

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

CURSO : TECNOLOGIA QUÍMICA

MODALIDADE : COUROS E TANANTES

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE UM CURTUME

ORIENTADORES : Prof. EGÍDIO LUIZ FURLANETTO
Prof. ÉLIDA EDUARDA FAMÁ

ALUNO : JOAN PORTO DE ARAÚJO

MATRÍCULA : 871.1478-9

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

CURSO : TECNOLOGIA QUÍMICA

MODALIDADE : COUROS E TANANTES

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

LOCAL DO ESTÁGIO: CURTUME CALIFÓRNIA

ORIENTADORES : Prof. EGÍDIO LUIZ FURLANETTO
Prof. ÉLIDA EDUARDA FAMÁ

SUPERVISOR NA

EMPRESA : CLEONIDES PEREIRA DO NASCIMENTO

TRABALHO APRESENTADO POR

JOAN PORTO DE ARAÚJO

Matrícula: 871.1478-9

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

1990



Biblioteca Setorial do CDSA. Março de 2021.

Sumé - PB

CURTUME CALIFORNIA - ERNESTO RIBEIRO S/A

PROPRIEDADE VALHA-ME DEUS S/N

C.G.C. 09.979.451/0001-97 — Insc. 18.1410.0009297-1

Telefones: 621-0293 - 621 0491 - 621-0484

Carpina — Pernambuco

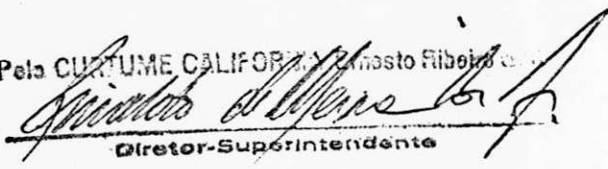
Carpina, 16 de Fevereiro de 1990.

D E C L A R A Ç Ã O .

Declaramos para os devidos fins que o Sr. JOAN PORFO DE ARAÚJO, cumpriu a carga horaria de 640 horas no período de 16/10/89 a 16/02/90 como estagiario em nossa empresa. Sem mais para o momento firmamo-nos.

Atenciosamente:

Pelo CURTUME CALIFORNIA - Ernesto Ribeiro


Diretor-Superintendente

MANUAL DESCRITIVO

PROJETO DE UM CURTUME

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

JULGADO EM: 02 / MAIO / 1990

NOTA : 8,0 (OITO)
M. Sacerde

EXAMINADORES:

Maria do Socorro de Sacerde

Egidio Luiz Surlanetto

Osvaldo G. P. S. S. S. S.

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

1990

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por ele me ter dado forças para chegar a este momento. Aos meus pais, aos mestres, funcionários e colegas desta escola.

A minha esposa que muito tem ajudado nos momentos mais difíceis.

Finalmente, a todos que contribuíram direta e indiretamente para que eu alcançasse esta etapa de minha vida.

Í N D I C E

	Página
AGRADECIMENTOS	i
SUMMARY	ii
RESUMO	iii
APRESENTAÇÃO	iv
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO II - OBJETIVOS	2
CAPÍTULO III - LOCALIZAÇÃO DO CURTUME	3
3.1 - Matéria-Prima	3
3.2 - Mercado	3
3.3 - Disponibilidade de Potência e Combustível	4
3.4 - Clima	4
3.5 - Meios de Transportes	5
3.5.1 - Transporte interno	5
3.5.2 - Transporte externo	6
3.6 - Disponibilidade de Água	6
3.6.1 - A Água	6
3.7 - Tratamento de Efluentes e Resíduos	7
3.7.1 - Introdução	7
3.7.2 - Técnica de reciclagem direta - banho ca leiro	9
3.7.3 - Características gerais da poluição a tra- tar	10
3.7.4 - Descrição dos parâmetros e das instalações	10
3.7.5 - Homogeneização	11
3.7.6 - Tratamento de coagulação e floculação	11
3.7.7 - Decantação primária	12
3.7.8 - Tratamento do lodo	13
3.7.9 - Tratamento biológico	16
3.8 - Disponibilidade de Mão-de-Obra	19
3.9 - Características de Localidade	19
3.9.1 - Introdução	19
3.10- Proteção Contra Enchimento e Incêndio	20
3.10.1- Enchentes	20
3.10.2- Incêndios	20

	Página
CAPÍTULO IV - DISTRIBUIÇÃO DA PLANTA (LAY-OUT)	23
4.1 - Quantidade de Couro a Trabalhar :	23
4.2 - Aproveitamento da Superfície Coberta (m ² SC). . .	23
4.3 - Fator Potência	24
4.4 - Rendimento dos Fulões	25
4.5 - Rendimento da Caldeira	25
4.6 - Disponibilidade de Energia Própria	26
4.7 - Cálculo Anual	26
4.8 - Rendimento dos Compressores	27
4.9 - Peso das Máquinas	27
4.10- Produtividade Operária e Produtividade por Homem Ocupado	28
4.11- Rendimento Operário	29
4.12- Rendimento Operário Unitário	29
4.13- Consumo de Energia	29
4.14- Consumo de Combustível	29
4.15- Consumo de Produtos Químicos	30
CAPÍTULO V - TECNOLOGIA DO CURTUME (TEORIA)	31
5.1 - Características dos Couros e Peles	31
5.2 - Aquisição da Matéria-Prima (Peles) pelo Curtume e sua Conservação	32
5.2.1 - Verdes(ou frescas)	32
5.2.2 - Salmoradas	33
5.2.3 - Salgadas	33
5.2.4 - Seco-Salgadas	33
5.2.5 - Secas	33
5.3 - Defeitos das Peles	34
5.3.1 - Defeitos originados durante a vida do animal	34
5.3.2 - Defeitos causados na esfola	34
5.3.3 - Defeitos produzidos na salga	34
5.3.4 - Defeitos originados durante o processamen to das peles em couros	35
5.4 - Composição Química da Pele	35
CAPÍTULO VI - ÁREAS CONSTRUÍDAS	37
6.1 - Setor Administrativo	37

	Página
CAPÍTULO VII - BARRACA	38
7.1 - Teoria	38
7.2 - Equipamento	39
CAPÍTULO VIII - RIBEIRA	40
8.1 - Teoria	40
8.2 - Equipamentos	42
CAPÍTULO IX - DESENCALAGEM, PURGA, PÍQUEL e CURTIMENTO	44
9.1 - Teoria	44
9.1.1 - Desencalagem	44
9.1.2 - Purga	45
9.1.3 - Píquel	46
9.1.4 - Curtimento	47
9.2 - Equipamentos	48
CAPÍTULO X - OPERAÇÃO MECÂNICA E ENXUGAR	49
10.1- Teoria	49
10.2- Equipamentos	49
CAPÍTULO XI - CLASSIFICAÇÃO	50
11.1- Teoria	50
CAPÍTULO XII - OPERAÇÃO MECÂNICA DE REBAIXAR	51
12.1- Teoria	51
12.2- Equipamentos	51
CAPÍTULO XIII- NEUTRALIZAÇÃO, RECURTIMENTO, TINGIMENTO E ENGRAXE	53
13.1- Teoria	53
13.1.1 - Neutralização	53
13.1.2 - Recurtimento	54
13.1.3 - Tingimento	55
13.1.4 - Engraxe	56
13.2- Equipamentos	56
CAPÍTULO XIV - SECAGEM	57
14.1- Teoria	57
14.2- Tipos de Secagem	57
14.2.1 - Máquina de Estirar e Enxugar	57

	Página
14.2.2 - Secagem com Secoterm	58
14.2.3 - Secagem ao Ar Livre	58
14.2.4 - Secagem em Túnel	59
CAPÍTULO XV - CONDICIONAMENTO	60
CAPÍTULO XVI - AMACIAMENTO	61
16.1 - Tipos de Amaciamento Usado	61
16.2 - Amaciamento em fulões	61
CAPÍTULO XVII - SECAGEM FINAL	63
CAPÍTULO XVIII- LIXAMENTO E ELIMINAÇÃO DO PÓ	64
18.1 - Teoria	64
18.2 - Máquinas	64
CAPÍTULO XIX - ACABAMENTO	66
19.1 - Teoria	66
19.1.1 - Composição	66
19.2 - Equipamentos de Acabamento e Expedição	67
CAPÍTULO XX - OUTROS SETORES	69
20.1 - Almojarifado Geral	69
20.2 - Laboratório	69
20.3 - Sala dos Técnicos e Estagiários	70
20.4 - Vestiários	70
20.5 - Oficinas	70
20.6 - Casa de Força	71
20.7 - Almojarifado de Manutenção	72
20.8 - Almojarifado de Acabamento e Sala de Preparação de Soluções	72
20.9 - Expedição	72
20.10- Equipamentos	73
20.11- Sala das Caldeiras	74
20.12- Equipamentos	74
20.13- Guarita	74
20.14- Estacionamento	74
CAPÍTULO XXI - ARTIGOS	75
21.1 - Curtimento ao Cromo (Wet-Blue) - Semi acabado.	75
21.2 - Sola	77
CONCLUSÃO	85
BIBLIOGRAFIA	86

SUMMARY

This text to try show us the importance of building a tanning industry that can be able all needs regurred by the national and international.

The planning and purpose of this rind of industry will take the most simple may, taking care to processi in best form , the article, and reache a leigher quality required by all the people that will buy this reather both to sell it or to use it.

Otheis aspect to be considered, is development of regron where the tanning industry will be implant. If it offering prime material, people to work, good water, source of energy, transport, etc and it also display of aduance tecnelogy.

Finaly, is necessary that the day by day of this industry don't hurt inany way the nature, with problem can be caused by waters pollutron, or even for the use toxic chemical product. To avord almost all problems the tannery must was a station of treatment, together to following the process used by that company.

RESUMO

Este memorial descreve a importância de se construir um curtume que venha atender as necessidades do mercado de couro nacional e internacional. O planejamento e projeto desta indústria funcionará de maneira simples e objetiva, processando o mais racional possível os artigos para que os mesmos atinjam a qualidade exigida pelo mercado consumidor de couros.

Outros aspectos a serem considerados é o desenvolvimento da região onde a indústria de curtume será implantada, se ela oferece matéria-prima, mão-de-obra, boa água, fontes de energia, transportes, etc. Se ela também dispõe de uma tecnologia avançada.

Finalmente, é necessário que o dia desta indústria não afete de nenhuma maneira a natureza com problemas que podem ser causados pela poluição das águas ou mesmo pelo uso de produtos químicos tóxicos. Para evitar quase todos estes problemas o curtume deve ter uma estação de tratamento que venha atender todo material tóxico a ser efluído por processos existentes na indústria.

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DA INDÚSTRIA DE CURTUME

APRESENTAÇÃO

Este memorial descritivo faz parte da elaboração de um projeto de uma indústria de curtume, que tem como objetivo principal a avaliação dos alunos do curso superior de Tecnologia Química - Modalidade: Couros e Tanantes da Universidade Federal da Paraíba, em sua fase final.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

Apresentamos este memorial descritivo para a implantação de uma indústria coureira, obedecendo às normas internacionais para dimensionamento e funcionamento do mesmo.

Este curtume será localizado na zona da mata norte de Pernambuco no município de Carpina, a 47 km do Recife. Região de clima sêco, agradável. O prédio será construído em um terreno plano com área de 10.000 m². A construção será de tijolo aparente e nas partes mais altas com elemento vazado para melhor ventilação e iluminação. A cobertura será com estrutura metálica e telha de cimento amianto.

O piso será de lajes de cimento armado.

A iluminação será natural e artificial com lâmpadas fluorescentes, sendo que na seção de acabamento, usamos lâmpadas de gás neón, porque não mudam a tonalidade da cor do couro.

O Curtume é projetado para trabalhar com uma produção diária de 500 couros/dia, tipo vacum.

A sua produção é voltada, principalmente, para o semi-acabado para exportação. Uma produção diária de 5.250 pi².

CAPÍTULO II

OBJETIVOS

O objetivo primordial é desenvolver a região através do emprego direto e indireto, desenvolvendo uma tecnologia cada vez melhor para se produzir o semi-acabado e a sola (artigo difícilmente produzido por outras indústrias).

CAPÍTULO III

LOCALIZAÇÃO DO CURTUME

3.1 - Matéria-Prima

A fonte de matéria-prima, é um dos fatores mais importantes, do qual depende fundamentalmente o curtume. O rebanho bovino nordestino, apesar de não ser representativo em relação as regiões sul, sudeste e centro-oeste do país, tende a expandir-se devido ao progresso e a tecnologia existente em nossa região (Nordeste). Atualmente, os rebanhos que mais se destacam no Nordeste é o de bovinos e caprinos. Os números atuais nos mostram que a região suporta a construção de mais um curtume sem prejuízo para as outras indústrias do ramo. Os produtos químicos serão adquiridos das diversas indústrias químicas especializadas na área.

