 1.22)	
Ftc	Movim. Tripper =	170 (Kgf) (Ver tab. 1.23)	
Ftm	Mov. tambores trippers =	45,4 (kgf) = no. tambores * 22,7	
Fd	Vencer Atrito desv. =	(kgf) = no. desv * (Tab.1.24)	
Fi	Atrito Rasp. e Limpa. =	(kgf) = (0,9 a 1,4) * B * no.	
Fa	Acelerar Material	0 (kgf) = $Q \cdot (V^2 - V_c^2) / (36 \cdot V)$	Obs: Vc = velocidade do material no sentido do mov. da correia (obs), na partida Vc=0
Te	Tensão Efetiva =	215,83 (kgf) = $(L) \cdot [Kx + Ky(Wm+Wb) + 0,015Wb]$	
Ne	Potência Efetiva =	7,2 (HP) = $Te \cdot X / 75$	
ne	rendimento =	0,96 (Ver tab. 1.24A <= Acoplamento Hidráulico)	
N'm	Potência do Motor =	7,5 (HP) = Ne / ne	

=MOTOR =

Nm	Motor - Tipo => WEG	
	Potência do Motor =	7,5 (HP)
	Carcaça ABNT =>	132 M
	Peso =	72 Kg

CÁLCULO DAS TENSÕES NA CORREIA

To	tensão para garantir flexa mínima =	2503,47222 (kg) = $6,25 (Wm+Wb) \cdot a$
Fr	Tensão de Atrito nos roletes de retorno =	16,2 (Kg) = $0,015 \cdot L \cdot Wb$
	TIPO DE ACIONAMENTO =	
	Arco de contato =	240 Teta
	Tipo de esticador =	(Ver tab. 1.33) <= Simples c/ tambor de esticamento
K		0,84 (Ver tab. 1.28/29)
Te	Te =	1205 (Ver tab. Xerox Anexo)
T1	T1 =	2217,2 (kg) = $(1+K)Te$
T2	T2 =	1012,2 (kg) = $K \cdot Te$
T3	T3 =	2503,47222 (kg) = $K \cdot Te + Fr - H \cdot Wb$
Tu'	Tensão admissível na correia =	10,56 (kg/pol) = $T1 (mx) / B$
		4,16 (kg/cm)

CORREIA - Conforme Fabricante

Tu	Tipo FLEXSTEEL - Tipo 4000	
	Tensão admissível	714 (kg/cm)
	Rev. Super S	

$Tu / Tu' = 17175\% (\%)$

diam1	diâm. acion. mín =	800
	diâm. acion. utilizado =	800 (Ver tab.19/ Tabela em Anexo)
	diâm. retorno mín =	600
diam2	diâm. retorno utilizado =	600 (Ver tab.19/ Tabela em Anexo)
	diâm. desvio mín. =	600
	diâm. desvio utilizado =	600

TAMBORES

3 = Quantidade de Tambores

	Largura do Tambor =	1680		
m2	Movido =	5,83333333 (Ver tab.20/1.44 pág. 1.83)	E =	2,10E+06
m1	Acionamento =	5,83333333	R(mm) =	0,15
			S(mm) =	26
C	Distância entre Discos =	727	Página 1.63	
a2	Movido =	72 (cm) = (m-c)/2		
a1	Acion =	72		
Mf	Momento Fletor =	116141,962 (kgf cm) = [(T1+T2) a1/2]		
Mt	Momento Torçor =	9120 (kgf cm) = Nm[HP] * 3,8 * diam [mm]/V [m/s]		
Mi	Momento Ideal =	174451 (kgf cm) = RAIZ((1,5 * Mf)^2 + Mt^2)		
Sadm	Tensão admissível =	700 (kgf cm2) (Ver tab.21 / pág. 1.59 tab. 1.30)		
	Material	SAE 1040 eixo c/ chaveta		
	Diâm. do eixo de acionamento	11 (cm) = RAIZ-CÚB(16 Mi/(PI() * Sadm))		
d1	Diâm. usado =	14 (mm)		

EIXO MOVIDO

Mf	Momento Fletor =	116141,962 = p * a2/2
	Diâm. Eixo Retorno >=	9 (cm) = RAIZ-CÚB(32 Mf/(PI() * Sadm))
d2	Diâm. Utilizado =	12 (mm)

REDUÇÃO

RPM1	Rotação Tambor de Acionamento =	59,69 = 19100 * V(m/s) / diam1 (mm)
it	Redução Total =	19,85 RPM motor/RPM1 tambor
Ns	Potência de serviço =	7,2 (HP) = Nm * FS
		0,96 FS

CONFORME O FABRICANTE

ir	Redutor tipo =	2050 Falk Y2
	Redução =	17,09
	Capac. Redutor =	30,4 (HP)
	Peso =	204 (Kg)

Rotação entrada	1185	RPM e
Rotação saída	59,69	RPM s
Diâm. entrada	139,7 mm	mxe
Diâm. saída	279,4 mm	mxs

ia	Acréscimo Redução =	1,162 = it/ir
----	---------------------	---------------

velocidade =	2,50 (m/s)
F =	216 kgf
k =	0,25 kgf/mm ²
A =	2160 mm ²
espessura =	8 mm
largura =	270 mm

Correia plana tipo EXTRAMULTUS

Diâm. Polia Motor =>	300 (mm)
Diâm. Polia redutor =>	349 (mm)
Entre eixos =>	699 (mm)
Comprimento da Correia =>	2416 (mm)

ACOPLAMENTO HIDRÁULICO

	Tipo	
Dm xm	Diâm. Motor =	mm
Dm xr	Diâm. Redutor =	mm
	escorregamento	%

	Peso	(Kg)	
Potência de Trabalho =	(HP) = $N_e \cdot F_s$		1,5 F _s
Pot. de Placa Motor =	(HP) = $N_m \cdot F_s$		

ACOPLAMENTO DE ALTA VELOCIDADE

Potência =	(HP)	Obs: Para fator de serviço (FS), consultar catálogo do fornecedor ou especificações técnicas do cliente
Rotação =	RPM	
Tipo		
Diâmetro		
Peso =	(kg)	CEMA 102 FS = 1,5 p/ Tu' ≤ 34 kg/pol FS = 1,8 p/ Tu' > 34 kg/pol

ACOPLAMENTO DE BAIXA VELOCIDADE

Tipo	
Diâmetro	
Peso =	(kg)

VR VELOCIDADE REAL 2,500 (m/s) = $5,236E5 \cdot \text{Diam1} \cdot \text{RPMm} / \text{ir/ia}$

VR*60 = 150,01 (m/min) => 9,0007 Km/h
 492,19 (ft/min) = VR*60*3,281

FREIOS E CONTRA RECUOS

Regenerativo **NÃO UTILIZE CONTRA RECULO**

Condição => Se $H \cdot W_m \geq L/2 \cdot [K_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]$

Utilizar Contra Recuo

H*Wm 0
 108 L/2 * [K_x+k_y(W_m+W_b)+0,015W_b]

Torque1 de Frenagem = 43,2 (Kg.m) = $\text{Diam1}/2000 \cdot [H \cdot W_m - L/2 \cdot [k_x + k_y(W_m + W_b) + 0,015W_b]]$

Torque2 de Frenagem = 32,4 (Kg.m) = $N_{\text{placa}}(\text{HP}) \cdot 726 / (\text{RPM motor})$

FREIOS (Conforme Fabricante)

Tipo AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612

Dmx TORQUEm 43,2 (kgf.m)

 Diâm. mx = 160

 Peso = 30 (kg)

CONTRA RECULO

Tipo	
TORQUEm	(kgf.m)
Diâm. mx =	mm
Peso =	(kg)

Observações:

