

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUIMICA

CURSO : TECNOLOGIA QUIMICA

PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

MEMORIAL DESCRITIVO



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.


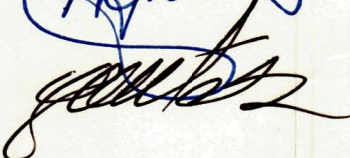
Sumé - PB

NOME : ZENÓBIO BEZERRA MIRANDA

TITULO : PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

NOTA: 5,5 (curo, curo)

7/07/58

Leocir B. Tavares



Projeto apresentado do Curso Tecnologia Química, Modalidade Cursos e Tanantes, em comprimento as exigências para a conclusão do curso.

OBJETIVO

O Objetivo deste trabalho é apresentar um projeto para instalação de um curtume, com capacidade para produzir 500 Kg/dia de couro, Wet-Blue, vagueta e raspa.

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 e demais professores da UFPB, toda minha gratidão pelas horas de dedicação na valiosa orientação. A eles, minha amizade;
- Aos 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, Presidentes 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 atributos de gratidão.

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma indústria de curtume. Onde a mesma será instalada à Avenida Mister Hull Nº 3450, Fortaleza - Ce.

Tendo uma área disponível de 22000 m² com dimensões de 110 m de frente por 200 m de fundo.

Limita-se ao Norte com a BR 020, ao Sul com o Riacho do Pombo, ao Leste com o Frifor e ao Oeste terreno baldio.

Terá uma área coberta de 4.800 m², com altura de pé direito de 7 m, com estrutura de cimento armado, e cobertura de telha de alumínio, piso de lajes de concreto, paredes de tijolos furados na altura de 3 m, o restante completado com combongoes, pois os mesmos dão uma iluminação adequada e uma ventilação necessária para a secagem natural.

A indústria trabalhará com peles bovinas onde irá produzir 500 couros por dia. Sendo 250 Wet-Blue e 250 semi-acabado, tingido e acabado. Da mesma maneira será feito o beneficiamento com as raspas.

A indústria conta com um tanque apropriado para extração de sebo, sendo o mesmo utilizado no engraxe das raspas.

Para o bom funcionamento da indústria, faze-se necessário trabalhar no regime de 8 horas por dia e 240 dias ao ano. Oferecendo 135 empregos diretos, sendo 95 operários e 40 funcionários aos demais setores de: contabilidade, administração e outros setores de auxílio à produção.

A empresa conta com duas empilhadeiras de marca HYSTER, balanças fixas e moveis, carros, paletes, mesas e cavaletes. Tem sistema contra incêndio, através de extintores e hidrantes.

Existe um tratamento das águas residuais, de caleiro e curtimento, diminuindo assim os custos da empresa no processo de caleiro e curtimento, como também diminuindo o grau de poluição causado neste setor.

ESCOLHA:

Em levantamento feito nas regiões do Norte e Nordeste, chegou a conclusão que a cidade escolhida para implantação da indústria tem as características favoráveis para um bom funcionamento, tais como: mão-de-obra, matéria-prima, clima, meio de transportes, combustível, água, energia e mercado.

MEIO DE TRANSPORTE :

Fortaleza vem destacando-se em um grande centro comercial do Norte e Nordeste, pelo complexo industrial de grandes e medias empresas.

Este desenvolvimento depende do comércio de importação e exportação de mercadorias, para as demais regiões do país, como o exterior.

Quanto a exportação e importação marítima, esta é feita através do Porto do Mucuripe.

A cidade é ligada por várias rodovias federais, tais como: BR - 116, BR - 020 e outras mais, que liga a cidade a todo interior do estado e demais regiões do país.

É servida pela Rede Ferroviária Federal S/A., que liga a cidade a várias outras do interior do estado, como também a várias capitais do Nordeste.

Fortaleza é servida por vôos diários para todo o Brasil como o exterior, através do Aeroporto Pinto Martins.

MÃO DE OBRA:

A mão de obra é um fator de grande importância em qualquer

indústria, pois sem uma mão de obra adequada não temos produtos para competir com o mercado.

Portanto para os operários não profissionais serão submetidos a um treinamento pela Escola Técnica do Ceará, tornando-os profissionais capacitados a exercerem suas devidas profissões.

MATÉRIA PRIMA:

A matéria prima é de fácil obtenção, tanto em nossa região como nas demais regiões do país.

O mercado interno chega à atingir 30 % de abatedores e salgadeiras da região, e os 70 % são adquiridos nas demais regiões do Brasil.

SETOR ENERGÉTICO:

Quanto ao setor energético o município não tem problema para o futuro, conta com sub-estações e outras mais estão para serem instaladas, com este potencial energético, várias empresas poderão ser implantadas, sem que haja problema para o seu funcionamento.

ABASTECIMENTO D'ÁGUA:

Quanto ao abastecimento d'água na indústria, não haverá problema, pois o município tem um lençol d'água subterrâneo, onde será feito poços artesianos.

Temos o abastecimento de água através da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGEC).

Próximo a indústria tem um açude, onde esta água pode ser utilizada, desde que haja um tratamento adequado.

Contamos com uma caixa d'água com capacidade de 1.140 m³ (12 x 8 x 15) que ficará por trás da indústria e será abastecida pelos poços artesanais, açude e pela CAGEC.

COMBUSTIVEL:

Quanto a manutenção das caldeiras não teremos problema, pois temos lenha e casca de castanha em abundância na região.

A casca de castanha é de ótima combustão, quanto a lenha, a mesma pode ser utilizada nas caldeiras sem que haja qualquer adaptação.

CLIMA:

O município de Fortaleza, esta localizado no litoral do Ceará a nível do mar, com um clima equatorial, temperatura média de 28^o C.

MERCADO:

Fortaleza por estar entre as principais capitais do Nordeste.

No setor do couro, vem destacando-se com sucesso devido ao incentivo do governo federal e estadual, as indústrias de grande e médio porte, tais como: sapatos, roupas, luvas, cinto e bolsas. Elevando à um grande centro comercial .