3.2 - Mercado

A produção do curtume será quase toda exportada para os países da Europa; grandes importadores de semi-acabado do Brasil. O restante: subprodutos e couros de 5.^a e 6.^a classificação, serão lixados e vendidos para o sul do país. Será comercializado através do Departamento Comercial. Existe, também um mercado consumidor próximo; a cidade de Timbaúba é conhecida nacionalmente como uma cidade calçadista então será uma opção a mais para a venda de couros.

3.3 - Disponibilidade de Potência e Combustível

A maior parte dos antigos curtumes são equipados com usinas próprias, porém agora com o desenvolvimento extraordinário da rede de eletricidade existe a possibilidade de escolher uma fonte mais barata para os donos de curtume. A eletricidade custa menos, porque a fonte de combustível de lenha do mato está cada vez mais longe do curtume e também para se evitar o desmatamento acelerado que está provocando um desequilíbrio ecológico em nossas reservas. O combustível para a Caldeira será o óleo combustível (Fuel-Oil) que será comprado com facilidade a preço razoável e transportado pela firma transportadora.

3.4 - Clima

Esta localização foi escolhida, devido ao clima que é constante em média de 24°C, esta cidade está localizada a 47 km de Recife capital de Pernambuco e centraliza toda região Nordeste. Carpina tem um clima agradável, região denominada de Zona da Mata, compreendendo o litoral, parte leste do Estado e onde predominam as planícies e os tabuleiros como principais formas de relevo, possui um regime de chuvas abundantes, especialmente nos meses de março a julho, quando o inverno é regular. As terras são férteis e próprias para o cultivo da cana-de-açúcar.

A indústria contará com o seu manancial de água abundante de um poço artesiano, de boa qualidade e suficiente para abastecer o curtume.

A qualidade do ar que circulará no interior das instalações e edificações da indústria será um fator de grande importância para a obtenção de um ambiente adequado à presença dos

operadores e ao desenvolvimento satisfatório do processo produtivo. Basicamente serão empregadas três técnicas no tratamento do ar no curtume e no meio ambiente:

1) A ventilação, que visa a renovar o ar ambiente, seja através de janelas espalhadas por toda as dependências do mesmo, compostas de cantoneiras em L (Ele) e vidro numa altura adequada para que o ar circule bem e saia.

2) A ventilação no setor de acabamento será com o máximo de saídas para fumaça das pistolas de pintura, usando exaustores para retirar o ar poluído neste ambiente de trabalho.

A seção de acabamento contará com dois túneis de pintura equipados cada um, com exaustores nas chaminés dos mesmos.

3) Todas as máquinas que necessitam de filtros, serão equipadas com os mesmos, para que não sejam lançados fora os dejetos prejudiciais a natureza.

O galpão será construído com telhado "Shed" cobertura em duas águas e lanternim central facilitando a saída do ar.

3.5 - Meios de Transportes

3.5.1 - Transporte interno

O transporte interno vai depender da produtividade, mas em tese, temos a seguinte divisão:

1º) Transporte de produtos químicos: será transportado por carrinhos os produtos que pesarem até 150 kg. Para peso acima de 150 kg usaremos empilhadeira.

2º) Transporte de couros salmoados da barraca até o furo de caleiro: através de empilhadeira equipada com caixote.

3º) Transporte de couros durante as operações de descarnar até o recurtimento: será conduzido por empilhadeira equipa-

da com caixote e cavaletes com rodas.

5º) O transporte do couro semi-acabado: será deslocado por cavaletes com rodas ou mesas com rodas.

No curtume serão utilizados vários tipos de cavaletes, cuja racionalidade de transporte dependerá da construção do cavalete e do estado do piso.

3.5.2 - Transporte externo

A proximidade da fonte de matéria-prima dos produtos químicos é muito importante para o curtume, porque diminui os gastos com transportes. A mesma virá em torno de 90% do Recife a 47 km da indústria facilitando assim o transporte e consequentemente não atrasando a produção. O produto químico da mesma maneira. Para facilitar ainda mais, o transporte será próprio.

3.6 - Disponibilidade de Água

3.6.1 - A água

Colocamos em primeiro lugar a água fator primordial no curtume. Devemos atentar para que a quantidade de água seja suficiente para todos os processos no curtume e para caldeira e sua qualidade seja coerente para com os mesmos. Como sabemos, o curtume é um grande consumidor de água.

- Exemplificando: para um curtume de tamanho médio, que trabalha com diversas espécies de couros, são necessários trezentos mil litros (300.000ℓ) de água aproximadamente. Conforme experiências colhidas para a fabricação dos diversos tipos de couros.

Através de cálculos feitos baseados na produção que será

de 500 couros/dia, o curtume consumirá cerca de 148.000ℓ de água/dia uma demanda que será superada facilmente, pois o reservatório terá capacidade para 1.500.000 litros e poço artesiano, terá uma vazão suficiente para abastecer a caixa d'água. A água será suficiente para 30 dias.

Podemos determinar, para os cálculos aproximativos, a quantidade de 50 - 60 litros de água para 1kg de couro salgado.

A água que abastecerá será proveniente de um poço artesiano localizado no terreno onde será construído o prédio, de boa qualidade, de dureza muito baixa, ótima para ser usada na indústria coureira.

Será transportada por bombeamento do poço para caixa d'água, de capacidade para 1.500.000 litros e será jogada respectivamente para o curtume através de gravidade. Serão instalados tubos de plásticos de PVC na medida padrão, para que não haja perda de pressão:

- os fulões de caleiro serão abastecidos com canos de 2.1/2";
- os fulões de curtimento e engraxe com canos de 2";
- moliça, banheiros, diás, etc, canos de 1";
- caixa d'água, bombas d'água, canos de 3".

3.7 - Tratamento de Efluentes e Resíduos

3.7.1 - Introdução

Sempre que um país estabelece uma Legislação relativa à poluição causada pelas empresas e aglomerações humanas, a necessidade imediata dos empresários é apresentar em tempo hábil um sistema de tratamento que permita adequar os efluentes de suas fábricas aos critérios previstos em lei. Assim, é usual

realizar somente numa etapa posterior um estudo de minimização das cargas poluidoras dentro da própria unidade produtora, o que logicamente deveria anteceder um tratamento final dos efluentes. Isto ocorre porque, satisfeitas as exigências usuais de prazo de apresentação do projeto ou posta em marcha a estação de tratamento de despejos começa e sobrar tempo para um abordagem mais criteriosa da questão.

Como avaliar o problema da poluição:

(1) Investigarmos no interior do curtume:

- diminuição do volume de água;
- diminuição da poluição orgânica, separação dos efluentes tóxicos.

(2) Investigação fora do curtume:

- o meio receptor;
- o terreno para implantação da estação de depuração, depósitos de lodo;
- a possibilidade da depuração mista.

(3) Determinações a se realizar sobre o efluente:

- a medida de vazão - flutuação da vazão, características do efluente, condições para implantação do material;
- dispositivos de retenção para os efluentes - estação de tratamento;
- amostragem e transporte de efluentes.

(4) Determinação da Poluição (técnicas analíticas):

- poluição em suspensão e decantador - efeitos físicos e mecânicos, efeitos bioquímicos;
- taxa de materiais decantáveis em 2 horas e velocidade de decantação;

- materiais totais ou resíduos seco - mg/l;
- índice de Mohlmann - o volume em cm^3 ocupado por 1g de materiais sólidos em suspensão após uma decantação de 30'.

As águas dos efluentes depois de tratadas serão desagüadas no Rio Mororô, próximo do curtume sem perigo de poluir o mesmo. O lodo será utilizado na agricultura, pois o sólido é de natureza calcária e o risco de toxidade, portanto, será pouco.

3.7.2 - Técnica de reciclagem direta - banho caieiro.

Em oposição as técnicas por separação, na reciclagem direta o banho residuário é recuperado na sua integridade sendo reconstruído.

- Reciclagem do banho de depilação - caieiro:

<u>Dados Iniciais</u>	<u>Produtos da Reação</u>
. . Volume	. enxofre, sulfeto, tiosulfato
. Sulfeto	. cloreto
. cal	. materiais graxos
	. proteínas.

- Recupera-se:

. Volume inicial	<u>obs</u> : a diluição do banho é da do por:
. Sulfeto	
. Cal	$d = V_I/V_R$ onde:
	d = diluição
	V_I = volume inicial
	V_R = volume residual

- Para recuperação de:

$$90\% \quad d = 1,05$$

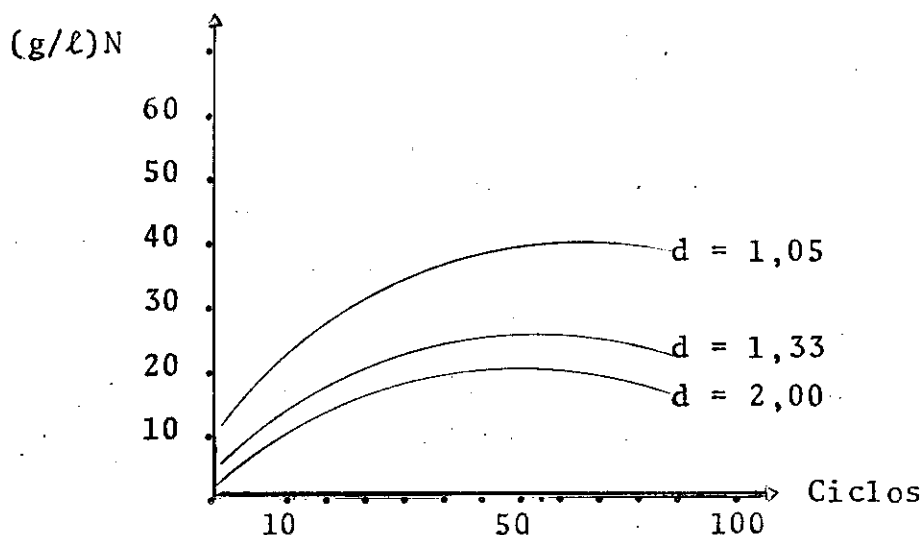
75% $d = 1,33$

50% $d = 2,00$

- Realização prática:

Os caleiros residuais são canalizados separadamente dos outros esgotos, são peneirados com malha de 1 mm^2 .

Comportamento da Taxa de Nitrogênio:



e estocado no reservatório, depois é feita a análise e restaurado os teores de cal, sulfeto e água e depois armazenado para utilização.

3.7.3 - Características gerais da poluição a tratar

Para 3.500 toneladas por dia de peles salgadas e vazão de efluente 250 a 300 m^3/dia :

$\text{DBO}_5 = 241,5 \text{ kg/dia};$

$\text{DQO} = 752,5 \text{ kg/dia};$

$\text{mês} = 595,0 \text{ kg/dia}.$

3.7.4 - Descrição dos parâmetros e das instalações:

Por intermédio de 1 coleta as águas residuárias chegam ao

início da estação de tratamento, tendo como 1º ponto o posto de peneiramento o qual foi previsto para tratar uma média de $17,5 \text{ m}^3/\text{h}$ com picos de $56 \text{ m}^3/\text{h}$, a vazão média relativa é de $34,3 \text{ m}^3/\text{h}$, o equipamento instalado será constituído por 2 peneiras em paralelo com inclinação de 45° .

3.7.5 - Homogeneização

As águas residuárias peneiradas são levadas a uma bacia de homogeneização de 280 m^3 de volume útil. Altura máxima de $0,5\text{m}$ e paredes inclinadas com 55° a partir de uma altura de $0,1\text{m}$ em relação ao fundo.

O pH das águas homeneizadas varia de $8,5$ a 10 o que impede o risco de despreendimento de gás sulfídrico.

3.7.6 - Tratamento de coagulação e floculação

A coagulação consiste sobre tudo na introdução na água de um produto capaz de descarregar os colóides geralmente eletro-negativos presentes na água e dá início a um precipitado.

Os principais coagulantes:

- Sulfato ferroso $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ Solub. $395 \text{ g}/\ell$ ($500\text{mg}/\ell$ quantidade que será usado de sulfato ferroso) dado prático.
- Sulfato de alumínio $\text{Al}_2 (\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ solubilidade $688 \text{ g}/\ell$ na prática será usado $200 \text{ mg}/\ell$.
- Cloreto férrico $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ solubilidade $1026 \text{ g}/\ell$, será usado na prática $500 \text{ mg}/\ell$.

