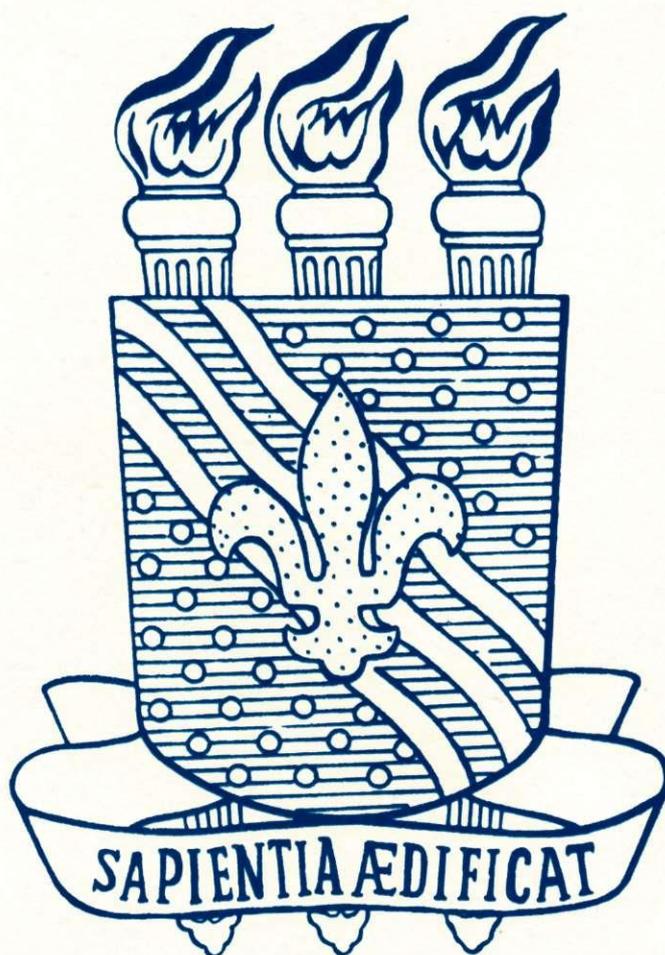


**Universidade Federal da Paraíba**  
**PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR**  
**CENTRO DE CIENCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA**



ALUNO: ANDRÉ LUIZ FIQUENE DE BRITO

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Nº DE MATRÍCULA: 871.1480-0

AV. APRIGIO VELOSO, 882 - BODOCONGO 58.100 - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA  
FONE (083)321-7222 - RAMAL 430 431 - CX : 10057

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA - UFPB  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA - DEQ  
ORIENTADOR: JOÃO DE DEUS RODRIGUES

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

INDÚSTRIA DE CURTUME

EMPRESA: CURTUME ALIANÇA S/A

PERÍODO: 08/10/89 À 27/01/90

ESTAGIÁRIO: ANDRÉ LUIZ FIQUENE DE BRITO

JEQUIÉ - BA



Biblioteca Setorial do CDSA. Março de 2021.

Sumé - PB

ESTÁGIO SUPERVISIONADO, JULGADO EM 13 / 02 / 90 .

NOTA 9, - (noze)

NOME DOS EXAMINADORES

Elis. E. Tama

Maria do Socorro de Lacerda

CAMPINA GRANDE - PB



# CURTUME ALIANÇA S.A.

## A T E S T A D O

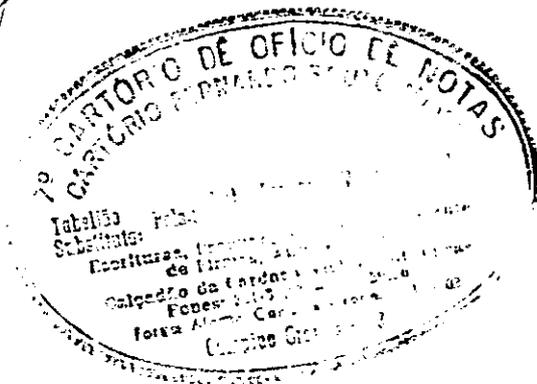
Atestamos para os devidos fins, que o estudante do Curso de Tecnologia Química em Modalidade de Couros e Tantes da UFPB, André Luis Figueire de Brito, portador da / Carteira Profissional nº 39426 Série 00007-PB, estagiou em nossa Empresa nos setores de Caleiro e Curtimento, Durante o período de 10.10.89 à 27.01.90, perfazendo uma carga horária de 1.020 horas.

Atenciosamente,

*Luiz Alfredo de Araújo*  
 Luiz Alfredo de Araújo  
 Gerente Industrial

2º CARTÓRIO DE OFÍCIO DE NOTAS  
 Cartório Fernando Couto Maior) S  
 Rua da Cardoso Vieira, Ed. Lucas  
 (Fones 321-3933-322-3929)  
 Rua Afonso Campos-Fone 321-1803 - Grande-Pl.

**CERTIDÃO**  
 Certifico conforme Institui o art. 2º do Dec.  
 Lei 2.738 de 26 de Abril de 1940, que a presente  
 cópia fotostática está igual ao original que me foi  
 apresentado e conferi  
 Campina Grande, 09 de 02 de 19 90



## AGRADECIMENTOS

Aos que colaboraram direta ou indiretamente na realização deste trabalho.

### A - EMPRESA

- Dr. Lúcio Félix de Sousa Filho. (Diretor Superintendente)
- Luiz Alfredo de Araujo. (Diretor Industrial).
- Vicente de Paula Junior. (Técnico Químico).
- Ailton de Araújo. (Técnico Químico).

### B - UNIVERSIDADE

- Dr.<sup>a</sup> Élide Eduarda Famã. (Coordenadora do Estágio Supervisionado e Professora do DEQ)
- Professor João de Deus Rodrigues. (Coordenador do Estágio).
- Professor Alberto Frederico Ribeiro Silva. (Diretor do Procurt)
- Professor José Amauri de Almeida Santos. (Coordenador do Curso de Couros e Tanantes)
- Professor Egídio Luiz Furlanetto.

### C - FAMILIARES E COLEGAS

- Jobedis Magno de Brito Neves. (Técnico Químico)
- Ana Cristina Silva Muniz.

## ABRIDGMENT

Since the beginning of time, men have learned how to use animal's skins and have used it as his first protection against the environment in this environment.

For centuries, this constant use of leather is demonstrated in the history of mankind as a symbol of man's necessity to keep in close touch with nature, which he cannot ignore even amidst our growing industrial civilization.

Through the technology of modern life, this need is more and more accentuated.

Guided by this idea CURTSOL S.A. Tannage located in a major center of cattle breeding, modernly equipped, tanning Brazilian hides, is contributing to the universal well-being of mankind.

Thinking about that, the CURTSOL S.A. tannage, within its limitations, it will produce skins in Wet-blue, Finished and Crusted, further it does the utilization of the bovine greasy of the green skins.

All the factors, internal and external, like localization, water quality, energy, transports, raw materials, as well as a station of water treatment, specifically biological treatment, will be considered about all aspects concerning to damages that were caused to the environment.

Finally, playing with these factors we can have a perfect harmony, since the success of the tanning skins, and adding these factors, we will have conditions to implant the tanning industry CURTSOL S.A.

## INDICE

INTRODUÇÃO .....	01
1 - OBJETIVOS .....	02
2 - LOCALIZAÇÃO DO CURTUME .....	03
- Qualidade da água .....	03
- Canalização das águas residuais .....	04
- Transporte .....	05
- Tipos de energia .....	06
- Dados da Localização do Curtume .....	07
3 - DISTRIBUIÇÃO LAY-OUT DA PLANTA .....	09
- Introdução .....	10
- Objetivos .....	10
- Recomendação para Lay-Out da indústria de Curtume ...	10
- Espaço disponível e necessário .....	11
- Áreas do Arranjo Físico do Curtume .....	12
- Possibilidades de Futuras Complicações .....	13
- Tipos e Quantidades de couros a elaborar .....	13
- Características do Arranjo físico do Lay-Out .....	14
- Aspecto Geral do Curtume .....	17
4 - CÁLCULOS .....	35
5 - TECNOLOGIA ELABORADA PELO CURTUME .....	40
- Setor de Caleiro .....	40
- Barraca .....	41
- Preparo da graxa .....	44
- Remolho .....	45
- Caleiro .....	48
- Descarne .....	51

- Diversos .....	52
- Análise da graxa bovina .....	53
- Descalcinação .....	56
- Purga .....	58
- Píquel .....	60
- Curtimento .....	64
- Neutralização .....	72
- Recurtimento .....	75
- Tingimento .....	79
- Engraxe .....	85
- Preparação para o acabamento .....	88
- Acabamento Final .....	89
<b>6 - DEPURAÇÃO DE EFLUENTES .....</b>	<b>97</b>
- Legislação Estudada para aplicação de uma estação de Tratamento .....	97
- Origem dos Efluentes .....	103
- Metodologia a Empregar para a operação dos efluentes.	110
- Recuperação dos Resíduos .....	117
- Cálculos da estação de tratamento .....	120
<b>7 - ESTIMATIVA DOS CUSTOS .....</b>	<b>122</b>
<b>8 - CONCLUSÃO</b>	
<b>9 - BIBLIOGRAFIA</b>	

## INTRODUÇÃO

O Beneficiamento de Peles, ou seja, os processos que envolvem o curtimento de Peles existe desde os tempos mais remotos satisfazendo sempre os desejos universal do homem.

É pensando nestes termos, é que o presente Projeto mostrará a viabilidade de construção de uma indústria de curtume, em condições de produzir os mais diversos artigos que satisfaçam às necessidades do mercado interno e externo.

O presente Projeto nos mostra um estudo feito sobre uma indústria Química de Curtume, que produzirá Couros Wet-blue, Crust e acabados aproveitando matéria-Prima local e de lugares vizinhos, cujo o produto final irá cumprir todas às necessidades do mercado.

Logo, com base em todos os fatores que ocorrem para a implantação da indústria de curtume como: localização, Clima, Mão-de-Obra, Matéria Prima, Transportes, etc e estando em perfeita harmonia, terá-se-ã condições adequadas da construção do curtume curtsol s/a, que produzirá por dia 750 couros sendo que: deste total o Curtume produzirá 350 couros no estado Wet-blue (curtido - Cromo), 200 Couros Crust (couros Internacional) e finalmente 200 couros acabados.

## 1 - OBJETIVOS

O Projeto é um conjunto de informações internas e externas ao curtume, coletadas e processadas com o objetivo de analisar-se uma decisão de investimento.

O objetivo do Projeto de Curtume depende dos diversos grupos que o compõem.

Há necessidades de unificar os objetivos das pessoas, dos grupos e às necessidades impostas pelo meio ambiente.

A partir dessas necessidades formam-se os objetivos, resultando o Planejamento estratégico do Curtume Curtsol S/A.

Portanto, com base nestes princípios, temos os requisitos necessários para tornarmos com bastante segurança a construção do Curtume Curtsol S/A.

## 2-LOCALIZAÇÃO DO CURTUME

Para a construção de um Curtume, muitos fatores tem apresentado grande importância quando se faz necessário, Ter uma avaliação exata, do que realmente se pretende fazer, e que essas avaliações vão desde os pontos de vista: Técnicos, econômicos, Políticos e Sociais.

A seguir mostraremos de uma forma mais detalhada, os demais fatores que devemos levar em consideração para construção de um curtume.

### a) QUALIDADE DA ÁGUA

Á água, como primeira matéria auxiliar, desempenha um papel considerável na fabricação do couro, já que suas propriedades podem ter notável influência nas operações que a necessitam.

Por esta razão, o primeiro ponto que devemos observar será a qualidade da água que está a nossa disposição.

As operações de elaboração devem ser adaptadas às qualidades da água, ou tem que modificar às propriedades destas. Algumas águas requerem somente neutralização, outras devem ser depuradas ou parcialmente ou totalmente abrandadas.

A Alcalinidade da água, causada pela dureza temporária ou diretamente por bicarbonato de Sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), é a que tem má influência sensível sobre as operações.

Pensando no problema de abastecimento de água, é que o curtume CURTSOL será localizado à margem esquerda do Rio de Contas, rio este que passa pela cidade de Jequiê-Ba, que por sua vez está situada no Sudoeste do interior da Bahia.

Então, em se tratando de qualidade da água o rio de contas, apresenta-se com uma dureza variando de baixa e média, logo não necessitará de um tratamento especial para baixarmos a dureza da água pois, com uma dureza variando de baixa para média, já será o suficiente para a fabricação do couro que o Curtume "CURTSOL" se propõe a produzir.

Logo, os íons de Cálcio (Ca) e magnésio (Mg), em forma de dureza temporária e o anidrido carbônico ( $\text{CO}_2$ ) livre, são causantes das manchas de cal sobre a flor, as que se formam depois da pelagem quando se lavam e se enxugam as peles.

De uma forma geral as águas que contêm cálcio e magnésio ocasionará:

#### I - CÁLCIO, Sais de

Precipitações em todos os produtos Químicos que contêm sulfatos.

Isto se traduz em uma perda de substância a causa da formação de Sulfato de Cálcio (gesso), que é insolúvel em água ( $\text{CaSO}_4$ ).

#### II - MAGNÉSIO, Sais de

Coagula as Albuminas e Globuminas da substância interfibrilas da pele, dificultando deste modo o curtimento e remolho dos couros crus.

#### b) CANALIZAÇÃO DAS ÁGUAS RESIDUAIS...

As quantidades das águas residuais é quase a mesma de consumo, por isso todos os cálculos para esse servem também para as águas usadas.

As águas residuais do Curtume, comparadas as de outras indústrias, são muito concentradas e contêm quantidade considerável de substâncias orgânicas solúveis e insolúveis as quais são características e perniciosas.

O efeito de sedimentação em % das substâncias eliminadas: 70%.

Estas substâncias absorvem muito facilmente o oxigênio da água por causa da oxidação, e os peixes ficam afogados por falta de oxigênio.

As substâncias inorgânicas, venenosas, tais como o arsênico ou cromo, depois de certa diluição, não tem mais esta ação.

Conforme os regulamentos europeus especiais, pode-se canalizar diretamente as águas usadas de curtume no rio só no caso em que a diluição conseguida não for menor que 200 vezes.

Logo, de uma forma geral teremos que fazer a purificação das águas residuais de curtume, pois, assim evitaremos maiores danos ao meio ambiente.

Os canais para canalização interna devem ser feitos preferivelmente abertos, com declive mínimo de 0,35%. Os canais fora do edifício devem ter o perfil transversal.

#### **c-TRANSPORTE**

O transporte é de primordial importância para as relações que envolvem o curtume, transporte este que está relacionado com a compra de produtos Químicos, matérias primas, e também o transporte de produtos beneficiados (couros Wet-blue, Crust e acabados).

Com base nestas necessidades, o Curtume contará com caminhões que suprirão às necessidades de transportes.

#### d-TIPOS DE ENERGIA

##### I - ELETRICIDADE

À eletricidade é sem dúvida fonte de energia mais usada nos curtumes de todo mundo, devido ao fato de:

a) Fonte de combustível de lenha do mato dista ca da vez mais do curtume.

b) O Custo do óleo cru encareça muito pelo trans-porte.

##### II - VAPOR E FORÇA

O uso será importante pois:

a) Servirá para aquecer a água para pingar, tingimento, engraxamento e para lavagem.

b) Para secagem dos couros depois de estirar e estaquear, e para secagens do acabamento.

c) Para secar a máquina de estirar e prensa hi - 'draulica,

d) Para aquecer as salas de trabalho.

Então, o Curtume terá uma caldeira que funcionará na base de óleo B.P.F.

Além dos fatores acima citados, devemos ter ainda para um perfeito desenvolvimento de toda a indústria:

- A proximidade de povoado como fonte de operá - 'rios,

- O Terreno se apresentar de forma plana, para se ter uma movimentação interna mais cômoda, possibilitar a construção de tanques, canalização e estabelecimento para purificação 'das águas usadas,

- Observar a posição em que o curtume está locali

zado, para evitar danos às localizações vizinhas.

#### é-DADOS DE LOCALIZAÇÃO DO CURTUME

O Curtume CURTSOL, será construído no Sudoeste do estado da Bahia, no município de Jequiê, região nordeste do Brasil, a 355Km de Salvador capital do Estado.

A cidade de Jequiê está situada a uma latitude de 216m, abrangendo uma área de 3.313 km<sup>2</sup>.

Jequiê é uma cidade privilegiada e peculiar do estado da Bahia. Peculiar por apresentar três tipos de diferentes vegetações. a caatinga, a da mata de cipó e a zona da Mata, o que vem propiciando uma maior diversificação em sua estrutura agrícola; e privilegiado pela sua situação geográfica, pois, apresenta um solo de excelente qualidade colocando-o em uma boa situação econômica, e além de mais um solo propício para a construção das instalações do curtume.

Podemos destacar o Cacau, como sua principal atividade econômica. Tendo também o cultivo do café, a exploração de minério.

A pecuária bovina é crescente, um dos principais rebanhos da Bahia, colocando o município na condição de exportador, então, já podemos notar que: para a elaboração do Projeto de um curtume, temos todas as condições que viabilizam sua construção, pois, fonte de matéria prima, O município apresenta sem maiores dificuldades.

Também existe um frigorífico a 10Km, da cidade de Jequiê-Ba, denominado de frigorífico Sulda Bahia (Frisuba), que abastecerá o Curtume CURTSOL S/A.

O Clima apresenta-se semi-árido (caatinga) e seco

e úmido (zona da mata), com uma temperatura média de 24°C, precipitação média anual de 500mm na zona da caatinga e 700mm a 1000' mm na zona da mata.

### **3.0 - DISTRIBUIÇÃO LAY-OUT DA PLANTA**

- 3.1 - Introdução
- 3.2 - Objetivos
- 3.3 - Recomendação para o Lay-Out da Indústria de Curtume.
- 3.4 - Espaço disponível e Necessário
- 3.5 - Áreas de Arranjo Físico do Curtume
- 3.6 - Possibilidade de Futuras complicações
- 3.7 - Tipos e quantidades de Couros à elaborar
- 3.8 - Características do Arranjo físico Lay-Out
- 3.9 - Aspecto Geral do Curtume
- 3.10 - Equipamentos
- 3.11 - Transporte interno.

