

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUIMICA

CURTUME - ESCOLA / PROCURT

CAMPINA GRANDE - PARAIBA

PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

MEMORIAL DESCRITIVO

ALUNO:

ZENÓBIO BEZERRA MIRANDA



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.

Sumé - PB

AGRADECIMENTOS

- A Deus, por me conceder a coragem necessária nas horas mais difíceis, quando tudo parecia irrealizável, fazendo-me sentir que o impossível não existe.

- Aos meus Pais, que sempre incentivaram-me nos momentos de insegurança, inspirando-me confiança e energia para atingir meu ideal.

- Aos meus irmãos, porque a essência da felicidade é saber que alguém sente-se vitorioso com a minha vitória. Sou feliz com eles, por causa deles.

- Aos orientadores do Procurt e demais professores da UFPB, toda minha gratidão pelas horas de dedicação na valiosa orientação. A eles, minha amizade.

- Ao coordenado e funcionários do Procurt, que com carinho, amizade, apoio e boa vontade, contribuíram diretamente no êxito desta experiência prática do Curso de Tecnologia Química.

- Aos Diretores, Presidente e Funcionários do Grandes Curtumes Cearenses S/A., em compartilhar nos momentos de grande precisão. A eles, toda minha gratidão.

- A amizade sincera a todos aqueles que contribuíram para este êxito, minha homenagem e tributos de gratidão.

PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

MEMORIAL DESCRITIVO

1 - INTRODUÇÃO:

Este trabalho tem o objetivo de apresentar o estudo do projeto feito para o GRANDES CURTUMES MACAPÁ S/A., que irá trabalhar beneficiando couros, procedentes da nossa região e estados vizinhos, cujos produtos acabados irão suprir as necessidades do mercado regional e grande parte da demanda nacional.

O GRANDES CURTUMES MACAPÁ S/A. foi projetado para industrializar 600 peles por dia, podendo aumentar sua produção se assim for necessário.

Para o bom funcionamento da indústria, faz-se necessário uma edificação de 5.520 m^2 de superfície coberta.

A indústria tem 7 metros de altura e está construída com colunas de cimento armado, piso de lajes de concreto, paredes de tijolos furados e coberta com telha de amianto.

Em nossa indústria contamos com duas empilhadeiras da marca HYSTER com capacidade para erguer até 4.000 Kg. Estas empilhadeiras servem a todos os setores da indústria, da barraca a expedição, facilitando assim todos os trabalhos de força, economizando tempo e mão-de-obra.

Dentro deste contexto, apresentarei um trabalho baseado em:

- Fluxograma do processo produtivo
- Lay-out dos equipamentos
- Tratamento das águas residuais

2 - ABASTECIMENTO D'AGUA

A industria conta com um reservatório d'agua com capacidade para 486.000 *lit.* tendo suas dimensões de 9 x 9 x 6 m situado ao lado da industria.

O abastecimento deste reservatório é feito através de um motor-bomba localizado as margens do açude de Poções à uma pequena distancia da indústria, onde não é possível faltar água durante o periodo de estiagem, e por medidas de segurança, a industria conta com o saneamento básico completo da rede de abastecimento da cidade e dois poços artesianos com uma vazão de aproximadamente 9 mil litros por hora.

3 - SETOR ADMINISTRATIVO

O setor administrativo situa-se defronte a empresa. Este bloco conta com salas para o Diretor Presidente, Diretor Administrativo, Contabilidade, Setor Pessoal, Ambulatório, C.I.P.A., Sanitários masculino e feminino e Local para Recepção.

4 - ABASTECIMENTO DE PRESSÃO E VAPOR

A área destinada as instalações da caldeira e compressor situam-se na sua parte central, facilitando por tanto, o transporte do vapor e da pressão consumida pelo curtume.

Contamos com duas caldeiras, de marca ATA - 14. Uma das caldeiras usamos como combustível Fuel Oil tendo um consumo de 360.000 Kg/ano e a outra caldeira só é utilizada em caso de emergencia pois a mesma é a lenha.

A indústria conta com dois compressores de marca AGRALI com potência de 60cv localizados proximos a área da caldeira.

Por medidas de emergências, a industria conta com um reservatório de ar, instalado proximo aos compressores com capacidade para 5,000 libras.

5 - LOCALIZAÇÃO

O GRANDES CURTUMES MACAPÁ S/A, está localizado na Rua José Galdino s/n, na cidade de Monteiro alto Cariri Paraibano.

O terreno disponível foi doado pelo prefeito do município, com as seguintes dimensões 67,5 de frente por 187 m de fundo, somando uma área de 12.662,5 m².

A indústria limita-se a direita com o matadouro público da cidade, a esquerda terreno baldio, a sua frente fica voltada para BR 412, que liga a cidade para as demais regiões do país, nos fundos fica a margem direita do Rio Paraíba, onde serão lançados os efluentes do curtume.

6 - CLIMA

O município de Monteiro, por estar localizado em uma região bastante seca durante o verão, tem clima favorável para todo processo de curtimento que necessita uma vaqueta, a sua temperatura oscila entre 21 a 33^o C, tendo uma altitude de 600 metros acima do nível do mar.

7 - MERCADO FORNECEDOR

O mercado interno chega a atingir um percentual de 25 % proveniente de ~~abatedores~~ abatedores da região, ficando os 75 % restantes para serem adquiridos nos demais estados do Nordeste.

8 - MEIOS DE TRANSPORTE

- Rodoviário; através da BR 412.
- Ferroviário; Rede ferroviária do Nordeste S/A, que fica na cidade de Sertania Pe a 25 Km da indústria.