A vantagem do sulfato de alumínio é de deduzir em 70% DBO, 80% da DQO e $97,5\%$ de M.E.S.

A floculação é a aglomeração de coloides descarregado re

sultante de uma série de colisões sucessivas favorecidas pelo processo mecânico de agitação.

. Principais Floculantes:

- Polieletrólitos aniônicos (Poliacrilamida) muito usado, possibilidade de aglomerar os colóides, dose: 5 g/m^3 em função da concentração do lodo que vai tirar e função da clarificação desejada.

Velocidade da hélice: 2 a 5m/min

Equipamentos de coagulação e floculação:

- Bombas dosadoras:

1º Tanque: tempo de retenção 2'

- Agitação com velocidade rápida

- Adição do coagulante.

2º Tanque: tempo de retenção 10'

- Adição lenta do floculante.

3.7.7 - Decantação primária

Tem por finalidade permitir o depósito de partícula em suspensão seja as partículas existentes na água, sejam aquelas resultantes da ação de reativo químico colocado artificialmente, a matéria em suspensão é recolhida separadamente das águas clarificadas sob forma de lodo.

A eficácia da decantação dependerá:

1º) Da carga superficial ou velocidade assencional ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$).

A velocidade assencional de 1 a 1,5 m/h dá o rendimento de: 80% de M.E.S.

35% de D.Q.O.

40% de D.B.O.

2º) Da carga de materiais sólidos:

$$5 \text{ kg/m}^2/\text{h}$$

3º) Do tempo de retenção, 2h tempo médio de retenção para vazão até $20 \text{ m}^3/\text{h}$. O decantador cilindro cônico vertical é eficiente, o teor de matéria seca do-lôdo ~~1/0~~ a $50 \text{ g}/\ell$ para um efluente homogeneizado e 30 a $40 \text{ g}/\ell$ para um efluente após tratamento físico-químico.

3.7.8 - Tratamento do Lôdo

- Caracterização dos lodos da indústria do couro:

. O lodo varia de acordo com o setor do curtume: Exemplo: lodo do caleiro é diferente do lodo do curtimento.

- Existem três (3) tipos de sólidos existentes no curtume:

- . O lodo
- . As partes grosseiras
- . As partes estabilizadas.

Segundo o modo de obtenção:

- Lodo primário de efluente homogeneizado;
- Lodo primário do efluente após tratamento químico;
- Lodo primário obtido por acidificação dos banhos residuais de depilação/caleiro com $\text{pH}=4$ após desulfuração;
- Lodo secundário ou biológico em excesso resultantes dos diversos tratamentos.

Observação: o banho que tem maior teor de materiais sólidos poluentes é o caleiro.

	1	2	3	4
Quantidade de materiais secos p/ton de peles colocadas em trabalho.	120kg	140kg	70kg	Variável segundo o tipo de tratamento.
Concentração do Lodo	20 a 50 g/l	15 a 40 g/l	50 a 60 g/l	10 a 20g/l
Taxas de materiais minerais em matérias secas	45 a 55%	65 a 70%	20 a 40%	Variável segundo o grau de mineralização.
Taxa de materiais orgânicas	55 a 45%	30 a 35%	60 a 80%	Variável segundo o grau de mineralização.

- Composição da matéria seca:

- . Cálcio de : 10 a 30%
- . Nitrogênio de : 2 a 10%
- . Cromo de : 0,2 a 3%
- . Ferro de : 0 a 12%
- . Alumínio de : 0 a 6%

- Objetivos do tratamento do lodo são:

- . Redução do poder fermentativo
- . Redução do volume.

- Métodos utilizados para redução do poder fermentativo do lodo:

- . Digestão anaeróbia
- . Estabilização aeróbia (tende a ter uma estabilização anaeróbia)
- . Tratamento químico (é com a elevação do pH mín. 11)
- . Tratamento térmico (dado uma carga térmica a bateria)

- . Insineração (destruição da matéria e transformação em cinzas).

- Redução do Volume do lodo:

Espessamento é a redução do volume do lodo de forma a obter-se um novo lodo mais concentrado e com volume reduzido de 2 a 5 vezes.

- Parâmetros para Dimensionar o Espessador:

A carga específica em $\text{kg M.S./m}^2/\text{dias}$.

O tempo de retenção do lodo no espessador é função de vários fatores:

- . Da frequência das descargas do decantador;
- . Do ciclo de funcionamento do dispositivo de desidratação;
- . Da velocidade de fermentação do lodo;
- . Dos trabalhos eventuais de manutenção dos equipamentos de desidratação.

- Desidratação:

É o processo de remoção do líquido, constituinte do lodo, podendo ser por meio natural como no caso do leito de secagem para curtume de até 10 ton/dia e que possibilita a obtenção de matérias secas com 30 a 40% de meios mecânicos como:

- . Filtração a pressão utilizando filtro prensa com uma superfície de tela de 30 a 80 $\text{m}^2/\text{toneladas}$ para obtenção de matérias secas de 30 a 40%, este processo reduz o volume do lodo de 5 a 13 vezes.

- . Filtração à vácuo, deve-se observar a natureza da tela e o tipo de malha, a velocidade de rotação do tambor e

profundidade de imersão e a intensidade do vácuo obtido para obtenção de matérias secas 30%.

. Centrifugação, obtém-se 20 a 25% em matérias secas mais utilizada para curtume de mais 10 ton/dia.

- Utilização do lodo em Agricultura:

O lodo pode ter como constituinte principal para Agricultura:

. 3% a 10% de Nitrogênio.

Quantidade variável de cal:

Cromo 0,2 a 3%.

No caso de existir óxido de cromo insolúvel, - não há um grande risco para o sólido já a presença de sulfato de cromo é extremamente prejudicial. Se o sólido for de natureza calcária o risco de toxicidade é pouco, já no caso de ser sólido ácido a toxicidade manifesta pela diminuição do teor de ácido fosfórico.

3.7.9 - Tratamento Biológico

Visa a eliminação ou a diminuição da poluição através da intervenção de microrganismos. Os processos biológicos que conduzem a degradação das matérias orgânicas podem ser:

- Aeróbicos

- Anaeróbicos

Aeróbicos vai desprender:

- Dióxido de carbono

- Nitrato

- Sulfato

- H₂O

Anaeróbicas vai desprender:

- Dióxido de carbono
- Amônia
- Metano.

Um Tratamento Biológico Aeróbico se Caracteriza por:

a) Carga volumétrica (CV) - que é a quantidade de DBO_5 a tratar por dia e por unidade de volume de reator.

CV - é expresso em $DBO_5/m^3/dia$

b) Carga mássica (cm) - é a relação entre DBO_5 a tratar por dia e a massa do lodo contido no reator.

$kgDBO_5/kg MS/dia$

c) Tipo do reator - leito bacteriano, bacia de lodo ativado, lagoa aerada;

d) Duração do contato do efluente a tratar e a massa biológica é variável segundo o tipo de reator e a eliminação desejada da matéria orgânica, podendo ser de algumas horas no tratamento do lodo ativado até 10 dias para tratamento numa lagoa aerada;

e) Intensidade de aeração é proporcional a necessidade do oxigênio para manter a vida biológica e evitar o depósito de lodo no reator.

Equipamentos:

Reciclagem direta d- banho de depilação/caleiro:

1-Fulão de caleiro

2-Gradeamento

3-Canaleta de transporte da água residuária

- 4 - Peneira
- 5 - Recipiente com banho residual
- 6 - Tanque com misturador para homogenizar o banho
- 7 - Bomba de transporte de água
- 8 - Cano
- 9 - Retirada para análise.

Equipamentos: Estação de Tratamento

1 - Tanque de dessulfuração:

- . Volume : 50 m³
- . Largura : 5 m
- . Profundidade: 2 m
- . Comprimento: 5 m.

2 - Bacia de Recebimento e Bacia de Homogeneização:

- . Volume : 900 m³
- . Largura : 12 m
- . Profundiade : 2 m
- . Comprimento : 12 m

3 - Bacia de Tratamento Biológico:

- . Volume : 4.600 m³
- . Largura : 15 m
- . Profundidade: 2 m
- . Comprimento : 25 m

4 - Decantador:

- . Volume : 200 m³
- . Volume cilindro: 300 m³ ($V_1 = \pi \cdot R \cdot h \cdot \dots$
 $= V_1 = 3,1416 \times 5^2 \times 3,82$)

. Volume Cone: 100m^3 ($V_2 = (\pi \cdot R^2 \cdot h)/3$.).

$$V_2 = (3,1416 \cdot 5^2 \cdot 3,82)/3$$

5-Coagulador e Floculador

. Volume : 40 m^3
 . Largura : 4 m
 . Profundidade: 2 m
 . Comprimento : 5 m

6-Espessador:

. Volume : 55 m^3
 . Volume 1 : 41,11 ($V_1 = 3,1416 \times (2,37)^2 \times 2,33$)
 . Volume 2 : 13,70 ($V_2 = 3,1416 \times (2,37)^2 \times 2,33)/3$

3.8 - Disponibilidade de Mão-de-Obra

Na região onde será instalada a indústria existe uma em presa semelhante, portanto mão-de-obra é o que não falta. Através de pesquisa feita na região, conseguimos encontrar diver-sas pessoas que já trabalharam em curtume e que estão a procura de emprego. Logo que o curtume esteja pronto, será feita uma seleção com o pessoal escrito para que se tenha uma mão-de-obra qualificada.

3.9 - Características de Localidade

3.9.1 - Introdução

O problema de encontrar a localização ótima, corresponde, em termos de empresa a achar a localização que dê a maior dife

rença entre receitas e custos. Em outras palavras, procura-se a localização que dê o maior lucro possível para a empresa num prazo de tempo compatível com a vida útil do empreendimento no local. Ocorre muitas vezes que a empresa tem de levar em conta os custos e benefícios sociais associados a determinada localização. Nestes casos, procura-se a localização que é a maior razão benefício/custo, considerando-se aqui também um horizonte de tempo adequado. A importância de localizar bem a fábrica é óbvio, pois da boa localização dependerá em parte a capacidade competitiva da empresa no tempo.

Em linhas gerais a empresa será construída num local plano e de livre acesso, não muito longe da cidade e de um terreno pouco acidentado, sem problema de alagamento e com boa infraestrutura. A rede de energia passará bem próxima a indústria diminuindo assim o custo com rede elétrica, o manancial também não será problema, pois existe água de poço artesiano em abundância na região onde será construído.

3.10- Proteção Contra Enchimento e Incêndio

3.10.1 - Enchentes

O local onde vai ser construído a indústria, terá uma infraestrutura de tal maneira que não haverá preocupação com enchentes. O prédio será construído com um nível favorável ao fluxo de águas pluviais sem que haja danos ao curtume e ao terreno pertencente ao mesmo.

3.10.2 - Incêndios

As instalações hidráulicas prediais contra incêndios se

rão de acordo com as exigências da Norma Brasileira NB-24158 da A.B.N.T. (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Além das instalações hidráulicas, também serão utilizados dos extintores, sendo adequados conforme os tipos de materiais e produtos químicos inflamáveis.

A seguir damos um quadro com os tipos de extintores e locais onde serão colocados:

Quadro nº 1

Locais onde tenham	Tipo de Extintor
Quadros elétricos, interruptores Compressores, Caldeira	Classe C (Gás Carbonônico) (Pó Químico)
Almoxarifado material de: Ribeira e Barraca	Classe A (Extintor de Água) (Hidrantes)
Almoxarifado produtos químicos para Semi-acabado	Classe C (Extintor Espuma) (Extintor Soda-ácido)
Almoxarifado produtos químicos para Acabamento, Laboratório	Classe C (Extintor Espuma) Classe B (Extintor Pó Químico)
Escritórios - materiais de expediên te, Deptº Pessoal, sala Químico , Recepção, Expedição, Embalagem	Classe C (Extintor Espuma) Classe B (Pó Químico) Classe B (Gás Carbônico)

O número total de extintores é ainda condicionado pelo conceito de "Unidade Extintora". Para cada substância estabeleceu-se um volume ou peso mínimo que constitui uma "Unidade Extintora". Assim, uma unidade extintora de espuma será constituída de um extintor de 10ℓ ou 2 extintores de 5ℓ; procedendo-se da mesma forma para as demais substâncias, pode-se elaborar o Quadro nº 2.