4.10 - Esteira de 6 km/h

Esteiras de 6 km/h				
H	Altura de Elevação =	0 (m)	Material	Ser Humano
lambda	Inclinação =	0 graus	Granulometria	
V	Velocidade =	1,67 (m/s)	Peso Especifico	gama
L	Comprimento =	8,00 (m)	A. Repouso	alfa
B	Largura =	314,96 (pol)	Temperatura	máx. (grauC)
Qn	Capacidade Nominal =	3000 Qn(T/hora)	Temperatura	min. (grauC)
Q	Cap. Pr. =	3000 Qn(T/hora)		
Nn	Enchimento =	%		
N	Potência Necessária =	CV		
N	Potência Instalada =	CV		
C	Característica do Material E47	(Ver tabela 1.01)		
	Capacidade Volumétrica =	(m3/hora) p/ V=1m/s		
C'	Cap. Vol. máxima =	(m3/hora) p/ V=1m/s - (Ver tabela 1.04)		
Alfa'	âng. de acomodação do material =			
Beta	âng. de inclinação dos roletes =	0 graus		
	número de rolos =	16		
	k =	1 (Ver tabela 1.10)		
C''	Capacidade Vol. real =	0 (m3/hora) = K x C'		
	Enchimento =	#DIV/0! (%) = C/C''		

ROLETES =

A =	15
B =	200
C =	180 Portanto= CEMA 4027ACD (Roleta Especial)

Espaçamentos (Ver tab. 8)

a	Carga =	0,5 m
b	Retorno =	3 m
	Impacto =	
Wm	Peso do Material =	1066,67 (kg/m) = 0,277*Q/V
Wb	Peso da Correla =	90 (Kg/m) (Ver tab. 10)
Wm+Wb		1156,67
Kx	Kx =	1,415 (Ver tab. 1.25)
Ky	Ky =	0,019 (Ver tab. 1.26)

Tensão Devido os Acessórios

Ta	$Ta = Fg + Ft + Ftc + Ftm + Fd + Fi + Fa$	
Fg	Tensão nas Guias Laterais =	118087988 (kg) = 01488* Cs * Lg * B^2 + 8,92 * L * g
Cs	Cs =	0,1 (Ver tabela 1.21)
Lg	Comp. Guias laterais =	8,00 (m)

= TENSÕES =

Ft	Flex. Corr. tambores =	22,7 (Kgf) (Ver tab. 1.22)	
Ftc	Movim. Tripper =	170 (Kgf) (Ver tab. 1.23)	
Ftm	Mov. tambores trippers =	45,4 (kgf) = no. tambores * 22,7	
Fd	Vencer Atrito desv. =	(kgf) = no. desv * (Tab.1.24)	
Fl	Atrito Rasp. e Limpa. =	(kgf) = (0,9 a 1,4) * B * no.	
Fa	Acelerar Material	0 (kgf) = $Q \cdot (V^2 - V_c^2) / (36 \cdot V)$	Obs: Vc = velocidade do material no sentido do mov. da correia (obs), na partida Vc=0
Te	Tensão Efetiva =	197,93 (kgf) = $(L) \cdot [Kx + Ky(Wm+Wb) + 0,015Wb]$	
Ne	Potência Efetiva =	4,4 (HP) = $Te \cdot X / 75$	
ne	rendimento =	0,96 (Ver tab. 1.24A <= Acoplamento Hidráulico)	
N'm	Potência do Motor =	4,6 (HP) = Ne / ne	

= MOTOR =

Nm	Motor - Tipo => WEG	
	Potência do Motor =	5 (HP)
	Carcaça ABNT =>	132 S
	Peso =	56 Kg

CÁLCULO DAS TENSÕES NA CORREIA

To	tensão para garantir flexa mínima =	3614,58333 (kg) = $6,25 (Wm+Wb) \cdot a$
Fr	Tensão de Atrito nos roletes de retorno =	10,8 (Kg) = $0,015 \cdot L \cdot Wb$
	TIPO DE ACIONAMENTO =	
	Arco de contato =	240 Teta
K	Tipo de esticador =	(Ver tab. 1.33) <= Simples c/ tambor de esticamento 0,84 (Ver tab. 1.28/29)
Te	Te =	1205 (Ver tab. Xerox Anexo)
T1	T1 =	2217,2 (kg) = $(1+K)Te$
T2	T2 =	1012,2 (kg) = $K Te$
T3	T3 =	3614,58333 (kg) = $K Te + Fr - H \cdot Wb$
Tu'	Tensão admissível na correia =	7,04 (kg/pol) = $T1 (mx) / B$ 2,77 (kg/cm)

CORREIA - Conforme Fabricante

Tu	Tipo FLEXSTEEL - Tipo 4000	
	Tensão admissível	714 (kg/cm)
	Rev. Super S	

$Tu / Tu' = 25762\%$ (%)

diam1	diâm. acion. mín =	800
	diâm. acion. utilizado =	800 (Ver tab.19/ Tabela em Anexo)
	diâm. retorno mín =	600
diam2	diâm. retorno utilizado =	600 (Ver tab.19/ Tabela em Anexo)
	diâm. desvio mín. =	600
	diâm. desvio utilizado =	600

TAMBORES

4 = Quantidade de Tambores

Largura do Tambor = 1680

m2	Movido =	8,5 (Ver tab.20/1.44 pág. 1.83)	E =	2,10E+06
m1	Acionamento =	8,5	R(mm) =	0,15
			S(mm) =	26
C	Distância entre Discos =	891	Página 1.63	
a2	Movido =	20 (cm) =(m-c)/2		
a1	Acion =	20		
Mf	Momento Fletor =	32795,4722 (kgf cm) = [(T1+T2) a1/2		
Mt	Momento Torçor =	9120 (kgf cm) = Nm[HP] * 3,8 * diam [mm]/V [m/s]		
Mi	Momento Ideal =	50031 (kgf cm) =RAIZ((1,5 * Mf^2 + Mt^2)		
Sadm	Tensão admissível =	700 (kgf cm2) (Ver tab.21 / pág. 1.59 tab. 1.30)		
	Material	SAE 1040 eixo c/ chaveta		
	Diâm. do eixo de acionamento	7 (cm) = RAIZ-CÚB(16 Mi/(Pi() * Sadm))		
	>=			
d1	Diâm. usado =	14 (mm)		

EIXO MOVIDO

Mf	Momento Fletor =	32795,4722 =p *a2/2		
	Diâm. Eixo Retorno >=	6 (cm) =RAIZ-CÚB(32 Mf/(Pi()*Sadm))		
d2	Diâm. Utilizado =	12 (mm)		

REDUÇÃO

RPM1	Rotação Tambor de Acionamento =	39,79 =19100*V(m/s) / diam1 (mm)		
it	Redução Total =	29,78 RPM motor/RPM1 tambor		
Ns	Potência de serviço =	4,8 (HP) = Nm* FS	0,96	FS

CONFORME O FABRICANTE		Rotação entrada	1185	RPM _e
ir	Redutor tipo = 2050 Falk Y2	Rotação saída	39,79	RPM _s
	Redução = 25,63	Diâm. entrada	139,7 mm	mxe
	Capac. Redutor = 21,1 (HP)	Diâm. saída	279,4 mm	mxs
	Peso = 204 (Kg)			

ia	Acréscimo Redução =	1,162 = it/ir	velocidade =	1,67 (m/s)
			F =	216 kgf
			k =	0,25 kgf/mm ²
			A =	2160 mm ²
			espessura =	8 mm
			largura =	270 mm
	Correia plana tipo EXTRAMULTUS			
	Diâm. Polia Motor =>	300 (mm)		
	Diâm. Polia redutor =>	349 (mm)		
	Entre eixos =>	699 (mm)		
	Comprimento da Correia =>	2416 (mm)		

ACOPLAMENTO HIDRÁULICO

Dmxm	Tipo			
	Diâm. Motor =	mm		
Dmxr	Diâm. Redutor =	mm		
	escorregamento	%		
	Peso	(Kg)		
	Potência de Trabalho =	(HP) =Ne*Fs	1,5	FS
	Pot. de Placa Motor =	(HP) =Nm*Fs		