### 3.1 - INTRODUÇÃO

O Lay-Out ou arranjo físico será a maneira como os homens, máquinas e equipamentos estarão dispostos na indústria de Curtume, e que o Lay-Out será elaborado quando conhecermos: volume da produção, dimensionamento do projeto do produto ou tipo de produto ou produção e seleção do equipamento produtivo.

Para o planejamento do Lay-Out de Curtume, além de envolver os equipamentos e os produtos, irá envolver uma série de itens como: condições humanas de trabalho, como evitar controles desnecessários, e também os tipos de transportes que vai ser utilizado para a movimentação de um material.

### 3.2 - OBJETIVOS

O objetivo do Lay-Out será:

- a) Melhorar o fluxo da produção;
- b) Redução das demoras;
- c) Economia dos Espaços;
- d) Maior utilização dos equipamentos;
- e) Facilidade para a manutenção dos equipamentos;
- f) Facilidade de controles de custos.

### 3.3 - RECOMENDAÇÃO PARA LAY-OUT DA INDÚSTRIA DE CURTUME:

- a) Planejar o todo e depois os detalhes:

Isto implica, em fazermos um estudo geral de

tudo que envolverá a indústria de curtume como: a localização do terreno, comunicação com o interior e a localização dos departamentos produtivos.

b) Planejar o Curtume para o Futuro:

O Curtume deverá ser projetado para o futuro. Dessa forma deverá prever as variações de demanda e extrapolar todos os dados para o futuro.

O Curtume vai ser dotado de condições - de expansão para o futuro.

### 3.4 - ESPAÇO DISPONÍVEL E NECESSÁRIO

Esse espaço disponível está relacionado com as áreas de fabricação do couro, e estas áreas são: A área de ribeira (remolho, caleiro, descalcinação, purga e piquel), o setor de curtimento, o setor de acabamento (parte molhada e parte seca), pois o Curtume produzirá couros em Wet-blue, semi-acabado e acabado.

Além da área de fabricação, temos ainda no Layout as áreas de depósito, expedição, laboratórios, escritórios, vestiários e serviços gerais.

O edifício deverá ser projetado após a definição do arranjo físico.

O edifício além de ser uma casca a proteger os equipamentos, deve ser a parte integrante do processo industrial.

A seguir mostraremos as áreas básicas do Curtume.

## 3.5 - ÁREAS DO ARRANJO FÍSICO DO CURTUME:

- a) Área de recebimento do material;
- b) Armazenamento do material bruto ou semi-acabado;
- c) Armazenamento em processo;
- d) Espera entre operações;
- e) Áreas de armazenamento de material acabado ou a sair;
- f) Entrada e saída da fábrica;
- g) Estacionamento;
- h) Entrada dos funcionários;
- i) Secção de ribeira;
- j) Áreas das maquinarias;
- l) Secção de curtimento;
- m) Secção de secagem;
- n) Secção de acabamento: seco e molhado;
- o) Área de expedição do material;
- p) Vestuários: Femininos e Masculinos;
- q) Secretaria;
- r) Diretoria;
- s) Contabilidade e recepção;
- t) Laboratórios: Químicos e Físicos;
- u) Biblioteca;
- v) Sala dos técnicos;
- x) Bebedouros;
- z) Departamentos pessoal, relações humanas.

### 3.6 - POSSIBILIDADES DE FUTURAS COMPLICAÇÕES:

Espera-se que durante as atividades normais, o Curtume venha a se expandir, devido a um aumento de mercado, a uma melhoria face a concorrência, que pela diversificação da sua linha de produtos.

A seguir citamos alguns acontecimentos normais dentro da dinâmica de uma empresa, por que alterarem os membros da equação de produção, provocam a necessidade do reestudo do nosso Lay-Out.

- a - mudança no projeto do produto;
- b - novo produto;
- c - melhoria das condições de trabalho e redução de acidentes;
- d - variação na demanda do produto;
- e - substituição de equipamento;
- f - mudança no processo produtivo;
- g - mudança no mercado de consumo,
- h - Introdução de novos métodos de organização e controle;
- i - redução de custos.

### 3.7 - TIPOS DE QUANTIDADES DE COUROS A ELABORAR

O tipo de couro usado nos processos de fabricação será o de peles Vacuns, no estado de conservação salgado.

A quantidade de couro será 750 couros por dia, que dará 22 500 kg/dia.

### 3.8 - CARACTERÍSTICAS DO ARRANJO FÍSICO DO LAY-OUT

Os princípios mais importantes para a construção de prédios para curtume modernos são os seguintes.

#### I - O Fundamento (base)

É necessário fazer o fundamento elevado, para ter a possibilidade de resolver bem o problema de canalização, especialmente dos tanques e além disso como já indicamos, facilitar os transportes com caminhões.

#### II - O piso

É uma parte do edifício muito importante porque da qualidade dele depende todo o transporte interno do Curtume. O pior resultado indica o piso feito de tijolos que, por causa de sua porosidade estraga muito facilmente.

Então, nas secção decafeiro teremos um piso de cimento, pois resistem a solução salinas e alcalinas.

Na secção de curtimento e recurtimento teremos um piso feito de lajes, pois resistem bem às soluções ácidas do picle de curtimento ao cromo e tingimento.

Já no acabamento, o piso será de materiais plásticos artificiais.

#### III - A canalização

Preferivelmente deve ser feita dentro do curtume nos canais abertos, para facilitar o controle e limpeza.

Fora do prédio, os canais serão transversal para homem, de perfil oval, sendo que as inclinações não serão menores que 0,35%, por causa das grandes concentrações de águas resi-

duais.

#### IV - Iluminação

Do ponto de vista de organização do trabalho, a produtividade depende muito do modo como o trabalho e o lugar de trabalho são preparados e equipados.

Pensando nisto é que, o Curtume terá grandes janelas para uma boa iluminação, as lâmpadas terão no mínimo 50 luxes, sendo que no acabamento as luzes serão de neon, pois estas lâmpadas não mudam a tonalidade da cor do couro, não fazem sombras, são duráveis e o uso delas finalmente torna-se mais barato.

#### V - Instalações Sanitárias

As instalações sanitárias, são de grande importância em um Curtume, pois, propiciam uma boa educação e saúde para os empregados, com isso evitaremos várias doenças profissionais causada pelo Curtume.

Para cada 25-30 operários teremos: 1WC, também serão construídos armários para os operários guardarem seus materiais de trabalho.

#### VI - Água, Eletricidade e Ar Comprimido

A água e a eletricidade, serão de boa qualidade o que é no mínimo requisito básico para o funcionamento do Curtume.

O ar comprimido será usado para mexer os caieiros, os líquidos em tanques, para limpeza das máquinas, engraxamento e pintura das máquinas.

### VII - Ventilação

Nas áreas de Produção do Curtume, os locais de trabalho terá uma área mínima de  $2,7m^2$  por pessoa, com cada pessoa recebendo por hora  $70m^3$  de ar novo de hora em hora.

A temperatura ambiente será de  $15^{\circ}C$ , onde o rendimento alcança 100%, conforme a tabela abaixo.

TEMPERATURA	RENDIMENTO %
15	100
20	98
25	91
35	83
37	79

### VIII - Sons e Ruídos

Em toda fábrica, os ruídos causados por máquinas como: divisora, descarnadeira, fulões, empilhadeiras etc, terão controles rigorosos, pois com o aumento de sons e ruídos o aparelho auditivo começará a fatigar-se, ou seja, quando o ruído atinge 50 decibéis.

Serão toleráveis ruídos de 70-80 decibéis e acima de 110 decibéis o pessoal exposto a esta quantidade começará ter surdez progressiva.

Logo, haverão dispositivos que medirão a quantidade de decibéis em toda a fábrica, havendo assim uma maior segurança dos operários do curtume.

### IX - Bebedouros

Os bebedouros resolvem os problemas tão importan

te como é o da higiene, da água potável, a qual deve ser servida a grande número de pessoas e em qualidade e quantidade suficiente.

Á água para beber deve ser fornecida em condições tais, que evite qualquer eventualidade de perigo à saúde. Os bebedouros higiênicos são facilmente instaláveis, permitindo também o fornecimento de água refrigerada.

#### X - Laboratórios

É para o Curtume moderno, e especialmente para os Curtumes em condições sub-tropicais e tropicais, indispensavelmente necessário.

Somente controlando e corrigindo constantemente todos os processos de fabricação, podem ser conseguidas as qualidades estáveis do produto fabricado. O laboratório deve controlar a qualidade de todos os produtos químicos, bem como de todas as matérias primas que entram na fábrica, conforme os desejos do mercado e as normas oficiais.

Além disso, o laboratório deve fazer periodicamente os cálculos de fabricação, conforme as receitas aprovadas e guardadas no laboratório, as mudanças que houverem na fabricação, devem ser imediatamente registradas no laboratório.

O Trabalho do laboratório é muito importante, pois aí são feitas todas as pesquisas para melhoramento e barateamento da fabricação.

## **1.0 - ALMOXARIFADO GERAL**

Haverá um almoxarifado que será responsável pelo bom andamento do mesmo. Serão armazenados neste almoxarifado todos os produtos de caleiro e curtimento, como também aquilo que comportar maior volume.

### **1.1 - Almoxarifado de Recurtimento**

Serão armazenados produtos consumidos nas operações de neutralização, recurtimento, tingimento e engraxe.

### **1.2 - Almoxarifado de Acabamento**

Serão armazenados os produtos utilizados para o acabamento. Existe neste setor uma sala para pesagem dos produtos e preparação das tintas.

### **1.3 - Laboratório de Análises e Testes Físicos**

Área: 92,4 m<sup>2</sup>

Serão realizados todos os testes físicos e químicos, tanto do setor de curtimento como do acabamento.

### **1.4 - Sala da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA).**

Área: 21,71 m<sup>2</sup>

Este setor é de essencial importância dentro da empresa. Haverá um presidente auxiliado por inspetores de segu-

rança, procurará combater através de reuniões com os operários, mostrando aos mesmos os meios e materiais adequados para combater os acidentes de trabalho.

#### 1.5 - Sala de Primeiros Socorros

Área: 21,71 m<sup>2</sup>

Esta sala será localizada perto da área de produção e nela serão prestados os primeiros socorros aos operários acidentados sem que seja com gravidade.

#### 1.6 - Oficinas

Áreas:

- Mecânica = 70,25m<sup>2</sup>

- Carpintaria = 60,2 m<sup>2</sup>

A empresa terá duas oficinas de manutenção, uma para o setor mecânico e outra para o setor de carpintaria. Ambas terão equipamentos necessários para o perfeito desempenho.

#### 1.7 - Caldeira

Área: 60 m<sup>2</sup>

Teremos uma caldeira a óleo que será instalada por trás da indústria.

#### 1.8 - Compressores

Área: 19,2 m<sup>2</sup>

Local onde serão instalados os compressores.

### 1.9 - Banheiros e Vestiários

Área: 111.33 m<sup>2</sup>.

Teremos um conjunto de banheiros e vestiários que ficará localizado por traz do curtume.

### 1.10 - Refeitório

Área: 182,8 m<sup>2</sup> (incluído a cozinha)

Este setor não será destinado apenas aos operários, como também aos diretores da empresa.

## 2.0 - ESCRITÓRIO OU DEPARTAMENTO DE PESSOAL

Área: 250 m<sup>2</sup>

Este setor se subdivide em salas para cada setor' como: Sala de espera, Sala do departamento de compras e vendas, sala do diretor administrativo, do diretor financeiro, do diretor comercial, do diretor industrial, do diretor presidente etc.

### 2.1 - Sala do Técnico de Acabamento

Esta sala será destinada ao técnico responsável ' pelo acabamento onde ele poderá controlar a produção deste setor como também elaborar as formulações que serão utilizadas nos couros.

### 2.2 - Sala do Técnico de Curtimento

Esta sala será destinada ao Técnico responsável '

pelo curtimento onde ele poderá controlar a produção deste setor como também elaborar as formulações que serão utilizados no curtimento de couros.

### 3.0 - BALANÇA PARA PESAR CAMINHÃO OU BALANÇA DE RECEBIMENTO.

Esta balança se destina a pesar todos os carros e produtos químicos que entrarem na fábrica. Também será utilizada para pesar cargas de outras firmas.

### 4.0 - SALA DE CONTROLE DA BALANÇA DE RECEBIMENTO

Nesta sala serão controladas as pesagens das mercadorias que entrarem na indústria. Haverá um responsável por este setor.

### 5.0 - GABINETE ODONTOLÓGICO

Área: 28 m<sup>2</sup>

Teremos um dentista disponível durante 3 horas por dia para atendimento dos funcionários e seus dependentes.

### 6.0 - GABINETE MÉDICO

Área: 28 m<sup>2</sup>

Teremos um médico disponível durante 3 horas por dia para atendimento dos funcionários e seus dependentes, além de uma enfermeira atendendo 8 horas por dia.

#### 7.0 - COMUNICAÇÃO

Haverá um Centro Telefônico que será controlado por uma telefonista, deste centro sairá uma rede interna de telefones que fará a comunicação dentro da fábrica.

#### 8.0 - ESTACIONAMENTO

Área: 300 m<sup>2</sup>

Esta área é destinada ao estacionamento dos automóveis dos diretores, funcionários e do pessoal visitante.

#### 9.0 - GUARITA

Área: 14,4 m<sup>2</sup>

Esta área será destinada ao pessoal da vigilância que controlará a entrada e saída de todas as pessoas que passarem pela indústria.

#### 10.0 - OBSERVAÇÕES

1) Haverá uma área para depósito das aparas;

- 2) Haverá uma área para depósito das rebaixadeiras.
- 3) Haverá uma área para depósito das lixadeiras;
- 4) Teremos um lugar para guardar as chapas das prensas;
- 5) Durante o expediente haverá tempo suficiente para que seja efetuada a manutenção das máquinas que ficará a cargo dos funcionários responsáveis pelas mesmas.

#### 11.0 - VENTILAÇÃO

Devido ao tipo de construção do curtume teremos uma boa ventilação de ar, resistente aberturas no telhado e um número suficiente de janelas.

Procurando evitar a contaminação do ambiente pela volatilização de certos produtos químicos serão instalados exaustores nos almoxarifados.

Para purificar a circulação do ar nos laboratórios, teremos uma completa instalação.

Para evitar a poluição do ar no setor de acabamento, em cada máquina funcionarão grandes exaustores.

#### 12.0 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Curtume terá uma caixa de água com capacidade

suficiente para suprir a produção. Água será bombeada para a mesma e distribuída para todos os setores do Curtume.

13.0 - DISTRIBUIÇÃO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO  
NOS DIVERSOS SETORES DA FÁBRICA.

SETOR	ESPUMA	PÓ QUIMICO SECO	CO <sub>2</sub>
Barraca	1	1	-
Caleiro	-	2	-
Curtimento	-	1	1
Recurtimento	1	1	1
Secagem	1	2	2
Lixadeiras	2	2	1
Acabamento	3	5	3
Expedição	2	2	2
Mecânica	1	1	1
Carpintaria	1	1	1
Caldeiras	2	1	1
Portaria	-	1	-
Escritório	2	2	2

14.0 - CASA DE FORÇA

Local onde será colocado todo equipamento necesário para conduzir eletricidade para indú<sup>st</sup>ria.

Será localizado por trás do Curtume.

## EQUIPAMENTOS

### 1.0 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL:

Todas as máquinas serão equipadas individualmente com equipamentos que lhes forem indicados. Assim como as cores na Segurança do Trabalho, máquinas e tubulações estão de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT

2.0 - A empresa será equipada com sistema contra incêndio através de extintores e hidrantes. Como também com carrinhos móveis, mesas móveis, balanças móveis, paletes e cavalletes. Contará ainda com uma empilhadeira de marca CLARK que atenderá todo o serviço de transporte que estiver aos seu alcance.