Quadro 2:

Tipo de Extintor	Número de Extintores e respectiva capacidade para construir 1 unidade/extintor
Espuma	1 x 101 ou 2 x 51
Soda-Ácido	1 x 101 ou 2 x 51
Tetracloreto de Carbono	2 x 31 ou 3 x 21 ou 4x11
Gás Carbônico	1 x 6kg ou 2 x 4kg ou 3 x 2 kg ou 4 x 1kg
Pó Químico	1 x 4kg ou 2 x 2kg ou 3 x 1 kg

Para riscos de Classe A requer-se 1 unidade extintora para cada 500 m²;

Na Classe B, 1 unidade para cada 250 m²;

Na Classe C, 1 unidade para cada 150 m².

Qualquer que seja, contudo, a área e a classe de um risco, devem ser instaladas pelo menos duas unidades extintoras por pavimento. Para locais onde o uso do extintor normal não tenha alcance, ou em locais que requeiram melhor proteção que a assegurada pela rede de hidrantes, é recomendado o emprego de extintores de grande capacidade, montados em carretas sobre rodas.

Como recomendações adicionais a observar na localização dos extintores, deve-se prever que:

- Estejam situados em local visível, protegido contra golpes e onde haja a menor probabilidade do fogo bloquear o acesso;

- Não devem ficar jamais encobertos por pilhas de material e outros obstáculos;

- Não devem ser instalados em paredes de escadas;

- Sua parte superior não deve ficar a mais de 1,8m do piso;

- O desconto máximo nas taxas de seguro obtido com a instalação de extintores dentro das normas e prescrições do IRB é de 5%.

CAPÍTULO IV

DISTRIBUIÇÃO DA PLANTA (LAY-OUT)

O Curtume projetado trabalhará com 500 couros/dia. Tipo vacuum, cada couro pesando em média 30kg e medindo 1,5 p²/kg em 24 dias por mês e 230 dias úteis ao ano.

4.1 - Quantidade de Couro a Trabalhar

$$500 \text{ couros/dia} \times 230 \text{ dias/ano} = 115.000 \text{ couros/ano}$$

$$500 \text{ couros/dia} \times 24 \text{ dias/mês} = 12.000 \text{ couros/mês}$$

$$500 \text{ couros/dia} \times 30 \text{ kg/dia} = 15.000 \text{ kg/dia}$$

$$230 \text{ dias/ano} \times 15.000 \text{ kg/dia} = 3.450.000 \text{ kg/ano}$$

$$24 \text{ dias/mês} \times 15.000 \text{ kg/dia} = 360.000 \text{ kg/mês}$$

$$1,5 \text{ p}^2/\text{kg} \times 3.450.000 \text{ kg/ano} = 5.175.000 \text{ p}^2/\text{ano}$$

4.2 - Aproveitamento da Superfície Coberta (m² SC)

$$\frac{900 \text{ p}^2}{\text{m}^2 - \text{S.C}} \rightarrow \frac{5.175.000 \text{ p}^2/\text{ano}}{900 \text{ p}^2/\text{ano}/\text{m}^2 \text{ S.C}} = 5.750 \text{ m}^2 \text{ S.C.}$$

... - A Área coberta será distribuída da seguinte maneira:

Setores	%	m ² S.C.
Fabricação	68	3.910
Depósito, classificação, expedição	14	805
Oficinas, Laboratório, Vestiários	08	460
Serviços Gerais	10	575
T o t a l	100	5.750 m ² SC

Nos 3.910 m² S.C. correspondente a fabricação, distribuímos:

Setores	%	m ² S.C.
Caleiro	25	978.00
Curtimento	09	352.00
Recurtimento, Tingimento, Engraxe	19	743.00
Secagem	21	821.00
Acabamento	26	1.016.00
T o t a l	100	3.910.00

4.3 - Fator Potência

$$\frac{\text{m}^2}{\text{HPI}} = \frac{480.758 \text{ m}^2/\text{ano}}{420 \text{ m}^2 - \text{HPI}} = 1.145 \text{ HP/Ano}$$

Observação: no planejamento, calculamos um excedente de 25% de HP disponíveis para o funcionamento de caldeira, compressores, bombas e pequenos motores utilizados como acessório. Esse percentual corresponde a 286 HP, dando um total de 1.431 HPI/Ano e serão distribuídos em cada setor e equipamentos:

Setores	%	HPI
Caleiro (descarnadeiras divisoras, fulões)	24	275
Curtimento (fulões, enxugadeiras)	14	160
Semi-terminado (fulões e rebaixadeiras)	28	321
Semi-terminado (secagem)	20	229
Terminado	14	160
T o t a l	100	1.145

4.4 - Rendimento dos Fulões

Os cálculos do rendimento dos fulões em m^2 de couro tido por litro:

$$\frac{1,5}{\text{litros de fulões}} = \frac{480.758 \text{ m}^2}{1,5 \text{ m}^2 \text{ lts fulões}} = 320.505 \text{ litros de fulões/ano.}$$

- Relação de litros:

$$1,5 \text{ litros/dia} \times 320.505 \text{ litros de fulões} \times 230 \text{ dias/ano} = 1,1 \times 10^8 \text{ m}^3 \text{ H}_2\text{O/ano}$$

4.5 - Rendimento da Caldeira

Usaremos uma média de 800 couros por m^3 de caldeira.

800 couros/ m^2 caldeira,

$$\text{logo: } \frac{115.000 \text{ couros}}{800 \text{ couros/m}^2 \text{ caldeira}} = 144 \text{ m}^2 - \text{caldeira (Calefação)}$$

Adotaremos uma Caldeira com 90 m^2 de Calefação, logo:

$$\frac{\text{couros/ano}}{\text{m}^2 \text{ de Calefação}} = \frac{115.000 \text{ couros/ano}}{29 \text{ m}^2 \text{ de Calefação}} = 3.965 \text{ couros / m}^2 - \text{Caldeira}$$

4.5.1 - Rendimento Unitário da Caldeira

$$\frac{\text{kg couro/ano}}{\text{m}^2 \text{ de calefação}} = \frac{3.450.000 \text{ kg/ano}}{29 \text{ m}^2 \text{ de calefação}} = 118.965 \text{ couro/ m}^2 \text{ caldeira}$$

4.6 - Disponibilidade de Energia Própria

$$\frac{\text{HPI}}{\text{KVA}} = 3 - 4 \text{ admitindo um valor médio temos:}$$

$$\frac{\text{HPI}}{3,5} = \frac{1.145}{3,5} = 327$$

Relação litros de água - coeficiente 19

Os números estão dispostos conforme a Tabela de Pa
drões de Referência, para cada litro de fulões, diários.

$$1 - 1,5 - 2 \frac{\text{litros} - \text{água} - \text{dia}}{\text{litros de fulões}}$$

em que para 230 dias úteis, como período base, resulta:

$$230 - 345 - 460 \frac{\text{litros} - \text{água} - \text{dia}}{\text{litros de fulões}}$$

Para o valor médio de 345, teremos:

$$\frac{320.505 \text{ litros de fulões} \times 345 \text{ litros água-ano}}{\text{litros de fulões}}$$

4.7 - Cálculo Anual

110.572.000 litros de água-ano.

Obs: se o curtume atingir sua capacidade máxima de couro-
dia teremos anualmente:

$$500 \times 240 = 120.000 \text{ couro-ano}$$

Determinando-se pelo Coeficiente Referência a quantidade de litros para cada couro é:

$$14.600 \frac{\text{litros}}{\text{couros}}$$

Anualmente:

$$\begin{aligned} 600 \text{ litros} \times 120.000 \text{ couros-ano} &= \\ = 72.000.000 \text{ litros de água-ano} &= \\ = 313.043 \text{ litros água-dia} &= \\ = 313 \text{ m}^3 \text{ água-dia} & \end{aligned}$$

teremos um reservatório com capacidade para 4 dias, sendo este valor em número de 1.500 m^3 ou 1.500.000 litros. O tamanho do reservatório de água admite as dimensões de área: 11x11 metros.

4.8 - Rendimento dos Compressores

Baseando-se no tamanho médio dos couros usa-se os coeficientes 4.300 - 6.000, adotaremos um valor médio de 5.000, temos:

$$\frac{\text{m}^2}{\text{Hpi compr}} = \frac{480.758 \text{ m}^2/\text{ano}}{5.000} = 96 \text{ Hp}$$

4.9 - Peso das Máquinas

$$\frac{\text{m}^2}{\text{kg de máquina}} \text{ adotaremos o coeficiente } 2,3$$

$$\frac{480.758 \text{ m}^2}{2,3 \text{ m}^2/\text{kg} - \text{maq}} = 209.025 \text{ kg/maq.}$$

Adotando-se uma média de 2.800 kg/máquina, temos:

$$\frac{209.025}{2.800} = 74 \text{ máquinas de fabricação}$$

4.10- Produtividade Operária e Produtividade por Homem Ocupado.

$$\frac{p^2 / \text{ano}}{p^2 \text{ h-h}} = \frac{5.175.000 p^2 / \text{ano}}{10p^2 / \text{h-h}} = 517.500 \text{ (h-h)}$$

*Adotando-se $Op^2/h-h$

h-h = (horas homem)

Deste total, 25% corresponde ao pessoal não operário, correspondente ao setor administrativo: Diretores, Técnicos, Secretários, Recepcionistas, etc. Os 75% restantes abrangem aos operários de produção, limpeza, transporte, etc.

- Pessoal Operário (75%) . . . 388.125 (h-Op)

- Pessoal não Operário (25%) . 129.365 (h-ha)

Restando-se um valor médio de 1.600 horas, teremos:

$$N^{\circ} \text{ de pessoas} = \frac{517.500}{1.600} = 323 \text{ pessoas}$$

Tendo-se a quantidade de horas-operário, e levando em conta as horas extraordinárias, podemos assegurar um rendimento de 1.700 horas anuais.

$$N^{\circ} \text{ de operários} = \frac{388.125}{1.700} = 228 \text{ operários}$$

Das 323 pessoas, 228 são operários e 95 são do setor administrativo.

4.11 - Rendimento Operário

$$\frac{\text{Couros/ano}}{\text{Operário}} = \frac{115.000}{228} = 504 \text{ couros/operário-ano}$$

4.12 - Rendimento Operário Unitário

$$\frac{\text{kg couro/ano}}{\text{Operário}} = \frac{3.450.000 \text{ kg/ano}}{228} = 15.131 \text{ kg-couro/Op.}$$

Consumo de eletricidade-simultaneidade:

Para 286 HP projetados das máquinas de fabricação, temos um consumo de KWh/ano teórico de:

$$286 \text{ HP} \times 0,736 \text{ KW} \times 8 \text{ h/dia} \times 230 \text{ dias/ano} = \\ = 387.312 \text{ KWh/ano teórico.}$$

Para calcular-se os KWh efetivos tomaremos 60% desse valor = 232.387 KWh/efetivos.

4.13 - Consumo de Energia

$$\frac{\text{KWh/efetivos}}{\text{m}^2 \text{ couros/ano}} = \frac{232.387}{480.758} = 0,483 \text{ KWh/m}^2$$

4.14 - Consumo de Combustível

Combustível = Fuel-Oil, com poder calorífico igual =
= 10.500 Cal/kg.

A caldeira deste curtume funciona com óleo combustível e consome 3.000 kg COMB/m²-Caldeira.

O consumo anual de combustível para 60% efetivo é de:

$$\frac{3.000 \text{ kg combustível} \times 29 \text{ m}^2 \text{ calefação}}{\text{m}^2 - \text{Caldeira}} = 87.000 \text{ kg COMB/ano}$$

Para cada m² de couro, temos:

$$\frac{87.000 \text{ kg COMB/ano}}{480.758 \text{ m}^2/\text{ano}} = 0,1809 \text{ kg COMB/m}^2 \text{ couro}$$

4.15 - Consumo de Produtos Químicos

KgPQ/couro

Estabelecendo 10 kg PQ/couro temos um consumo anual de:

$$115.000 \text{ couros/ano} \times 10 \text{ kg} \frac{\text{kg PQ}}{\text{couro}} = 1.150.000 \text{ kg PQ/ano}$$

As subdivisões deste total nas três etapas: Ribeira, Curtimento e Acabamento, são calculadas aplicando os valores conhecidos para couros grandes:

$$\text{RIBEIRA} = \frac{1.150.000}{3,5} = 328.571 \text{ kg PQc}$$

$$\text{- Curtimento} = \frac{1.510.000}{1,5} = 766.666 \text{ kg PQc}$$

$$\text{- Acabamento} = \frac{1.150.000}{30,0} = 38.333,33 \text{ kg PQc}$$

CAPÍTULO V

TECNOLOGIA DO CURTUME (TEORIA)

5.1 - Características dos Couros e Peles

O couro constitui a pele do animal preservada da putrefação por processos denominados de curtimento, e que a tornam flexível e macia.