ACOPLAMENTO DE ALTA VELOCIDADE

Potência = (HP)
Rotação = RPM

Tipo
Diâmetro
Peso = (kg)

Obs: Para fator de serviço (FS),
consultar catálogo do fornecedor ou
especificações técnicas do cliente

CEMA 102
FS = 1,5 p/ Tu' <= 34 kg/pol
FS = 1,8 p/ Tu' > 34 kg/pol

ACOPLAMENTO DE BAIXA VELOCIDADE

Tipo
Diâmetro
Peso = (kg)

VR VELOCIDADE REAL $1,667 \text{ (m/s)} = 5,236E5 \cdot \text{Diam1} \cdot \text{RPMm} / \text{r/ia}$
VR*60 = 100,01 (m/min) => 6,0005 Km/h
328,12 (ft/min) = VR*60*3,281

FREIOS E CONTRA RECUIOS

Regenerativo **NÃO UTILIZE CONTRA RECUIO**
Condição => Se $HWm \geq L/2 \cdot [Kx + ky(Wm + Wb) + 0,015Wb]$
Utilizar Contra Recuo

H*Wm H*Wm 0
99 L/2 * [Kx + ky(Wm + Wb) + 0,015Wb]

Torque1 de Frenagem = $39,6 \text{ (Kg.m)} = \text{Diam1} / 2000 \cdot [HWm - L/2 \cdot [Kx + ky(Wm + Wb) + 0,015Wb]]$
Torque2 de Frenagem = $29,7 \text{ (Kg.m)} = \text{Nplaca(HP)} \cdot 726 / (\text{RPM motor})$

FREIOS (Conforme Fabricante)

Tipo AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1612
Dmx TORQUEm 39,6 (kgf.m)
Diâm. mx = 160
Peso = 30 (kg)

CONTRA RECUIO

Tipo
TORQUEm (kgf.m)
Diâm. mx = mm
Peso = (kg)

Observações:

4.11 - Esteira de 3 km/h

Esteiras de 3 km/h				
H	Altura de Elevação =	0 (m)	Material	Ser Humano
lambda	Inclinação =	0 graus	Granulometria	
V	Velocidade =	0,83 (m/s)	Peso Específico	
L	Comprimento =	4,00 (m)	A. Repouso	gama
B	Largura =	354,33 (pol)	Temperatura	máx. (grauC)
Qn	Capacidade Nominal =	3000 Qn(T/hora)	Temperatura	min. (grauC)
Q	Cap. Pr. =	3000 Qn(T/hora)		
	Enchimento =	%		
Nn	Potência Necessária =	CV		
N	Potência Instalada =	CV		
C	Característica do Material E47	(Ver tabela 1.01)		
	Capacidade Volumétrica =	(m3/hora) p/ V=1m/s		
C'	Cap. Vol. máxima =	(m3/hora) p/ V=1m/s - (Ver tabela 1.04)		
Alfa'	âng. de acomodação do material =			
Beta	âng. de inclinação dos roletes =	0 graus		
	número de rolos =	8		
	k =	1 (Ver tabela 1.10)		
C''	Capacidade Vol. real =	0 (m3/hora) = K x C'		
	Enchimento =	#DIV/0! (%) = C/C''		

ROLETES =

A =	15
B =	200
C =	180 Portanto= CEMA 4027ACD (Roleta Especial)

Espaçamentos (Ver tab. 8)		
a	Carga =	0,5 m
b	Retorno =	3 m
	Impacto =	

Wm	Peso do Material =	1200,00 (kg/m)	= 0,277*Q/V
Wb	Peso da Correia =	90 (Kg/m)	(Ver tab. 10)
Wm+Wb		1290,00	
Kx	Kx =	1,415 (Ver tab. 1.25)	
Ky	Ky =	0,019 (Ver tab. 1.26)	

Tensão Devido os Acessórios

$$T_a = F_g + F_t + F_{tc} + F_{tm} + F_d + F_l + F_a$$

$$F_g \text{ Tensão nas Guias Laterais} = 74727545,1 \text{ (kg)} = 01488^* Cs * L_g * B^2 + 8,92^* L_g$$

$$Cs = 0,1 \text{ (Ver tabela 1.21)}$$

Lg	Comp. Guias laterais =	4,00 (m)	
	= TENSÕES =		
Ft	Flex. Corr. tambores =	22,7 (Kgf) (Ver tab. 1.22)	
Ftc	Movim. Tripper =	170 (Kgf) (Ver tab. 1.23)	
Ftm	Mov. tambores trippers =	45,4 (kgf) = no. tambores * 22,7	
Fd	Vencer Atrito desv. =	(kgf) = no. desv * (Tab.1.24)	
FI	Atrito Rasp. e Limpa. =	(kgf) = (0,9 a 1,4) * B * no.	
Fa	Acelerar Material	0 (kgf) = $Q \cdot (V^2 - V_c^2) / (36 \cdot V)$	Obs: Vc = velocidade do material no sentido do mov. da correia (obs), na partida Vc=0
Te	Tensão Efetiva =	109,10 (kgf) = $(L) \cdot [Kx + Ky(Wm+Wb)+0,015Wb]$	
Ne	Potência Efetiva =	1,2 (HP) = $Te \cdot X / 75$	
ne	rendimento =	0,96 (Ver tab. 1.24A <= Acoplamento Hidráulico)	
N'm	Potência do Motor =	1,3 (HP) = Ne / ne	

=MOTOR =

Nm	Motor - Tipo => WEG	
	Potência do Motor =	1,5 (HP)
	Carcaça ABNT =>	90S
	Peso =	21 Kg

CÁLCULO DAS TENSÕES NA CORREIA

To	tensão para garantir flexa mínima =	4031,25 (kg) = $6,25 (Wm+Wb) \cdot a$
Fr	Tensão de Atrito nos roletes de retorno =	5,4 (Kg) = $0,015 \cdot L \cdot Wb$
	TIPO DE ACIONAMENTO =	
	Arco de contato =	240 Teta
	Tipo de esticador =	(Ver tab. 1.33) <= Simples c/ tambor de esticamento
K		0,84 (Ver tab. 1.28/29)
Te	Te =	1205 (Ver tab. Xerox Anexo)
T1	T1 =	2217,2 (kg) = $(1+K)Te$
T2	T2 =	1012,2 (kg) = $K \cdot Te$
T3	T3 =	4031,25 (kg) = $K \cdot Te + Fr - H \cdot Wb$
Tu'	Tensão admissível na correia =	6,26 (kg/pol) = $T1 (mx) / B$
		2,46 (kg/cm)

CORREIA - Conforme Fabricante

Tu	Tipo FLEXSTEEL - Tipo 4000	
	Tensão admissível	714 (kg/cm)
	Rev. Super S	

$$Tu/Tu' = 28983\% (\%)$$

diam1	diâm. acion. mín =	800
	diâm. acion. utilizado =	800 (Ver tab.19/ Tabela em Anexo)
	diâm. retorno mín =	600
diam2	diâm. retorno utilizado =	600 (Ver tab.19/ Tabela em Anexo)
	diâm. desvio mín. =	600
	diâm. desvio utilizado =	600