### 3.0 - MAQUINA DE DESCARNAR HIDRÁULICA COM PNEUMÁTICO.

Nº de máquinas	: 1
Marca	: ENKO
Trabalho útil	: 1.800 mm
Produção horário	: 140 meios
Potência instalada	: 60,5 CV
Peso Líquido	: 2.000 Kg
Nº de operários ocupados	: 4
Comprimento	: 1.950 mm
Largura	: 4.290 mm

## 4.0- MÁQUINA DE DIVIDIR

Nº de máquinas	:	1
Marca	:	ENKO
Trabalho útil	:	1.290 mm
Produção Horário	:	140 meios
Potência instalada	:	37,5 CV
Nº de Operários ocupados	:	4
Comprimento	:	2.000 mm
Largura	:	4.500 mm

## 5.0 - MÁQUINA DE ENXUGAR E ESTIRAR COMBINADA

Nº de máquinas	:	1
Largura útil	:	1.800 mm
Marca	:	ENKO
Produção Horária	:	150 meios
Potência instalada *	:	20 CV
Peso Líquido	:	4.600kg
Largura	:	1.200 mm
Comprimento	:	4.100 mm
Nº de operários ocupados	:	2

## 6.0 - MÁQUINA DE REBAIXAR

Nº de máquinas	:	2
Marca	:	ENKO

Largura útil de corte	:	450 mm
Produção horária	:	140 meios
Potência instalada	:	47 CV
Nº de Operários ocupados	:	2
Dimensões	:	1.700 x 1.400 mm

#### 7.0 - MÁQUINA DE ESTIRAR

Nº de máquinas	:	1
Largura útil	:	2.200 mm
Marca	:	ENKO
Produção horária	:	70 - 100 meios
Potência instalada	:	7,5 CV
Nº de operários ocupados	:	2
Funcionamento	:	ar comprimido

#### 8.0 - SECADOR DE VÁCUO

Nº de máquinas	:	2 (temperatura 70 a 90°C)
Marca	:	GUTTER
Produção horária	:	30 meios
Potência instalada	:	10 CV
Largura	:	800 mm
Comprimento	:	3.500 mm
Nº de operários ocupados	:	4

## 9.0 - SECOTHERM

Nº de máquinas	:	5
Marca	:	ENKO
Produção Horária	:	20 meios
Potência instalada	:	2 CV
Dimensões	:	1.200 x 3.000 x 200 mm
Nº de operários ocupados	:	2

## 10.0 - TÚNEO DE SECAGEM COM SISTEMA DE BASTÕES

Nº de máquinas	:	1
Marca	:	ENKO
Produção Horária	:	60 meios
Trabalho útil	:	1.800 mm
Força Motriz	:	1,5 CV - 4 polos = total 7CV
Velocidade de passagem dos ventiladores:		
- máximo:		162 min/min
- médio:		108 min/min
- Mínimo:		5h min/min
Temperatura interna aproximada: 60°C		
Peso líquido	:	3.400 Kg
Largura	:	2.450 mm
Altura útil	:	2.150 mm
Altura total	:	2.960 mm
Nº de operários ocupados	:	2

### 11.0 - TOGGLING " UNIVERSAL "

Nº de máquinas	:	1
Marca	:	ENKO
Nº de Gavetas	:	20
Força motriz	:	6 CV
Produção horária	:	80 meios
Ventiladores	:	2
Consumo vapor saturado em 3 atm efetivas/hora:		175 kg
Largura	:	3,380 mm
Comprimento	:	8.860 mm
Altura	:	3.750 mm
Operários ocupados	:	2

### 12.0 - MÁQUINA DE AMACIAR TIPO JACARÉ

Nº de Máquinas	:	1
Marca	:	ENKO
Serviço Útil	:	780 mm
Produção horária	:	40 - 45 meios
Potência instalada	:	5 CV

### 13.0 - MÁQUINA DE AMACIAR TIPO MOLISSA

Nº de máquinas	:	1
Marca	:	ENKO

Produção Horária	:	150 meios
Potência Instalada	:	10 CV
Largura	:	13 mm
Comprimento	:	3.075 mm
Nº de operários ocupados	:	2

#### 14.0 - LIXADEIRA PEQUENA

Nº de máquinas	:	1
Marca	:	ENKO
Largura útil	:	600 mm
Comprimento da mesa	:	1.200 mm
Produção horária	:	40 meios
Força motriz	:	10 CV
R.P.M do rôlo da lixa	:	1.300
Diâmetro externo colindro da lixa	:	230 m/m
Diâmetro externo do rolo de borracha	:	170 m/m
Largura	:	1.400 mm
Comprimento	:	2.600 mm
Altura	:	1.220 mm
Peso Líquido	:	1.400 kg
Operários ocupados	:	1

#### 15.0 - LIXADEIRAS GRANDE

Nº de máquinas	:	1
----------------	---	---

Marca	:	ENKO
Largura útil	:	1.600 mm
Produção horária	:	120 meios
Potencia Instalada	:	20 CV
Largura	:	2.350 mm
Comprimento	:	3.300 mm
Operários ocupados	:	1

#### 16.0 - MÁQUINA DE DESEMPOAR

Nº de Máquinas	:	1
Marca	:	SEIKO
Produção horária	:	120 meios
Potência instalada	:	10 CV
Largura	:	2.400 mm
Comprimento	:	1.500 mm
Operários ocupados	:	1

#### 17.0 - TÚNEO DE SECAGEM COM CABINE DE PINTURA

Nº de Máquinas	:	1
Marca	:	ENKO
Produção horária	:	50 meios
Potência instalada	:	13,5 CV
Largura	:	2.300 mm
Comprimento	:	24.000 mm
Operários Ocupados	:	3

## 18.0 - MÁQUINA DE PRENSAR

Nº de máquinas	:	2 (uma chapa lisa e uma chapa estampada).
Marca	:	HUMECA
Potência instalada	:	15 CV
Produção Horária	:	110 meios
Largura	:	1.500 mm
Comprimento	:	1.000 mm
Pessoal ocupado	:	4

19.0 - TÚNEO DE SECAGEM COM CABINE DE PINTURA,  
ELETRÔNICA.

Nº de Máquinas	:	1
Marca	:	ENKO
Produção horária	:	600 meios
Potência instalada	:	18,5 CV
Largura	:	2.800 mm
Comprimento	:	24.000 mm
Operários ocupados	:	2

## 20.0 - Máquina de Medir

Nº de Máquinas	:	1
Marca	:	MEDPEL
Produção Horária	:	250 meios
Largura útil	:	1.430 mm

Potência Instalada	: 5 CV
Dimensões	: 2.000mm x 950 x 1.400mm
Display amplo de 3/4 de polegada	:
Peso	: 180 Kg
Operários Ocupados	: 1

#### 21.0 - FULÕES DE CALEIRO E REMOLHO

Área	: 466,25 m <sup>2</sup> SC
Nº de Fulões	: 4 fulões
Dimensão	: 3,5 x 3,5
Volume de Litros	: 113.600 litros
Carga	: 2.600 Kg
R P M	: 2 R P M
CV	: 25 CV

#### 22.0 - FULÕES DE CURTIMENTO

Área	: 527.85 m <sup>2</sup> SC
Nº de fulões	: 9 fulões
Dimensão	: 3.0 x 2,5
Volume de Litros	: 130,500 litros
Carga	: 27.000kg
RPM	: 5 - 10 RPM
CV	: 150 CV

#### 23.0 - FULÕES DE RECURTIMENTO / TINGIMENTO

Área	: 1 114,35 m <sup>2</sup> SC
Nº de fulões	: 6 fulões
Dimensão	: 3.0 x 3.0

Volume de litros	:	160.200 litros
Carga	:	13.500 Kg
RPM	:	5-10 RPM
CV	:	20 CV

### 3.11 - TRANSPORTE INTERNO

O Transporte interno, é sem dúvida alguma um ponto importantíssimo para o bom relacionamento das diversas operações que ocorrem no interior do Curtume.

O Transporte interno pode ser dividido em duas partes:

1º - O Transporte interno de couros durante as alterações de ribeira.

2º - O Transporte dos couros já secos que pode ser feito de maneira simples e fácil.

No setor de salgagem serão utilizadas empilhadeiras que transportará os couros salgados até o setor de caleiro.

No setor de caleiro, como também o de curtimento haverá carrinhos para o transporte dos couros.

Já no setor de acabamento, serve melhor as mesas com rodas, chamadas mesas "rolantes" que substituí com vantagem as mesas estáveis.

#### 4 - CÁLCULOS

Os cálculos a serem alternados na indústria de curtume, seguem rigorosamente dentro dos padrões aceitáveis no dimensionamento do mesmo.

Serão calculados:

- A - Áreas de fabricação,
- B - Quantidade de Maquinaria,
- C - Energia,
- D - Quantidade de água,
- E - Consumo de Produtos Químicos,
- F - Consumo de combustível etc.

#### 1 - QUANTIDADE DE COUROS À TRABALHAR.

A quantidade de couros à trabalhar será de 750 (setecentos e cinquenta) couros/dia com 230 dias úteis e pesando em média 30 Kg cada couros.

Sendo que:

- 350 couros Wet-blue
- 200 Acabados
- 200 Semi acabados.

#### 2 - CÁLCULO DA QUANTIDADE DE COURO À TRABALHAR

- 750 Couros/dia x 230 dias = 172.500 couros/ano.
- 750 Couros/dia x 30 Kg/couro = 22.500 Kg/dia.
- 230 dias/ano x 22.500 kg/dia = 5.175.000 Kg/ano

- 5175000 Kg/ano x 1.5p<sup>2</sup> = 7.762.500 p<sup>2</sup>/Ano .
- 7.7662.500 p<sup>2</sup>/Ano : 10.82 = 717.422 m<sup>2</sup>/Ano.

### 3 - DISTRIBUIÇÃO DA SUPERFÍCIE QUADRADA

- Fabricação = (68%) - 5865 m<sup>2</sup> SC
- Depósitos e Serviços (32%) - 2760 m<sup>2</sup> SC
- Total - 8625 m<sup>2</sup> SC

### 4 - APROVEITAMENTO DE SUPERFÍCIE COBERTA

$$900 = \frac{p^2}{m^2 \text{ SC}} \quad m^2 \text{ SC} = \frac{7762500}{900} = m^2 \text{ SC } 8625$$

### 5 - DISTRIBUIÇÃO NO SETOR DE FABRICAÇÃO

SEÇÕES	(%) PORCENTAGEM	M <sup>2</sup> SC
Caleiro	25	1 466.25
Curtimento	9	527.85
Recurtimento	19	1 114.35
Secagem	21	1 231.65
Acabamento	26	1 524.90
Total	100	5865

## 6 - FATOR DE POTÊNCIA

Adotou-se 450 m<sup>2</sup>/HP (Inicial)

$$-\frac{m^2}{HP} = 450$$

HPi

$$HPi = \frac{717422}{450}$$

$$HPi = 1594 \text{ HP}$$

## 7 - DISTRIBUIÇÃO DO HPI POR SETOR

SECÇÃO	(%) PERCENTAGEM	HP (INICIAL)
Caleiro	24	382.56
Curtimento	14	223.16
Recurtimento	28	446.32
Secagem	20	318.80
Acabamento	14	223.16
Total	100	1594.00

## 8 - RENDIMENTO DOS FULÕES

$$1.50 = \frac{m^2}{\text{Litro fulões}}$$

Litro fulões

$$\text{Litros Fulões} = \frac{717422}{1.5}$$

1.5

$$\text{Litros Fulões} = 478.281$$

## 9 - RELAÇÃO LITRO DE ÁGUA

2.0 Litros água/dia x 478.281 litros/fulões x 230 dias =  
= 220.032.260 Litros/Ano.

## 10 - RENDIMENTO DAS CALDEIRAS

Couros / Ano = 800  
m<sup>2</sup> Caldeira  
m<sup>2</sup> Caldeira =  $\frac{172\ 500}{800}$   
m<sup>2</sup> Caldeira = 215.6 calefação

## 11 - DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

HPi = 3                      Kwh =  $\frac{1594}{3}$   
Kwh    3  
Kwh = 531 Kw/h

## 12 - CONSUMO DE ELETRICIDADE

O curtume foi projetado para utilizar 1772 Hpi'  
de máquinas de fabricação.

A - Cálculo de Kw/h por ano teóricos.

- 1594 x 0,736 x 8horas x 24 dias/mês x 12 meses/ano

- 2.703.015 Kwh/ano

**B - Cálculo do Consumo Efetivo**

Kwh Teórico/Ano x 60

100

2703015 x 60 = 1.021.809 Kwh efetivos

100

Logo =  $\frac{\text{Kwh efetivos}}{\text{m}^2} = \frac{1.021.809}{717422} =$

= 1.43 Kwh/m<sup>2</sup> de couros

**13 - CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS**

Fórmula =  $\frac{\text{Kg x 10 Fg Prod. Químicos}}{\text{Couro}}$

**A - Produtos Químicos por Ano**

- Couro/Ano x 10 Kg P.Q/ano

- 1.725.000 Fg de produtos químicos Ano

**B - Distribuição por Setores**

I. Ribeira ( Fator de Conversão = 3.5)

1.725.000 = 492 857 Fg de Prod. Químico ribeira/ano

3-5

II - Curtimento - (fator de conversão = 1.5)

1.725.000 : 1.150.000 Kg de Prod. Químicos Curtimento/Ano

1.5

III - Acabamento ( Fator de Conversão = 30)

1.725.000 = 57.500 Kg Prod. Químico Acabamento /Ano

30

## 5 - TECNOLOGIA ELABORADA PELO CURTUME

A - Setor de Caleiro

B - Pontos a serem Estudados.

1 - Barraca

1.1 - Recebimento das peles

1.2 - Classificação dos Couros

1.3 - Tipos de Conservação

- Salgagem (Matadouro)

- Salmoragem (Frigorífico)

2 - Pré-descarne

- Peles de Frigorífico

3 - Remolho

- Peles de matadouro

4 - Caleiro

5 - Descarne

6 - Diversos

7 - Análise da graxa bovina

A - SETOR DE CALEIRO

No setor de Caleiro serão abordados todos os te-

mas relacionados com este setor, ou seja, além dos processos de recolho e caleiro serão focalizados temas relacionados com: conservação, classificação, descarne, prêdescarne, etc.

## B - PONTOS A SEREM ESTUDADOS

### 1 - Barraca

As matérias-primas quando chegam no curtume, ficam armazenadas em um local chamado de barraca, pois, só assim serão classificados e posteriormente conservados.

#### 1.1 - Recebimento das peles

De acordo com o decreto lei nº 6.558 de 11/12/40 o Ministério da Agricultura regula e dispõe sobre o assunto de peles e couros classificando-os em:

- a) Grupos
- b) Classes
- c) Tipos

Então, de acordo com o tipo de couro a ser processado temos a seguinte divisão:

#### a) Grupo

O grupo de couro será: Verde ou frescos de frigoríficos e slagados frescos, chamados de couros de matadouros.

#### b) Classe

De acordo com cada tipo e, que o couro estiver se apresentando iremos classificar as classes como: 1º, 2º, 3º,

4º e refugo.

Geralmente os couros de frigoríficos serão enquadrados numa classe entre 2º,3º, pois, como sendo um couro de frigorífico terá um maior peso (35-40kg), serão limpos e conservados satisfatoriamente, pequenos cortes, furos, picados, cicatrizes e aproveitamento de pelo menos a metade do grupão.

Enquanto que os couros de matadouros, serão classificados como 3º - 4º classes, com peso variando entre 25-27Kg com limpezas e conservação precárias, com o grupão apresentando lesões e outros defeitos.

### C) Tipos

O tipo de pele usada será a bovina, que posteriormente será processada de acordo com seus artigos desejados: Wet-blue, semi-acabados, e acabados.

- a) Wet - blue - Curtimento ao cromo
- b) Semi-acabados - Naturais e tingidos
- c) Acabados - Napa Calçados, forro, estofamento
- d) Raspas - Raspa cabedal.

## 1.2 - Classificação de Couros

Chegando na barraca os couros serão classificados de acordo com o seu tamanho, peso, estado de conservação (no caso de couros salgados, vindos do matadouro), enquanto que os couros vindos do frigorífico serão imediatamente processados quando for necessário, ou então serão postos na salmonagem.

## 1.3 - Tipos de Conservação

Basicamente serão feitos dois tipos de conservação. Primeiro o couro vindo do matadouro são conservados por salgagem, enquanto que os couros vindos do frigorífico serão conservados salmoragem de um dia para o outro, ou pré-descarnados para serem processados imediatamente.

#### I - POR SALGAGEM

É um método bastante eficaz, no qual o sal penetra na pele e produz um desinchamento das fibras fazendo com que a pele verde perca cerca de 25% de sua umidade inicial, ou seja, ficando 35-40% de água.

Uma boa salgagem será obtida com o tipo de sal empregado, e que esse sal apresenta cerca de 2-3mm, com um sal de partículas inferior a 2-3mm acontecerá melosidade no canal tornando assim uma salmora, e partículas superiores a 2-3 mm ocasionará manchas na flôr.

#### II - POR SALMORAGEM

Processo que resulta de uma cura mais uniforme, processo este que pode ser dividido em duas partes.

##### a) Operação preliminar

Antes das peles serem submetidas à salmoragem, estas sofrem um pré-descarne para diminuir seu peso (20%), depois estas peles são lavadas e escorridas para eliminar o excesso de água.

### b) Salmonagem

Após o pré-descarne, as peles serão levadas e um tanque, no qual serão colocados: bactericidas (0,5%), sal e água.

A concentração (Be°) deverá ser na ordem de 6-8 graus Baumé, e um tempo de permanência de 24 horas.

### 2 - Pré-descarne

O pré-descarne é uma operação mecânica efetuada em couros provenientes do frigorífico pois os seus sub produtos também chamados de "Picanha" serão reutilizados para a fabricação de sebo.

Uma vez executada a operação de descarne, será aproveitada a graxa natural dos couros Vacuns: na prática calcula-se que 0,5 - 1,0 Kg de graxa natural é obtida por cada couro Vacum.

Fazendo o descarne do couro já caleirado, a graxa perde na qualidade por que se formam sabões de cálcio, perdendo assim rendimento.

### PREPARO DA GRAXA

A "Picanha" da máquina de descarnar cai numa autoclave vertical com pressão de 2-2,5 atm, dissolvendo-se pelo vapor direto, ajudado por uma hélice.

1º) A Graxa se separa da camisa dissolvendo-a em grandes barricas de madeira pelo vapor direto ajudado pelo movimento em hélice.

2º) A Graxa separada na dissolução da substância dérmica, se concentrará na superfície do líquido sendo facilmente removida.

### 3 - Remolho

Como foi mencionadô anteriormente, serão utilizados dois tipos de couros:

I - Couros de Frigoríficos

II - Couros de Matadouros

Os Couros de frigoríficos são pré-descarnados e depois caleirados, enquanto que os couros de matadouros (Conservados por salgagem) serão submetidos logo de início ao remolho.

O remolho condicionará os couros a uma re-hidratação que ora fora desidratado pelo processo de salgagem, ficando assim o couro com 60-65% de água.

Podemos dizer que os objetivos principais do remolho são:

- a) Limpar o couro de sujeira e de sangue.
- b) Eliminar os produtos usados para a conservação do couro.
- c) Dissolver os albuminóides solúveis em água
- d) Reverdecer o couro até deixá-lo no estado anterior à conservação (63-65% de água).

O Remolho nunca pode ser superior a 8-10 horas, pois, como é conhecido por nós "curtidore\$, durante o processo de remolho os couros crús apresentam grande quantidade de micróbios e produtos de decomposição de substâncias proteínicas: peptonas, peptídos e aminoácidos que constituem ótimo terreno para o desenvolvimento deles.

#### 3.1 - FATORES QUE INFLUENCIAEM EM REMOLHO

- a) Dureza da água

A dureza de uma água é a medida de cloretos e magnésios na água, ou seja, a presença de sais na água.

A água de dureza baixa e média serve bem para os processos de fabricação dos couros.

Uma dureza ideal será em torno de 69A. (Alemães)

#### b) Temperatura

Quanto maior a temperatura no remolho menor será o tempo.

A temperatura ideal é de 18-25°C.

#### c) Movimentação de banho

É importante pois:

- Evitará concentração das bactérias
- Evitará que o couro não remolhe desuniforme
- Vaerá atritos entre as peles e uma melhor lim

peza.

- Facilitará a penetração da água.

A rotação será em torno de 4-5 rpm.