DIMENÇÃO DO PROJETO:

O curtume projetado, trabalhará 500 couros/dia em 240 dias úteis ao ano, pesando em média cada 24 Kg.

CÁLCULOS DA QUANTIDADE DE COUROS A TRABALHAR:

$$\begin{aligned} 500 \text{ couros/dia} & \times 240 \text{ dias/ano} = 120.000 \text{ couros/ano} \\ 500 \text{ couros/dia} & \times 24 \text{ Kg/couro} = 12.000 \text{ Kg/dia} \\ 240 \text{ dia/ano} & \times 12.000 \text{ Kg/dia} = 2.880.000 \text{ Kg/ano} \\ 2.880.000 \text{ Kg/ano} & \times 1,5 \text{ p}^2/\text{Kg} = 4.320.000 \text{ p}^2/\text{ano} = 399.260,63 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

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

DIMENSIONAMENTO DA SUPERFÍCIE COBERTA (SC)

$$900 \frac{\text{p}^2}{\text{m}^2 \text{ sc}} = \frac{4.320.000 \text{ p}^2}{900 \text{ p}^2/\text{ano}/\text{m}^2 \text{ sc}} = 4.800 \text{ m}^2 \text{ superfície coberta.}$$

DISTRIBUIÇÃO DA SUPERFÍCIE COBERTA NAS SEÇÕES DO CURTUME:

$$\text{Fabricação exclusivamente (70 \%) } \frac{\text{m}^2 \text{ sc}}{3.360 \text{ m}^2 \text{ sc}}$$

$$\text{Deposito, oficinas, outros setores (30 \%) } \frac{1.440 \text{ m}^2 \text{ sc}}{4.800 \text{ m}^2 \text{ sc}}$$

SEÇÕES	PORCENTAGEM	m ² sc
Caleiro	25 %	840,00
Curtimento	09 %	302,40
Recurtimento	19 %	638,40
Secagem	21 %	705,60
Acabamento	26 %	873,60
TOTAL	100 %	3.360,00

FATOR DE POTÊNCIA: (HPi)

Adotou-se 600 m²/HPi

$$\frac{\text{m}^2}{\text{HPi}} = \frac{399.260,63 \text{ m}^2}{600 \text{ m}^2 \text{ HPi}} = 665,4 \text{ HPi}$$

OBS; Dos 665,4 HPi instalados, acrescenta-se 25 % que são destinados a caldeira, compressores, bombas e serviços gerais. Somando um total de 831,8 HPi.

DISTRIBUIÇÃO DOS HPi POR SEÇÃO:

SEÇÕES	%	HPi
Caleiro: Fulões, máquina de descar- nar e dividir	24 %	159,6
Curtimento: Fulões,	14 %	93,2

Recurtimento: Fulões, máquina de dividir, desaguar e rebaixadeiras.	28 %	183,3
Secagem: Máquina de lixar, desempoar, toggling e vácuo	20 %	133,1
Acabamento: Máquina de pintar e prengas.	14 %	93,2
<hr/>		
TOTAL	100 %	665,4
<hr/>		

RENDIMENTO DOS FULÕES:

$$\frac{\text{m}^2}{\text{Litro de fulões}} = \frac{399.260,63 \text{ m}^2}{1,50 \text{ m}^2/\text{litro/fulões}} = 266.174 \text{ litros de fulões}$$

RELAÇÃO DE LITROS DE ÁGUA:

$$1,5 \times 266.174 \times 240 \text{ dias úteis/ano} = 95.822.640 \text{ litros/água/ano}$$

RENDIMENTO DA CALDEIRA:

Um coeficiente ótimo é de 700 à 900 $\frac{\text{couros}}{\text{m}^2 \text{ caldeira}}$

Fixamos o coeficiente em 800.

$$\frac{\text{couros/ano}}{800 \text{ couros/m}^2 \text{ caldeira}} = \frac{120.000}{800} = 150 \text{ m}^2 \text{ caldeira}$$

Adotaremos uma caldeira com 90 m² de calefação, coeficiente final será.

$$\frac{\text{couros/ano}}{\text{m}^2 \text{ de calefação}} = \frac{120.000}{90} = 1.333,33 \text{ couros/m}^2 \text{ caldeira}$$

Esta cifra pode ser verificada

$$\frac{\text{Kg/ano}}{\text{m}^2 \text{ de calefação}} = \frac{2.880.000}{90} = 32.000 \text{ Kg de couro/m}^2 \text{ caldeira}$$

DISPONIBILIDADE DE ENERGIA PRÓPRIA:

$$\frac{\text{HPi}}{\text{KVA}} = 03 \text{ (Normal)}$$

$$\frac{\text{HPi}}{\text{KVA}} = \frac{665,4}{3} = 221,8 \text{ KVA}$$

RENDIMENTO DOS COMPRESSORES:

(HP compressores instalados)

$$\frac{\text{m}^2/\text{ano}}{\text{HP compressores}} = \frac{399.260,63}{6050} = 66 \text{ HP}$$

TRANSFORMAÇÃO DE MÁQUINAS:

Significa que podemos obter de cada Kg de máquina de fabricação instalada, 2,30 m² de couro curtido ao ano.

$$\frac{\text{m}^2}{2,30 \text{ Kg. máquina}} = \frac{399.260,63}{2,30} = 174 \text{ Kg. máquina}$$

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

$$\frac{\text{Kg máquina}}{2.800 \text{ KG máquina}} = \frac{174}{2.800} = 62 \text{ Máquina de fabricação}$$

PRODUÇÃO:

Como já temos as dimensões físicas do curtume. Para complementar os 24 parâmetros que a definem, nos falta calcular os parâmetros de produção.