No curtimento é mantida a natureza fibrosa da pele, por que as fibras são previamente separadas pela remoção do tecido interfibrilar e pela ação de produtos químicos. Logo após, as peles são tratadas com substâncias denominadas curtentes, que as transformam em couros. O curtimento é portanto muito mais do que um simples processo de conservação.

Em geral a preparação de todos os tipos de couros compreende três etapas essenciais:

- a - Operação de Ribeira;
- b - Curtimento;
- c-- Acabamento.

a) Operação de Ribeira: a maioria das estruturas e substâncias não formadoras do couro são removidas nesta etapa. A pele é constituída por três camadas:

- Epiderme;
- Derme;
- Hipoderme.

A Epiderme e a Hipoderme devem ser removidas nas operações de Ribeira, enquanto que a derme deve ser préparada para o curtimento.

A Derme apresenta estrutura fibrosa, na qual as fibras se dispõem nas mais variadas maneiras de direções. No preparo para o curtimento, as fibras devem ser intumescidas e separadas.

Certa quantidade de substâncias que as envolve, material interfibrilar, também devem ser removidos. Nas operações de Ribeira estão incluídos o remolho, a depilação, o caleiro, a desencalagem, purga e píquel.

b - Curtimento: nesta operação, as peles previamente preparadas são tratadas com soluções de substâncias curtentes, sendo inúmeras as substâncias que agem como curtentes. Elas podem ser divididas em três categorias:

- Curtentes Vegetais;
- Curtentes Minerais;
- Outros tipos de curtentes.

c - Acabamento: em linhas gerais são executadas nesta etapa tratamentos complementares às operações anteriores e que darão a aparência e o aspecto final ao couro pronto.

O acabamento inclui as operações de tingimento, engraxe, recurtimento, secagem e acabamento propriamente dito.

5.2 - Aquisição da Matéria-Prima (Peles) pelo Curtume e sua Conservação.

As peles serão adquiridas da seguinte maneira:

5.2.1 - Verdes (ou frescas) quando forem recém-tiradas do animal e não passaram por nenhum tratamento de conservação preventiva.

Sua utilização deverá ser feita em poucas horas para que não sofram uma decomposição bioquímica natural ou então se rão colocadas em soluções de cloreto de sódio, se for o caso , para ficarem conservadas antes de processadas.

5.2.2 - Salmoradas

Quando forem colocadas numa solução de cloreto de sódio (sal comum) durante algumas horas, sem nenhum outro tratamento preventivo. Com este tipo de conservação, a pele tem vida limitada entre 20 e 30 dias.

5.2.3 - Salgadas

Tipo mais comum de comercialização. Quando, além de sofrerem o mesmo processo anterior, quando forem tratadas com sal médio ou grosso (salga seca) e empilhadas durante 21 dias em "cura". Se necessário deve-se juntar bactericidas ao sal . Estas peles se conservam de 180 a 360 dias.

5.2.4 - Seco-Salgadas

Quando as peles, depois de serem salmoradas, são secas a sombra, espichadas sobre quadros.

As peles em conservação quase limitadas, se tratadas com BHC ou Arseniatos a fim de evitar a punilha.

5.2.5 - Secas

Quando as peles são simplesmente espichadas sobre quadros e secas a sombra. As peles tem conservação quase limitadas, se tratadas, com BHC ou Arseniatos a fim de evitar a punilha.

5.3 - Defeitos das Peles

Os defeitos apresentados pelas peles, podem ter diferentes origens. Assim, alguns são produzidos durante a vida do animal, e outros são causados durante a esfolagem e a conservação.

Ainda pode ocorrer defeitos eventualmente originados no processamento das peles em couros.

5.3.1 - Defeitos originados durante a vida do animal.

- Marcas de fogo;
- Defeitos causados durante o transporte dos animais;
- Arame farpados;
- Defeitos ocasionados por miíase
- Defeitos ocasionados por carrapatos.

5.3.2 - Defeitos causados na esfolagem

Uma má esfolagem pode fazer com que a pele fique com uma forma diferente refletindo-se no seu aproveitamento, pois nem todas as partes apresentam a mesma textura e qualidade.

Além do formato defeituoso, poderão ocorrer outras falhas provocadas por cortes ou erros de corte na esfolagem, e segundo a profundidade atingida, podem ocasionar a desvalorização da matéria-prima.

5.3.3 - Defeitos produzidos na salga

Certos tipos de bactérias são capazes de se desenvolverem em soluções saturadas de sal, conhecidas com o nome de bactérias "halófilas". A ação bacteriana pode ocasionar uma série de transformações, entre as quais o afrouxamento do pelo, por

ação de enzimas sobre a camada germinativa. A matéria - prima que apresentar afrouxamento do pelo deve ser processada imediatamente.

As indicações da proliferação bacteriana podem ser:

- O canal meloso;
- Perfurações da flor;
- Manchas vermelhas;
- Manchas de sal (visíveis após a depilação)
- Manchas de ácidos graxos;
- Aquecimento das peles em pilhas.

5.3.4 - Defeitos originados durante o processamento das peles em couros.

Em todas as etapas do processo podem ocorrer defeitos. Assim, tanto nas operações de ribeira como nas de curtimento e acabamento, podem surgir defeitos em adiantamento aos já existentes nas peles cruas. O resultado pode ser constatado nos couros obtidos, podendo ser:

- Precipitação do carbonato de cálcio sobre a flor;
- Descascamento e rompimento da flor;
- Retenção de rufa;
- Surgimento de rugas;
- Defeitos causados por má regulagem das máquinas.

5.4 - Composição Química da Pele

- Água	. . . . .	61 %
- Lipídios	. . . . .	2 %
- Substâncias Minerais.	. . . . .	1 %
- Proteínas	. . . . .	35 %

- Proteínas Globulares	. . . . .	1 %
- Proteínas Fibrosas	. . . . .	34 %
- Outras Substâncias	. . . . .	1 %

CAPÍTULO VI

ÁREAS CONSTRUÍDAS

6.1 - Setor Administrativo

Área: 290 m²

Este setor será localizado na parte frontal da empresa, facilitando a Recepção daqueles que desejam contactar com a parte administrativa da mesma. Neste bloco estarão construídos diversos Departamentos, são eles:

- Recepção
- Setor de Pessoal
- Contabilidade
- Ambulatório
- Sanitários (masculino e feminino)
- Gerência
- Departamento Financeiro
- Sala do Químico
- Sala do CIPA.

CAPITULO VII

BARRACA

- Área: 340 m²
- Iluminação natural e artificial com lâmpadas fluorescentes.
- O piso será de lajes de concreto.
- Terá uma capacidade para armazenar 11.000 peles que irã abastecer o curtume durante um mês aproximadamente.
- A Barraca ficará a uma altura de 3,5m do piso da ribeira, facilitando o carregamento dos fulões.

Operários: 4

7.1 - Teoria

É o local onde vamos armazenar as peles, que ao chegarem serão classificadas por tamanho, peso e qualidade; será feita aparas (tetas, orelhas, rabos, etc) e armazenadas em lotes de pilhas com alturas em torno de 1,50m. Será ~~des~~salgadas se necessário.

Antes das peles serem fulonadas será feito um pré-remolho (se necessário) e um pré-descarne para facilitar o remolho, para economizar produtos e melhor aproveitamento da carnaça.

A carnaça será levada ao tanque de sebo por gravidade através de canaleta.

7.2 - Equipamento

1 Balança

Marca : Filizola S/A

Capacidade : 3.000 kg

Vida útil : 10 anos.

Facas para aparas

Luvas

Placas para identificar os lotes, etc.

3 Tanques para salmoraçagem

Tamanho : 2,5 x 3,0m

CAPITULO VIII

RIBEIRA

- Área: 978 m²

- Iluminação natural e artificial com lâmpadas fluorescentes.

- Piso será de lajes de concreto.

- Altura de 8m, com cobertura de estrutura metálica , e telhas de cimento amianto.

Os fulões serão carregados pela barraca e após o término do caleiro, será feita a descarga das peles para que sejam descarregadas, onde após este processo mecânico serão refiladas, divididas e pesadas para serem levadas aos fulões de curtimento. Esta seção contará com 16 funcionários.

8.1 - Teoria

- Remolho ou reverdecimento.

É o processo que tem a finalidade de:

a) Hidratar a pele, deixando-a como se fosse verde;

b) Eliminar os eventuais produtos utilizados para a conservação das peles e possíveis impurezas contraídas por ocasião do transporte e da estocagem;

c) Extrair eventuais restos de sangue coagulados nos vasos capilares e proteínas não fibrosas.

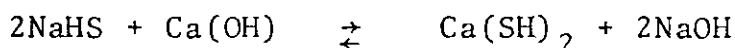
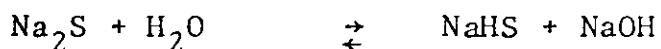
Usa-se como veículo a água, juntamente com conservantes e produtos tenso-ativos.

Depilação e Caleiro:

Depilação é a eliminação dos pelos por processo químico, utilizando-se basicamente de soluções alcalinas fortes, constituídas por Sulfeto de Sódio e Hidróxido de Cálcio.

Caleiro, realizado juntamente com a depilação, tem uma ação química sobre o colagênio, a elastina e a riticulina, ocorrendo um inchamento da pele com cobertura das fibras que a compõem, ocorrendo a remoção do material interfibrilar e saponificação parcial das gorduras.

As reações observadas entre o cal e o Sulfeto de Sódio são as seguintes:



A rapidez desta operação depende da concentração dos íons OH e o pH deve ser pelo menos 11,5 - 12,0.

- Descarne

Através de uma operação mecânica, são retiradas restos de carne e gordura (carnaça). A carnaça será levada ao tanque de extração de sebo por gravidade.

- Retificação

São recortes complementares aos feitos nas peles ainda na barraca, com o objetivo de eliminar partes que não interessam e facilitar as operações posteriores.

- Divisão

Operação mecânica que consiste em cortar a pele no sentido de sua superfície, horizontalmente, em camadas.

Esta será feita de acordo com o produto a ser fabricado devido a espessura.

- Recortes

Após a divisão será feito recortes nas raspas retirando-se as partes mais finas. Este resíduo é mais valorizado por sua estrutura fibrilar e serão levados a um depósito que fica no curtume. Elas serão curtidas separadamente da vaqueta e após Wet-Blue estocadas.

8.2 - Equipamentos

- Fulões de remolho e caleiro

- . Marca : FAMOBRA
- . Capacidade : 4.000 kg
- . Dimensões externas : Ø x largura: 3,0 x 3,0m
- . Rotação : 1.9/3.8 rpm
- . Potência : 15 CV
- . Volume interno : 17.7 m³
- . Quantidade : 2 fulões
- . Acionamento polias com 4 gornes, tipo D

- Descarnadeira

- Marca : SEIKO Dc-34
- Dimensões : 3,150 x 2,100 mm
- Peso : 9.000 kg

Produção horária : 80 - 90 peles

Operadores : 02

- **Divisora**

. Marca : SEIKO Dv-27 Cacique

. Dimensões : 6.000 x 1.800 mm

. Produção horária : 180 couros

. Operadores : 05

- **Balança**

. Fabricação : FILIZOLLA S/A

. Capacidade : 1.000 kg

. Vida útil : 10 anos.

- Quantidade Total de Operários na Ribeira: 13

CAPÍTULO IX

DESENCALAGEM, PURGA PÍQUEL E CURTIMENTO

- Área: 352 m²
- Iluminação: natural e artificial com lâmpadas fluorescentes.
- Piso: lages de concreto.
- Altura: 8m com cobertura de estrutura metálicas e telhas de cimento amianto.
- Sistema de trabalho: após as peles serem divididas serão colocadas em carrinhos para serem pesadas e em seguida levadas aos fulões de curtimento. A descarga será feita em baixo dos fulões, para serem em seguidas colocadas em cavaletes, para descansarem.

Ocorrerão nos mesmos fulões as seguintes etapas: des^{en}calagem, purga, p^íquel e curtimento. Esta seção contará com 4 funcionários.

9.1 - Teoria

9.1.1 - Desencalagem

A Desencalagem tem por fim a remoção de substâncias alcalinas, tanto as que se encontram depositadas como as quimicamente combinadas, em peles submetidas às operações de depilação e de encalagem.