#### d) Tempo

Em torno de 6-8 horas, dependendo da conservação dos couros, então para o couro salgado (matadouro) iremos fazer um remolho em torno de seis horas (6hrs).

Obs: O remolho deve ser controlado para não haver defeitos de remolhagem tais como:

#### a) Remolho excessivo:

Couros vazios.

Couros Flor solta.

b) Remolho insuficiente

Couros duros

Flor quebardiça

### 3.2 - PRODUTOS USADOS NO REMOLHO

Durante o processo de remolhagem, produtos auxiliares serão usados para obter-se um remolho eficiente.

São usados bactericidas, fungicidas, umectantes, etc.

O uso de bactericida será importante para se evitar o desenvolvimento de micróbios que estarão no banho de remolho; o uso de um umectante será válido para se quebrar a tensão superficial da água e conseqüentemente uma melhor penetração dos produtos. Também os tenso-activos irão eliminar sujeiras tais como: proteínas solúveis, gorduras, sangue, lipídios, etc.

Usar-se-á também no remolho, pequena quantidade de sulfeto para se ter um pequeno efeito depilante, e também para se evitar a concentração de bactérias, pois, como é sabido o uso de sulfeto de sódio elevará o pH 9,0 - 9,5, pH indicado para que não haja ataque bacteriano.

### 3.3 - COMPOSIÇÃO DO REMOLHO (PELES SALGADAS)

#### REMOLHO

100 - 200% H<sub>2</sub>O à 25°C

0,05 - 0,1% de bactericida

0,2 - 0,3 de tenso-activo

0,2 - 0,3% de sulfeto de sódio

Rodar 4 - 6 horas\*

\* O tempo dependerá das condições de trabalho e de conservação de cada couro.

#### 4.0 - CALEIRO

O caleiro é um dos processos mais críticos que uma pele pode passar, onde cabelos, glândulas sebáceas, sudoríparas e a inteira epiderme serão removidas de modo tornar os couros aptos para os processos sub-sequentes e mais do que isso pois, já afirmavam os antigos curtidores: "O couro se faz no caleiro."

No caleiro teremos os seguintes pontos a serem observados:

- a) Pelagem
- b) Depilação
- c) Efeito Químico
- d) Inchamento

##### a) Pelagem

Podemos dizer que os objetivos da pelagem são:

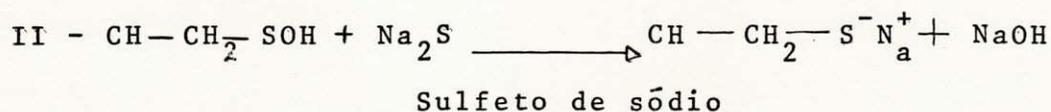
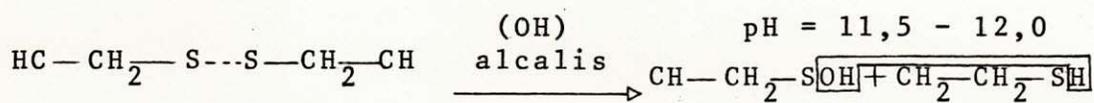
- 1 - Ação Química para os pêlos: depilação;
- 2 - Ação Química no colágeno, elastina e reticulina;
- 3 - I inchamento do couro;
- 4 - Abrir a estrutura das fibras.

### b) Depilação

A depilação é uma ação química sobre a epiderme essencialmente, sobre a queratina.

### REAÇÃO

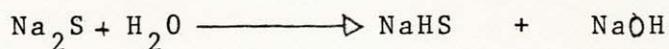
I - Hidrólise da queratina.



### c) Efeito Químico

Sistema Cal-Sulfeto

### REAÇÕES



### d) Inchamento

Tipos de Inchamento

I - Osmótico

Ocorre inchamento com diminuição do comprimento

da fibra causado pelo aumento da coesão interna das fibras, dando couros mais duros.

## II - Liotrópico

Ocorre o inchamento, porém não ocorre diminuição da fibra. Ocorre quando a pressão de intumescimento é maior que a coesão interna das fibras.

### 4.1 - Fatores que influem no caleiro

#### I - Temperatura.

Temperatura máxima será de 30°C, pois, acima desta temperatura acarretará perda de resistência, perda de substância dérmica e até mesmo virar gelatina.

#### II - Tempo

O tempo é importante no instrumento e na abertura das fibras.

Tempo = 20 horas

#### III - Rotação

Rotação em torno de 3 - 5 rpm

#### IV - Concentração dos produtos

É importante para conhecermos o uso de cada produto usado na valhagem.

### 4.2 - Produtos Químicos usados no Caleiro

## I - Cal

Como fontes de ions OH, o cal serve muito bem, to mando por base a sua pequena solubilidade em água.

O cal terá como função favorecer o intumescimento das peles. ex =  $\text{Ca(OH)}_2$

## II - Sulfurêto de Sódio

É o mais usado no Curtume pois é forte e produz 'efeito desejado.

O Sulfurêto de sódio tem ação dupla como depilante e como fonte de ions OH. Ex:  $\text{Na}_2\text{S}$

## III - Auxiliares

Os auxiliares são indicados para manterem os produtos de caleiros por mais tempo em suspensão, possibilitar uma maior penetração dos agentes químicos no caleiro, as secreções 'sebáceas são facilmente eliminadas após o caleiro, evita a formação de rugas, diminui o perigo de flôr crispada, etc.

## 5 - DESCARNE

O descarne é uma operação que visa eliminar parte da camada hipodermica que contém materiais não eliminados no caleiro.

A máquina usada para esta operação é chamada de 'Descarnadeira, que geralmente serão utilizados dois operadores 'para realizar tal operação.

Quando utiliza-se esta máquina devemos sempre ter o cuidado de não colocarmos uma pressão exagerada nos rolos dos'

transportes, pois, ocasionará cortes nos mesmos e também a lâmina de cortar deve ser observada para evitar que o couro não sofra perfurações na superfície.

## 6 - DIVERSOS

Queremos aqui destacar alguns pontos importantes que fazem parte do setor caleiro, e que contribuem de forma consideravelmente para uma boa relação deste setor.

Primeiramente, temos que: na movimentação dos materiais (couros crús, couros caleirados, produtos químicos, etc.). O uso de "carrinhos" é muito importante, pois, com os mesmos, couros caleirados serão transportados do setor de caleiro para o de curtimento, havendo assim um maior aproveitamento de tempo e espaço.

O uso de empilhadeiras neste setor é de vital importância, pelo simples fato de que os couros a serem trabalhados (processados) são na ordem de 2-3 toneladas (por fulão), e com o seu uso haverá maior rapidez na movimentação, evitará que homens sejam designados para tal tarefa, e o transporte interno será mais agilizado.

O setor de caleiro pode ser chamado do mais insalubre de todo o Curtume, apesar de indústria de Curtume em ambiente de muita insalubridade, o caleiro é sem dúvida, um local de elevada insalubridade, visto que: é neste setor que a matéria-prima começará seu ciclo de industrialização, e como sendo uma matéria-prima que se caracteriza por ser constituída de proteínas toda essa proteína começará a ser tratada com produtos que apresentam grande poluente (hidróxido de cálcio e sulfeto

de sódio), então no setor de calcário o uso de materiais de segurança é de grande importância, visto que os operários que trabalham necessitam de luvas, botas, aventais, etc., para se protegerem contra doenças como por exemplo: carbunculose.

## 7 - ANÁLISE DA GRAXA BOVINA (SÊBO)

O aproveitamento de sub-produto deste setor, será o de sêbo" orindo das peles pré-descarnadas, pois, como sendo pele verde, o rendimento será bem maior, e não teremos o problema de formação de sabões de cálcio, no caso de peles calciradas.

Para se ter um controle da qualidade e do rendimento da graxa, serão feitas análises onde determinarão se a graxa obtida apresenta bons resultados.

As análises serão:

- a) Índice de acidez
- b) Umidade
- c) Impureza
- d) Índice de saponificação.

### a) Índice de acidez

Colocar 5,0g de sêbo em 100 ml de álcool neutralizado e em seguida titular com KOH a 0,1N.

O volume gasto multiplica-se por 56,1 para se obter a acidez desejada.

Como neutralizar o KOH

Escolher um volume de álcool, colocar fenolfta -

leína 1% em seguida titular com KOH a 0,1N até haver uma mudança de coloração para levemente rosa.

$$\text{CÁLCULO: } \frac{\text{I.A} = \text{V} \times 56,1 \times \text{N} \text{ (e)}}{5\text{g (massa)}}$$

**b) Umidade**

Colocar 5,0 g de sebo na estufa a 100°C por 10 minutos e fazer os seguintes cálculos:

I - Peso inicial

II - Peso Final

III - Umidade = peso inicial - peso final

O resultado do teste tem que ser menor ou igual a 1%.

**c) Impureza**

Colocar 5,0g de sêbo em banho maria e depois filtrar em papel poroso e fazer cálculos.

Impureza a 1%

**d) Índice de saponificação**

Pesar 2g de produto graxo, adicionar 25 ml de solução alcoólica de KOH, adaptar a um condensador, submeter a uma leve ebulição por uma hora, adicionar de 4-5 gotas de fenolftaleína e titular a KOH remanescente na solução ainda quente, com HCL a 0,1N. Fazer a prova em branco com a solução de KOH sem graxa.

$$\text{I.S} = \frac{(\text{Vo} - \text{Vi}) \times 56,1}{m}$$

**A - SETOR DE CURTIMENTO****B - PONTO Á SEREM ESTUDADOS****1 - Descalcinação**

1.1 - Tipos de descalcinantes

1.2 - Fatores que influenciam

1.3 - Controles

**2 - Purga**

2.1 - Definição

2.2 - Quais os tipos de purga

2.3 - Formulações e controles

2.4 - Fatores da purga.

**3 - Píquel**

3.1 - Definição

3.2 - Produtos usados

3.3 - Fatores que influenciam

3.4 - Controles

3.5 - Reações.

**4 - Curtimento**

4.1 - Finalidades do curtimento

4.2 - Curtimento ao cromo

4.3 - Teoria do curtimento com sais de cromo

4.4 - Sais de cromo mascarado

4.5 - Carga do Curtimento ao cromo

4.6 - Fatores do curtimento

4.7 - Formulações e controles

#### 4.8 - Análise residual

#### 4.9 - Classificação do Wet-Blue

### A - SETOR DE CURTIMENTO

No setor de Curtimento, será abordado além do próprio Curtimento, temas relacionados com a descalcinação, purga, piquel, análises de cromo residual e a classificação do Wet-blue, mostrando da forma mais diversificada cada ponto que for estudado.

### B - PONTOS A SEREM ESTUDADOS

#### 1 - Descalcinação

##### 1.1 - Tipos de descalcinação

Antes de mencionarmos os tipos de descalcinantes usados nos processos, de descalcinação podemos dizer que a descalcagem tem por fim a eliminação de substâncias, tanto as que se encontram depositadas superficialmente, como as que se encontram ligadas quimicamente combinadas em peles submetidas às operações de depilação e encalagem através de:

- a) Lavagem
- b) Neutralização química.

Na lavagem, nós conseguiremos eliminar parte da cal não combinada quimicamente com a pele, pois, como sabemos parte da cal se encontrará ligada a estrutura proteica e a outra parte estará depositada nas camadas externas e entre as fibras.

Enquanto que a cal quimicamente ligada ou outros álcalis ligados às peles só poderão ser eliminados com a utilização de sais ou ácidos.

### Produtos Usados

Bissulfeto de Sódio;

Sais amoniacaís;

Ácidos.

## 1.2 - FATORES QUE INFLUENCIAM NA DESCALCINAÇÃO

### a) Tempo

1 - 2 horas.

### b) Temperatura

A temperatura deve variar entre 30 - 37°C

### c) Concentração do Agente Descalcinante

Devemos sempre observar as concentrações dos agentes descalciantes, pois, só assim teremos condições de avaliar mais precisamente o teor de pureza dos produtos que fazem parte da descalcinação.

### d) Tipo de Descalcinação

### e) Volume do Banho

O volume deve variar entre 20 - 30% de água, dependendo das condições de trabalho, podendo também ser à seco.

## 1.3 - CONTROLES E FORMULAÇÕES

A operação de descalcinação pode ser controlada na prática com uma solução de fenolftaleína. O teste é executado colocando-se algumas gotas da solução alcoólica de fenolftaleína

ina, sobre o corte transversal da pele.

Dependendo do artigo desejado, como napa o teste totalmente incolor o terço médio deve revelar coloração rosada respectivamente.

Quanto à composição da formulação, a mesma será realizada à seco acompanhada de sais ácidos amoniacaís e ácidos inorgânicos além de produto auxiliares.

### COMPOSIÇÃO

1% de bissulfato de sódio

0,5% de Sulfato de amônia

Rodar 30 min.

0,8% - 1,5% de auxiliar (desencalante)

Rodar 10 min.

0,3% de ácido muriático

Rodar 10 min

Observar o corte.

## 2 - PURGA

### 2.1 - DEFINIÇÃO

A purga é um processo de limpeza que visa eliminar os materiais queratinosos degradados a depilação e calaeiro e também, os resíduos que permanecem depositados na flor do couro. Essa limpeza é efetuada por meio de enzimas, essas enzimas são as encarregadas da hidrólise dos diferentes compostos orgânicos que a pele contém não atuando sobre o colágeno, que é o

que interessa a nós curtidores.

## 2.2 - FINALIDADE

A purga tem por finalidade:

- a) Deixar os couros mais macios;
- b) Consiste de um ataque enzimático sobre o couro
- c) Eliminar restos de: rufas e pêlos.

## 2.3 - FATORES QUE INFLUENCIAM A PURGA

### a) Temperatura

A temperatura ideal é em torno de 35°C

### b) pH

O pH ótimo é em torno de 7,5 - 8,5, para purga pancreática e pH 5,5 - 9,0 para purgas de fungos.

### c) Concentração da Purga

Depende da concentração, a ação drástica ou branda.

### d) Tempo

Com o aumento da duração da purga, aumenta a quantidade de produtos de decomposição das proteínas solúveis na água.

### e) Ação do Caleiro

A purga depende de como foi feito o caleiro, forte ou fraco prolongado ou curto. As enzimas da purga rompem só as ligações peptídicas principais e resultam compostos solúveis

na água, que facilmente podem ser eliminados.

#### 2.4 - DEFETOS DA PURGA

Existem curtidores que acreditam que a flôr solta provém de uma purga demasiadamente forte ou prolongada, o que não é certo.

O Caleiro é responsável pela grande perda da substância d<sup>er</sup>mica do couro e este regula a ação da purga.

Devido a isto, o prolongamento de uma forte purga não incentiva a flôr soltar-se.

Na verdade a flôr é ocasionada por erro da purga' que é a má ação enzimática, tanto na flôr como nas camadas internas do couro.

O Caleiro curto e forte tem ação mais superficial e com isto contribui para uma ação superficial da purga.

A má conservação da pele irá contribuir de modo ' satisfatório para se obter resultados negativos quanto à realização do processo enzimático.

#### 2.5 - CONTROLES

- a) Teste da pressão do dedo
- b) Teste do estado escorregadio.

### 3 - PÍQUEL

#### 3.1 - DEFINIÇÃO

O Processo de píqu<sup>e</sup>l é um tratamento da tripa com

solução de ácido e sal. Dependendo da prática de curtume, habitualmente emprega-se os seguintes ácidos: sulfúrico, muriático, fôrmico e nos últimos tempos também, o ácido B-Naftaleno-sulfônico e os sais de cloreto de sódio e sulfato de sódio.

O Píquel terá o seguinte efeito:

- a) Eliminar o resto de cal;
- b) Desidratar a tripa
- c) Preparar a mesma para o curtimento, conseguindo deste modo sempre condições iguais de inchamento e acidez, eliminando o perigo de carregamento da flôr;
- d) Conseguir o início do curtimento lento.

O efeito do sal é eliminar a possibilidade do inchamento da tripa pela ação da acidez, no caso em que a concentração do sal for menor que 6°Be, já pode aparecer o inchamento. Habitualmente na pré-troca do Curtume usa-se 100-200% de água calculada para o peso que entra na fabricação.

Os couros mais cheios e compactos precisam de maior quantidade de ácido do que os couros moles e vazios. É necessário também observar como a tripa é descalcificada, torna-se necessário adicionar mais ácido, mas é sempre recomendável usar 5 a 10 vezes mais o sal do que o ácido, medindo a densidade da salmoura que não deve ser menor que 6 - 7°Be, pois, como é sabido o sal controlará o intumescimento do couro.

### 3.2 - PRODUTOS USADOS NO PÍQUEL

- a) Ácido sulfúrico;

b) Cloreto de Sódio;

c) Agentes Auxiliares.

O ácido terá como objetivo baixar o pH dos couros, propiciando condições adequadas para o curtimento ao cromo.

O sal além de desidratar as peles, terá a função de evitar o intumescimento das peles.

Os agentes auxiliares terão como função de alvejar as peles como também o condicionamento às operações posteriores.

### 3.3 - FATORES

Vários são os fatores que devem ser levados em condições ou melhor, em considerações na piquelagem, dentre eles citamos:

#### a) Tipos de ácidos

Geralmente usa-se ácido sulfúrico, fórmico etc...

#### b) Absorção do ácido

Se for usado mais do que 1,5% não haverá absorção.

#### c) Penetração dos ácidos

Para cada tipo de ácido teremos uma absorção ou seja, uma penetração adequada, no caso do ácido sulfúrico e tempo será em torno de 2 - 3 Hs.

## d) Volume do Banho

Geralmente usa-se banho curto, ou seja, 80 100% de água.

## 3.4 - CONTROLES

No píquiel o controle será feito da seguinte maneira:

## a) Medindo o pH do Banho

O pH deve ser em torno de 2,5 - 3,0

## b) Medindo o pH interno do couro

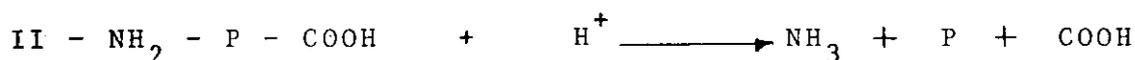
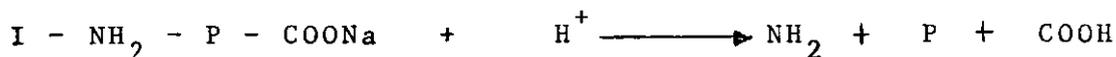
Este teste será feito usando-se um indicador de verde de bromo-cresol. A coloração deve ser amarelada, ou seja o corte deve apresentar-se com uma coloração de amarelo atravesado.