PRODUTIVIDADE OPERÁRIO E PRODUTIVIDADE POR HOMEM OCUPADO:

Pretende-se obter uma boa produtividade do pessoal que trabalha no curtume, as previsões se farão em base a um valor 20.

$$\frac{p^2/\text{ano}}{20 p^2/h-h} = \frac{4.320.000}{20} = 216.000 \text{ horas/homem}$$

Deste total 25 % corresponde ao pessoal não operários, isto é: técnicos, diretores e administradores.

<u>A</u>	<u>DIVISÃO</u>	<u>DAS</u>	<u>HORAS</u>	<u>HOMEM</u>	<u>SERÁ:</u>
	PESSOAL OPERÁRIO		75 %		162.000 horas operário
	Pessoal NÃO OPERÁRIO		25 %		54.000 horas homem
	TOTAL		100 %		216.000

Obtendo-se um valor médio de 1.600 SC obtém o seguinte valor.

$$\frac{(h-h)}{1.600} = \frac{216.000}{1.600} = 135 \text{ pessoas}$$

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

$$\frac{\text{pessoal operário (h-h)}}{1.700 \text{ horas}} = \frac{162.000}{1.700} = 95 \text{ operários}$$

Dos 135 funcionários distribui-se em:

- Operários : 95

- Funcionários em outras ocupações : 40

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

$$\frac{\text{couro/ano}}{\text{operarios}} = \frac{120.000}{95} = 1.263 \text{ couros/operário/ano}$$

RENDIMENTO OPERÁRIO UNITÁRIO:

$$\frac{\text{Kg couro/ano}}{\text{operario}} = \frac{2.880.000}{95} = 30.315 \text{ Kg couro/operário/ano}$$

CONSUMO DE ELETRICIDADE:

Foi projetado no curtume 665,4 HPI de máquina de fabricação. Calcularemos os KWh/ano teóricos.

$$665,4 \text{ HPI} \times 0,736 \text{ KW} \times 8 \text{ horas/dia} \times 23 \text{ dia/mês} \times 12 \text{ mês/ano} = 1.081.333 \text{ KWh/ano.}$$

Obtendo-se os KWh teóricos, tomaremos desse valor 60 % para se calcular os KWh efetivos.

$$\frac{\text{KWh teóricos/ano} \times 60}{100} = \frac{1.081.333 \times 60}{100} = 648.800 \text{ KWh efetivos}$$

CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA:

$$\frac{\text{KWh efetivos}}{\text{m}^2 \text{ couros/ano}} = \frac{648.800}{399.260,63} = 162 \text{ KWh/m}^2 \text{ de couro/ano}$$

CONSUMO DE COMBUSTIVEL:

A caldeira a ser utilizada no curtume projetado, tem um con

sumo de combustivel na ordem de. Em consequência o consumo anual será.

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

Averificação mediante o coeficiente 7, diz:

$$\frac{\text{Kg combustivel/ano}}{\text{m}^2 \text{ couro/ano}} = \frac{360.000}{399.260,63} = 1 \text{ Kg combustivel/m}^2$$

CONSUMO DE PRODUTOS QUIMICOS:

Aplicando a formula temos:

$$\frac{10 \text{ Kg produtos quimicos/couro}}{\text{couros/ano}}$$

$$120.000 \text{ couros/ano} \times 10 \text{ Kg P.Q./couro} = 1.200.000 \text{ Kg P.Q./ano}$$

Distribuição dos produtos químicos gastos ao ano nas seções:
Ribeira, Curtimento e Acabamento.

RIBEIRA:

$$\frac{1.200.000 \text{ Kg P.Q./ano}}{3,5} = 342.857 \text{ Kg P.Q./ano}$$

CURTIMENTO:

$$\frac{1.200.000 \text{ Kg P.Q./ano}}{1,5} = 800.000 \text{ Kg P.Q./ano}$$

ACABAMENTO:

$$\frac{1.200.000 \text{ Kg P.Q./ano}}{3,0} = 400.000 \text{ Kg P.Q./ano}$$

DISTRIBUIÇÃO DOS SETORES:

SETOR ADMINISTRATIVO

Área = 324 m²

Este setor fica localizado em frente a empresa e está dividida em diversos departamentos, tais como:

- Recepção
- Sala do diretor presidente
- Refeitório
- Sala de telex e xerox
- Sanitário masculino e feminino
- Diretor Administrativo
- Setor Pessoal
- Contabilidade
- Ambulatório
- Cipa
- Reunião

SETOR PRODUTIVO

Distribuição das seções: máquinas, equipamentos e produtos utilizados em cada setor.

BARRACA:

ÁREA = 173,25 m²

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 estocamento.

A classificação é feita baseada no tamanho, peso, conservação e na sua qualidade, seguindo as exigências internas da indústria.

Quando se faz necessário a estocagem da matéria-prima, a mesma é feita em estrados de madeira, onde não deve ultrapassar 1,50 metros

de altura, quando no empilhamento.

• Equipamentos :

Mesa para classificação, balança e estrados de madeira.

• Insumos:

Cloreto de Sódio

Agentes Bactericidas.

REMOLHO E CALEIRO

ÁREA = 666,75 m²

REMOLHO:

As peles chegam ao curtume em estado desidratado, conservado por processos que utilizam o sal.

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

Fatores que influem:

- Tempo
- Movimentação do banho
- Temperatura
- Qualidade de água
- Volume do banho
- Tipo de conservação.

As peles conservadas por salga ou processos que utilizam sal não apresentam problemas durante o processo de remolho.

E quanto as peles conservadas por secagem apresentam maiores na reidratação. Onde será necessário o uso de produtos químicos e auxiliares

que favorecem a solubilização das proteínas globulares.

CALEIRO:

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

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

FATORES QUE INFLUEM NO CALEIRO:

- Tempo
- Efeito mecânico
- Volume do banho
- Temperatura
- PH

Nesta área encontram-se os 04 fulões de remolho e caleiro, máquinas de descamar, dividir, balança, caixas de madeira, mesa para aparar e classificar, além do almoxarifado dos produtos de ribeira e recurtimento, sala do técnico de ribeira e sanitário masculino.