TAMBORES

5 = Quantidade de Tambores

	Largura do Tambor =	1680		
m2	Movido =	9,5 (Ver tab.20/1.44 pág. 1.83)	E =	2,10E+06
m1	Acionamento =	9,5	R(mm) =	0,15
			S(mm) =	26
C	Distância entre Discos =	945	Página 1.63	
a2	Movido =	3 (cm) =(m-c)/2		
a1	Acion =	3		
Mf	Momento Fletor =	4322,25763 (kgf cm) = [(T1+T2) a1/2]		
Mt	Momento Torçor =	5472 (kgf cm) = Nm[HP] * 3,8 * diam [mm]/V [m/s]		
Mi	Momento Ideal =	8484 (kgf cm) =RAIZ(((1,5 * Mf)^2 + Mt^2)		
Sadm	Tensão admissível =	700 (kgf cm2) (Ver tab.21 / pág. 1.59 tab. 1.30)		
	Material	SAE 1040 eixo c/ chaveta		
	Diâm. do eixo de acionamento	4 (cm) = RAIZ-CÚB(16 Mi/(PI() * Sadm))		
d1	Diâm. usado =	14 (mm)		

EIXO MOVIDO

Mf	Momento Fletor =	4322,25763 = p *a2/2
d2	Diâm. Eixo Retorno >=	3 (cm) =RAIZ-CÚB(32 Mf/(PI()*Sadm))
	Diâm. Utilizado =	12 (mm)

REDUÇÃO

RPM1	Rotação Tambor de Acionamento =	19,90 =19100*V(m/s) / diam1 (mm)
it	Redução Total =	59,56 RPM motor/RPM1 tambor
Ns	Potência de serviço =	1,44 (HP) = Nm* FS
		0,96 FS

CONFORME O FABRICANTE

ir	Redutor tipo = 2050 Falk Y2
	Redução = 47,08
	Capac. Redutor = 11,4 (HP)
	Peso = 204 (Kg)

Rotação entrada	1185	RPMe
Rotação saída	19,90	RPMs
Diâm. entrada	139,7 mm	mxe
Diâm. saída	279,4 mm	mxs

ia	Acréscimo Redução =	1,265 = it/ir
----	---------------------	---------------

velocidade =	0,83 (m/s)
F =	129,6 kgf
k =	0,25 kgf/mm ²
A =	1296 mm ²
espessura =	8 mm
largura =	162 mm

Correia plana tipo EXTRAMULTUS

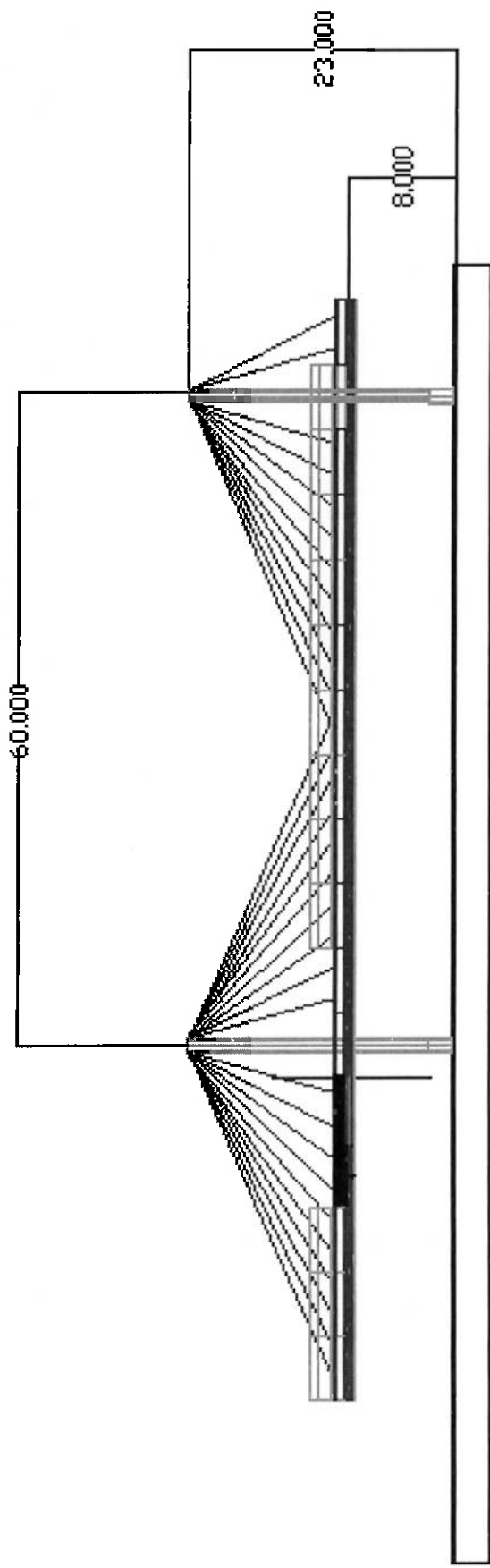
Diâm. Polia Motor =>	300 (mm)
Diâm. Polia redutor =>	380 (mm)
Entre eixos =>	730 (mm)
Comprimento da Correia =>	2528 (mm)

ACOPLAMENTO HIDRÁULICO

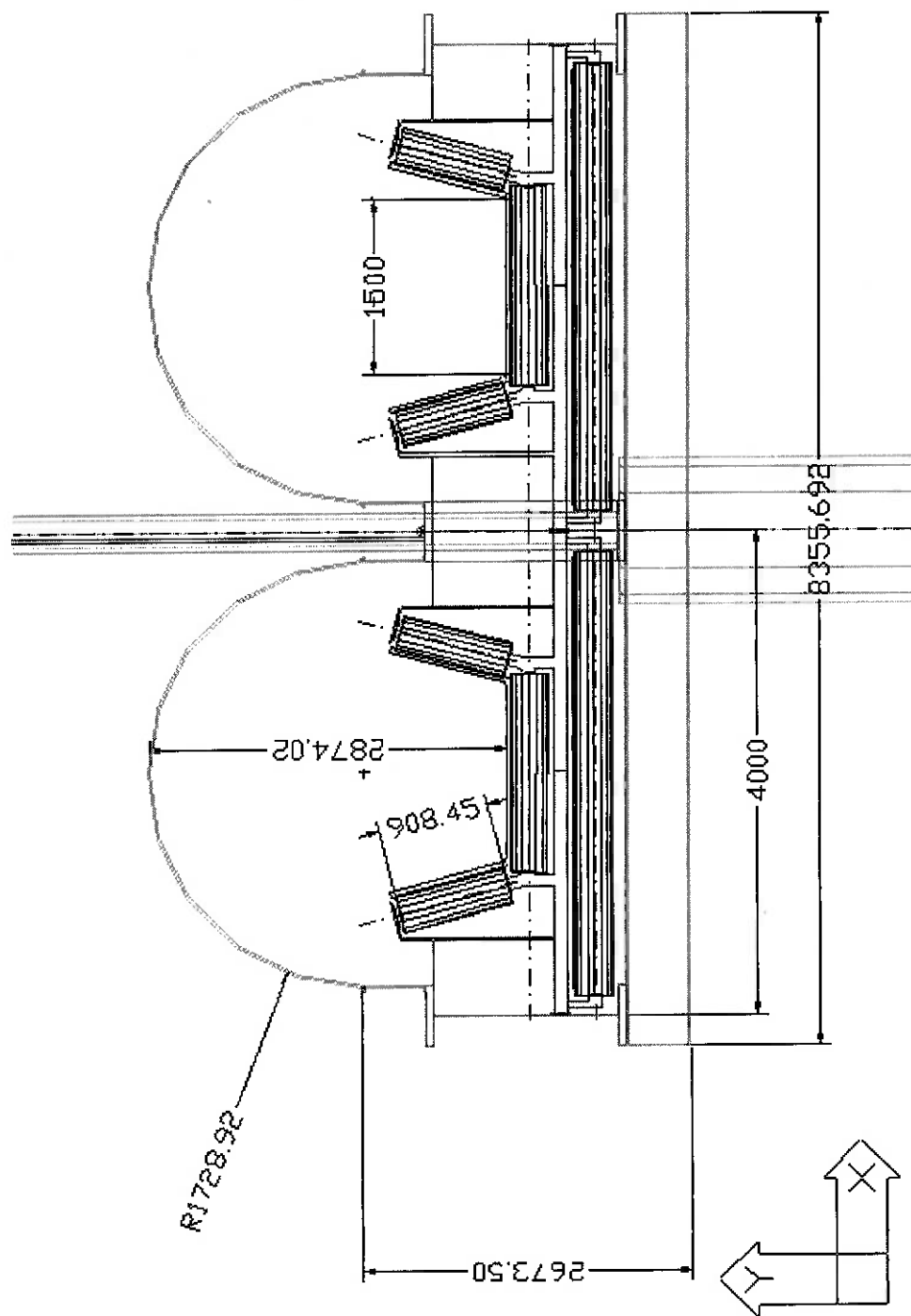
	Tipo	
Dmxm	Diâm. Motor =	mm
Dmxr	Diâm. Redutor =	mm
	escorregamento	%