## c) Medindo o Grau Baumé

O Grau baumé deve apresentar em torno de 6 - 7° Be.

## d) Controlar a acidez residual

## 3.4 - REAÇÕES QUE OCORREM NO PÍQUEL



A primeira reação se dá com o ataque do ácido

há proteína.

Composição:

**PÍQUEL**

80% Água à 25°C

8% de sal (NaCl). Rodar 20 min.

79 bc

1.5% de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ )

R-2-3 Hs

Observar o corte

pH = 2.5 - 3.0

**4.0 - CURTIMENTO**

**4.1 - FINALIDADE**

O processo do Curtume em se consiste. Pelo menos em princípio uma reticulação das moléculas filiformes da proteína da pele. Esta reticulação produz-se porque os grupos carboxílicos livres da albumina da pele entram no complexo de cromo para formarem uma ligação ácido complexo.

Em outras palavras o processo de curtimento consiste em uma estabilização da proteína, tornando-a assim em um estado imputrescível irreversivelmente.

**4.2 - CURTIMENTO AO CROMO**

Os métodos usados para o curtimento dependem muito dos produtos químicos existentes no mercado. Em nosso País, a cobertura dos produtos necessários para este fim, é garantida pelos sais de cromo, fabricados pela BAYER, (Cromossal B, Baycron AB) e por isso, na maioria dos casos os curtumes usam os três produtos.

## PRODUTOS

### a) Cromossal B

Em forma de pó verde com o teor de 26% de óxido de cromo, e uma basicidade 33,3% Schorlormmer.

### b) Baycron AB

Em forma de pó verde Teor de 16% de óxido de cromo e uma basicidade de 46% Schorlormmer.

### c) Auxiliares

#### Anti-mofo

O seu emprego no curtimento, tem por fim fazer com que as peles, curtidos não não apresentam risco de notarem após serem estocados ou armazenados.

O seu uso varia de 0,05 - 0,08% sobre o peso das peles.

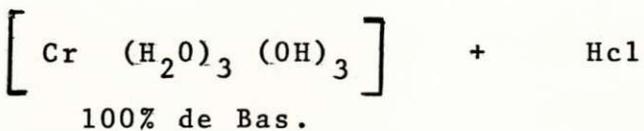
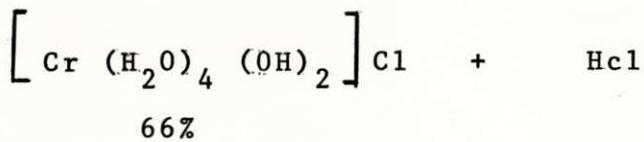
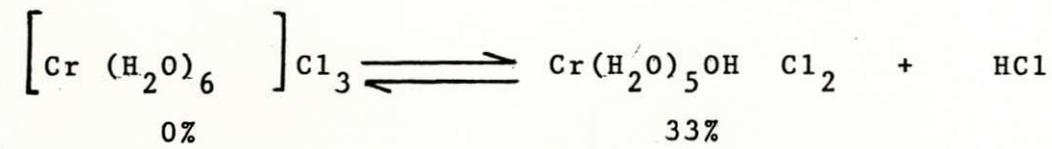
#### - Óleos catiônicos

O seu emprego é de dar um toque mais sedoso às peles em Welt-blue, como também melhorará o seu estado de reumectação. Após serem comercializados

O fato dos compostos de cromo desempenharem maior papel, é devido ao fato à propriedade especial da estrutura molecular do cromo, pois, os sais de cromo trivalentes formam na água agregados básicos estáveis em solução, com forte afinidade para formarem complexos com a substância da pele.

O cromo tem grande tendência para formar complexos, além da sua trivalência possuem alto grau, outras forças coordenativas, baseadas no princípio de atração de partículas (ions) com cargas contrárias.

Partindo da hidrólise dos complexos de cromo te-  
remos:



#### 4.3 - TEORIA DO CURTIMENTO COM SAIS DE CROMO

Existem numerosas teóricas de curtimento do couro com sais básicos de cromo. Todas elas podem ser divididas em dois grandes grupos.

1 - A Teoria Química explica o curtimento do couro ao cromo. Pelos processos químicos.

2 - A Teoria físico-química, baseada nos processos físicos químicos.

Primeiro a substância dérmica adsorve os compostos de cromo coloidais, e só depois seguem os processos químicos.

As modernas teorias são baseadas na hipótese de Freudenberg, de que os agrupamentos de colagênio-  $\text{NH}_2$  -  $\text{NH}$  -  $\text{CO}$  podem penetrar na interna espera do cromo, repudiando os outros grupos com afinidade mais fraca, conforme essa teoria, todos os

6 lugares de coordenação do átomo de cromo podem ser ocupados com os agrupamentos dos colagênio.

Os cientistas modernos explicam o curtimento ao cromo, como a ligação lateral das correntes polipeptídicas com os complexos básicos do cromo o qual deste modo "costuram" entre si, as correntes polipeptídicas da substância dérmica.

#### 4.4 - SAIS DE CROMO MASCARADOS

O Curtume com sais de cromo básicos simples da por vezes couros um pouco vazios isto sendo além do mais, porque devido à sua grande afinidade com a substância da pele, o tanante de cromo se deposita de preferência nas camadas exteriores da pele, o que pode originar uma distribuição do cromo bastante desigual por toda a espessura do couro. Em contrapartida empregando soluções de sais de cromo reduzidas com glicose consegue-se uma distribuição do cromo consideravelmente mais uniforme e, por isso mesmo, também couros mais encorpados. sabe-se que este efeito depende da formação dos chamados ácidos de "Mascaragem" (ácido fórmico oxálico) na redução com glicose.

Por mascaragem, entende-se uma proteção dos complexos de cromo contra os grupos complexos activos da substância da pele, por substituição parcial dos grupos do sal de cromo com capacidade de troca por grupos ácido mais compelxoativos. Deste modo, por um lado estabiliza-se consideravelmente o complexo total, que fica, portanto menos, menos sujeito a mutação dos fenômenos de hidrólises e por outro lado limitam-se as suas possibilidades de ligação relativamente às dos sais tonantes de cromo simples. Esta a razão por que um complexo de

cromo pode penetrar mais intensa e uniformemente na substância da pele antes na substância da pele antes de o tanante se ter podido fixar, por meio de ligação, aos grupos complexoativos da substância da pele.

Do ponto de vista do curtimento, a mascaragem deixará o couro mais bem penetrado pelo curtimento, mais cheio e uma flôr mais fechada e mais fina.

#### 4.5 - CARGA DO CURTIMENTO AO CROMO

No curtimento ao cromo, com sais básicos, a carga é predominantemente positiva (+) esta carga positiva (+) é devido ao meio ácido ( $H^+$ ), que ativa os grupos básicos ( $OH^-$ ).

Por outro lado, os sais de cromo ligados exercem ação de activação dos grupos básicos do colagênio, aumentando sua carga.

Com o emprego de sais de cromo mascarados, pode resultar couro com carga fracamente positiva, tendendo para a negatividade.

#### 4.6 - FATORES DO CURTIMENTO

Podemos relacionar basicamente dois fatores importantes no curtimento ao cromo.

Primeiro, o pH do couro, depois a suabasicidade.

##### I - pH

Com um pH menor que dois (pH=2) teremos pouca afinidade entre o cromo e a pele.

Com um pH entre 2,5 - 3,0, ocorrerá uma penetração do cromo com o couro.

E finalmente com um pH de 3,6 - 3,9 ocorrerá a fixação

## II - Basicidade

Tendo uma basicidade abaixo de 33%, haverá pouca afinidade cromo-couro, não servindo assim para curtir.

Com uma basicidade de 33%, já teremos uma boa penetração, servindo assim para obter-se uma boa penetração.

E finalmente com a elevação da basicidade ocorrerá a fixação.

### 4.7 - FORMULAÇÕES E CONTROLES

A seguir descreveremos uma formulação básica usada no curtimento ao cromo.

Curtimento:

100% de H<sub>2</sub>O - (25°C)

3,5% de cromo (33% basicidade)

R - 2hs

3,5% de cromo (45% basicidade)

R - 4 horas

0,2% de barrilha

R - 2hs

pH = 3,6 - 3,9

Para controlarmos o curtimento ao cromo, devemos observar o pH e o teste da retração.

### I - pH

O pH no início do curtimento será em torno de 2,5 - 3,9.

### II - Teste de Retração

Neste teste poderemos observar se houve uma boa reticulação por parte do curtantes.

Coloca-se o couro submerso em água fervente à 100°C, junte 1 minuto aproximadamente, se houver um encolhimento de até 10%, o couro estará bem curtindo, caso contrário não uma boa reticulação.

### 4.8 - CLASSIFICAÇÃO DO WET-BLUE

O couro Wet-blue, se destaca nas vendas dos curtu mes de todo país, pois às necessidades que o mercado exterior apresenta faz com que cada vez mais, se produza couros Wet-blue.

Em vista disto, é que se torna necessário ter um couro de boa qualidade, com boa aparência, toque, lisura etc.

O couro wet-blue terá uma classificação variando de: 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup>, sendo que a classificação de 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> são praticamente descartáveis, devido ao fato que: apesar do curtume está sendo bem abastecido de couros salgados ou verdes, dificilmente teremos tal classificação.

O critério para classificação do couro wet-blue segue basicamente as normas já conhecidas.

O couro deve apresentar-se com a aparência, como: Tamanho, cor, lisura, sem cortes ou riscas no grupão, sem manchas de produtos basificantes e manchas devido a oxidação dos

couros tripa.

Além destes fatores temos ainda marcas de carrapatos, bernes, arames, etc.

Após sua classificação, os couros wet-blue, serão enxugadas e posteriormente colocados em paletes, para a sua exportação.

#### a ) Setor de Recurtimento

No setor de recurtimento, será abordado temas que envolvem operações mecânicas, além dos processos químicos como: neutralização, recurtimento, tingimento e o engraxe dos couros.

#### Operações Posteriores ao Curtimento

As peles curtidas (wet-blue) ficam em repouso durante um tempo estabelecido, a fim de obter-se uma melhor fixação dos cortante empregados.

O descanso pode chegar até 24 horas, e será feito em pilhas que podem chegar até 1,5m.

Depois é que submetemos as peles a certas operações mecânicas e Químicas que variam segundo a classe de couro e o tipo de acabamento utilizado na sua operação.

#### Operação Mecânica de enxugar

As Máquinas de enxugar podem ser de dois tipos: Máquina comum e a máquina de enxugar continua.

O Curtume terá uma máquina de enxugar do tipo convencional.

A pele a enxugar é colocada entre estes dois ci-

lindros, sendo inicialmente estendida com o fechamento da máquina e conseqüente aplicação de pressão, as peles são distendidas e comprimidas, ocorrendo então a eliminação da água.

A operação de enxugar é considerada bem executada quando pela dobra do couro e aplicação de pressão na mesma, aparecem 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".

Após o enxugamento as peles devem ficar em repouso (8-24hs). Para readquirirem sua espessura normal.

#### - Operação Mecânica de Rebaixar

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

A máquina de rebaixar é constituída de cilindro com navalhas em disposição helicoidal. Metade da extensão do cilindro apresenta lâminas com inclinação para esquerda, e a outra metade, lâminas com inclinação para direita.

Uma vez colocada na máquina, a pele é posta em contato pelo lado do carnal, com o cilindro de navalhas, que gira, efetuando o rebaixamento ou o ajuste da espessura da mesma.

A máquina também possui dispositivo regulador de espessura, permitindo obter-se o efeito desejado.

#### I - Neutralização

É o condicionamento dos couros para o recebimento

dos produtos químicos de recurtimento, tingimento e engraxe.

### **Finalidade**

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

### **Objetivo**

Proporcionarem as características do artigo final, no que se refere ao toque, cor, flexibilidade, distensão e rasgamento.

Com a neutralização, procura-se eliminar o excesso de acidez, elevando o pH do couro de 3,8 - 4,0 à 4,6 - 5,2.

Para alcançar estes objetivos, são usados diferentes produtos químicos.

### **Agentes de Neutralização**

- a) Sais de ácidos fracos;
- b) Agentes compelmentores;
- c) Sais de Taninos sintéticos.

### **Neutralização do Couro Wet-Blue (cromo)**

O Curtimento ao cromo se leva a cabo em meio marcadamente ácido e quando terminar o processo o pH do banho está geralmente entre 3-4.

As peles curtidas contêm ácidos livres, sais neutros e compostos básicos de cromo não fixados pela substância

dérmica.

Estes produtos expostos acima influem notavelmente, ou seja, o tingimento e o engraxe dos couros, especialmente a presença de ácidos livres, impede a obtenção de um tingimento engraxe e acabamento uniformes.

É dizer, um produto final de alta qualidade.

Então, a neutralização dos couros curtidos ao cromo, se unificar em três fases que são:

#### 1 - Lavagem preliminar

É feita para se extrair em parte os produtos solúveis em água, tendo assim a eliminação dos sais básicos de cromo.

#### 2 - Neutralização

Eliminação dos ácidos livres, com o emprego de Alcalis fracos.

#### 3 - Lavagem Posterior

Eliminação dos sais formados, pela ação das bases empregadas.

A lavagem posterior, tem por fim eliminar o excesso de sais neles contidos, já que, os mesmos não sendo removidos pode ocasionar problemas no acabamento, como sendo eflorescência. Salina na flor do couro.

#### Neutralização

- Lavagem
- 300% H<sub>2</sub>O à 25°C
- 0,2% de tensoativo

- R-15'
- Escorrer
- 80% Água (30°C)
- 2% de neutralizante (1:10)
- R - 40 minutos
- pH = 4,8 - 5,2

Lavar

200% H<sub>2</sub>O à 37°C

R - 15 minutos

Esgotar.

## II - Recurtimento

Com o recurtimento, em especial nos casos em que é necessária a correção da flôr, conseguem-se resultados diferentes dos que se obtêm pelo simples curtimento.

Em geral os couros apresentam muitos defeitos, oriundos de arranhões, bernes, carrapatos etc. Uma das maneiras de corrigir estes defeitos da flôr, é o lixamento. Para esta operação, o couro ao cromo deve ter suas características parcialmente modificadas por meio do recurtimento. O Recurtimento enrijece a camada flôr e elimina sua elasticidade, permitindo a ação da lixa.

Ela varia com o tipo e profundidade dos defeitos por isto os couros devem ser previamente classificados de acordo com os defeitos e o estado da flôr.

Finalidade do Recurtimento

**a) Permitir o lixamento**

O couro ao cromo não permite lixamento, por ser muito elástico com o recurtimento, as fibras, ao serem lixadas, perdem a elasticidade, sendo então possível o lixamento.

**b) Encorpar o couro**

Encorpar, em especial as partes mais pobres em substância dérmica, como os flancos.

**c) Amaciar o Couro**

Determinadas correntes, como sais de cromo utilizados no curtimento, concorrem para uma maior maciez do produto final. Com o emprego de tais produtos, o engraxe pode ser realizado com menores proporções de óleos.

**D - Permitir a estampagem.**

**E - Facilitar a colagem na chapa de colagem**

**TIPOS DE RECURTIMENTO**

**I - Recurtimento Mineral**

a) Sais de cromo

b) Sais de Alumínio

c) Sais de Zircônio

a) Sais de Cromo

O recurtimento com sais de cromo, visa dar uma maior elasticidade ao couro, podendo com isso economizar óleos

no processo de engraxe, o mesmo proporcionar um couro com flôr fina e lisa, e flancos vazios.

#### b) Sais de Alumínio

Proporciona couros com flôr compacta e fina. No tingimento esses couros mostram cores intensas, uniformes e brilhantes. Geralmente é usado na proporção de 1 - 3%.

#### c) Sais de Zircônio

Os sais de Zircônio apresenta como características:

- Diminuição do espessamento da flôr,
- Lixamento mais uniformes;
- Flôr Fechada,
- Possibilidade de estampagem,
- Tonalidades vivas, melhor esgotamento e fixação do corante.

### II - Recurtimento com Taninos Vegetais

Como principais características que os taninos vegetais oferecem aos couros finos, são os bons comportamento do couro permitir o lixamento.

Devido a grande reatividade dos curtentes vegetais com o couro, face o mesmo ter sido curtido ao cromo, pode ocasionar demasiada fixação nas camadas externas proporcionando flôr grossa.

### III - Recurtimento sintéticos

Os taninos sintéticos apresentam menor reatividade

de com a pele com relação aos taninos vegetais, resultando uma melhor penetração e ação menos drástica sobre a flôr.

#### Fatores que influem no Recurtimento

No recurtimento, uma série de fatores devem ser convenientemente balanceados, tendo em vista os resultados desejados.

Assim, não somente a neutralização e o emprego de taninos vegetais em mistura com taninos sintéticos tem grande importância, mas também a temperatura, o volume do banho e a ação mecânica devem ser levados em consideração, ao se analisar um sistema de recurtimento.

A temperatura favorece a dispersão dos taninos, aumentando a velocidade de reação.

O movimento também exerce ação favorável, acelerando o processo.

Um dos fatores mais importantes é, inegavelmente o volume do banho.

Quanto menor for o volume do banho, melhor serão absorção e o esgotamento do material curtente.

Modernamente procura-se trabalhar, tanto quanto possível, com banhos curtos e a frio.

#### Composição

- 100% de água a 30°C
- 2 - 5% de tanino sintético (-)
- 2 - 5% de tanino vegetal (-)
- 2% de resina aminoplástica (-)
- 2% de resina acrílica (-)

- R - 60 minutos
- 0,5% de um fixador (+)
- R - 20 minutos
- Esgotagem
- Lavar.

### III - Tingimento

A preocupação fundamental nas ocupações iniciais de curtimento é a transformação das, tão rapidamente quanto possível, em material imputrescível.