INSUMOS:

- Sulfeto de Sódio
- Hidroxido de Sódio
- Tenso-ativos

O transporte destes insumos para plataforma é feito através de empilhadeira.

FULÕES:

Nº de fulões	=	04
Dimensões	=	3,50 X 3,00 m
Carga útil	=	4.000 Kg
Potência do motor	=	15 cv
Rotação	=	03 rpm

MÁQUINA DE DESCARNAR:

- Nº de máquina = 02
- Comprimento = 04 m
- Largura = 02 m
- Peso líquido = 3.900 Kg
- Potência instalada = 30 cv
- Rendimento / hora = 100 inteiros
- Pessoal ocupado = 04
- Marca Seiko

Após o descarne, fazemos as aparas onde juntamos estas aparas com as carnaças e transportamos por uma canaleta para o tanque de extração de sebo localizado ao lado da indústria.

Nesta seção contamos com 02 máquinas de dividir, ambas para couros inteiros e com a mesma referência:

- Comprimento = 04 m
- Largura = 1,5 m
- Peso líquido = 4.150 Kg
- Rendimento / hora = 140 meios
- Pessoal ocupado = 04
- Potência instalada = 17 cv
- Marca Seiko

DESCALCINAÇÃO, PURGA, PIQUEL, E CURTIMENTO

ÁREA = 302,40 m²

DESCALCINAÇÃO:

Tem a finalidade de remover as substâncias alcalinas, tanto as que se encontram depositadas como as quimicamente combinadas, nas pe

les submetidas às operações de depilagem e de enalagem.

FATORES QUE INFLUEM NA DESCALCINAÇÃO:

- Tempo de processo
- Volume de banho
- Efeito mecânico
- Temperatura
- Controle= com a fenolftaleina no corte transversal da pele.

PURGA:

A operação de purga consiste em tratar as peles com enzimas proteolíticas, proveniente de diferentes fontes, visando a limpeza da estrutura fibrosa. A operação de purga visa eliminar os materiais queratinosos degradados da estrutura da pele.

FATORES QUE INFLUEM NA AÇÃO DA PURGA:

- Temperatura
- PH
- Concentração da purga
- Tempo

AÇÃO DA PURGA SOBRE:

- O fibroplasto
- As gorduras
- O material queratinoso
- O músculo eretor
- As proteínas globulares
- O colagênio
- A reticulina
- As fibras de elastina

CONTROLE DA PURGA:

- Teste da soltura da rufa
- Teste da lisura e escorregamento
- Teste da impressão digital
- Teste da impermeabilidade do ar

- Teste da soltura sobre si mesmo

INSUMOS DA DESCALCINAÇÃO E PURGA:

- Água
- Sulfato de amônio
- Sandescal SB
- Hostapal NC
- Ácido fórmico
- Rohappon ou Batan 100

PIQUEL:

O piquel, visa basicamente, preparar as fibras colágenas para uma fácil penetração dos agentes curtantes.

No piquel ocorre a complementação da desencolagem, a desidratação das peles, a interrupção da atividade enzimática.

FATORES QUE INFLUEM NO PIQUEL:

- Volume de banho
- Temperatura
- Tipo de ácido
- PH
- Absorção de ácido
- Velocidade de absorção dos ácidos usados
- Velocidade de penetração dos ácidos
- Perda de peso e diminuição de volume

CONTROLE DO PIQUEL:

- Concentração do sal (6º Be)
- Penetração do ácido
- PH

CURTIMENTO:

O curtimento consiste na transformação das peles em material estável e imputrecível.

CONTROLE DO CURTIMENTO:

- Verificação do PH
- Teste de fervura (retratação do couro)
- Análise de cromo

Este setor conta com 07 fulões (3 m X 3 m) de madeira e uma área para repouso.

INSUMO DO PIQUEL E CURTIMENTO:

- Água
- Sal
- Ácido Sulfurico
- Cromossal B
- Katalix LGB
- Hostapol NC
- Baycron AB
- Busan 30 L
- Bicarbonato de sódio

Após o curtimento, as peles são colocadas em repouso durante 24 horas, para que haja maior fixação dos produtos curtentes. Depois de repouso os couros são classificados por tamanhos e defeitos como: berne, carra pato, marca de ferro e riscos de arame. Após a classificação são submetidas às operações mecânicas de:

- Desaguar
- Dividir
- Rebaixar

Quando está sendo feita a operação mecânica de desaguar, ali está sendo removido o excesso de líquido dos couros curtidos.

A operação de dividir, consiste em separar a pele em duas camadas: a camada superficial, denominada flor e a camada inferior denominada ráspe ou crosta.

A operação mecânica de rebaixar, tem o objetivo de igualizar toda a espessura do couro, dependendo do tipo de artigo que se deseja fabricar.

FULÕES:

- Nº de fulões = 07
- Dimensões = 3.000 X 3.000 mm
- Carga útil = 2.400 Kg
- Potência do motor = 12 cv
- Rotação = 08 rpm

MÁQUINA DE DIVIDIR:

- Marca = SEIKO
- Comprimento = 04 m
- Largura = 1,5 m
- Peso líquido = 4.150 Kg
- Rendimento / hora = 140 meios
- Pessoal ocupado = 04 por máquina
- Potência instalada = 17 cv
- Nº de máquina = 02

MÁQUINA DE DESAGUAR:

- Marca = FLAMAR
- Nº de máquina = 02

- Comprimento = 04 m
- Largura = 02 m
- Peso líquido = 4.630 Kg
- Rendimento / hora = 140 meios
- Pessoal ocupado = 02 por máquina
- Potência instalada = 13 cv

MAQUINA DE REBAIXAR:

- Marca = FLAMAR
- Comprimento = 04 m
- Largura = 1,5 m
- Peso líquido = 3.300 Kg
- Rendimento / hora = 140 meios
- Nº de máquinas = 02
- Potência instalada = 20 cv
- Pessoal ocupado = 02 por máquina

Durante o rebaixamento forma-se resíduos onde os mesmos servem para tapar as bocas de fulões e o restante serão transportados para fora do curtume em forma de lixo.