9 - DISPONIBILIDADE DE POTÊNCIA E COMBUSTÍVEL

Em Monteiro existe uma sub-estação de energia, com capacidade/ de suficiente de potência, para o consumo da indústria e o abastecimento de toda cidade. FRANCO

Quanto ao consumo de combustível, dispomos de lenha, carvão vegetal, etc, em abundância na região, quanto aos derivados do petróleo, fazemos aquisições na cidade de Bertania, pois a mesma é abastecida pela Rede Ferroviária do Nordeste S/A. procedente da Capital Pernambucana.

10 - DISPONIBILIDADE DE MÃO DE OBRA

^{SUFICIENTE} Dispomos de um elevado número de mão de obra, mas não qualifi/ cada, devido ao grande número de desemprego que assolam no país, por isso contratamos pessoas com meritos para com o manuseio do couro.

Este pessoal contratado, passa por um período de treinamento através de pessoas experientes.

11 - PROTEÇÃO CONTRA ENCHENTES E INCÊNDIOS

A segurança da industria está sob a responsabilidade da Com/ panhia Interna de Prevenção de Acidente (C.I.P.A.), que em visitas tempora/ rias tanto fiscaliza a segurança total dos operários, como a segurança geral da industria.

Quanto a prevenção contra incêndio estar bem equipada com hi/ dranres localizados ao lado do curtume e extintores por todas as seções da industria.

Quanto a enchentes a industria antes de ser instalada, foi feito o estudo de topografia, onde constatou-se que o mesmo não teria pro/ blemas quanto as enchentes provocadas pelo Rio Paraíba durante o período de inverno.

12 - CURTUME - PILOTO LABORATÓRIO

O laboratório se destina à realização de ensaios em escala-piloto. Neste laboratório são realizadas diversas análises com a finalidade de fornecer ao analista dados quantitativos e dar condições aos técnicos de fazer inovações dentro da indústria.

A sua instalação é na parte intermediária da fábrica, em um local próximo da produção. Ocupando uma área de 172 m².

O laboratório piloto dispõe de quatro fulões; sendo: dois fulões com medidas de 80 cm de largura por 1,20 m de altura e dois fulões com medidas de 70 cm de largura por 1,00 m de altura.

A parte central está destinada às análises químicas com um excelente aparelhagem como: mufla, estufa, destilador, potenciômetro, etc além de um variado equipamento de vidro e um sortimento bastante variado de reagentes.

Para os testes físicos contamos com uma sala altamente equipada com: tenômetro flexômetro, fricômetro, penetrômetro, dinamômetro, máquina para cortes das amostras, etc. *Balanceira*

SETOR PRODUTIVO

BARRACA OU SALGADEIRA - TEORIA

Barraca ou salgadeira, é o local reservado na indústria para receber a matéria-prima. É na barraca onde se realizam os processos de classificação, conservação e estocagem

Conservação das peles: Esta classificação é executada da seguinte maneira.

- Couros de 1ª qualidade
- Couros de 2ª qualidade
- Couros de 3ª qualidade
- Refugos.

Havendo também uma seleção que está baseado exclusivamente no seu peso. Por exemplo:

- Couros leves: 18 à 21 Kg
- Couros médios: 21 à 30 Kg
- Couros pesados: 30 à 35 Kg
- Couros superpesados: acima de 35 KG.

Para estocagem das peles contamos com 3 tanques com as seguintes dimensões 3,0 x 3,5 m e apresenta 1,20 m de altura. Contamos com um elevador de carga que efetua o transporte das peles para os fulões de remolho e calcário.

- Área: 168 m²
- Nº de operários: Trabalham neste setor, sete funcionários e um encarregado.
- Equipamentos: Uma balança
Mesa para classificação
Cavalete para o corte dorsal
- Insumos:
Cloro de Sódio (NaCl)
Bactericida.

REMOLHO E CALÇEIRO

REMOLHO + TENDRIA

As peles chegam ao curtume em estado desidratado, conservados por processos que utilizem sal ou secagem. Raramente são utilizados no estado de peles frescas, ou de peles verdes.

O remolho tem por finalidade de repor no menor espaço de tempo possível, o teor de água apresentada pelas peles quando esta recobrem o animal que é mais ou menos 60 % de umidade.

CALEIRO - TEORIA

A principal função desta operação é a de remover o pêlo e o sistema epidermico, bem como preparar as peles para as operações posteriores.

Na depilação verifica-se a degradação do sistema epidermico e dos pêlos, por ação dos produtos químicos.

- Área: 512 m². Nesta área estão incluídas as máquinas de descarnar, dividir, mesa para refilar e sanitários.
- Equipamentos: Quatro fulões com tarugos com as seguintes dimensões 3,5 x 3,0 m e com capacidade variando entre 3.500 a 4.000 Kg. Pois os mesmos funcionam com 2 r.p.m. sendo seu carregamento feito através de plataforma
- Insumos: Sulfeto de sódio (Na₂S)
Hidróxido de cálcio (Ca(OH)₂)
Tenso-ativo

Neste setor de molho e calceiro, trabalham 16 operários e 1 encarregado.

Após o calceiro, com as peles em estado intumescido, é feita a operação de descarne, com a finalidade de eliminar os materiais aderidos ao carnal.

Contamos na indústria com 2 máquinas de descarnar de marca ENKO com os seguintes dados.

- 1ª

Comprimento - 4.300 mm

Largura - 1.640 mm

Potência instalada - 60,5 CV

Peso Líquido - 6.800 Kg

P. horária - 140 meios

Pessoal ocupado - 4 operários.

- 2º

Comprimento - 3.950 mm
Largura - 1.800 mm
Peso líquido - 4.070 Kg
P. horária - 100 meios
P. instalada - 20 CV
P. ocupado - 4 operários.