	Peso	(Kg)	
	Potência de Trabalho =	(HP) = $N_e \cdot F_s$	1,5 F_s
	Pot. de Placa Motor =	(HP) = $N_m \cdot F_s$	
ACOPLAMENTO DE ALTA VELOCIDADE			Obs: Para fator de serviço (FS), consultar catálogo do fornecedor ou especificações técnicas do cliente
	Potência =	(HP)	
	Rotação =	RPM	
	Tipo		CEMA 102
	Diâmetro		FS = 1,5 p/ $T_u \leq 34$ kg/pol
	Peso =	(kg)	FS = 1,8 p/ $T_u > 34$ kg/pol
ACOPLAMENTO DE BAIXA VELOCIDADE			
	Tipo		
	Diâmetro		
	Peso =	(kg)	
VR	VELOCIDADE REAL	$0,833 \text{ (m/s)} = 5,236E5 \cdot \text{Diam1} \cdot \text{RPMm}/\text{ir}/\text{ia}$	
	VR*60 =	$50,00 \text{ (m/min)} \Rightarrow$	$3,0002 \text{ Km/h}$
		$164,06 \text{ (ft/min)} = \text{VR} \cdot 60 \cdot 3,281$	
FREIOS E CONTRA RECUIOS			
	Regenerativo	NÃO UTILIZE CONTRA RECUIO	
	Condição =>	Se $H W_m \geq L/2 \cdot [K_x + k_y (W_m + W_b) + 0,015 W_b]$	
		Utilizar Contra Recuo	
H*Wm	H*Wm	0	
		$55 L/2 \cdot [K_x + k_y (W_m + W_b) + 0,015 W_b]$	
	Torque1 de Frenagem =	$21,8 \text{ (Kg.m)} = \text{Diam1}/2000 \cdot [H W_m - L/2 \cdot [k_x + k_y (W_m + W_b) + 0,015 W_b]]$	
	Torque2 de Frenagem =	$16,4 \text{ (Kg.m)} = N_{\text{placa}}(\text{HP}) \cdot 726 / (\text{RPM motor})$	
FREIOS (Conforme Fabricante)			
	Tipo AEG (ELDRO-EMH) - FNN 1312		
Dmx	TORQUEm	21,8 (kgf.m)	
	Diâm. mx =	160	
	Peso =	30 (kg)	
CONTRA RECUIO			
	Tipo		
	TORQUEm	(kgf.m)	
	Diâm. mx =	mm	
	Peso =	(kg)	
Observações:			

ANEXO 5 DESENHOS DE CONJUNTO



ALUNO:	Flávio Makoto Hashimoto
Professor Orientador:	Osmar Durand Pavani
PMC581 - Projeto Mecânico II	EPUSP



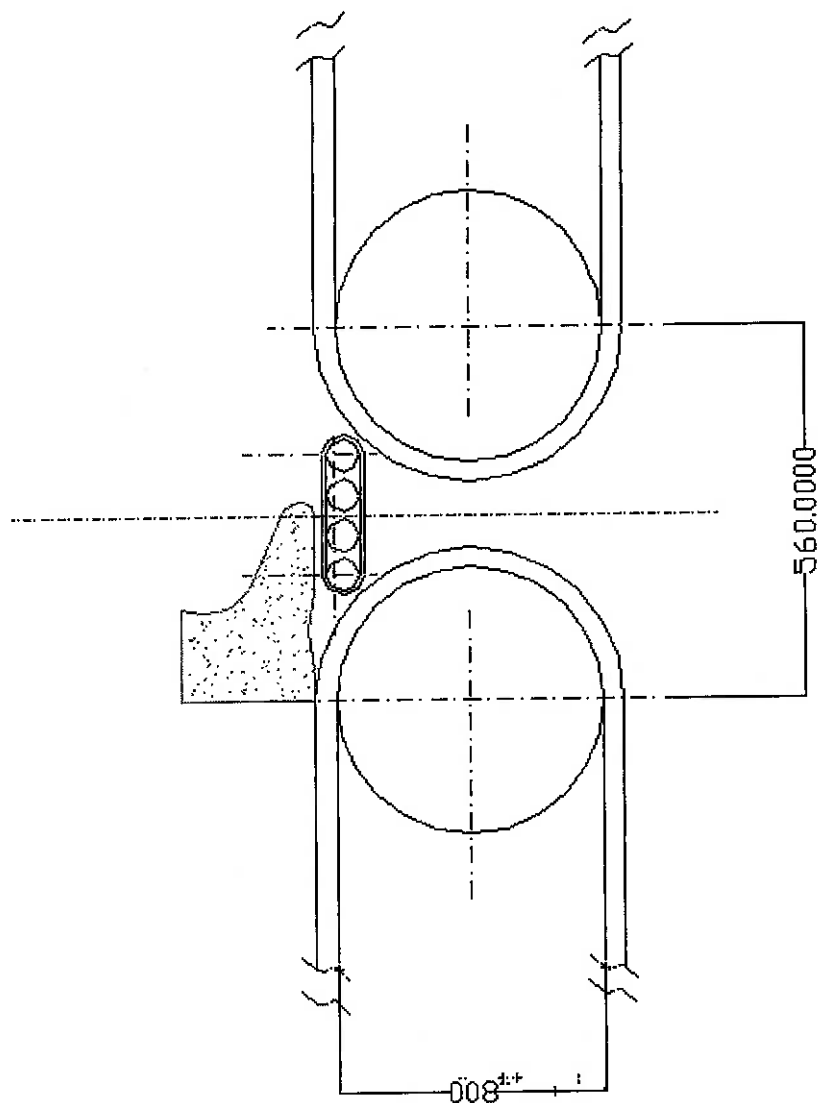
ALUNO: Flávio Makoto Hashimoto

Professor Orientador: Osmar Durand Pavani

PMC581 - Projeto Mecânico II

EPUSP

Vista Frontal - Escada p/ Pedestres



ALUNO: Flávio Makoto Hashimoto

Professor Orientador: Osmar Durand Pavani

PMC581 - Projeto Mecânico II

EPUSP

TRANSIÇÃO ENTRE ESTEIRAS - Esteiras p/ Pedestres

ANEXO 6

APRESENTAÇÃO À BANCA

TRÂNSITO DA REGIÃO de US\$6 bilhões EM SÃO PAULO

Veja no jornal "O Estado de São Paulo" de 10 de junho de 1996

Um terço do tempo perdido por
paralisação em congestionamento
poderia ser convertido em renda