Antes do couro ser rebaixado é feita uma classificação severa devido a vários tipos de defeitos que apresentam a matéria-prima da região tais como: carrapato, marca de ferro, arranhões na zona do grupão, furos causados durante a esfola, bicheiras e bernes.

Após a classificação os couros são aparados, pesados e transportados para os fulões, onde serão submetidos as operações de:

- . Recurtimento
- . Neutralização
- . Tingimento
- . Engraxe

NEUTRALIZAÇÃO, RECURTIMENTO, TINGIMENTO E ENGRAXE

ÁREA = 638 m²

NEUTRALIZAÇÃO:

A desacidificação ou neutralização tem por finalidade, eliminar os ácidos livres existentes nos couros curtidos com produtos minerais ou aqueles adquiridos no armazenamento.

Quando é feita a neutralização ali está sendo eliminado o excesso de acidez, elevando o PH do couro de 3,8 - 4,0 à 4,6 - 5,2. Onde usamos diferentes produtos químicos, para alcançar este objetivo.

Uma neutralização incorreta pode causar defeitos nas operações posteriores, tais como o recurtimento, tingimento e engraxe.

O efeito da ação neutralizante, varia de acordo com o produto utilizado. O controle do PH deve ser feito no corte, com solução de verde de bromocresol.

Após a neutralização ser efetuada é necessário que o processo tenha continuidade, para que não haja reacidificação das camadas superficiais do couro.

AGENTES DE NEUTRALIZAÇÃO:

- Bicarbonato de Sódio, Carbonato de Sódio
- Formiato de Sódio, Formiato de Cálcio
- Borax
- Acetado de Sódio
- Tiosulfato de Sódio

RECURTIMENTO:

O recurtimento, visa corrigir o excesso de elasticidade dos couros proporcionados pelo curtimento ao cromo.

Como é comum, os nossos couros apresentarem bastante defeitos, na flor como arranhões, bernês, carrapatos etc. Para corrigir estes defeitos, vem a necessidade de se fazer uma uniformização da superfície através da operação de lixar. Para esta operação, o couro ao cromo deve ter suas características parcialmente modificadas, por meio de recurtimento. O recurtimento enriquece a camada flor e elimina sua elasticidade, dando maior rigidez, para que haja melhor condição de lixamento. O lixamento varia com o tipo de profundidade dos defeitos, por isso os couros são classificados de acordo com os defeitos e o estado da flor.

- Couros com defeitos profundos
- Couros com defeitos menos acentuados
- Couros com necessidade de leve lixamento superficial
- Couros sem defeitos

FINALIDADE DO RECURTIMENTO:

- Permitir o lixamento
- Encorpar o couro
- Amaciar o couro
- Permitir a estampagem
- Facilitar a colagem na placa de secagem

FATORES QUE INFLUEM NO RECURTIMENTO:

- Temperatura: Favorece a dispersão dos tanantes, augmentando a velocidade da reação.
- Ação mecânica: Acceleração do processo.
- Volume do banho: Quanto menor o volume, maior a capacida

de de absorção e esgotamento do material curtente.

TINGIMENTO:

No tingimento por ser um processo bastante delicado é onde você procura complementar os trabalhos visando o aspecto, o toque, a cor do couro.

COR

Cor é uma propriedade que os objetos tem de absorver radiações de determinados comprimentos de ondas e intensidades variáveis. As radiações não absorvidas são refletidas, resultando então uma cor característica.

A cor de um objeto depende de dois fatores: a natureza da luz incidente e a natureza físico-química dos corantes ou pigmentos usados para dar colorido ao objeto.

Podendo ocorrer os seguintes casos:

- Objeto Branco: Quando toda a luz incidente é refletida
- Objeto Preto : Quando toda a luz incidente é absorvida
- Objeto Colorido: Quando parte da luz incidente é absorvida, e outra parte é refletida.

Na operação de tingimento, são usadas substâncias corantes.

CORANTES são substâncias capazes de comunicar sua própria cor ao material sobre o qual se fixa. Deve ser colorido e apresentar poder de fixação sobre o material a atingir.

FATORES QUE INFLUEM NO TINGIMENTO:

- Temperatura
- Volume de banho
- Dimensões do fulão
- Tipo de corante
- Tipo de curtimento e recurtimento

TESTES DE AVALIAÇÃO SOBRE OS COUROS TINGIDOS:

- Estabilidade à luz
- Poder de penetração
- Poder de igualização
- Estabilidade à fricção a seco e a úmido
- Estabilidade à gota d'água
- Estabilidade ao lixamento
- Estabilidade ao solvente.

ENGRAXE

O engraxe constitui uma das operações mais importante e mais critica de todo o processo de curtimento.

Tem finalidade, de dar maciez ao couro. Com esta operação, as fibras do couro ficam envolvidas pelo material de engraxe, que funciona como lubrificante, evitando a glutinação das mesmas durante a secagem.

Nesta etapa, as características do couro são modificadas, aumentando-se a resistência ao rasgamento e o couro torna-se macio e elastico. Melhorando também as características físico-mecânicas.

No engraxe, como em outras etapas do processo, há uma série de fatores a serem considerados para se obter determinadas características no produto final.

Ao elaborarmos qualquer fórmula para engraxe, é conveniente fazer um exame completo do trabalho feito e do que se pretende obter, pois o engraxe é uma operação cujo sucesso depende também das etapas que a antecedem e a que seguem.

FATORES IMPORTANTES DO ENGRAXE:

- Curtimento
- Recurtimento

- PH
- Volume do banho de engraxe
- Temperatura
- Velocidade de ruptura das emulsões.