Após o descarte as peles passam pela operação de dividir, onde em seguida faremos uma rápida classificação, levando-se em consideração a qualidade da flor para em seguida pesarmos e darmos prosseguimento aos processos posteriores.

Neste setor contamos com 2 MAQUINAS DE DIVIDIR de ~~EN~~ marca ENKO apresentando as mesmas características.

- 1º e 2º

Comprimento - 4.300 mm
Largura - 1.400 mm
Peso líquido - 495 Kg
P. horária - 100 - 120 meios
Pot. instalada - 15,5 CV
P. ocupado - 3 operários em cada máquina

DESCALCINAÇÃO + PURGA - PIQUEL E CURTIMENTO

DESCALCINAÇÃO - TEORIA

Esta operação tem por fim a remoção de substâncias alcalinas, tanto as que se encontram depositadas como as quimicamente combinadas, nas peles submetidas às operações de depilações e de enalagem.

PURGA - TEORIA

A operação de purga consiste em tratar as peles com enzimas proteolíticas, provenientes de diferentes fontes, visando a limpeza da estrutura fibrosa. Esta operação também eliminar os materiais que são degradados e submeter os materiais em certa digestão, etc.

PIQUEL - TEORIA

No piquel, visamos preparar as fibras colágenas para uma fácil penetração dos agentes curtentes.

CURTIMENTO - TEORIA

Consiste na transformação das peles em material estável e imputrescível.

- Processamento: Transformação das peles em couro
- Área: 424 m²
- Nº de operários: 15 e 1 encarregado e, mais 1 técnico em curtimento.
- Equipamento: Sete fulões de fabricação própria medindo 2,5 x 2,0 m com capacidade individual de 3.500 Kg.
- Insumos: Sulfato de amônio (NH₄)₂SO₄
Bissulfito de sódio NaHSO₃
Purga
Sal
Ácido sulfúrico (H₂SO₄)
Sal de cromo
Taninos *SINTÉTICOS*

Depois de curtidos os couros são empilhados por um período de 24 horas em estrados apropriados. Depois deste período os couros passam pela máquina de desaguar retirando assim o excesso de água dos mesmos.

Mas antes de darmos inicio ao rebaixamento, os couros são enxaguados e permanecidos em repouso por um período mínimo de 8 horas, pois os mesmos sofrem uma pressão dos cilindros de feltros da maquina de desaguar, indo de imediato contrair as fibras do couro.

Neste setor contamos com 2 Máquinas de Desaguar de marca ENKO, com os seguintes dados:

1º

Comprimento - 4.100 mm
Largura - 1.550 mm
P. líquido - 4600 Kg
P. horaria - 120 a 150 meios
Pot. instalada - 7,5 CV
Pes. ocupado - 1 operário

2º

Comprimento - 2.400 mm
Largura - 2000 mm
P. líquido - 1.800 Kg
P. horaria - 80 a 100 meios
Pot. instalada - 7,5 CV
Pes. ocupado - 1 operário

O setor de curtimento ainda conta com uma sala para o técnico de ribeira. Logo após o curtimento, temos o almoxarifado para produtos de ribeira. o mesmo conta com uma área de 101,5 m².

REBAIXAMENTO

A operação de rebaixar tem a finalidade de igualizar a espessura dos couros.

Para este setor, contamos com 7 operários e com 2 máquinas de marca ENKO que apresenta os seguintes dados:

1º

Comprimento - 3.153 mm
Largura - 1.430 mm
Peso líquido - 5.450 Kg
P. horária - 120 a 140 meios
Pot. instalada - 47 CV
Operador - 1

2º

Comprimento - 2.000 mm
Largura - 1.950 mm
Peso líquido - 1.820 Kg
P. horária - 80 a 100 meios
Pot. instalada - 21,5 CV
Operador - 1

Depois de rebaixados, os couros são aparados e classificados pela qualidade da flor. Em seguida são encaminhados para o recurtimento.

RECURTIMENTO - TINGIMENTO - ENGRAXE

RECURTIMENTO - TEORIA

Com o recurtimento, em especial nos couros em que é necessário se fazer a correção da flor, conseguem-se resultados diferentes dos que se obtém pelo simples curtimento.

Com o recurtimento será possível o lixamento de couros curti/dos ao cromo, permite-nos uma boa secagem e facilita também no acabamento.

TINGIMENTO - TEORIA

O tingimento dar ao couro um melhor aspecto visual, aumentando a sua qualidade e o seu valor comercial.

ENGRAXE - TEORIA

Sua principal função, é a de dar maciez ao couro. Com esta operação, suas fibras ficam envolvidas pelo material de engraxe, que funciona como lubrificante, evitando a aglutinação das mesmas durante a secagem.

Nesta seção contamos com 10 operários, incluindo o encarregado do setor.

- Processamento: Melhorar as características físicas do couro.

- Equipamentos: Contamos com 5 fulões de fabricação própria medindo 3,0 x 2,0 m e com capacidade individual de 500 Kg de couros, funcionando com 12 r.p.m e que são carregados através de uma plataforma.

Obs: Estes fulões são dotados com tarugos para que haja um melhor efeito mecânico, pois o mesmo é de grande importância a partir do remolho até o recurtimento.

Terminado estes processos, os couros são empilhados e transportados para as máquinas de desaguar e estirar. As mesmas tem as seguintes medidas:

Este setor conta com 2 Máquinas de Estirar e Desag. de marca ENKO.

1ª e 2ª

- Comprimento - 2.400 mm
- Largura - 2.000 mm
- P. líquido - 1.800 Kg
- P. horária - 80 meios
- Pot. instalada - 7,5 CV
- Operador - 1

O setor de recurtimento conta com sanitários e banheiros.