Na des^{en}calagem baixa-se o grau de acidez, ou seja, o pH que na depilação chega a 13,0, passando para 8,0 - 8,5.

São utilizados produtos que reagem com o cal, dando origem a produtos de grande solubilidade, facilmente removíveis por lavagem.

São em geral usados sais amoniacaís, sais ácidos e ácidos fracos. Os produtos mais usados são:

- Sulfato de amônio ou Cloreto de amônio;
- Bissulfeto de sódio;
- Ácido fórmico;
- Produtos especiais oferecidos pelas indústrias.

Na execução de desengalagem, devem ser levados em consideração fatores tais como tempo de trabalho, temperatura, concentração do agente desengalante, trabalho mecânico e volume do banho.

A temperatura deverá estar em torno de 30 - 37°C e o controle feito após o término do tempo, é um corte na pele, usando a fenolftaleína. como indicador deverá apresentar incolor ou ligeiramente rosado nas peles mais grossas.

9.1.2 - Purga

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

Pela ação da purga obtêm-se peles com características especiais, que não podem ser obtidas pela simples ação de agentes desengalantes.

Fatores que influem na ação da purga e que devem ser controlados são:

O pH deve ser controlado, pois cada enzima apresenta uma faixa de pH, na qual sua ação é máxima; fora desta faixa as mesmas são inativas.

A temperatura tem grande influência, pois em temperaturas mais elevadas, dentro de certos limites, mais rápida é a ação das enzimas. A faixa de temperatura está compreendida entre 30 e 40°C.

Alguns testes práticos serão feitos para a verificação da ação da purga, tais como: prova de pressão com o dedo, prova de estado escorregadio, prova de afrouxamento da rufa e aspectos gerais da pele.

9.1.3 - Píquel

As peles desenhaladas e purgadas serão tratadas com soluções salino-ácidas, visando basicamente, preparar as fibras colágenas para uma fácil penetração dos agentes curtentes.

Ocorrem fenômenos tais como a complementação da desengalagem, a desidratação das peles, a interrupção da atividade enzimática, podendo até ser comercializadas nesse estágio, pois estando piquelada estará conservada.

O Cloreto de Sódio em solução reprime o intumescimento.

Os ácidos usados reagem com as proteínas deixando a um pH desejado.

Controles do Píquel:

A temperatura deverá ser abaixo de 30°C para não ocorrer couros fracos; o pH para couros curtidos ao cromo deverá ser em torno de 2,5 - 2,8, faz-se o corte e com o indicador de

verde de bromacresol deve apresentar-se com coloração amarelada.

9.1.3 - Curtimento

Consiste na transformação das peles em material estável e imputrescível.

Com o curtimento, ocorre o fenômeno de reticulação por efeito dos diferentes agentes empregados.

As características mais importantes conferidas pelo curtimento, como o aumento da temperatura de retração, a estabilidade face às enzimas e a diminuição da capacidade de intemescimento do colagênio, bem como a estrutura revelada ao microscópio eletrônico, são justificadas pela teoria da estabilização da proteína da pele, através da formação de enlaces transversais.

Tipos de Curtimento:

Produtos Inorgânicos	{	sais de cromo sais de zircônio sais de alumínio sais de ferro
Produtos Orgânicos	{	curtentes vegetais curtentes sintéticos aldeídos parafinas sulfocloradas

Curtimento com sais de Cromo:

É o tipo de curtimento adotado por este curtume, pois todos os couros serão curtidos tipo Wet-Blue.

Os sais de Cromo ocupam lugar de destaque entre os curtentes de origem mineral. O curtimento ao cromo é, em geral, efetuados com as peles em estado piquelado.

No curtimento ao cromo, as peles incorporam de 2,5 a 3,0 de Cr_2O_3 .

Controles de Curtimento:

O pH deve está em torno de 3,6 - 3,9, o controle é feito com indicador de verde de bromacresol e uso de potenciômetro. O cromo deve ter atravessado todo o couro.

Teste de Retração:

No final do processo, retira-se amostras do couro, coloca durante um minuto na água, em ebulição, e testa se houver retração.

Descanso para o Couro Curtido:

Tem no curtume uma área para que o couro após o curtimento descanse durante 24 horas aproximadamente, onde se completa a complexação e fixação do curtente no couro.

9.2 - Equipamentos

- Fulões de Curtimento

- . Nº de fulões : 03
- . Fabricação : FAMOBRA
- . Capacidade : 2.000 kg
- . Rotação : 4.5/9.0 rpm
- . Potência : 20 CV
- . Volume interno : 17.7 m^3
- . Dimensões externas - Ø x largura: 3,0 x 3,0m
- . Funcionários : 04

CAPÍTULO X

OPERAÇÃO MECÂNICA DE ENXUGAR

10.1 - Teoria

É a eliminação do excesso de líquido dos couros curti dos. A operação de enxugar é considerada, quando pela dobra do couro e aplicação de pressão na mesma, aparecem gotas de água. O teor de água nas peles, após a operação de enxugar, é de aproximadamente 45%. Esta operação mecânica é tão importante como qualquer outra operação do processo de curtimento. Desta operação depende o sucesso da operação mecânica seguinte. "O REBAIXAMENTO".

10.2 - Equipamentos

- . Máquina de desaguar (01)
- . Tipo contínua
- . Marca : moenus
- . Produção horária: 100 meios
- . Potência : 7,5 C.V.
- . Dimensões : 5.000 x 1.830 mm
- . Operários : 02

CAPÍTULO XI

CLASSIFICAÇÃO

11.1 - Teoria

Número de Operários neste setor: 04

Consiste na separação dos couros de acordo com suas características e qualidade.

Após os couros desaguados será feita uma classificação destes, levando em conta sua qualidade e defeitos que poderão existir como: manchas diversas, presença de sais na superfície dos couros, excesso de veias, rufas, rugas, muitas dobras. Defeitos provenientes antes dos processamentos como: arranhões, furos, bernes, etc, bem como o tamanho e espessura dos couros.

Após esta classificação, os couros serão rebaixados de acordo com as exigências dos artigos, com as respectivas classificações aceitas. Existirá uma área de descanso para que os couros fiquem com suas fibras uniformes (50 m^2).

CAPÍTULO XII

OPERAÇÃO MECÂNICA DE REBAIXAR

12.1 - Teoria

A operação de rebaixar visa dar ao couro espessura adequada e uniformidade em toda a sua extensão.

Após a operação de enxugar deixa-se o couro em repouso durante 3 - 24 horas, para que os mesmos readquiram a espessura normal, pois em virtude da pressão sofrida, eles apresentam menor espessura. Depois serão rebaixados.

A verificação da espessura é feita com o auxílio de especímetro, em diferentes pontos do couro.

Após será feita uma reficção para retirar apêndices deixados pela operação de rebaixamento.

12.2 - Equipamentos

- Máquina de Rebaixar (grande)

Marca : ENKO
Modelo : 1.600
Produção horária: 140 meios
Dimensões : 3.500 x 1.500 mm
Potência : 40 C.V.
Operadores : 01

- Balança

Fabricação : FILIZOLA S/A
Capacidade : 1.000 kg

Vida útil : 10 anos

- Máquina de Rebaixar (pequena)

Marca : ENKO

Modelo : MHA-43

Dimensões : 2.000 x 2.000 mm

Produção horária: 100 - 200 raspas ou meios

Potência : 20 C.V.

Operadores : 02

CAPÍTULO XIII

NEUTRALIZAÇÃO, RECURTIMENTO, TINGIMENTO E ENGRAXE

- Área : 743 m²
- Iluminação natural e artificial com lâmpadas fluorescentes.
- Piso : lajes de concreto
- Altura : 8 metros com estruturas metálicas e telhas de cimento amianto.
- Abastecimento de água: será efetuado através de tubulações aéreas, vindo água quente de um tanque que fica acima das caldeiras.
- Sistema de Trabalho:

Após os couros terem sido pesados e colocados, serão iniciados os processos, sendo que cada fulão poderá fazer duas partidas diárias. No final os couros são derramados em carros para que em seguida sejam colocados nos cavaletes de descanso. A diluição dos produtos será feita no tanque que fica sobre os fulões. Esta seção contará com 2 (dois) operários.

13.1 - Teoria

T.

13.1.1 - Neutralização

A função da neutralização é eliminar suave e de maneira mais completa possível os ácidos facilmente hidrolizantes que se encontram livres ou combinados com a proteína da pele sem modificar os sais de cromo combinados com as fibras. Da neutra

lização depende o processo de recurtimento e a penetração das graxas, e, em consequência alteraria as características desejadas.

Controles de Neutralização:

De acordo com o artigo a fabricar, devemos ter uma temperatura em torno de 30 - 35°C, e controla-se basicamente o pH e penetração da neutralização. O controle do pH deve ser feito no corte, com solução de verde bromocresol, e fica de acordo com o artigo entre 4,5 e 7,0 (pH do banho).

Insumos:

- Formiato de sódio
- Bicarbonato de sódio
- Formiato de cálcio
- Compostos Buffer
- Produtos industriais especiais.

13.1.2 - Recurtimento

No recurtimento se obtêm couros com características que não se consegue pelo simples curtimento.

A finalidade é: permitir o lixamento para corrigir couros defeituosos, incorporar o couro, dar maciez, permitir a estampagem e facilitar a colagem na placa de secagem.

Controles do Recurtimento:

Deve-se controlar o pH (neutralização), o volume do banho, a temperatura e a ação mecânica em função do recurtente escolhido e as características desejadas no couro.

Insumos:

- Sais de alumínio
- Resinas
- Sais de cromo
- Taninos vegetais
- Taninos sintéticos
- Sais de zircônio
- Glutaraldeídos.

13.1.3 - Tingimento

O tingimento não exerce praticamente nenhuma influência sobre os valores físico-mecânicos do couro. Sua finalidade é dá coloração ao couro.

Na operação de tingimento, são usados substâncias corantes, que são produtos capazes de comunicarem suas próprias cores sobre o material que se fixa. Deve ser colorido e apresentar poder de fixação sobre o material a se tingir.

Para a uniformidade do tingimento usa-se percentagens entre 0,5 e 1,0% de corantes; nunca abaixo de 0,5%.

Para tingir cores claras e ainda aproveitar o poder clareante dos taninos sintéticos.

Qualquer tingimento deve ser fixado com ácido fórmico, usando-se a metade das percentagens dos corantes.

Insumos:

- Corantes
- Igualizadores
- Produtos auxiliares
- Ácidos fórmicos.

13.1.4 - Engraxe

Sua finalidade é dar maciez ao couro. As fibras do couro ficam envolvidas pelo material de engraxe, que funciona como lubrificante.

Com o engraxe os couros são modificados: aumenta-se a resistência ao rasgamento, o couro torna-se macio e elástico e melhoram as características no produto final.

Tipos de óleos usados no engraxe:

- Óleo aniônicos: vegetais; sintéticos; animais; catiônicos.

Controles de Engraxe:

O engraxamento depende de uma neutralização concreta ; da temperatura nunca inferior a 60°C; e nunca superior a 65°C dos processos anteriores e da rotação dos fulões entre 16-18rpm.

Insumos:

- Óleos
- Tenso-ativos
- Emulgadores.

13.2 - Equipamentos

- Fulões : 03
- Marca : FAMOBRA
- Capacidade : 650 kg
- Dimensões - extensão : Ø x largura: 3,0 x 2,0m
- Rotação : 5.75/11.5
- Potência : 15 C.V.
- Acionamento polias com 4 gornes
- Correias : Tipo "D".

CAPÍTULO XIV

SECAGEM

- Área : 821 m²
- Iluminação : natural e artificial com lâmpadas fluorescentes.
- Piso : Lajes de concreto
- Altura : 8 metros com estruturas metálicas e telhas de amianto.
- Sistema de Trabalho:

Os couros após saírem do recurtimento, descansaram por algumas horas para em seguida serem secos, passando por uma sequência de operações de acordo com as exigências do artigo a se fabricar. Quantidade de operários: 8.

14.1 - Teoria

Visa-se com esta operação reduzir o teor de água. O produto FINM deverá apresentar cerca de 14% de água, representada pela água quimicamente ligada às proteínas e água dos capilares finos.

Uma eliminação imprópria da água dos couros, transformaria os couros em materiais sem as características desejadas.

14.2 - Tipos de Secagem

14.2.1 - Máquina de Estirar e Enxugar

É uma operação que geralmente antecede outras operações

de secagem, principalmente a secagem a vácuo. Visa abrir o couro ganhando com isso mais área e facilitando a secagem posterior, eliminando o excesso demasiado de água contida no couro.