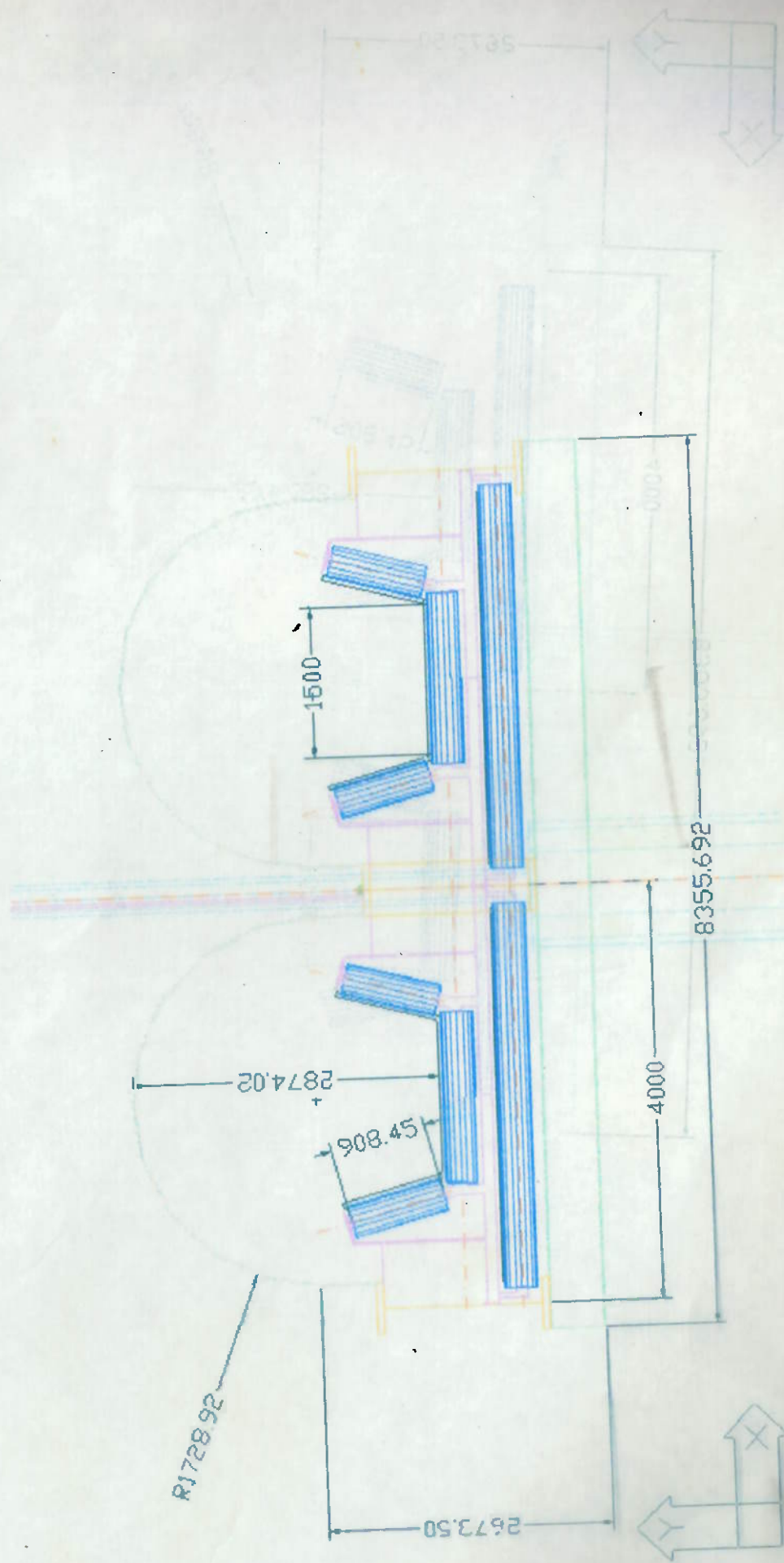


“PROJETO BÁSICO DE UMA ESTEIRA ROLANTE PARA PEDESTRES”

Orientador: Prof. Dr. Osmar Durand Pavani

Aluno: Flávio Makoto Hashimoto

Medidas Adotadas para o Projeto





PMC-581 - Projeto de Formatura
Departamento de Engenharia Mecânica - Projeto e Fabricação

Solução Alternativa para as estruturas

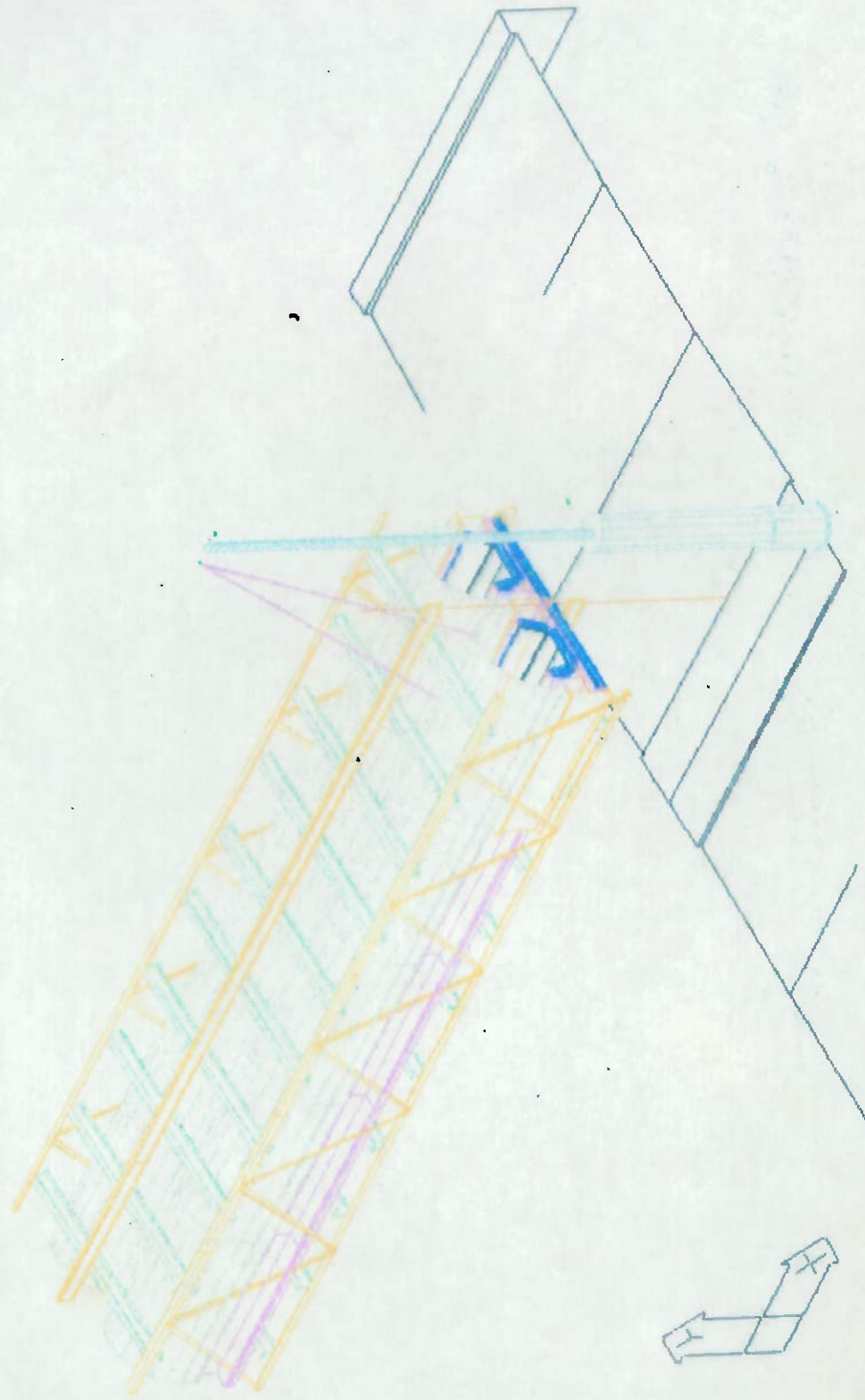
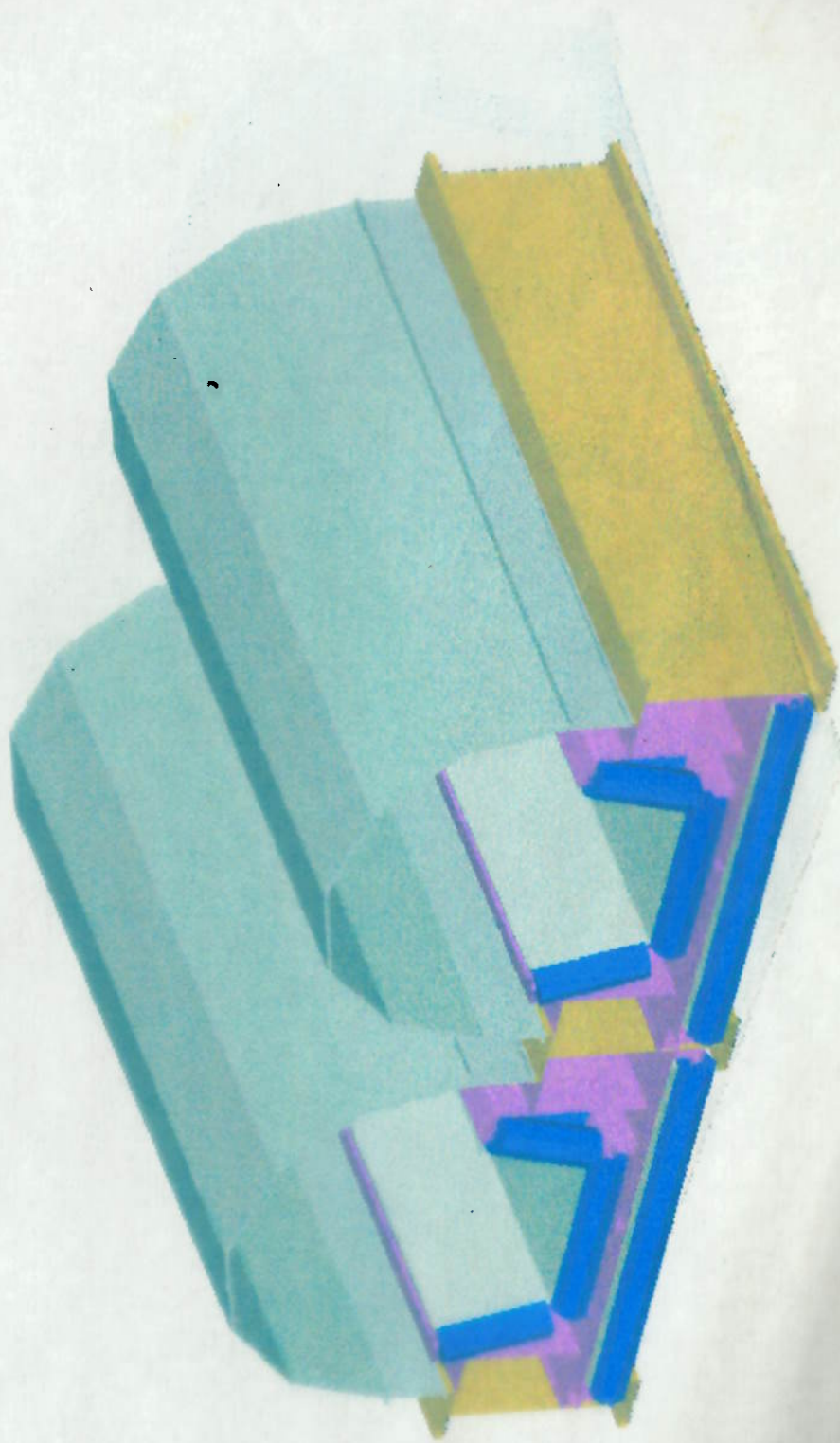