- Insumos: Sais de cromo
 - Taninos sinteticos e vegetais
 - Corantes
 - Acidos
 - Oleos
 - Graxas etc

SECAGEM

No curtume existem várias formas de secagem, que estão assim ordenadas:

- Secotherms: Para este tipo de secagem, ha disponivel 10 placas de marca ENKO. As placas apresentam os seguintes dados:
 - Comprimento - 3.000 mm
 - Altura - 1.500 mm
 - Edpessura - 15 cm
 - Temperatura - 60 a 70 °C
- Secagem Natural: Ao ar livre
- Vácuos: Contamos com 4 unidades de marca MILLOIL que estão assim especificados:
 - Comprimento - 3.000 mm
 - Largura - 2.000 mm
 - Rendimento horário - 25 meios
 - Operario - 1

CÂMARA ÚMIDA

A câmara úmida ocupa uma área de 64 m². Encontra-se na mesma

uma Máquina tipo Esteira, com escova rotativa no centro, exclusivamente para molhar os couros que ali passam. Existe neste setor uma pistola em constante funcionamento que burrifa o ambiente da câmara úmida com a finalidade de manter sempre úmida o ambiente de trabalho.

Defronte aos vácuos e a câmara úmida encontram-se os sanitários masculinos e femininos do setor de acabamento, e a sala do técnico deste setor.

AMACIAMENTO

Uma vez reumedecidos, os couros podem ser amaciados, onde tira do couro aquele aspecto de encartonamento e lhe dar um toque de maciez maleabilidade, preparando assim o artigo para o acabamento.

Dispomos de 1 Máquina de Amaciar Contínua de marca ENKO e 3 Jacarés de marca ENKO com mesmas dimensões.

MAQUINA DE AMACIAR CONTINUA

Comprimento - 3.090 mm
Largura - 1.320 mm
Pot. instalada 12,62 CV
P. horária - 150 meios
P. líquido - 2.700 Kg
Operários - 2

JACARÉS

- Comprimento - 3.000 mm
- Largura - 1.000 mm
- p. horária - 60 meios
- P. líquido - 1.100 Kg
- Pot. instalada - 5 CV
- Operários - 3

TOGGLING - 1

- Comprimento - 8.000 mm
- Largura - 6.000 mm
- P.horária - 120 meios
- P. ocupados - 2
- Capacidade - 100 placas
- Sistema de funcionamento - rotativo
- Marca - ENKO

Após a Secagem e antes do Acabamento, há uma série de operações de grande importância. Elas conferem ao couro, as características finais de maciez, toque, etc...

CONDICIONAMENTO OU UMECTAÇÃO

Após a secagem, executada por um dos sistemas anteriormente citados, o couro apresenta cerca de 14 a 16 % de umidade.

Pois com o condicionamento, a umidade é elevada para 28 a 32 %, o que é ótimo para garantir um bom produto nos processos de Acabamento.

LIXAGEM

Com o lixamento, são executadas as devidas correções da flor, visando assim eliminar certos defeitos e melhorar o aspecto do material.

Este setor com uma área de 152,5 m², por causar bastante poluição do ar, é isolado dos demais, onde, com o uso de exaustores, procuramos deter este pó em reservatórios.

Neste setor contamos com 3 máquinas de lixar, 2 desempenadeiras e 2 fulões de bater medindo 2,5 x 3,0 m. Onde trabalham 7 operário e 1 encarregado da seção.

MÁQUINAS DE LIXAR - 3 Unidades de marca ENKO;

1ª

- Comprimento - 2.350 mm
- Largura - 3.300 mm
- P. horária - 120 meios
- P. líquido - 2.000 Kg
- Operador - 1 em cada máquina
- Pot. instalada - 10 CV
- Velo. baixa - 13 rpm
- Velo. média - 18,2 rpm
- Velo. alta - 23,2 rpm
- Velo. do rolo de lixa - 1,785 rpm

2ª e 3ª

- Comprimento - 2.400 mm
- Largura - 1.050 mm
- P. horária - 40 a 60 meios
- Pot. instalada - 7,5 CV
- P. líquido - 1.250 Kg
- Operador - 1 em cada máquina
- Velo. do rolo de lixa - 1.300 rpm

DESEMPOLDEIRAS - 2 unidades de marca ENKO.

1ª e 2ª

- Comprimento - 2.380 mm
- Largura - 600 mm
- P. líquido 265 Kg
- P. horária - 100 meios
- Pot. instalada - 1,5 CV
- Operário - 1 em cada máquina.

As lixadeiras pequenas efetuarão uma pre-lixagem, sendo completa esta operação na fulminosa, por fim os couros serão desempeados.

ACABAMENTO

A operação de acabamento confere ao couro suas características e aspectos definitivos, procurando fazer ressaltar toda a sua beleza.

Este setor ocupa uma área de 747,6 m², onde está incluído o almoxarifado de produtos de acabamento.

Contamos nesta seção com o número de operários igual a 22, incluindo o chefe do setor e o técnico de acabamento.

Quanto a distribuição das máquinas está de tal forma que facilita o fluxograma cumprido pelos couros nesta seção.

MAQUINA DE PINTAR TIPO CORTINA - 1 demarca ENKO

- Comprimento - 5.000 mm
- Largura - 2.300 mm
- P. horária - 160 meios
- Pot. instalada - 7 CV
- Operários - 2

ESTEIRA DE PINTAR (MANUAL) - 1 de marca ENKO.