14.2.2 - Secagem com Secoterm

O aparelho consta de placas de aço inoxidável, dispostas verticalmente e aquecida com água e vapor.

Os couros são esticados e colocados às placas, pelo lado flor.

A temperatura de secagem varia de 50 - 70°C, dependendo da espessura dos couros a secar. O tempo de secagem é de 30 + 35 min.

Secoterm	: 4
. marca	: ENILO
. comprimento	: 4.000 mm
. altura	: 500 mm
. aquecido a vapor	
. operários	: 4

14.2.3 - Secagem ao Ar Livre

Aproveitando o clima da região onde será instalado o curtume, que é em média 25°C com umidade relativamente baixa, proporcionando-se excelente para este tipo de secagem.

Esta secagem será efetuada utilizando-se a parte alta do bloco de produção, utilizando para este fim um secador aéreo, que transportará os couros para o alto, acelerando este tipo de secagem usado, e com redução de mão-de-obra.

- Secador aéreo	: (1)
marca	: GETHAL STEIDLE S/A

14.2.4 - Secagem em Túnel

Os couros são suspensos em dispositivo transportador e são levados de um extremo a outro do túnel. O ar circula em contra corrente e é impulsionado por ventiladores, passado previamente por um sistema de calefação. O ar quente prossegue por entre os couros até sair na outra extremidade, quase saturado e frio.

Túnel de Secagem: (02)

- . Marca : PIMAL
- . Produção horária : 150 - 120 meios
- . Dimensões : 8.000 x 3.000 mm
- . Potência instalada : 10 C.V.
- . Operários : 04

CAPITULO XV

CONDICIONAMENTO

Tem a finalidade de preparar os couros para receberem trabalhos mecânicos (amacramento) evitando graves prejuízos da camada da flor.

Após a secagem o couro apresenta 18 - 16% de umidade. Com o acondicionamento a umidade é elevada para 28 - 32%.

Em ambiente apropriado de área = 500 m², será usado o método de "Condicionamento por Umedecimento com Água" que consiste em umedecer com pulverização direta com água, de modo que cada 100 kg de couro recebam aproximadamente 35 kg de água.

Os couros ficaram em repouso por 8 horas para distribuir uniformemente a umidade. A área será de 100 m² equipado com chuviros e esteiras rotativas.

CAPITULO XVI

AMACIAMENTO

Consiste em submeter os couros a uma ação mecânica a fim de melhorar suas características, de acordo com as exigências dos artigos a fabricar.

Esta operação deve ser reduzida ao mínimo indispensável, de modo a não dar origem a problemas relacionados com a qualidade da flor.

16.1- Tipos de Amaciamento Usado

16.1.1 - Máquina contínua de amaciar - sistema de pinos

Os couros a 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. Resultando deste modo o efeito de amaciamento.

- Maciflex (01)

- . marca : ENKO 1.600 mm
- . produção horária : 150 meios
- . operadores : 02
- . diâmetro : 1.320 x 3.090 mm
- . potência instalada: 15 C.V.

16.2- Amaciamento em fulões

Determinados artigos requerem um amaciamento mais acentuado e podem ser submetidos a trabalhos mecânicos em um fulão de

bater. Esta operação será executada em ambiente reservado com uma área de 30 m², devido a poeira liberada.

- Fulão de Bater (01)

- . Fabricação : Própria
- . Produção horária : 100 - 200 couros
- . Dimensões : 2.000 x 2.000 mm

CAPITULO XVII

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 quadros especiais. Verifica-se um ganho de área com este tipo de secagem.

TOOGLING (02) - ROTATIVO:

- . Marca : ENKO
- . Produção horária : 100 - 120 meios
- . Dimensões : 5.000 x 3050 mm
- . Dimensões totais utilizadas : 7.500 x 7.500 mm
- . Capacidade : 100 placas
- . Operários : 03

CAPÍTULO XVIII

LIXAMENTO E ELIMINAÇÃO DO PÓ

- Área : 50 m²
- Iluminação : natural e artificial com lâmpadas fluorescentes
- Piso : Lajes de concreto
- Altura : 03 metros, com cobertura de lajes premoldadas
- Operários : 03
- Sistema de Trabalho:

Os couros chegam por intermédio de cavaletes, serão lixados e desemoados, passando a seguir para fora desta seção onde serão retirados, classificados e ficarão em estoque semi-acabado. O pó proveniente desta operação será retirado por sucção para um depósito que fica fora do bloco da produção.

18.1- Teoria

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

Após a operação de lixamento os couros devem ser desemoados para eliminar o pó e com isso não prejudicar o acabamento.

18.2- Máquinas

- Lixadeiras - Contínuas (02):

- . Marca : ENKO
- . Produção horária: 120 meios
- . Dimensões : 3.300 x 2.000 mm
- . Operários : 02
- . Potência instalada: 20 C.V.

- Desempoadadeiras (01):

- . Marca : ENKO
- . Produção horária: 120 meios
- . Dimensões : 2.500 x 1.400 mm
- . Operários : 01
- . Potência instalada : 10 C.V.
- . Funcionamento : Escova e Sucção.

CAPITULO XIX

ACABAMENTO

Área	: 1.016 m ²
Piso	: Lajes de concreto
Iluminação	: natural e lâmpada de neón
Altura	: 7 metros com cobertura de estruturas me tálicas e telhas de cimento.

Sistema de Trabalho:

De acordo com o artigo a se fabricar serão usadas as máqui
nas que estão dispostas de maneira que haja um maior rendimento
da produção e economia de mão-de-obra.

Número de operários: 08

19.1- Teoria

A operação de acabamento confere ao couro sua apresenta
ção e aspecto definitivos. O acabamento poderá melhorar o brilho,
o toque e certas características físico-mecânicas, tais como im
permeabilidade à água, resistência a fricção, solidez à luz, etc.

Com o acabamento, poderão ser eliminadas ou compensadas
certas deficiências naturais.

19.1.1 - Composição

São aplicadas ao couro camadas sucessivas de misturas:

- Camadas de pré-fundo e fundo;
- Camada de pigmentação;

- Camada de lustros.

Uma composição para acabamento pode apresentar os seguintes componentes:

- Ligantes
- Pigmentos
- Plastificantes
- Solventes
- Corantes
- Materiais auxiliares: espessantes, preservantes, tensoativos, ceras, etc.

Os principais ligantes usados são:

- Ligante a base de proteínas;
- Ligante a base de resinas;
- Ligante a base de nitrocelulose;
- Ligante a base de poliuretanos.

19.1.2 - Técnicas de aplicação usadas

- Aplicação com pelúcia ou escova
- Aplicação com pistola adaptada a fotocélula.

19.2- Equipamentos de Acabamento e Expedição

- Cabine de pintura eletrônica com tunel de secagem (02):
 - . Marca : PIMAL
 - . Produção horária : 600 meios
 - . Potência instalada : 18.5 C.V.
 - . Operadores : 04
 - . Dimensões : 20.000 x 5.000 mm

- Prensa Hidráulica: 02

- . Marca : HUMECA
- . Produção horária : 110 meios
- . Largura : 2m
- . Comprimento : 2m
- . Operários : 02 para máquina

- Máquina de Medir: 01

- . Marca : MOSTARDINI
- . Produção horária : 24 m/1'
- . Largura útil : 2m
- . Potência instalada : 7 C.V.
- . Temperatura : 5 a 40°C
- . Operários : 02

CAPITULO XX

OUTROS SETORES

20.1 - Almojarifado Geral

- . Área : 540 m²
- . Iluminação : natural e artificial com lâmpadas fluorescente.
- . Piso : cerâmica
- . Altura : 4m com cobertura de lajes pré-moldadas
- . Funcionários : 02
- . Terá estoque para 3 meses e fica no centro do curtume servindo diretamente as secções de Ribeira, Curtimento, Recurtimento e o Laboratório.

20.2 - Laboratório

- . Área : 150 m²
- . Iluminação : natural e artificial com lâmpadas fluorescentes.
- . Altura : 5m com cobertura de lajes pré-moldadas.
- . Situação do lado próximo a área de produção, sala dos técnicos e almojarifado geral.
- . Piso : cerâmica.

Estará equipado com mesa, balança semi-analítica, beckeres, termômetro, fogão a gás, pipetas, pincetas, papéis de filtro, capela, 3 fulões de experiência (1x1m) com capacidade para 2 a 3

20.3 - Sala dos Técnicos e Estagiários

- . Área : 50 m²
 - . Iluminação : natural e artificial com lâmpa
das fluorescentes
 - . Altura : 5m com cobertura de lajes pré-
moldadas
 - . Piso : cerâmica
- Situa-se no bloco do Laboratório, da expedição, etc. e serve como local de estudos e controle burocráticos dos técnicos e estagiários.

20.4 - Vestiários

- . Área : 150 m²
- . Iluminação : natural e artificial com lâmpa
das fluorescentes
- . Altura : 4m com cobertura de lajes pré-
moldadas.
- . Piso : cerâmica

Obs.: Será construído um vestiário geral que atenderá a todos os funcionários bem próximo a entrada do curtume. Os mesmos contarão com: chuveiros, sanitários, armários e pias, facilitando a vida dos operários.

20.5 - Oficinas

- . Área : 150 m²
- . Operários : 04
- . Iluminação : natural e artificial com lâmpa
das fluorescentes.

- . Altura : 5m com cobertura de lajes pré-moldadas.
- . Piso : lajes de concreto
- . Descrição : uma oficina mecânica equipada com máquina de solda elétrica babosa trifásica, máquina de solda oxigênio/acetileno, torno de bancada nº 5, caixa de ferramentas completa, furadeira fixa, furadeira manual, forja, torno mecânico, esmeril fixo, teste de motores elétricos (Voltímetro, Amperímetro, etc) e bancada, etc.

Uma Carpintaria equipada com serra de fita, furadeira, plaina, mesa para nivelamento de madeira, lixadeira, serrotes, grosas, martelos, escops, escala, etc.

A Oficina Elétrica funcionará com prédio na oficina mecânica, a Carpintaria ficará vizinha a oficina mecânica.

Os serviços mais complicados serão feitos por pessoas não pertencentes ao quadro de funcionários da empresa.

20.6 - Casa de Força

- . Área : 60 m²
- . Iluminação : natural e artificial com lâmpadas fluorescentes
- . Altura : 5m com cobertura de lajes pré-moldadas
- . Piso : lajes de concreto
- . Descrição : terá uma subestação para controle a energia do curtume, contará com um motor gerador de eletricidade. Será localizada fora dos blocos de produção ao lado esquerdo bem próxima à frente da indústria.

20.7 - Almoxarifado de Manutenção

- . Área : 30 m²
- . Iluminação : natural e artificial com lâmpa
das fluorescentes
- . Altura : 5m de cobertura de lajes pré -
moldadas
- . Piso : lajes de concreto
- . Descrição : será localizado no bloco de Ri
beira próximo ao bloco burocrático. Local onde se esto-
cará peças de reposição e material de consumo.

20.8 - Almoxarifado de Acabamento e Sala de Preparação de Solu
ções.

- . Área : 70 m²
- . Altura : 3m de cobertura de lajes pré-
moldadas
- . Iluminação : natural e artificial com lâmpa
das de gás neón
- . Piso : lajes de concreto
- . Descrição : situa-se no bloco de produção
junto a secção de acabamento. Local onde estoca-se e
prepara-se os produtos de acabamento.

20.9 - Expedição

- . Área : 260 m²
- . Iluminação : natural e artificial com lâmpa
das fluorescentes.
- . Altura : 5m com cobertura de lajes pré-
moldadas.

- . Piso : lajes de concreto
- . Descrição : local onde se estoca, pesa, me
de e embala os couros acabados e semi-acabados para se
rem vendidos. Situa-se fora do bloco de produção, junto
ao setor de acabamento.

20.10- Equipamentos

. Máquina de Medir: 01

- . Marca : ENKO
- . Produção horária : 200 meios
- . Dimensões : 2.000 x 1.300 mm
- . Sistema de funcionamento: através de agulhas de aço
- . Operários : 02

. Balança

- . Marca : FILIZOLA S/A
- . Capacidade : 1.000 kg
- . Vida útil : 10 anos.

. Compressores (02)

- . Área : 4 m²
- . Localização : localizado no bloco de acabamento
bem próximo aos túneis de secagem
- . Marca : ATLAS-COPCO
- . Modelo : DR 4
- . Capacidade : 600 pcm
- . Pressão normal de trabalho: 7 atm.