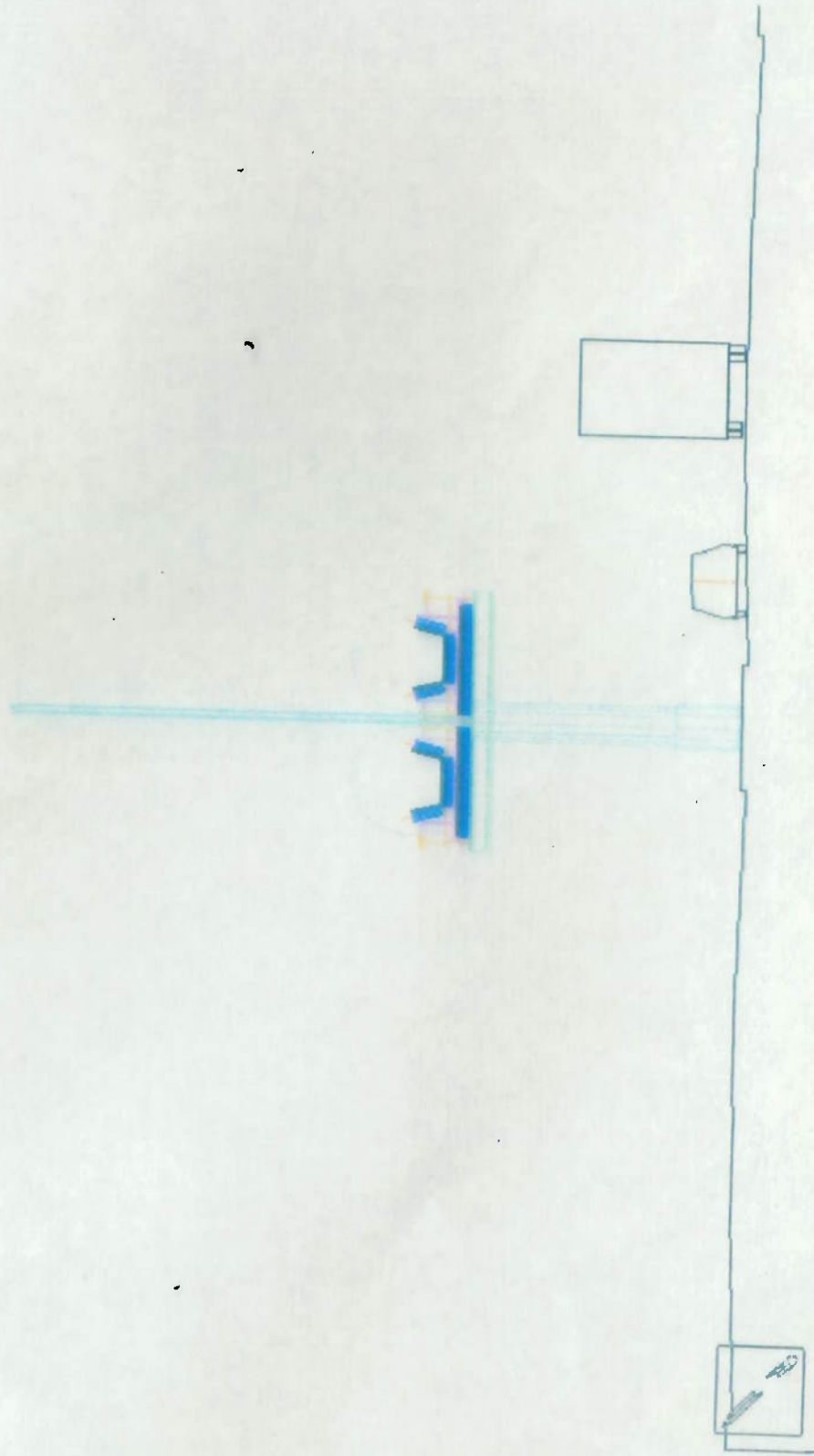
Ilustração do corte de um trecho da Esteira Principal