Nas etapas finais procura-se complementar os trabalhos visando o aspecto, o toque, a cor do couro etc.

Entre as etapas finais ou complementares figura o tingimento, operação considerada bastante delicada.

#### 1 - Cor

Cor é na propriedade dos objetivos. Uma substância qualquer é colorida em razão de absorver radiações de determinados comprimentos de onda e intensidade variáveis. As radiações não absorvidas são refletidas, resultando então numa 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. Assim podem ocorrer os seguintes casos.

- a) **Objeto branco** - quando toda a luz é refletida
- b) **Objeto Preto** - Quando toda a luz é absorvida
- c) **Objeto colorido** - Quando parte da luz é absorvida e outra parte é refletida.

## 2 - CORANTES

Na operação de tingimento, são usadas substâncias corantes. Um corante é um produto capaz de comunicar sua própria cor ao material sobre o qual se fixa. Deve ser colorido e apresentar poder de fixação sobre o material a tingir. Quanto à sua composição podem ser:

- a) Cromóforos;
- b) Auxócromos.

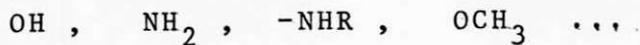
a) Os grupos cromóforos, tornam a substância colorida, isto é capaz de absorver radiações de luz de determinados comprimentos de ondas.

Os principais grupos são:



b) Os grupos auxocromo, tem a propriedade de fixar a cor à fibra a ser tingida.

Os principais grupos são:



### Tipos de Corantes Usados

#### a) Corantes Ácidos (Aniônicos)

Os corantes Ácidos, são sais de ácidos sulfônicos e por isso apresentam caráter aniônica.

São caracterizados pela pequena massa molecular, bem como pelos grupos sulfônicos através dos quais se estabelece as ligações com as fibras, por formações de ligações iônicas.

Os corantes ácidos apresentam como características:

Dão tonalidades vivas,

Apresentam estabilidade à luz

Apresentam estabilidade ao teste da gota d'água

Nunca se deve misturar os corantes ácidos possuidores de carga negativa (-), com corantes básicos(+) ou agentes auxiliares que também possuam carga negativa (-).

No tingimento de couro ao cromo devemos ter:

a) Neutralização.

b) Quanto mais elevado o pH do couro e do banho de tingimento, maior será a penetração e menor será a reatividade.

c) Faz-se um tratamento com solução amoniacal, para elevarmos o pH.

d) Na fixação dos corantes, devemos usar um ácido orgânico (50% do corante usado).

b) Corantes Básicos (Catiônicos)

Os corantes básicos tem caracter catiônicos (+) sendo constituídos por sais de bases corantes.

Apresentam como características principais a propriedade de formarem ação com os tonantes vegetais.

Quando do seu uso devemos ter:

1 - Empartar o corante com ácido acético e água seguindo-se sua dissolução em água.

2 - Usá-los em pequenas quantidades para evitarmos o efeito "bronzeado".

3 - Observar que os mesmos não tem afinidade com couros ao cromo.

### c) Corantes Complexos metálicos

#### I - Corantes complexos metálicos 1:1 (Anfóteros)

Os corantes complexos metálicos (1:1) apresentam na molécula um átomo de metal, complexado por molécula de corante.

Em geral são complexos de cromo ou cobalto de corantes 0 - 0 - dihidroxiazóicos.

O corante é em geral, um produto ácido cromatável, assim é denominado por poder ser usado no tingimento de lã por tratamento com bicromato, ocorrendo na fibra a formação de corante metal-complexo.

As principais características dos complexos metálicos 1:1, são:

- Boa estabilidade à luz, à lavagem e ao suor,
- Boa penetração,
- Excelente poder igualizador.

Apresenta, alguns inconvenientes, como falta de intensidade e baixo rendimento.

#### II - Corantes Complexos Metálicos 1:2

São corantes com um átomo metálico, complexado por duas moléculas de corantes.

Os corantes, são em geral ácidos orto-dihidroxi azóicos.

O Átomo metálico pode ser o cromo ou cobalto.

Neste tipo de corante, as seis valências do áto-

mo de cromo estão ligados a grupos hidroxílicos e azóicos dos corantes.

Apresenta como características principais:

- a) excelente igualização de couros com todo tipo de curtimento.
- b) boa estabilidade à luz, à água etc.
- c) Vantagem de melhorar à resistência à luz e a cobertura.

#### SISTEMAS DE TINGIMENTO

- a) Tingimento com escovas;
- b) Tingimento com molheta,
- c) Tingimento em fulão
- d) Tingimento em máquina com pistola.

#### FATORES QUE ENVOLVEM O TINGIMENTO

##### a) Temperatura

De um modo geral, quanto mais elevada a temperatura, mais rápida é a fixação do corante, e mais superficial e irregular é o tingimento. Com o emprego de temperaturas mais baixas, a fixação se processa mais lentamente e a penetração é maior.

##### b) Volume do banho

Quanto maior o volume do banho, mais superficial será o tingimento. Assim com volumes menores, a penetração é mais profunda.

### c) Dimensão do fulão

Quanto maior for o fulão e o peso da partida de peles, tanto maior será o trabalho mecânico e melhor a penetração dos corantes.

### d) Tipo de Corante

O tingimento, depende evidentemente do tipo de corante, isto é, da sua carga do tamanho molecular, da maior ou menor quantidade de determinados grupos polares na molécula corante, etc.

### e) Tipo de Curtimento e Recurtimento

#### I - Curtimento Vegetal

O curtimento vegetal e sintético por serem aniônicos bloqueiam os grupos catiônicos da estrutura da pele, de modo que os corantes ácidos (aniônicos) não tem grandes possibilidades de ligação.

#### II - Curtimento ao Cromo

O Couro curtido ao cromo é acidentalmente catiônico, seja pelas características dos sais de cromo, seja pelas reações de hidrólise verificadas durante a operação de curtimento.

#### III - Recurtimento com sais de alumínio

O emprego de sais de alumínio como recurtimentos, conduz a couros com características ácidas e catiônicas.

Os couros assim recurtidos, submetidos à operação de tingimento apresentam tonalidades vivas.

### Recurtimento com sais de Zircônio

Os sais de zircônio, a exemplo do que sucede os sais de alumínio, conduzem-a tingimentos com tonalidades vivas superficiais.

### TESTES

De conformidade com o uso ou aplicação dos grupos tingidos exigem-se dos tingimentos sobre eles aplicados, certas características que podem ser avaliados através de testes.

- a) A estabilidade à luz,
- b) A estabilidade à seco e a úmido,
- c) o poder de penetração,
- d) o poder de igualização,
- e) estabilidade a gota d'água,
- f) estabilidade à lavagem,
- g) estabilidade à limpeza à seco,
- h) estabilidade ao lixamento,
- i) Estabilidade face a diferentes solventes,
- j) Estabilidade face ao jornal,
- l) Estabilidade face a emulsões de gorduras.

### IV - ENGRAXE

O Engraxe constitui uma das operações mais importantes e mais críticas de todo o processo de curtimento.

Sua principal finalidade, é o de dar maciez ao couro. Com esta operação, as fibras do couro ficam envolvidos pelo material de engraxe, que funciona como lubrificante, evitando a aglutinação das mesmas durante a secagem.

Nesta etapa, as características são modificadas' aumenta-se a resistência ao rasgamento e o couro torna-se macio e elástico.

De uma maneira geral melhorou-se as características físicos.mecânicos.

Modernamente os engraxes são feitos pelo processo de emulsão. Os óleos emulsionados. Penetram o couro que foi' previamente neutralizado e recurtido, devendo ocorrer a quebra' da emulsão no interior do couro.

#### EMULSÕES

Os óleos são aplicados nos couros na forma de emulsão, que devem apresentar certa estabilidade, de modo a permitir a penetração dos componentes de engraxe.

A dispersão do óleo na água é obtida pela agitação do material de engraxe no meio aquoso, e o uso simultâneo' de agentes tenso-ativos.

Os agentes tenso-ativos são produtos que praticamente servem de ponte entre o meio aquoso polar, e o óleo apolar ou de baixa polaridade. Os tenso-ativos atuam pela diminuição da tensão interfacial, força que dificulta a miscibilidade' da água e do óleo.

Nos trabalhos com óleos transformadps, o óleo de verá ser adicionado à água, sob agitação, caso contrário, poderão ocorrer separações.

A temperatura ideal para as emulsões será de 60-65°C, acima dessa temperatura. Poserã ocorrer ruptura das emulsões.

### Produtos usados no engraxe

Os produtos para engraxe podem incluir óleos e graxas naturais, óleos naturais transformados por sulfatação e sulfitação, óleos sintéticos, óleos minerais e outros produtos de síntese.

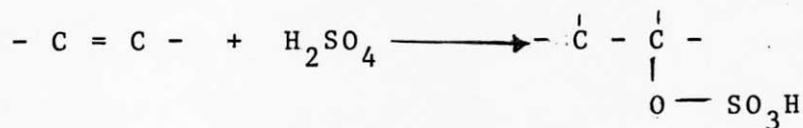
#### a) Óleos Naturais

- Óleo de oliva
- Óleo de Mocotó
- Óleo de côco,
- Óleo de peixe,
- Óleo de Mamona,
- Óleo de espermaceite.

#### b) Óleos Transformados

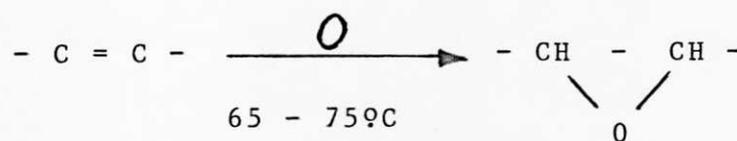
##### Por sulfatação

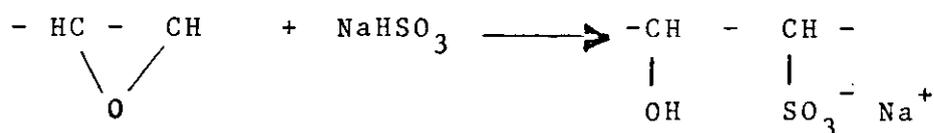
São obtidos pelo tratamento de óleos não saturados, com ácido sulfúrico concentrado em temperatura abaixo de 25°C.



##### Por sulfitação

São obtidos por uma oxidação, complementada pela reação com solução concentrada de sulfito de sódio.





c - Óleos sulfonados

d - Óleos Minerais

#### Fixação dos óleos de engraxe

A fixação dos óleos introduzidos nas peles é uma das maiores preocupações em todo o processo de engraxe.

Merece destaque o fato da fixação depender, primariamente, da estrutura química dos componentes de engraxe.

Assim quanto maior for a polaridade do óleo, tanto maior será a sua afinidade pela fibra e tanto menor sua capacidade de migração.

Existem produtos clorados e sulfoclorados com ótima capacidade de fixação, e óleos minerais com alta capacidade de migração.

Entre estes dois extremos, estão os óleos oxidados, com boa capacidade de fixação, vindo posteriormente os óleos de peixe e mocotó, com menor capacidade de fixação.

De um modo geral, após o engraxe aniônico, dependendo ainda do sistema de secagem, são empregados produtos de caracter catiônicos, com a finalidade de fixar os óleos de engraxe.

#### V - PREPARAÇÃO PARA O ACABAMENTO.

##### Secagem

Com a operação de secagem os couros ficarão com

16 - 18% de água (água quimicamente ligada)

As peles e couros são submetidas a operações mecânicas. Antes da operação de secagem. A operação mecânica é executada em máquina de enxugar e estirar, e tem por finalidade reduzir o teor de 70% de água para 50%.

Com a secagem precisaremos de:

- a) Lissura da flôr
- b) ganho de área,
- c) Uniformidade em geral.

Estas características são obtidas, por secagem mecânicas.

#### TIPOS DE SECAGEM

- a) Secagem ao ar livre

Pode ser feita com o uso e sem o uso de energia.

Com energia, temos o sistema estático e o sistema em túnel.

O sistema estático, são sêcas em câmaras com circulação de ar aquecido.

No sistema em túnel os couros são suspensos em dispositivos transportadores, e são levados de uma extremidade à outra do túnel.

- b) Secoterm.

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

#### Vantagens

Ganho de área,

### Lisura da flôr

#### Desvantagens de calorias

Perda de calorias,  
Perda de graxas,  
Uso de calor.

A temperatura será de 30 - 40°C.

#### c) Secagem à Vácuo

O Vácuo é usado para couro de flôr integral.

#### Vantagens

- Trabalho sem o uso de colas,
- Couros com flôr lisa;
- Menor consumo de lixa.

#### Desvantagens

Tendência a um tato duro,  
Empobrecimento de graxa na flôr,  
Perda de espessura,  
Menor área

#### d) Secagem "Pasting"

É utilizado para secagem de raspas.

O secador consta de um túnel, ao longo do qual as placas são levadas e suspensas em trilhos.

A umidade final de água será de: 16 - 18% de água.

### Condicionamento

Após a secagem o couro se apresentará com 16 - 18% de água, então será preciso elevar essa umidade, para podermos amaciar e conseqüentemente acabar o couro.

Nesta operação teremos um couro com 28 - 32% de umidade.

### Tipos

#### Por umedecimento de água

Faz a pulverização com água, de modo que 100 Kg' de couro, receber 35 Kg de água.

Nesta operação usaremos a pistola manual.

#### Por serragem úmida

Faz a alternância entre camadas de serragem e camadas de peles.

#### Por Camada úmida

O condicionamento pode ser feito com câmara úmida com:

Umidade relativa: 95 - 97%, temperatura de 40°C' e um tempo de 4 - 5 hs.

### Amaciamento

Depois de reumedecidos, os couros deverão ser amaciados.

### Tipos

a) Roda de amaciar,

- b) Jacaré,
- c) Máquina de amaciar com sistema de pinos,
- d) Molissa,
- e) fulão.

#### **Secagem final**

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

Esta secagem é feita no toogling.

#### **Lixamento**

O lixamento tem por finalidade: Eliminar defeitos do couro e melhorar o aspecto do material.

Os tipos de lixas são os seguintes:

- a) Lixa com granulação grossa - nº 24 - 60
- b) Lixa com granulação média - nº 80 - 150
- c) Lixa com granulação fina - nº 180 - 200
- d) Lixa com granulação muito fina - nº 320 - 400

#### **V - Acabamento final**

Com o acabamento, se dará aos couros o aspecto final como: cor, lisura, brilho, toque etc.

Podemos dividir o acabamento em 03 pontos principais:

- 1) Camada de fundo,
- 2) Camada de cobertura
- 3) Apreto ou Top-Final.

#### **1) Camada de Fundo**

É a preparação para receber o filme de cobertura.

A constituição da camada de fundo deve ser a mais branda possível, pois, esta dará uma maleabilidade e flexibilidade a flôr do couro, bem como a elasticidade do filme.

O fundo deve ser aplicado, com uma uniformidade em toda a sua superfície do couro, para que ela esteja fechada em toda parte do couro.

### **Aplicação**

A aplicação será feita com plush, com uniformidade para que o couro fique maleável e flexível.

Se nós não obtemos uma aplicação de fundo, uniforme, a massa aplicação de cobertura ficará prejudicada devido a irregularidade, e haverá uma sobrecarga de tinta, e a aderência e visualização deste couro estarão prejudicadas.

### **Produtos usados numa tinta de fundo**

- a ) resinas,
- b ) Água
- c ) Penetrantes,
- d ) Produtos auxiliares, (ceras, tenso-activos)
- e ) Encoparte,
- f ) Corantes e pigmentos

### **Método de Aplicação**

- a ) PLUS,
- b ) Pistola
- c ) Máquina de cortina

Sendo a máquina de cortina, o mais adequado para tal fim, pois, nos dá a uniformidade de aplicação desejada.

## 2 - Camada de Cobertura

É propriamente a camada que nos dará a tonalidade ou característica desejada. O acabamento se baseia nesta etapa.

A igualização de um acabamento é uma das principais funções da tinta de cobertura. Já não possuem características iguais a tinta de fundo. Tendo esta um filme menos brando, pois será o responsável direto da resistência e a fricção do acabamento.

A composição demasiada de tinta em um determinado local, acarreta problemas posteriores. A medida que aumentarmos o teor de tinta aplicada sobre a superfície, haverá sobrecarga, e uma diminuição posterior da elasticidade do filme do acabamento.

Na camada de cobertura é que formaremos. O filme de cobertura.

### Produtos usados

- a ) Pigmentos - corantes
- b ) Água,
- c ) Resinas
- d ) Produtos auxiliares
- e ) Penetrantes.

### Aplicação

- 1 ) Pistolas

2 ) Cortina

3 ) PLUS.

Sendo mais conveniente a aplicação desta camada, ser feita, com pistola, pois nos dará um filme mais fino e uniforme.

**2 - Apresto ou Top-final**

O Top-final, é o lustro, toque final se dá ao couro.

Desta camada, dependem dois pontos que levamos em conta.

a ) Toque,

b ) Resistência.

a ) Toque

Nos dá um aspecto agradável ao couro e suavidade.

**b ) Resistência**

O couro sofre fricções, no seu manuseio de fabricação, com esta camada final, nós conseguiremos dar ao couro, uma maior resistência a fricção à seco e a úmido. Sendo que quanto mais úmida fôr esta camada, mais fina ela deverá ser aplicada.

**Produtos Utilizados**

- Água ou solvente

- LACA.

**Formulação (Acabamento)**

1 - Camada de fundo

- 100g de pigmento
- 200g de resina fina
- 20g de cera
- 10g de penetrante
- 330g de água
- Pistolar 2 vezes
- Secar
- Prensar (80°C - 100ATM)

## 2 - Camada de Cobertura

- 150g de pigmento
- 200g de resina dura
- 50g de resina média
- 20g de cera
- 10g de penetrante
- 10g de Proservante
- 440g de água
- Pistolar 2 vezes
- Secar (Túnel de secagem)
- Prensar (80°C - 100Atm)

## 3 - Apresto

- 500g de solvente
- 500g de laca
- Pistolar 1 vez
- Secar (Túnel de secagem)
- Prensar (80°C - 100ATM).

## 6.0 - DEPURAÇÃO DE EFLUENTES

6.1 - Legislação estudada para a aplicação de uma estação de tratamento.