OS ASPECTOS PRÁTICOS IMPORTANTES DO ENGRAXE SÃO:

- Absorção do engraxe pelos couros
- Distribuição do material no couro
- Fixação do material de engraxe ao couro.

Nesta seção, trabalham vários operários, sendo um encarregado.

O setor é composto por 05 ^{Fulões} de fabricação própria com dimensões (2,5 X 2,0)m com rotação que varia de 16 a 18 rpm.

PRODUTOS UTILIZADOS NESTE PROCESSO:

- Sais de cromo
- Taninos, sintéticos e vegetais
- Corantes
- Graxas
- Óleos.

Logo após este processo, os couros ficarão em repouso, para que haja uma melhor fixação dos produtos utilizados neste processo. Terminado o tempo de repouso, os couros serão encaminhados para a secagem proceguindo assim com o processo.

SECAGEM

$$\text{ÁREA} = 706 \text{ m}^2$$

A secagem por ser um processo bastante delicado e necessário

para qualquer tipo de couro, a indústria dispõe de diversos tipos de máquinas proporcionando vários métodos de secagem.

SECAGEM COM "SECOTERM":

A secagem com secoterm, constitui um processo muito usado. O aparelho é construído de placas de aço inoxidável, dispostas verticalmente e aquecida com água e vapor, a uma temperatura de 50 - 70^oC.

Os couros são esticados e colocados nas placas, pelo lado da flor com o auxílio de paletas.

SECOTERM:

- Dimensões = 3.600 X 1.800 X 200 mm
- Número de placas = 10
- Produção/hora = 28 meios por placa
- Produção/hora total = 280 meios
- Fabricação própria

Após a secagem no secoterm, a operação é completa pela secagem natural pelo sistema de varas, onde contamos com área de secagem natural, ^{temperatura} que varia entre 25 - 28^oC.. Quanto mais lenta a secagem natural, melhor serão as características de maciez.

SECAGEM A VÁCUO:

O secador consta de placas suporte de aço inoxidável, aquecido por vapor 70 - 90^oC e sobre o qual são colocados os couros a secar, pelo lado da flor.

A secagem a vácuo tem um aumento de 3%, comparado com a secagem natural.

O processo de secagem a vácuo apresenta certas vantagens, tais como couro com flor lisa, trabalho sem uso de cola, menor consumo de lixa.

- Marca = ENKO
- Quantidade = 3 com as mesmas dimensões
- Comprimento = 4 m
- Largura = 3 m
- Rendimento / hora = 90 meios
- Pessoal ocupado = 2 por máquina
- Potencia instalada = 15 cv

PREPARAÇÃO PARA O ACABAMENTO:

Antes do acabamento, há uma série de operações de grande importância; condicionamento, amaciamento, secagem final, lixamento e eliminação do pó. Elas conferem ao couro, as características finais de maciez, toque.

CONDICIONAMENTO:

Depois da secagem, executada por um dos sistemas anteriormente citados, o couro está em média de 18 a 16 % de umidade.

Não podendo ser submetido a qualquer trabalho mecânico, a fim de evitar graves prejuízos com relação ao aspecto e as características da camada flor. Sendo necessário fazer o condicionamento do material.

O condicionamento consiste em umedecer os couros por pulverização direta com água. As peles são empilhadas e deixadas em repouso por 8 a 12 horas, de modo a permitir distribuição uniforme da umidade.

Feito o condicionamento, a umidade é elevada para 28 a 32 %.

AMACIAMENTO OU PALEACIONAMENTO:

Uma vez reumedecidos, os couros podem ser amaciados.

A operação do amaciamento deve-se reduzir ao mínimo indispensável, de modo a não dar origem a problemas relacionados com a qualidade da flor.

MÁQUINA DE AMACIAR SISTEMA DE PINOS:

Neste sistema, os couros ao amaciar são passados entre placas contendo pinos desencontrados. As placas tem movimento vibratório vertical, fazendo com que os pinos das placas inferiores penetrem entre os pinos das placas superiores. Resulta, deste modo, efeito de amaciamento.

MÁQUINA DE AMACIAR

- Nº de máquinas	=	02 com as mesmas dimensões
- Nº de operários	=	02 por máquina
- Comprimento	=	1.500 mm
- Largura	=	1.000 mm
- Potência instalada	=	20 cv
- Produção / hora	=	150 meios
- Marca	=	MACIFLEX

SECAGEM FINAL

Uma vez executado o amaciamento, a umidade deverá ser reduzida até cerca de 14 %.

Esta última secagem é executada com o couro estaqueado em placas de ferro galvanizado com o auxílio de cachorrinhos. Secagem no " TOGGLING ".

TOGGLING:

- Comprimento	=	06 m
- Largura	=	04 m
- Produção / hora	=	110 meios
- Pessoal ocupado	=	04
- Capacidade	=	100 placas
- Sist. de funcionamento	=	relativo
- Marca	=	ENKO

LIXAGEM

ÁREA = 133,25 m²

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

O local destinado ao lixamento, por causar bastante poluição do ar, é isolado dos demais, onde, com o uso de exaustores procuramos deter este pó em reservatórios.

Na indústria contamos com 02 máquinas de lixar e 02 de desempear com dimensões iguais.

MÁQUINA DE LIXAR:

- Nº de máquinas	=	02
- Pessoal ocupado	=	02 por máquina
- Potência instalada	=	30 cv
- Comprimento	=	4.000 mm
- Largura	=	2.500 mm
- Produção / hora	=	120 meios
- Marca	=	ALETTI

MÁQUINA DE DESEMPoar:

- Nº de máquinas	=	02
- Pessoal ocupado	=	02 por máquina
- Potência instalada	=	10 cv
- Comprimento	=	1.500 mm
- Largura	=	2.400 mm
- Produção / hora	=	120 meios
- Marca	=	SEIKO

Antes de iniciarmos o acabamento, deve ser eliminado o pó aderido à camada flor. A eliminação do pó deve ser perfeita e completa, a fim de evitar problemas no acabamento.