- Comprimento - 21.000 mm
- Largura - 2.300 mm
- P. horária - 120 meios
- P. instalada - 14,5 CV
- Operários - 2

MÁQUINA ELETRÔNICA DE PISTOLAR - 1 de marca ENKO;

- Comprimento - 22.300 mm
- Largura - 2.800 mm
- P. horária - 120 meios
- pot. instalada - 15 CV
- Operários - 2

MÁQUINA DE PISTOLAR MANUAL - 1 de marca ENKO.

- Comprimento - 22.000 mm
- Largura - 2.300 mm
- P. horária - 80 meios
- Pot. instalada - 10 CV
- Operários - 2

A máquina de cortina será usada na impregnação, ficando os couros impreguinados em repouso durante a noite.

No dia seguinte são lixados com lixa fina, seguindo os processos posteriores.

Os couros não impregnados irão diretamente a esteira para a aplicação da camada de fundo com escova.

Depois de prensados, os couros passarão pela máquina de pistolar automática, recebendo assim a camada de cobertura.

Em seguida serão estampados e levados para máquina de pistolar manual onde irão receber o "TOP" final e a prensagem.

INSUMOS DESTA SEÇÃO

- Pigmentos
- Anilinas
- Resinas
- Solventes
- Ceras, etc...

MÁQUINA DE PRENÇAR - 3 de marca HIMECA com mesma dimensão

- Comprimento - 1.500 mm
- Largura - 1.000 mm
- P. horária - 110 meios
- Operários - 2 em cada máquina

EXPEDIÇÃO

Os couros estando devidamente acabados, são levados para expedição, onde será feita a classificação final.

Após esta classificação os couros serão medidos na máquina eletrônica de fabricação ENKO apresentando os seguintes dados:

-
- Comprimento - 7.700 mm
- Largura - 2.000 mm
- P. horária - 200 meios
- Sistema de funcionamento - eletrônico
- Pot. instalada - 10 CV
- Operários - 2
- Área total desta seção - 150 m²

Finalmente os couros serão empacotados, catalogados e empacotados para serem comercializados.

PLANEJAMENTO DE UM PROJETO DA INDUSTRIA DE CURTUME PARA TRABALHAR 600 COUROS DIA.

INTRODUÇÃO:

O Grandes Curtumes Macapá S/A, projetado, trabalhará 600 couros/dia, em 230 dias úteis ao ano, cada couro pesando em média 24 Kg.

CALCULOS DA QUANTIDADE DE COUROS A TRABALHAR

$$600 \text{ couros/dia} \times 230 \text{ dias/ano} = 138.000 \text{ couros/ano}$$

$$600 \text{ couros/dia} \times 24 \text{ Kg/couro} = 14.400 \text{ Kg/dia}$$

$$230 \text{ dia/ano} \times 14.400 \text{ Kg/dia} = 3.312.000 \text{ Kg/ano}$$

$$3.312.000 \text{ Kg/ano} \times 1,6 \text{ p}^2/\text{Kg} = 4.968.000 \text{ p}^2/\text{ano}$$

$$\text{Transformando para m}^2 \text{ temos: } \frac{4.968.000}{10,82} = 459.149,72 \text{ m}^2$$

$$\text{Relação: } 1\text{m}^2 = 10,82 \text{ p}^2$$

DIMENSIONAMENTO DO CURTUME:

APROVEITAMENTO DA SUPERFÍCIE COBERTA (m² SC) - (COEFICIENTE 2)

$$900 \frac{\text{p}^2}{\text{m}^2 \text{ SC}} = \frac{4.968.000 \text{ p}^2}{900 \text{ p}^2/\text{ano}/\text{m}^2 \text{ SC}} = 5.520 \text{ m}^2 \text{ SC}$$

A distribuição desta superfície coberta nas distintas seções do curtume será.

- Fabricação exclusivamente (68%) 3.753,6 m² SC.
- Deposito, oficinas, laboratorios,
banheiros, serviços gerais, etc.
(32%). 1.766,4 m² SC.

Nos m² SC destinados à fabricação exclusivamente, se distribuirão as máquinas e equipamentos na seguinte proporção:

<u>SEÇÃO</u>	<u>PERCENTAGEM (%)</u>	<u>m²SC</u>
- Caleiro: Fulões des- canadeira, divisão.	3.753,6 x 25 % =	938,4 m ² SC
- Curtimento: (Wet-blue), fuloes de piquel, descal- sinação, purga e curtimen- to.	3.753,6 x 09 % =	337,824 m ² SC
- Recurtimento: Semi- terminado úmido fulões de recurtimento, engraxe, etc, rebaixadeiras, secagem na- tural.	3753,6 x 19 % =	713,184 m ² SC
- Secadores: Semiter- minado.	3.753,6 x 21 % =	788,256 m ² SC
- Acabamento: Maquinas de pinturas, preças, etc.	3.753,6 x 26 % =	<u>975,936 m²SC</u>
TOTAL.	100 %	3.753,6 m ² SC

FATOR DE POTÊNCIA - (HPi) - (COEFICIENTE 4)
(450 - 550)

$$\frac{\frac{m^2}{HPi}}{HPi} = \frac{\frac{m^2}{450 m^2/HPi}}{450} = \frac{-459.149,72}{450} = 1.020,3327 \text{ HPi}$$

Obtidos os HPi, deve-se calcular a percentagem que será instalada em cada seção.

Obs: Na totalidade dos HPi, acrescenta-se 25 % que serão destina-
dos a caldeiras, compressores, bombas, etc.