6.2 - Origem dos efluentes

6.3 - Metodologia a empregar para a operação dos efluentes.

6.4 - Recuperação dos resíduos

6.5 - Cálculos da estação de tratamento.

6.1 - Legislação estudada para a aplicação de uma estação de tratamento.

### Constituição Federal

Art. 23 - É de competência comum da União dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios:

VI - Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas.

VII - Preservar as florestas, a fauna e a flora.

Art. 24 - Compete à União ao Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

VI - Floresta caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defe-

do solo, e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição.

Art. 25 - Todos tem direito do meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

V - Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem riscos para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.

VII - Proteger a fauna e a flora, vedados, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetem os animais a crueldade.

Legislação Básica (Secretaria Especial do Meio Ambiente)  
Decreto nº 76.389 - De 3 de outubro de 1975.

Dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição industrial, de que trata o Decreto-Lei nº 1.413, 14 de agosto de 1975 e dá outras providências.

Art. 1º - Para as finalidades do presente Decreto considera-se poluição industrial qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de energia ou de substân-

cia sólida, líquida ou gasosa, ou combinação de elementos despejados pelas indústrias, em níveis capazes direta ou indiretamente, de:

- I - Prejudicar a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - Criar condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- III - Ocasionar danos relevantes à flora, à fauna e a outros recursos naturais.

Art. 3º - A Secretaria Especial do Meio-Ambiente - SEMA - Órgão do Ministério do Interior, proporá critérios, normas e padrões, para o território nacional, de preferência em base regional, visando a evitar e a corrigir os efeitos danosos da poluição industrial.

Parágrafo Único - No estabelecimento de critérios, normas e padrões referidos, levado em conta a capacidade de autodepuradora da água, do ar e do solo, bem como a necessidade de não obter indevidamente o desenvolvimento econômico e social do país.

Portaria/GM/Nº 0013, de 15 de janeiro de 1976.

O Ministério de Estado do Interior, acolhendo proposta do secretário Especial do Meio Ambiente, no uso das atribuições que lhe conferem o Decreto nº 73.030, de 30 de outubro de 1973, o Decreto-Lei nº 1.413, de 14 de agosto de 1975, e o Decreto nº 76.389, de 03 de outubro de 1975.

Considerando que a necessidade de classificar os cursos d'água interiores é essencial à defesa de sua qualidade, que é medida através de determinados parâmetros;

Considerando que os custos de controle de poluição podem ser melhor adequados quando a qualidade exigida, para um determinado curso de água, ou para seus diferentes trechos, está de acordo com o uso preponderante que se pretende dar aos mesmos;

Considerando que a classificação dos corpos das águas interiores deve estar baseada, não necessariamente ao seu estado atual, mas nos parâmetros, que eles deveriam possuir, para atender às necessidades da comunidade;

Resolve estabelecer a seguinte classificação das águas interiores do Território Nacional.

I - São classificados, segundo seus usos predominantes, em quatro classes, as águas interiores do Território Nacional.

I - Classe I - águas destinadas:

a ) Ao abastecimento doméstico, sem prévia ou com simples desinfecção.

Classe 2 - águas destinadas:

a ) Ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;

b ) à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas;

c ) à recreação de contato primário;

**Classe 3 - Águas destinadas:**

- a ) Ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- b ) à preservação de peixes em geral e outros elementos de fauna e flora;
- c ) à dessedimentação de animais.

**Classe 4 - Águas destinadas:**

- a ) ao abastecimento doméstico, após tratamento avançado;
- b) à navegação;
- c) à harmonia paisagística;
- d) ao abastecimento industrial, irrigação e a usos menos exigentes.

VI - Para as águas de classe 2, são estabelecidos os limites ou condições seguintes:

- a) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais; virtualmente ausentes;
- b) Óleos e graxas: virtualmente ausentes.
- c) substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;
- d) Não será permitida a presença de corantes artificiais que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração, convencionais;
- e) DBOS, 20°C até 5 mg/l;
- f) OD, qualquer amostra, não inferior 25 mg/l;

- g) Substâncias potencialmente prejudiciais (Teores máximos)  
cromo: 0,05 mg/l.

VII - Para as águas de classe 3, são estabelecidos os mesmos limites ou condições de classe 2, à execução dos seguintes:

- a) DBOS, 20°C até 10mg/l;  
b) OD, em qualquer amostra, não inferior a 4 mg/l.

XIV - Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nas caletagens da água desde que obedeçam as seguintes condições:

- a) pH entre 5 e 9  
b) Temperatura inferior a 40°C  
c) Materiais sedimentáveis até 1 mg/l, em testes de 1 hora como imhoff  
d) Regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vezes e vazão médio diário;  
e) Ausência de materiais flutuante;  
f) Óleos e graxas até 100 mg/l  
g) Substâncias em concentração que poderiam ser prejudiciais de acordo com os limites a serem fixados pela SEMA;  
h) Tratamento especial se as águas forem prejudiciais e forem lançadas em águas destinadas à recreação primária e a irrigação qualquer que seja o índice coliforme inicial.

Foi com fundamento nos artigos, anteriormente des

critos, da nossa Nova Carta Magna e da legislação complementar da SEMA, que refletimos, e achamos por bem implantarmos, no Curtume uma estação de tratamento.

A imagem convencional da indústria do couro aparece dos meios públicos, como uma das mais poluentes do meio ambiente; é tanto que os profissionais da área, a cada dia que passa tem uma preocupação cada vez mais em adotar soluções (ou mesmo sistema paleativos) para o tratamento das suas águas residuárias

Poluição-líquida, sólida e atmosférica - gerada pela transformação da pele bruta em couro agrava-se nos curtumes devido a multiplicidade e a composição dos resíduos, os quais são constituídos com sua maior parte de substâncias putrescíveis e contem ainda produtos químicos tóxico, como alcalis, compostos de enxofre e cromo; que impossibilitam, muitas vezes, qualquer aproveitamento agrícola ou alimentar sistemático.

Toda essa série de fatores, leva-se a conscientização para o problema da poluição, e das graves consequências para as nossas futuras gerações; se transformando em medidas concretas, visando restaurar o equilíbrio natural do meio em que vivemos.

Através de uma estação de tratamento, o Curtume tentará tratar do efluente, e desta forma contribuir para a manutenção da qualidade do meio ambiente.

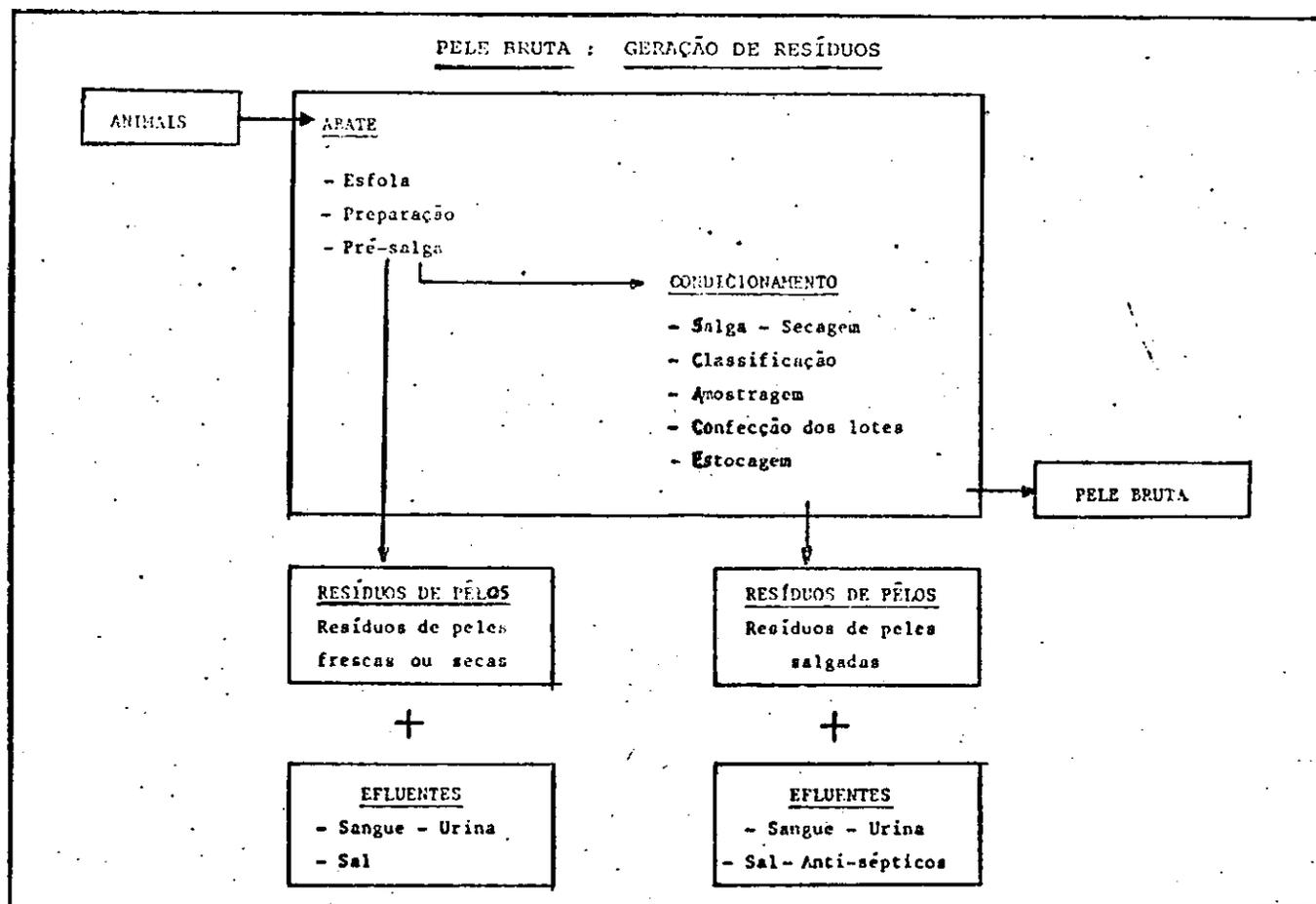
## 6.2 - Origem dos efluentes

A análises das águas residuais dos Curtumes indicam que estas contêm grandes quantidades de substâncias, orgânicas e inorgânicas (ver quadro 1 e 2), que as tornam nocivas à vida vegetal e animal, quando não tratadas por processos adequados

As águas residuais do Curtume, comparadas com as de outra indústria, são muito concentradas e contêm quantidade considerável de substâncias orgânicas solúveis e insolúveis, as quais são características e perniciosas.

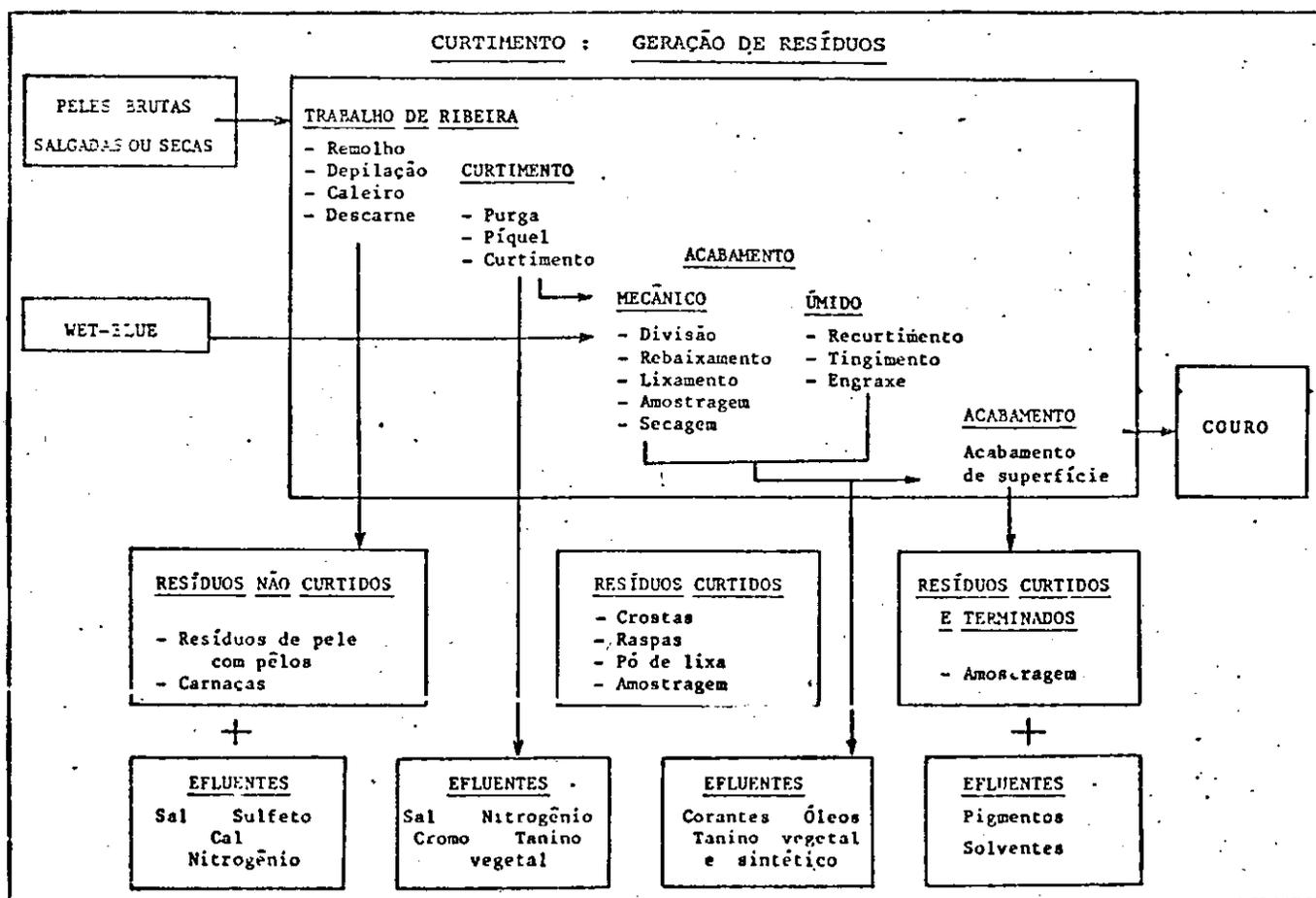
O problema de limpeza das águas residuais dos curtumes tornou-se, como vemos, crucial para quem trabalha em curtumes.

### Q U A D R O I



Substâncias como taninos precipitados com albuminóides e sais de cálcio, diversos compostos de sais de cálcio e cromo, pequenos resíduos de couro cru de diversos tamanhos, muito entumescidos e parcialmente divididos nas fibras, restos de diversos produtos químicos; estas águas contêm, além disto substâncias que sendo mais leves, sobrenadam, como sejam, graxas, sabões metálicos, etc., conforme os regulamentos vigentes estas águas, quando canalizadas para os lagos, rios ou mar, não mais deverão ter ação perniciosa sobre a flora e fauna locais, em particular para os peixes, pois os mesmos em grandes quantidades absorvem muito facilmente o oxigênio da água por causa da oxidação, e os peixes ficam afogados por falta de oxigênio.

## Q U A D R O 2



A poluição apresenta, pois múltiplos aspectos, um estudo apurado sobre as operações realizadas em um Curtume, se faz necessário, para vermos quais os pontos cruciais da poluição no mesmo.

A partir desta conscientização, um estudo apurado, leva em conta dois pontos da origem de poluição:

- A poluição das águas, e
- Os resíduos sólidos.

#### A poluição das águas

A poluição das águas começa desde o início do trabalho de couro (conforme quadros 1 e 2). A operação de remoção destinada a reidratar as peles e levá-las se traduz por uma dissolução do sal (NaCl - Cloreto de Sódio) de conservação das peles nos banhos. O sangue e outras manchas constituem uma carga orgânica.

O caleiro residual contém as matérias orgânicas com grande quantidade (as proteínas) a cal, a maior parte da qual insolúvel e o sulfeto de sódio ( $\text{Na}_2\text{S}$ ). O sulfeto de sódio com meio alcalino, destrói os pelos, na sua maior ou menor concentração irá determinar se os pelos serão recuperáveis ou não. A recuperação dos pelos não é economicamente interessante, motivo, de na maioria das vezes, serem completamente destruídos.

Os despejos no caleiro e depilação são altamente nocivos às instalações de esgotos e aos cursos d'água, pois os sulfetos transformam-se facilmente em gás sulfídrico pela ação de ácidos ou microorganismos. O  $\text{H}_2\text{S}$  é tóxico e, na presença de  $\text{O}_2$  e bactérias, uniformam-se em  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , que corroi os encanamentos e remove o oxigênio porventura existente nos fluxos

dos esgotos, tornando-os sêpticos.

Nos despejos dos caleiros constata-se a presença de 5g/l de  $\text{Na}_2\text{S}$ . Como os despejos do caleiro representam 20% do total dos despejos, após a diluição, a concentração do  $\text{Na}_2\text{S}$  cai para 1g/l. Tal quantidade de  $\text{Na}_2\text{S}$  nos despejos, fatalmente trará problemas das instalações de esgotos e cursos d'água receptoras daí a preocupação constante e arranjar-mos um meio de diminuirmos a poluição do caleiro. Em meio alcalino forte não há liberação de  $\text{H}_2\text{S}$ , mas quando esses despejos se misturam com os despejos ácidos das fases subsequentes há, de imediato, o aparecimento do cheiro, forte de ovos podres ou o que é ainda, pior, acima de  $150\text{m}^3$  de  $\text{H}_2\text{S}$  por  $\text{m}^3$  de ar atmosférico, o  $\text{H}_2\text{S}$  é tóxico embora não seja percebido pelas mucosa nasal.

As operações seguintes, descalcinação, purga piquelagem e curtimento conduzem sobretudo a uma poluição salina e ou tóxica, devido ao cromo.

O resultado das operações de recurtimento, tingimento, engraxe, é a presença de sais minerais, de tanino e de corantes nos banhos residuais em quantidade, tanto mais importante quanto os banhos são mal esgotados.

As águas que vem do setor do acabamento, e que são principalmente as águas de limpeza do solos e das máquinas contem um pouco de solventes.