ACABAMENTO

$$\text{ÁREA} = 873,60 \text{ m}^2$$

O acabamento representa a etapa final do processo de um couro.

O acabamento do couro tem como finalidade melhorar o brilho o toque e certas características físico-mecânica, tais como impermeabilidade à água, resistência à fricção, solidez à luz.

A importância do acabamento é eliminar ao máximo os defeitos naturais da flor (arranhões, carrapatos e conservação). Levando em consideração que atualmente deve-se deixar o couro quanto mais natural possível, procurando pigmenta-lo o quanto menos.

O acabamento deve ter boa aderência ao couro e flexibilidade permanente, acompanhando a elasticidade do produto.

Portanto o acabamento deve ser suficientemente elástico, mas ao mesmo tempo deve ter a dureza necessária para resistência a abrasão.

Este setor é composto por máquinas apropriadas para um acabamento perfeito, mesas e cavaletes móveis, balanças, área livre, almoxarifado de acabamento com local de matização e preparação de tintas, sala para técnico e sanitário masculino e feminino.

INSUMOS:

- Pigmentos
- Anilinos
- Solventes
- Água
- Cera
- Resinas
- Penetrantes

MÁQUINA DE IMPREGNAÇÃO:

- Comprimento	=	6.000mm
- Largura	=	3.000 mm
- Produção / hora	=	150 meios
- Potência instalada	=	10 cv
- Pessoal ocupado	=	04
- Nº de máquina	=	01
- Marca	=	ENKO

MÁQUINA DE APLICAÇÃO DA CAMADA DE FUNDO:

- Comprimento	=	23.000 mm
- Largura	=	2.800 mm
- Produção / hora	=	300 meios
- Potência instalada	=	18,5 cv
- Nº de operários	=	02
- Marca	=	TTH MOENUS

MÁQUINA DE APLICAÇÃO DE CAMADA DE COBERTURA:

- Comprimento	=	23.000 mm
- Largura	=	2.800 mm
- Produção / hora	=	300 meios
- Potência instalada	=	18,5 cv
- Nº de operários	=	02
- Marca	=	TTH MOENUS

PRENÇAS:

- Comprimento	=	1.500 mm
- Largura	=	1.000 mm

- Produção / hora = 110 meios
- Nº de máquinas = 02
- Pessoal ocupado = 02 por máquina
- Marca = HIMECA

EXPEDIÇÃO

ÁREA = 160 m²

Os couros semi-acabados, tingidos e acabados, são levados para a expedição, onde será feita a classificação final.

O setor é composto por mesas para empacotamento, balança móvel, cavaletes moveis, máquina de medir e prateleiras para o armazenamento dos couros.

MÁQUINA DE MEDIR (ELETRÔNICA)

- Comprimento = 1.800 mm
- Largura = 1.000 mm
- Produção / hora = 200 meios
- Pessoal ocupado = 02 por máquina
- Nº de máquinas = 02
- Potência instalada = 5 cv
- Marca = MEPEL

Quando feita a medição os couros são empacotados, catalogados e estocados para serem comercializados.

CURTUME PILOTO E LABORATÓRIOS

Para maior desempenho e segurança na indústria, contamos com

um curtume piloto onde são desenvolvidas análises de acertos de cores, ensaios físicos e químicos.

O curtume piloto, localizado bem no centro da indústria com uma área de 172 m² está equipado com fulões de fabricação Nacional, com as seguintes dimensões: 02 de (60 cm X 80 cm) e 02 de (80 cm X 100 cm).

Para os ensaios químicos, o laboratório é instalado com: mufula, estufa, balança analítica, destilador, potenciômetro, banho-maria, bomba à vácuo, além de um variado equipamento de vidro e bastante produtos químicos para o desenvolvimento das análises.

Para os ensaios físicos, o laboratório é equipado com: tensômetro, Flexômetro, fricômetro, lastromero, penetrômetro, dinamômetro e Kubelka.

OFICINAS

Oficina mecânica - local destinado a fazer manutenções de máquinas e equipamentos.

Carpintaria - auxilia e confecciona equipamentos de madeira.

SALA DE COMPRESSORES

Local onde ficará instalados os compressores.

VAPOR E PRESSÃO

A empresa conta com uma área coberta de 110 m² para serem instaladas 02 caldeiras, onde funcionarão com lenha e casca de castanha. Ficará localizadas por trás da indústria.

TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS:

INTRODUÇÃO:

O estudo aqui elaborado é sobre a construção do tratamento das águas residuais de caleiro, curtimento e as demais águas do processo.

O estudo dos efluentes da ribeira, gerados no processo industrial, por ser um dos mais poluídos, a empresa resolveu fazer um tratamento de reciclagem de CALEIRO E CURTIMENTO, fazendo a recuperação do sulfeto, cal e cromo respectivamente existentes nestes banhos.

Tendo no final água despoluída e que poderá ser lançada no efluente sem causar maiores danos à humanidade e ao meio ambiente.

RECICLAGEM CALEIRO:

O banho residual de caleiro é descarregado em canalização própria destinando-se a um tanque de tratamento, antes da chegada ao tanque previu-se a instalação de uma grade para a remoção dos sólidos mais grosseiros, que chamamos de tratamento primário.

Após a chegada do banho a primeira bacia, onde o mesmo no período de 02 horas haverá a decantação e em seguida analisado. Passamos o banho para a segunda bacia, neste, ele passará pelo processo de regeneração e o banho recuperado vai ser analisado de maneira a determinar as quantidades de sulfeto e cal remanescentes.

Determinadas as quantidades, as carências de água, sulfeto, e cal devem ser corrigidas e o banho deve seguir para o tanque de estocagem.

E quando necessário se fizer o seu uso, é só trazê-lo de volta para os fulões, com o auxílio de um motor-bomba instalado as margens do tanque.