<u>SEÇÃO</u>	<u>PERCENTAGEM (%)</u>	<u>RPI</u>
- Caldeiro: Fulões, descarnadeira, divisão.	1.020,3327 x 24 %	= 244,8798 HPi
- Curtimento: (Wet-blue), fulões de descalcinação, purga, piquel e curtimento.	1.020,3327 x 14 %	= 142,8465 HPi
- Recurtimento: Semiterminado úmido, fulões de recurtimento, engraxe, etc, rebaixadeiras, secagem natural.	1.020,3327 x 28 %	= 285,6931 HPi
- Secadores: Semiterminado.	1.020,3327 x 20 %	= 204,0665 HPi
- Acabamento: Máquina de pinturas, preças, etc.	1.020,3327 x 14 %	= 142,8465 HPi

RENDIMENTO DOS FULÕES - (COEFICIENTE 18)

$$1,50 \frac{\text{m}^2}{\text{litros de fulões}} = \frac{459.149,72 \text{ m}^2}{1,50 \text{ m}^2/\text{litros de fulões}} = 306.099,81 \text{ lit. ful.}$$

RELAÇÃO DE LITROS - (COEFICIENTE 19)

1,5 litros/dia x cada litro de fulão x 230 dias úteis/ano = 1066044361 litros de água/ano.

RENDIMENTO DA CALDEIRA - (COEFICIENTE 22)

Um coeficiente ótimo é de 700 a 900 couros/m² caldeira fixamos o coeficiente em 800.

$$\frac{\text{couros/ano}}{800 \text{ couros/m}^2 \text{ cald.}} = \frac{138.000}{800} = 172,5 \text{ m}^2$$

Adotamos uma caldeira com 90 m^2 de calefação, o coeficiente final será:

$$\frac{\text{Couros/ano}}{\text{m}^2 \text{ de calefação}} = \frac{138.000}{90} = 1.533,33 \text{ couros/m}^2 \text{ caldeira.}$$

Esta cifra pode ser verificada:

$$\frac{\text{Kg/ano}}{\text{m}^2 \text{ calefação}} = \frac{3.312.000}{1.533,33} = 2.160 \text{ Kg/couro/m}^2 \text{ caldeira}$$

DISPONIBILIDADE DE ENERGIA PRÓPRIA - (COEFICIENTE 13)
(GRUPO ELETROGENO)

$$\frac{\text{HPi}}{\text{HVA}} = 3 \text{ (NORMAL)}$$

$$\frac{\text{HPi}}{3} = \frac{1.020,3327}{3} = 340,1109 \text{ HVA}$$

RENDIMENTO DOS COMPRESSORES - (COEFICIENTE 30)

(HP COMPRESSORES INSTALADOS)

$$\frac{\text{m}^2}{\text{HP compressores}} = \frac{\text{m}^2}{6050 \text{ m}^2/\text{HP compressores}} = \frac{459.149,72}{6050} = 75,8925 \text{ HP}$$

Instalaremos um conjunto de compressores que somem: 75,8925 HP.

TRANSFORMAÇÃO - (COEFICIENTE 15)

(MAQUINARIA)

$$2,30 \frac{\text{m}^2}{\text{Kg Maquina}}$$

Significa que podemos obter de cada quilo de máquina de fabricação instalada, $2,30m^2$ de couro curtido ao ano.

$$\frac{m^2}{2,30 m^2/Kg \text{ Máquina}} = \frac{459.149,72}{2,30} = 199.630,31 \text{ Kg de Máquina}$$

O que, a razão de 2.800 Kg por máquina, temos:

$$\frac{Kg \text{ Máquina}}{2.800 \text{ Kg Máquina}} = \frac{199.630,31}{2.800} = 71,2965 \text{ Kg. Máquina}$$

Portanto, o número de máquina de fabricação (em sentido restrito) que se instalará, será de 71 Máquinas.

PRODUÇÃO

Já temos as dimensões físicas do curtume. para completar os 24 parâmetros que a definem, nos falta calcular os parâmetros de produção.

PRODUTIVIDADE OPERÁRIA E PRODUTIVIDADE POR HOMEM OCUPADO - (COEFICIENTE 1)

Agora como se pretende obter uma boa produtividade do pessoal que trabalha no curtume, as previsões se farão em base a um valor 20. Em consequência, se trabalhará a seguinte quantidade de hora

$$20 \frac{p^2/ano}{h-h} = \frac{p^2/ano}{20p^2/h - h} = \frac{4.968.000}{20} = 248.400 (h - h)$$

Deste total, uns 25% corresponde ao pessoal não operário, quer o dizer, diretores, técnicos, administradores, etc. portanto, a divisão das horas - homens é:

- Pessoal operário (75 %) 248.400 x 75% = 186.300 (H - o)
- Pessoal não operário (25 %) 248.400 x 25% = 62.100 (h - h)

Para o caso de país subdesenvolvido (1600 horas anuais, coeficiente 0,85 à 0,92) se obtém o seguinte valor.

$$\frac{(h - h)}{1600 \text{ horas}} = \frac{62.100}{1.600} = 39 \text{ pessoas.}$$

Tendo a quantidade de operários, e tendo em conta as horas extraordinárias, assinará um rendimento de 1.700 horas anuais.

$$\frac{\text{Pessoal operário (h - o)}}{1700 \text{ horas}} = \frac{186.300}{1.700} = 110 \text{ Operários}$$

Das 149 pessoas 110 são operários e 39 com outras ocupações.

Com os dados obtidos podemos calcular a quantidade de couro/operários/ano.

$$\frac{\text{Operário/ano}}{\text{Operário}} = \frac{138.000}{110} = 1.254,54 \text{ couros/operários/ano.}$$

RENDIMENTO OPERÁRIO UNITÁRIO - (COEFICIENTE 12)
(SIMULTANEIDADE)

Foi instalado no curtume 1.275,4158 HP de Máquinas de Fabricação.
Calculos dos KWh/ano, Teóricos.

$$1.275,4158 \text{ HPI} \times 0,736 \text{ KW} \times 8 \text{ horas/dia} \times 23 \text{ dia/mês} \times 12 \text{ meses/ano} =$$

$$= 2.072.662,8 \text{ KWh/ano, teórico}$$

Obtidos os KWh teóricos, tomaremos desse valor, 60 % para calcular os KWh efetivos.