20.11 - Sala das Caldeiras

- . Área : 96 m²
- . Iluminação : natural e artificial com lâmpa
das fluorescentes
- . Altura : 5m com cobertura de lajes pré-
moldadas.
- . Piso : lajes de concreto
- . Descrição : situa-se na parte de trás do
curtume e será construída visando as normas de seguran-
ça.

20.12 - Equipamentos

- . Caldeiras : 02
- . Marca : LINARD
- . Capacidade : 3.714 kg de vapor/hora
- . Dimensões : 3.760 x 2.230 mm

20.13 - Guarita

- . Área : 10 m²
- . Descrição : uma situa-se na frente do curtu
me onde entrarão todos os funcionários e visitas, e a
outra no final do curtume do lado esquerdo onde irá dar
assistência aos caminhões que irão trazer couros.

20.14 - Estacionamento

Haverá na parte da frente do curtume um local destinado ao estacionamento de carros e um local para os operários guardarem suas bicicletas com segurança.

CAPITULO XXI

ARTIGOS

Todos os couros sofreram o mesmo processo de curtimento e ribeira.

21.1 - Curtimento ao Cromo - (Wet-Blue) Semi-acabado

Remolho:

- . Lavagem 300 - 400% água a 25°C
- . Rodar 40' escorrer
- . 300% água
- . 0,2% Diamol-EP
- . 0,02% Buzan 30 Rodar 3h

Escorrer

Caleiro

50% água

0,2% DIAMOL-DC

2,5% Sulfeto de Sódio

Rodar 1 hora

4,0% Cal hidratado

Rodar 2 horas

Rodar 10'/h até completar 18 horas

Lavar 10' à porta fechada

Descarnar e Dividir

Desencalagem e Purga

Lavar 20' com água escorrer

70% água T = 35°C

Controles:

flexibilidade da pele

pH = 11,5 - 12,5

Depilação completa

Inchamento, lusira

1% de Sulfato de Amônio

0,6% DEKALON CL

Rodar 1 hora

Teste de Calcinação

0,05% BATAN 200

Rodar 40'

Teste de Purga

pH = 8,0 - 8,5

Píquel:

80% água

pH = 3,1

7% sal

Corte amarelo atravessado

0,5% IMPRAPEL CO

Verde de Bromocresol

0,3% Ácido fórmico, rodar 10'

Cor clara e desidratada

1,2% Ácido sulfúrico, rodar 3h

Grau Baumé = 6° Bé

0,3% KÁTALIK LGB, Rodar 10'

0,03% BUZAN 30, Rodar 15'

Curtimento:

8% Cromossol B, Rodar 3h

pH = 3,8 - 4,0

1,3% Basificante H, rodar 6h

Teste de Fervura

Lavar 10'

Escorrer

Deságua-Rebaixa

Neutralização

70 água

T = 30°C

0,3% Ácido oxálico, rodar 20' (1:10)

Corte: esverdeado atravessado

2,3% Formiato de sódio

Rodar 40' (1:10)

Recurtimento:

6% Granofim, rodar 30'

8% SYNCOTAN W-B, rodar 1 hora

Lavar com água 40°C, rodar 10'

Engraxe:

80% água T = 70°C

4% óleo AS

1% óleo SB-B

1% óleo ASF, rodar 40'

2% SYCOTAN, rodar 20'

0,5% Catálico GS, rodar 15'

Escorrer, lavar.

Descansar-estirar-secagem aérea-amaciar e togliar.

21.2 - Sola

. Píquel:

80% Água

7% Sal

0,5% Imprapel, rodar 45'

1,0% Ácido sulfúrico, rodar 3h pH = 3,8

1,5% Tanigan CH, rodar 1h pH = 3,5

Curtimento:

14% Acácia, rodar 6h

Recurtimento:

30% Água

10% Acácia

0,3% Grassan, rodar 3h
0,5% Bissulfeto de sódio, rodar 30'
lavar 30'

Engraxe:

100% Água
3% Derminol BG, rodar 30'
0,5% Ácido oxálico, rodar 20' pH = 3,5
lavar - escorrer.

Descansar - estirar - toglhar - lixar - desempoar.

.. Acabamento (Sola Castor)

Lixar o carnal/desempoar
Prensar chapa pólvora
4 mão na flor c/pistola
1 mão de Carnal c/pistola
1 mão com laca
Prensar chapa lisa
Embalar.

. Acabamento (Sola Preta)

Lixar o carnal/flor/desempoar
Prensar chapa pólvora
1 mão pelúcia
3 mão c/pistola
1 mão laca
Prensar chapa lisa.

. Acabamento (Sola Branca)

Lixar o carnal/flor/desempear

Prensar chapa pólvora

3 mão pelúcia

8 mão na pistola

1 mão de lustre

Prensar chapa lisa.

. Acabamento (Quadrão Vegetal)

Secar

Prensar chapa lisa

Lixar/desempear

3 mão de pelúcia

Prensar chapa lisa

3 mão c/pistola

1 mão a base d'água

Prensar chapa pólvora

4 mão a base d'água

Prensar chapa lisa.

. Acabamento (vaqueta lixada branca para calçados)

Lixar/desempear

Impregnar

Polir/desempear

1 mão no carnal c/pistola

2 mão de fundo

4 mão c/pistola

1 mão intermediária a base d'água

Prensar com chapa pólvora

4 mão c/pistola

Acabamento Final.

CUSTO PARA PRODUZIR 100 COUROS/DIA, 3.500 kg/dia

1 - Remolho e C-leiro = 3.500 kg

Produtos Químicos	Peso (kg)	Custos-Cr\$	
		Unitário	Total
Diamol - EP	7	50,97	356,79
Buzan - 30	0,7	443,61	310,53
Sulfeto de Sódio	88	37,09	3.263,92
Diamol - DC	7	34,46	241,22
Cal	140	2,69	376,60
Total Geral	242,7	568,82	4.549,06

2 - Curtimento = 2.450 kg (Vaquetas)

Produtos Químicos	Peso (kg)	Custo - Cr\$	
		Unitário	Total
Sulfato de amônio	24,5	7,75	189,87
Dekalon - CL	14,7	61,57	905,07
Batan - 100	1,3	108,20	140,66
Sal	172,0	2,40	412,80
Imrapel - CO	13,0	115,90	1.506,70
Ácido Fórmico	7,5	60,03	450,23
Ácido Sulfúrico	30,0	6,00	180,00
Buzan - 20	0,8	443,61	354,88
Katalix - LGB	8,0	71,58	572,64
Cromossal - B	196,0	38,19	7.485,24
Basificante - H	32,0	22,80	729,60
Total Geral	499,8	1.233,85	12.927,69

3 - Curtimento Raspa Quadra: 400 kg

Produtos Químicos	Peso (kg)	Custo-Cr\$	
		Unitário	Total
Sulfato de amônio	6,0	7,75	46,50
Batan - 100	0,2	108,20	21,64
Sal	28,0	2,40	67,20
Ácido sulfúrico	6,0	6,00	36,00
Buzan - 30	0,12	443,61	53,23
Cromossol - B	8,0	38,19	305,52
Baycron - AB	24,0	39,09	938,16
Total Geral	104,32	645,24	1.468,25

4 - Curtimento Raspa Cabeça = 360 kg

Produtos Químicos	Peso (kg)	Custo-Cr\$	
		Unitário	Total
Sulfato de amônio	5,40	7,75	41,85
Batan - 100	0,18	108,20	19,48
Sal	25,20	2,40	60,48
Ácido sulfúrico	5,40	6,00	32,40
Buzan - 30	0,10	443,61	44,36
Cromossal - B	7,20	38,19	274,97
Baycron - AB	21,60	39,09	844,34
Total Geral	65,08	645,24	1.317,88

5 - Recurtimento Vaqueta: 1.200 kg

Produtos Químicos	Peso (kg)	Custo-Cr\$	
		Unitário	Total
Ácido oxálico	3,6	69,00	248,40
Formiato de sódio	27,6	17,55	484,38
Granofin-RB	72,0	52,30	3.765,60
Sincotan-WSB	96,0	49,65	4.766,40
Derminol-SB-B	12,0	76,55	918,60
Derminol-ASF	12,0	75,50	906,00
Derminol-AS	48,0	78,00	3.744,00
Katalix-GS	6,0	53,11	318,66
Total Geral	277,2	471,66	15.152,04

6 - Recurtimento Raspa Quadra = 380 kg

Produtos Químicos	Peso (kg)	Custo-Cr\$	
		Unitário	Total
Baycron-AB	7,6	39,09	297,00
Bicarbonato de sódio	7,6	35,38	268,88
Acácia	7,6	69,28	526,52
Pelutax-500	6,0	127,31	763,86
Derminol-B1	9,5	75,58	718,01
Katalix-G1	1,9	53,11	100,90
Preto Derme-BR-5%	0,8	428,50	342,80
Ácido Fórmico	1,1	60,03	66,03
Total Geral	42,1	888,28	3.084,00

7 - Recurtimento Raspa Cabeça = 300 kg

Produtos Químicos	Peso (kg)	Custo-Cr\$	
		Unitário	Total
Baycron-AB	9,0	39,09	351,81
Bicarbonato de sódio	6,0	35,38	212,28
Sandolix - SMS	18,0	53,11	955,98
Sêbo	12,0	25,00	300,00
Buzan - 30	0,06	443,61	26,62
Apresto p/couro	6,0	53,11	318,66
Total Geral	51,06	649,30	2.165,35

8 - Acabamento Vaqueta 500 m² - 3.500 kg couro salmorado

Produtos Químicos	Peso (kg)	Custo-Cr\$	
		Unitário	Total
ZA-500	7,53	79,84	601,19
ZA- 70	6,02	65,50	394,31
ZA- 30	7,53	63,49	478,07
ZR- 40	37,70	86,24	3.251,25
DISOTOP-DWM	12,60	115,75	1.458,45
Solvente-6030	32,55	75,58	2.460,12
ZLS-301	32,55	191,50	6.233,32
Balcolor-600	31,50	91,19	2.872,49
Total Geral	167,98	769,09	17.749,20

9 - Acabamento Raspa Quadra Naco - 140 m²

Produtos Químicos	Peso (kg)	Custo-Cr\$	
		Unitário	Total
Balcolor - 505	8,4	69,84	586,65
ZA - 70	2,1	65,50	137,55
Fondocil-80	16,8	165,63	2.782,58
Dissotopo-DMN	3,5	115,75	405,12
Dissolac -Bi	7,0	138,96	972,72
Solvente-6030	7,0	75,58	529,06
Total Geral	44,8	631,26	5.413,68

10 - Quadro Geral do Custo de Fabricação

Custo Total	Vaqueta (Cr\$)	Quadra (Cr\$)	Cabeça (Cr\$)
Matéria-Prima	115,00	-	-
Caleiro	9,00	-	-
Curtimento	25,00	15,60	12,00
Engraxe	33,00	25,00	17,00
Acabamento	35,00	38,67	-
Mão-de-Obra	80,00	-	-
T O T A L	297,00	79,27	29,00

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que este curtume projetado tem plena condição de ser implantado, tendo em vista a viabilidade das condições apresentadas neste projeto.

O planejamento e projeto de uma indústria de um curtume é de suma importância para quem deseja construí-lo, pois o mesmo dá uma visão ampla da empresa em vários aspectos, como por exemplo: no aspecto produtivo, de relações humanas, de racionalização, de empreendimento. Observando as possibilidades de processos de fabricação, as condições necessárias para a sua implantação e finalmente o investimento e retorno de capital.

BIBLIOGRAFIA

BELAVSKY, E. O Curtume no Brasil. Editora Globo, Porto Alegre ,
1965.

C.T.E.C.C.A. - Máquinas Brasileira para Curtume e Calçados. Edi-
tora Edited By, 1ª edição. 1980.

ABC do Curtume. Cabedal ao Cromo. Ed. BASF.

FAMÁ, Élida Eduarda. Planejamento e Projeto na Indústria do Cur-
tume.

GUTHEIL, Nelson Carlos e HOTNACKI, Eugênio. Peles e Couros, Ori-
gem, Defeitos e Industrialização. Editora Meridional. EMMA,
Porto Alegre-RS, 1978.

SANTOS, Paulo Guimarães Pereira. Controle Poluição na Indústria
de Curtume.

Joan Porto de Araújo
JOAN PORTO DE ARAUJO
Matrícula nº 8711478-9

CAMPINA GRANDE-PARAÍBA

1990