TANQUES DE DECANTAÇÃO E REGENERAÇÃO:

- Dimensões - 1 X 8 X 20 m
- Capacidade - 160 m³
- Quantidade - 02

TANQUE DE ESTOCAGEM:

- Dimensões - 02 X 10 X 20 m
- Capacidade - 400 m³
- Quantidade - 01

RECICLAGEM CURTIMENTO:

O banho residual de curtimento é descarregado em canalização própria destinando-se ao primeiro tanque, antes da chegada ao primeiro tanque, previu-se a instalação de uma grade para a remoção de sólidos mais grossos nesta canaletta.

Neste tanque, ele será analisado, precipitado e decantado onde no mesmo é adicionado Óxido de Magnésio manualmente para precipitar o hidróxido de cromo, onde serão necessárias cerca de 06 horas para consumir a reação de precipitação e sedimentação. Decorrido este período o hidróxido de cromo decantado é enviado para um segundo tanque de dissolução, onde será adicionado Ácido Sulfúrico, sendo que esta reação se efetivará num período de tempo de 08 horas.

Após a dissolução o banho recuperado é lançado para o tanque de estocagem que ficará a disposição da produção para quando se fizer necessário o seu uso, faz-se a sua remoção para os fulões de curtimento com o auxílio de um motor-bomba instalado as margens do tanque de estocagem.

TANQUES DE DECANTAÇÃO E DISSOLUÇÃO:

- Dimensões - 1 X 8 X 20 m
- Capacidade - 160 m³
- Quantidade - 2

TANQUE DE ESTOCAGEM:

- Dimensões - 2 X 10 X 20 m
- Capacidade - 400 m³
- Quantidade - 1

OUTRAS ÁGUAS:

O tratamento das águas residuais dos demais setores da indústria, como sejam: Remolho Purga, Tingimento, Engraxe e outros passarão pelas mesmas canaletas onde desaguarão os banhos do Caleiro e Curtimento, de vez que, estes dois banhos serão desaguados em tempo determinado. É, para se fazer este trabalho, usaremos uma válvula de controle instalada em cada canaleta, desviando assim o percurso dos banhos para as lagoas de sedimentação.

Além dos tanques onde fazemos o tratamento dos banhos de Caleiro e Curtimento, há também duas de sedimentação e uma outra de oxigenação, composta por oxigenadores para se fazer a oxigenação do efluente que, depois de feita a sua análise final, sendo preciso, se fazer uma coloração para em seguida lançar este efluente livre de poluição em rede de esgoto, rio, terreno baldios ou num terreno qualquer.

Em determinado tempo faz-se uma limpeza neste tanque de oxigenação jogando o lodo restante em placas de secagem construídas para tal finalidade.

Com este tratamento, a indústria tem as vantagens de economizar produtos químicos, água, e reduzir bastante a poluição de DBO, DQO, MS, além de não ir de encontro aos princípios ecológicos no que diz respeito a preservação da natureza e do meio ambiente.

TANQUES DE SEDIMENTAÇÃO E OXIGENAÇÃO:

- Dimensões	-	1 X 12 X 25 m
- Capacidade	-	300 m ³
- Quantidade	-	2

TANQUE DE OXIGENAÇÃO:

- Dimensões	-	1 X 26 X 80 m
- Capacidade	-	2.080 m ³
- Quantidade	-	1

CONCLUSÃO

Como é de nosso conhecimento em todo e qualquer trabalho se faz necessário uma retro-avaliação, de conhecimentos dentro das distintas áreas do curtume, no início das atividades, durante as mesmas ou no final da realização de qualquer projeto. No desenvolver da experiência prática tive a oportunidade de esclarecer meus conhecimentos teóricos, e utilizar métodos e técnicas.

Sabemos que em todas as profissões existem inúmeras dificuldades quando se tenta aliar a teoria a prática. Exigindo portanto dos profissionais uma certa maturidade profissional e intelectual para que os mesmos possam desenvolver um trabalho mais ou menos condizente com a realidade vivenciada.

Apesar dos inúmeros obstáculos que enfrentamos, o projeto foi elaborado com base nos problemas existentes nas indústrias de curtume da região. Mesmo assim conseguimos alcançar uma parcela do nosso objetivo, como também expandirmos a nossa técnica de trabalho ao mercado "consumidor".

A elaboração do projeto, foi feita com base no fluxo de produção, com a aptidão de realizar o que está definido no mesmo.

Neste projeto, o estudo elaborado foi de melhorar cada vez mais o setor produtivo, por isto tentei resolver o melhor possível, gerenciando métodos e normas permitindo um maior crescimento econômico, produtivo e tecnológico em todos os setores da empresa.

Ao fazer o projeto da empresa, chegou a conclusão que a mesma terá capacidade de fabricar o que está resoluto no projeto, sem que haja qualquer problema no transcorrer da produção.

BIBLIOGRAFIA

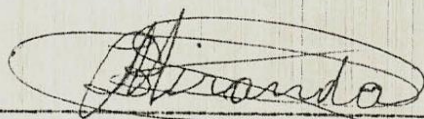
- Apostila da Degremont Saneamento e Tratamento das Águas Residuais:
 - . Paulo de Tarso Jost
 - . José Luiz Rosenback

- Catálogo de Máquina :
 - . ENKO LTDA.
 - . FLAMAR

- LIVROS :

Curtume no Brasil
 - . Belavogk

Couro e Peles
 - . Eugênio Hoinack
 - . Nelson Carlos Gutheil.



Zenóbio Bezerra Miranda

grandes
curtumes
cearenses s/a



D E C L A R A Ç Ã O

Declaramos para os devidos fins que, o Sr. ZENÓBIO BEZERRA MIRANDA, cart.profissional nº 10.723-517 foi nosso funcionário no período de 05.05.86 a 24.10.87, não havendo nada em nossos arquivos que desabone sua conduta.

Atenciosamente.

GRANDES CURTUMES CEARENSES S/A