CALCULO

$$\text{KWh/ano teórico} \times 60 \% = 2.072.662,8 \times 60\% = 1.243.597,6 \text{ KWh efetivos.}$$

CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA - (COEFICIENTE 8)

$$\frac{\text{KWh efetivos}}{\text{m}^2 \text{ couro/ano}} = \frac{1.243.597,6}{459.149,72} = 2,7084794 \text{ KWh/m}^2$$

CONSUMO DE COMBUSTIVEL - (COEFICIENTE 7)

Este coeficiente foi calculado para o couro em que se utilize como combustível de caldeira FUEL OIL. Utilizando outras de menor poder calorífico (carvão, gás, lenha, etc.), será necessário fazer as equivalências correspondentes. O poder calorífico de cada combustível se estima em:

<u>COMBUSTIVEL</u>	<u>CALORIAS/Kg</u>
- FUEL OIL.	10.500
- GAS NATURAL.	9.300
- CARVÃO;	7.500
- LENHA.	3.500

O tipo de caldeira que será utilizada no curtume projetado, tem um consumo de "Fuel Oil" de ordem de 4.000 Kg combustível/m² caldeira.

Em consequência o consumo anual será:

$$\frac{4.000 \text{ Kg comb.}}{\text{m}^2 \text{ caldeira}} \times 90 \text{ m}^2 \text{ calefação} = 360.000 \text{ Kg comb./ano}$$

Averificação mediante o coeficiente 7, diz:

$$\frac{\text{Total Kg comb./ano}}{\text{m}^2 \text{ caldeira}} = \frac{360.000}{460.000} = 0,78 \text{ Kg comb./m}^2$$

CONSUMO DE PRODUTOS QUIMICOS - (COEFICIENTE 6)

Aplicando a simples fórmula dada neste coeficiente, 10 Kg PQ/couro, temos:

$$138.000 \text{ couro/ano} \times \frac{10 \text{ Kg PQ}}{600 \text{ metros}} = \frac{1.380.000}{600} = 2.300 \text{ Kg PQ}$$

As subdivisões deste total nas três etapas: Ribeira, Curtimento e Acabamento, é importante. Aplicando os valores que são conhecidos neste coeficiente, se obtém o total de Kg PQ consumidos nestas seções.

CALCULOS:

- RIBEIRA:

$$\frac{\text{total Kg PQ}}{3,5} = \frac{2.300}{3,5} = 657,1428 \text{ Kg Pqr}$$

- CURTIMENTO:

$$\frac{\text{total Kg PQ}}{1,5} = \frac{2.300}{1,5} = 1.533,33 \text{ Kg Pqc}$$

- ACABAMENTO:

$$\frac{\text{TOTAL Kg PQ}}{30} = \frac{2.300}{30} = 76,6666 \text{ Kg Pqa}$$

TRATAMENTO DAS ÁGUAS RESIDUAIS

INTRODUÇÃO:

Neste trabalho apresentarei o sistema de funcionamento de Reciclagem dos Banhos Residuais de Caleiro e Curtimento, fazendo a recuperação do Sulfeto de sódio, Hidróxido de cálcio e Sal de cromo respectivamente existentes nestes banhos, de vez que são os mais interessantes a se tratar.

INFORMAÇÃO:

O líquido máximo a desaguar será de $75\text{m}^3/\text{h}$, que é produzido em 8 horas por dia e, ocasionará um volume diário de $600\text{m}^3/\text{dia}$. A DBO do líquido se estima em 2.500 ppm.

PENEIRAS E TANQUE IMHOFF

Antes da entrada do tanque "IMHOFF", se instalará as peneiras de tratamento primário, sendo feito a limpeza manual, Estas peneiras foram projetadas de maneiras que permitam a passagem do líquido com uma velocidade através da mesma de $0,3\text{ m/s}$.

Adotando a colocação no canal de 10cm , barrotes de $4,7\text{mm}$ de espessura e uma separação entre os barrotes de $12,5\text{mm}$, se obtém:

$$\text{Sup. Necessária} = \frac{75\text{m}^3/\text{h} \times 10.000\text{ cm}^3/\text{m}^2}{0,3\text{ m/s} \times 3.600\text{ s/h}} = 694\text{ cm}^2$$

Portanto a largura livre será:

$$\frac{694\text{ cm}^2}{10\text{ cm}} = 69,4\text{ cm}$$

Número de espaços:

$$\frac{69,4 \text{ cm}}{12,5 \text{ cm}} = 5,55 = 56 \text{ espaços, porque o número de barrotes resulta em 56.}$$

Se adota definitivamente a largura do canal como sendo igual a 1 m.

TANQUE IMHOFF

Como tratamento secundário se adota um sedimentador com digestor de barro incorporados. A seção de sedimentação foi projetada para uma permanência de 2 horas, resultando um volume de 150 m^3 . Adotando uma altura média de 3 m, resulta:

$$\text{Sup. Necessária} = \frac{150 \text{ m}^3}{3 \text{ m}} = 50 \text{ m}^2$$

Estabelecendo uma altura para cada seção de 3 m, optando-se por duas seções a fim de diminuir a altura total para a inclinação necessária a dar as paredes do fundo do sedimentador 1 a 3 m, portanto, o comprimento resulta em 9 m, ficando no total entre as duas seções uma superfície de 54 m^2 , maior que a superfície desejada.