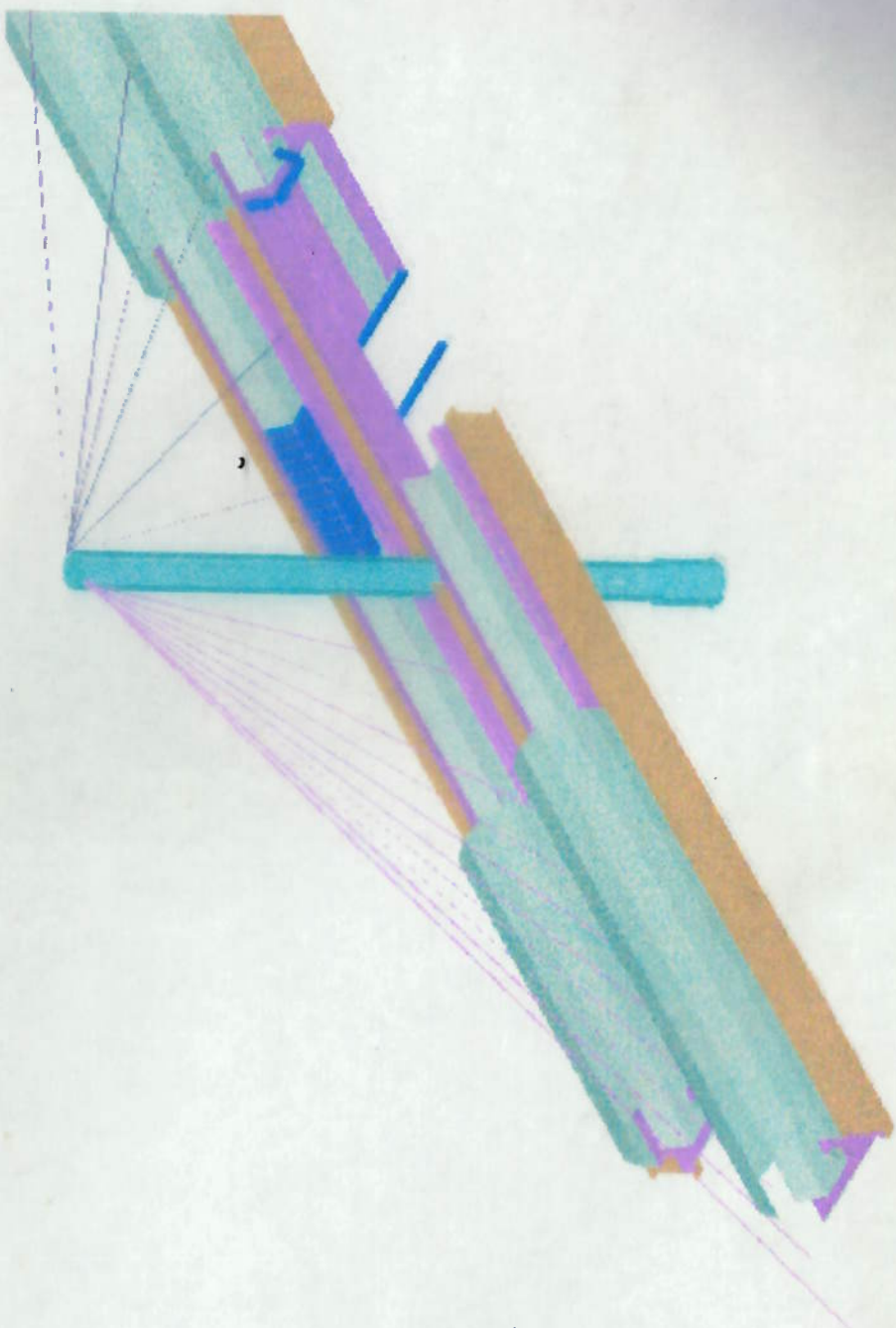




PMC-581 - Projeto de Formatura
Departamento de Engenharia Mecânica - Projeto e Fabricação

Visualização Frontal





Visualização Renderizada do Projeto

Departamento de Engenharia Mecânica - Projeto e Fabricação
BMC-281 - Projeto de Formatura



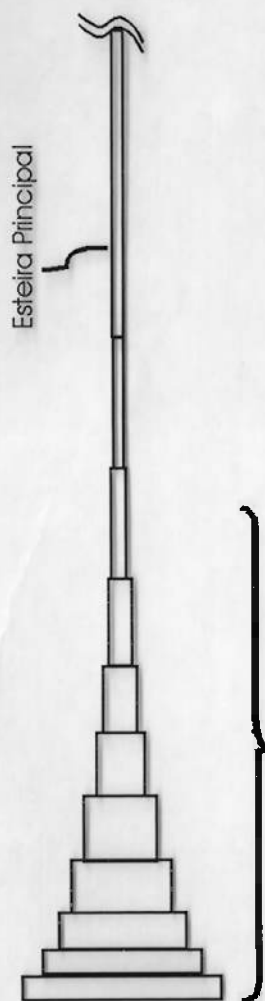


Conclusão:

- *O projeto é Viável Economicamente;*
- *Dificuldade de Implantação;*
- *Depende de Ajuda por parte do governo;*
- *Retorno do Capital em 7 anos;*
- *Projeto pioneiro que exigirá testes antes de ser implantado em grandes metrópoles;*

Vantagens X Desvantagens	
 ÔNIBUS	Comum, barato de se implantar Lento, Barulhento, Poluidor
 METRÔ	Rápido, sem poluição Custo alto de implantação
 AERO-TREM	Inovador, rápido, atração turística Alto custo de implantação e manutenção. Capacidade Limitada
 CARROS	Vai onde quer, individual, saudável Poluidor, aumenta os congestionamentos, Alto custo
 PEDESTRES	Sem custo, vai onde quer, individual, saudável Muito lento, exige muito esforço
 BICICLETA	Barato, vai onde quer, individual, saudável Exige esforço do usuário
 ESTEIRA	Barato, muito rápido, não polui, atração turística Problemas com segurança, não faz curvas apertadas

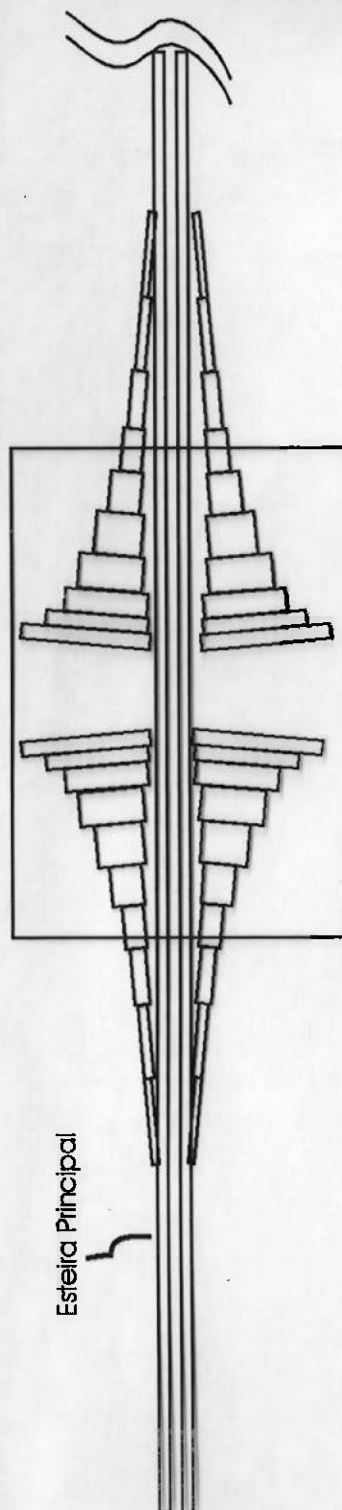
Configurações para as Estações



Estelra Principal

Estelras de aceleração

Estação Intermediária



Estelra Principal

Estelras de aceleração

Estelras de aceleração

Solução Adotada:

- Esteira Rolante de 1Km/ trecho;
- Velocidade de 30 km/h;
- Esteiras de larguras diferentes uma após a outra;
- Estações intermediárias nas Av. Faria Lima e Av. Brasil.

.....
Trecho a ser implantado