Velocidade superficial resulta:

$$V = \frac{600 \text{ m}^3/\text{dia}}{54 \text{ m}^2} = 11,2 \text{ m}^3 \text{ por dia/hora}$$

O volume de barro produzido se estima em 0,5 % do volume do efluente produzido, portanto se terá diariamente 3 m^3 de barro. Estabelecendo-se um período de permanência no digestor de 45 dias o qual resultará:

$$\text{Vol. do Digestor} = 3 \text{ m}^3/\text{dia} \times 45 \text{ dias} = 135 \text{ m}^3$$

As partes inferiores tem um volume de $36,7 \text{ m}^3$, portanto o volume do resíduo resulta em $98,3 \text{ m}^3$. A superfície horizontal da zona de digestão é de $65,7 \text{ m}^2$, porque a altura livre do digestor resulta:

$$h = \frac{98,3 \text{ m}^3}{65,7 \text{ m}^2} = 1,5 \text{ m}$$

O barro digerido será extraído do digestor por simples pressão hidráulica por meio de dois canos de $0,15 \text{ cm}$ de diâmetro, os quais são guiados para as placas de secagem.

PLACAS DE SECAGEM

São extraídos diariamente um volume de barro, de aproximadamente 3 m^3 . O barro extraído permanecerá nas placas por um período de 7 dias. em consequência se acumularão nas mesmas um volume de 21 m^3 . Admitindo-se assim uma altura de lodo dentro das placas de $0,30 \text{ m}$, se necessitará uma superfície mínima de 70 m^2 .

A quantidade adotada de placas de secagem é de 6 placas com medidas de $9,0$ por $4,0 \text{ m}$ cada uma ocupando uma superfície de 216 m^2 .

LAGOA DE OXIDAÇÃO FORÇADA

Se estima que o tratamento terá uma eficiência de reduzir a DBO em 35% em consequência o efluente do mesmo terá uma DBO de 1.630 ppm . Para se fazer esta demanda, foi projetada uma lagoa de oxigenação com retenção de 5 dias; portanto o volume do mesmo será:

$$\text{Vol.} = 600 \text{ m}^3/\text{dia} \times 5 \text{ dias} = 3.000 \text{ m}^3$$

A aeração se efetuará por meio de quatro aeradores superficiais com uma eficiência de transferência de oxigênio de 1,5 Kg/HP/h.

A

A DBO diária será:

$$600 \text{ m}^3/\text{dia} \times 1,63 \text{ Kg/m}^3 = 978 \text{ Kg/dia}$$

A aeração se efetuará em forma contínua durante 24 hora do dia, portanto o oxigênio necessário será:

$$\frac{978 \text{ Kg/dia}}{24 \text{ h/dia}} \times 1,5 \text{ Kg O}_2/\text{Kg DBO} = 61 \text{ Kg O}_2/\text{hora}$$

Potência necessária:

$$\frac{61 \text{ Kg O}_2/\text{hora}}{1,5 \text{ Kg/HP/hora}} = 40,7 \text{ HP liberados no eixo de saída}$$

Se adotamos quatro aeradores movidos por motores de 10 HP. Pois os mesmos serão montados em plataformas para manter fixa a submergência de 7 cm, os quais se regulará o nível da lagoa por meio de um vertedouro regulável colocado na saída da lagoa.

A profundidade da lagoa é de 2 m, porque se necessita de 1.500 m² de superfície de superfície.

No extremo da saída da lagoa se formará uma zona de aquietamento, graças a coloração de paredes que delimitam esta zona que fez as vezes de sedimentador primário, ficando uma zona de 150 m³ de volume.

CAMARA DE CLORAÇÃO

Estabelecendo-se uma permanência de 30 minutos resulta um volume necessário de $37,5 \text{ m}^3$, Fixando-se a profundidade útil desta camara em 1,5m, se obtém uma superfície necessária de 25 m^2 .

A camara de cloração também tem suas medidas, 8m de comprimento x 3,10 m de largura .

A dosificação do cloro se efetuará a gravidade por meio de uma válvula regulada tomando hipoclorito de sódio de nível constante. A dosificação se graduará na operação da planta de modo tal para satisfazer a demanda de cloro e manter um teor de cloro residual de 0,2 ppm .

A descarga do líquido tratado se efetuará por meio de uma encoação com 0,15cm de diametro, que prevê uma passagem por uma câmara de tomada de amostras para análise .

Se espera uma eficiência total de redução da DBO superior a 90% e uma redução de sólidos suspensos de 95%. A grande retenção do tanque IMH DFF, da lagoa de oxidação não se faz necessária a neutralização dos líquidos residuais, que desta maneira se neutralizarão entre si .

CONCLUSÃO:

Concluo que, o projeto elaborado para o GRANDES CURTUMES MA/ GAPA S/A., estar com total exito quanto aos parametros exigidos pelas normas da lei: Lay-out, Fluxograma, Aproveitamento da Superfície Coberta e Tratamen/ to das Águas Residuais.

O estudo foi elaborado em dados concretos, para todo e qual/ quer setor que vir depender diretamente ou indiretamente da industria,

Este trabalho realizado por uma equipe de profissionais, alta/ mente capacitados chegaram a uma conclusão, que a industria projetada para trabalhar 600 cours/dia não ira sofrer qualquer que seja o enfraquecimento durante 20 anos de trabalho, prestados ao comercio de couro da região e da demanda nacional.

BIBLIOGRAFIA:

- LIVROS:

PELES E COUROS + EUGÊNIO MOINACKI

- NELSON CARLOS GUTHEIL

O CURTUME NO BRASIL - EUGÊNIO BELAVASKY

APOSTILAS DE POLUIÇÃO - PAULO GIMARÃES


ZENOBIO BEZERRA MIRANDA