Enfim, para todas estas operações, precisa-se de água, e com grande quantidade.

Os resíduos sólidos:

Os resíduos sólidos representam cerca de 40 a 45% do peso da pele bruta. Somente 55 a 60% destas peles são portanto transformados em couro, o resto torna-se despejo.

Existem basicamente dois tipos de resíduos oriundos das operações de industrialização do couro: Os resíduos não curtidos pelas aparas não caleadas, carnaças, aparas e raspas caleadas, e os resíduos curtidos, constituídos pela serragem da rebaixadeira, aparas de couro curtido e pó de lixadeira.

#### Resíduos Não Curtidos:

**Aparas não caleadas:** são recortes nos couros ainda em estado "in natura", antes do remolho. São em pequeno volume, geralmente juntamo-as, depois de pormos cal nas mesmas, às aparas caleadas.

**Carnaça:** A carnaça pode ser definida como o resíduo proveniente da operação de descarne. Sua constituição básica é a seguinte:

- Teor de água 80%
- Materias Graxas 7%
- Matérias Minerais 3%
- Proteínas 10%

Dentre todos os resíduos de couro originados no Curtume, a carnaça, sozinha, segundo levantamento efetuado, representa, cerca de 20% do peso total da pele caleirada. Tendo em vista, justamente, o seu volume, constitui-se, num grande problema, no que se refere ao aspecto de poluição, sendo que: O Curtume usará a carnaça para elaboração da graxa.

**Aparas Caleadas:** podem surgir antes ou depois da operação de descarne. São recortes de partes da pele animal que não interessam à industrialização do couro, ou que dificultam processos e operações posteriores. São, entre outros, partes da

testa ou cabeça, garras, rabo, rebarbas de carnaças, etc. As aparas caleadas representam cerca de 7 e 8% do peso total da pele caleirada. Assim como a carnaça, estas aparas acarretam, problemas de poluição e transporte, mas devido à sua constituição química (21% de proteínas) apresentam maiores possibilidades de utilização.

**Resíduos Curtidos: Serragem** Constitui-se no resíduo proveniente da operação de rebaixe. Sua constituição química é muito discutível, pois varia de acordo com o tipo de curtimento efetuado. Dele dependerão a quantidade e o tipo de sais neutros e outros eventuais produtos químicos presentes, sendo, portanto, necessário tentar-se determinar, em número, objetivamente a constituição química da serragem.

A serragem representa cerca de 11% do peso total da pele verde, constitui-se no resíduo que maior problema acarreta, devido à dificuldade de transporte e, principalmente, de colocação.

**Raspas Curtidas:** Constitui-se no resíduo proveniente da operação de dividir. São todas aproveitadas para fazer-se camurção; não representando grandes problemas.

**Aparas de Couro Curtido:** Tais aparadas constituem-se nos recortes eventualmente efetuados após o curtimento. O problema está em o que fazemos com elas e aonde as colocamos.

**Pó de Lixadeira:** é o resíduo originado do lixamento que o couro sofre, visando, essencialmente, à uniformização da

flor. Esse resíduo, é difícil de ser aproveitado, causando os mesmos problemas das aparas de couro curtido.

### 6.3 - Metodologia a empregar para a operação dos Efluentes.

Antes de começarmos, descrever todas as fases para a depuração dos efluentes do Curtume Curtsol, iremos qualificar cada item que, compõem o quadro da poluição gerada pelos Curtumes.

Q U A D R O 3

PARÂMETROS	QUANTIDADE
pH	9,5
Sólidos Suspensos SS	2000 mg/l
Sólidos totais ST	10000 mg/l
Sólidos Dissolvidos	8000 mg/l
Material Descartável	30 mg/l
DB05	1000 mgO <sub>2</sub> /l
DQO	2500 mgO <sub>2</sub> /l
OD	Zero
S <sup>=</sup>	150 mgS <sup>=</sup> /l
Cr Total	70 mg Cr/l
Óleos e Graxas	200 mg/l

### Tratamento da Poluição

Como é sabido, poluição é tudo aquilo que causa dano ao meio ambiente, à natureza em fim, tudo que está relacionado aos seres vivos.

Logo, o tratamento da poluição serão todas as técnicas que visarão dar uma característica ao rejeito do Curtume, sempre com o objetivo de torná-la aceitáveis ao maior receptor.

O quadro anterior (quadro 3), nos mostra o teor de materiais poluentes gerados por um curtume, que trabalha, seguindo as tecnologias existentes atualmente nos curtumes, não só no Brasil, mas em outros países.

Quando da construção do tratamento depurador, para o Curtume Curtsol s/a teremos o seguinte:

a) rede de esgotos diferenciada, uma contendo alto teor de sulfato, outra contendo banhos residuais de curtimento ao cromo, e uma terceira para os demais efluentes.

b) Reutilização de banhos residuais de curtimento pela técnica de reciclagem.

c) Tratamento depurador primário, constituídos pelas seguintes operações:

- 1 - Peneiramento
- 2 - Homogeneização
- 3 - Adição de coagualnte e floculante.
- 4 - Decantação
- 5 - Correção eventual do pH
- 6 - Medição da vazão do efluente clorifica final
- 7 - Espessamento do lodo
- 8 - Desidratação final do lodo

O líquido clorifocaso que abandona os, decantadores primários, apresentará as seguintes características ( Ver' Quadro 04)

PARÂMETROS	QUANTIDADE
DB 05	650 mgO <sub>2</sub> /l
DQO	1625 O <sub>2</sub> /l
SS	400 mg/l
pH	7,5
Material Descartável	0,5 mg/l
Cr Total	1 mgCr/l
S <sup>=</sup>	5 mgS <sup>=</sup> /l

A depuração das águas residuárias do curtume re-  
pousará sobre os três aspectos principais:

- Homogeinização
- Decantação mais ou menos completa
- Tratamento biológico

Entretanto, a homogeinização de todos os banhos residuais provocaram uma neutralização do pH em 8,5 - 9,5. A este valor de pH. Os sulfetos contidos nos caleiros são transformados em gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S), muito perigoso quando inalado. É necessário então, evitá-lo e oxidar os sulfetos antes de misturados caleiros com outros banhos. É por isso, que deverão ser previstos os pré-tratamento, em vista de preparar o efluente à depuração.

O sistema de depuração contará, com as seguintes fases:

- a) pré-tratamento
- b) T. primário.
- c) T. secundário.

**a) Prê-Tratamento**

- Gradeamento (interior do Curtume)
- Peneiramento (exterior do Curtume)

**b) Tratamento primário**

- homogeinização
- Decantação
- O tratamento dos lodos

**c) Tratamento Secundário**

- Depuração biológica

**a) Prê - Tratamento**

O pré- tratamento começa com o gradeamento, para reter partículas grandes.

Tem por finalidade proteger a estação de tratamento, e preparar o efluente à depuração.

Estas grades são constituídas de barras horizontais. Os espaçamentos são de 10 mm, com a finalidade de remover apenas pedaços maiores de carnaças, peles, etc. cabendo aos equipamentos posteriores a eliminação do material mais fino.

Depois de gradeamento, temos a peneiração, ela permite separar os resíduos de uma dimensão de 0,2 mm - 0,5 mm transportadas pelos efluentes.

**b) Tratamento primário**

- Homogeinização: é a mistura de todos os banhos dos processos de curtimento.

Permite regularizar a vazão das águas residuais e provocar uma auto-neutralização e auto-floculação dos efluentes.

Isto permite por uma simples decantação, eliminar- 80% das materias em suspensão.

Para homogeinização é fundamental, acelerar o processo de mistura, para uniformizar perfeitamente a qualidade dos rejeitos, evitar o depósito de materiais em suspensão na bacia de homogeinização.

A agitação será efetuada por um misturados em hélice.

#### Tratamento do Floculação e Coagulação

A coagulação consiste sobre tudo da introdução, na água de um produto capaz de descarregar os calóides geralmente eletronegativos presentes na água e dar início a um precipitado.

#### Principais coagulantes

- a)  $\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 - 7 \text{H}_2\text{O}$  (Sulfeto ferroso)
- b)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 - 13\text{H}_2\text{O}$  (sulfato de Alumínio)

Uso: 500 mg/l

A floculação, é a aglomeração de calóides descarregados, resultantes de uma série de colisões. Sucessivas favorecida por um processo mecânico de agitação.

Os principais floculadores, são os polieletrólitos eletrônicos.

A decantação tem por objetivo permitir, o depõ-

### **Decantação**

A decantação tem por objetivo permitir, o depósito das partículas em suspensão nos efluentes, particularmente pré-existentes, ou partículas formadas após a adição de um reativo químico. (Tratamento + físico-químico).

Estas matérias são recolhidas em um decantador dinâmico, e em geral em duas horas.

A eficácia da decantação dependerá:

- a) Carga superficial ou velocidade superficial do líquido.
- b) Carga do material sólido.
- c) Do tempo de retenção, que será de duas horas.

### **Tratamento dos Lodos**

O tratamento dos lodos se faz em duas etapas:

- O Espessamento
- A Desidratação

#### **O Espessamento**

É a primeira etapa da redução do volume dos lodos. É muito importante. Por que reduzindo a matéria seca somente 8 - 12%, diminuirá seu volume 2 ou 3 vezes.

Esta etapa serve igualmente de regulação ao processo de depuração das águas residuais, entre a decantação que funciona 24 h/dia e operações mecânicas que podem funcionar somente 8 ou 16 hs por dia.

O espessamento corresponde, pois a uma estocagem do lodo num aparelho similar a um decantador, no entanto o tempo é mais longo (24 à 72hs)

A evacuação dos lodos espessados, será sempre realizada com a ajuda de bomba, pois, se apresnetam sempre sob forma líquida.

#### A desidratação

A desidratação será feita, segundo os leitos de secagem, pois as condições de temperatura e umidade da região permitem a utilização dos leitos de secagem.

#### c) Tratamento Secundário

Visa a eliminação ou diminuição da poluição através da intervenção de microorganismos.

Os processos biológicos que conduzem a degradação das moléculas orgânicas podem ser:

- a) Aeróbicos
- b) Anaeróbicos.

O sistema a ser implantado no Curtume Curtsol S/A, será o do tratamento biológico aeróbico.

#### TIPO DE REATOR

##### - Lagoa Aerada

A diferença essencial com os sistemas de percolação e lodo ativado, será na dimensão da obra. O tempo de retenção em tal sistema pode ser de 5 a 10 dias. É necessário, portanto, prever uma dimensão proporcional para a Lagoa. A oxigenação será realizada com o auxílio de turbinas de superfície.

A agitação deverá ser suficiente para manter o lodo bacteriano em suspensão mas na extremidade da lagoa por causa do fraco fluxo, as materias em suspensão decantam e não há necessidade de prever um posto de decantação secundário.

É sobretudo este sistema que foi destinado para o tratamento de efluentes de curtume, porque é este que comporta o menor número de riscos e que necessita menor manutenção.

#### 6.4 - Recuperação dos Resíduos (Reciclagens)

Os processos de remolho, depilação e encolagem, são sem dúvida alguma, o maior responsável pela poluição causada nos curtumes.

Em vista disso é que implantaremos um sistema de reciclagem dos banhos de caleiros e de curtimento, para obtermos:

- a) Maior economia de produtos químicos,
- b) Diminuição da carga poluidora.

O poder poluidor, proveniente daqueles processos são atribuídos às proteínas e seus produtos de degradação, bem como agentes químicos empregados como: Sulfetos, cal, cromo, etc.

Logo das cargas poluidoras do curtume devemos observar:

- a) Remolho
- b) Caleiro
- c) Curtimento.

As técnicas de reciclagens direta, o banho residual é recuperado na sua integridade. Sendo reconstituído o seu volume e composição de origem, faz-se unicamente como processo mecânico a eliminação dos desejos sólidos.

- a) Reciclagem do banho de depilação - Caleiro

**Dados Iniciais**

- a) Volume
- b) Sulfeto
- c) Cal
- d) Auxiliares

**Produtos de reação:**

- a) enxofre, sulfeto, tiosulfato
- b) Cloretos
- c) Materiais graxos,
- d) Proteínas

**Recupera-se**

- a) Volume Inicial
- b) Sulfeto
- c) Cal.

**Realização Prática**

Os caleiros residuais são canalizados separadamente dos outros esgotos, são peneirados com uma malha de  $1m^2$  e estocados em um reservatório. Depois é feita a análise restaurados os teores de cal, sulfeto e água, depois de armazenados para a utilização.

**Reciclagem do banho de curtimento**

No caso de reciclagem do banho de curtimento, o piquel e o curtimento serão em um mesmo banho.

No caso de curtimento ao cromo, as águas residuárias serão estocadas em um reservatório, para em seguida serem

avaliados seus teores de cromo.

No caso do curtimento ao cromo, após cada análise ser efetuada, teremos o seguinte:

- a) pH = 2,5 - 3,0
- b) Basicidade = 33,3% Schorlemeyer

**Economia com uso de reciclagem**

**Q U A D R O A**

Consumo de Água.

PROCEDIMENTO	CALEIRO	CURTIMENTO
Convencional m <sup>3</sup> /T	19,8	1,0
Reciclagem 20 Ciclos m <sup>2</sup> /3	3,5	0,6
Economia	82 %	40 %

**Q U A D R O B**

Economia de Produtos

PRODUTOS	CONVENCIONAL (20)	RECICLAGEM (20)
Cal	400	172
Sulfetos	600	315
Cromo	2000	1210
Carbonato	200	124

**Economia**

A economia de produtos químico será:

- a) Cal: 43 %
- b) Sulfetos: 52,5 %
- c) Cromo: 62 %
- d) Carbonato: 62 %

## Redução da Poluição

### Q U A D R O C

PROCESSO KG/T	DQO	DBO <sub>5</sub>	MÊS
Convencional	220	75	140
Reciclagem	110	45	70
% Redução	50%	40%	50%

#### 6.5 - Cálculos estação de tratamento

Dados Gerais:

a) Produção: 750 peles vacunas/dia útil, que corresponde a 22,5 Ton/dia útil

b) Massa por pele

30 Kg/pele

c) Volume geral do efluente industrial líquido gerado

250 m<sup>3</sup> / dia útil

d) Duração

5 dias / semana

e) Tecnologia do Couro empregada

Convencional, curtimento ao cromo

f) Volume residuais de curtimento ao cromo

45 m<sup>3</sup> / dia útil.

**1 - Bacia de Homogeinização**

Largura: 12 m

Profundidade: 2m

Comprimento: 12 m

Capacidade: 288 m<sup>3</sup>

**2 - Bacia de Tratamento Biológico**

Capacidade: 600 m<sup>3</sup>

Largura: 15 m

Profundidade: 1,6m

Comprimento: 25 m

**3 - Decantador**

O decantador terá uma capacidade de 300 m<sup>3</sup>

$V = 300 \text{ m}^3$ .

**4 - Coagulador e Floculador**

$V = 20 \text{ m}^3$

Largura = 5m

Profundidade = 1m

Comprimento = 4m

**5 - Espessador**

Volume = 55m<sup>3</sup>

**6 - Leito desecagem**

comprimento = 20 m

Largura = 15 m

Profundidade = 0,5 m

capacidade = 150 m<sup>3</sup>

## 7.0 - ESTIMATIVA DOS CUSTOS

### 7.1 - Introdução:

Todos os elementos básicos do projeto-mercado engenharia, localização e finanças aqui estão homogeneizado, em termos financeiros, e sintetizados de forma adequada para uma avaliação das repercussões econômicas do investimento que se pretende realizar.

Com efeito, usa orçamento e a base se estimar:

- a responsabilidade do projeto;
- O seu ponto de nivelção (break Neu Pont):
- a importância relativa dos diferentes ítems' de custos, o que pode influenciar as decisões relativas a tamanho, localização e financiamento;
- a contribuição do projeto para o aumento da renda nacional em termos do valor agregado bruto por ele gerado - o que é básico para a avaliação monoeconômica.

Na estrutura do orçamento de custos são considerados os seguintes elementos básicos:

Preços vezes quantidade física dos diversos insumos = custo previsto.

Possíveis alterações desses preços e eventuais flutuações da procura (e, em consequência da utilização da capacidade instalada, que podem afetar os custos inicialmente previstos.

Para montar esse orçamento, foi necessário partir do programa de produção do projeto e dos requisitos de insumos e mão-de-obra para estimativa de custo.

## 7.2 - Fatores dos custos de emulsão e produção:

## 7.2.1 - Pessoal

PESSOAL	SALÁRIO MENSAL POR PESSOA-BTN	Nº DE PESSOAS	TOTAL DE SALÁRIO-BTN
Diretor Presidente	112,19	01	112,19
Diretor Técnico	89,75	01	89,75
Mecânico Elet.	43,83	02	87,67
Chefe de Processo	74,79	02	149,58
Operário Semi-espe- cializado	18,70	10	187,02
Oper. Qualificado	14,88	12	538,52
Oper. Sem qual.	11,21	40	448,35
Carpinteiro	18,69	01	18,69
Motorista	22,44	02	44,88
Vigia	22,44	02	44,88
Pedreiro	22,44	01	22,44
Pessoal do escri- torio	33,65	08	269,24
Total	-	-	2.013,21

OBS: BTN DE 05/08/89

## 7.2.2 - Equipamentos e Origem

EQUIPAMENTOS	ORIGEM	CUSTO UNIT. (BTN)	Nº	CUSTO TOTAL (BTN)
Balança (550 Kg)	Filizola	149,56	02	299,12
Fulão Caleiro/Rem.	ENKO	747,88	04	2.991,52
Fulão Curtimento	ENKO	747,88	09	6.730,32
Fulão recurtimento	ENKO	747,88	06	6.730,92
Descarnadeira	ENKO	5.235,16	02	10.470,31
Máq. de Enxugar	ENKO	8.974,55	01	17.949,10
Máq. Dividir	ENKO	18.470,31	01	36.940,62
Máq. de rebaixar Grande	ENKO	10.470,31	02	20.940,62
Máq. de estirar	ENKO	5.235,16	02	10.470,31
Secador à vácuo	GUTTER	1.495,76	02	10.470,32
Secoterm	GUTTER	747,88	05	747,88
Túnel de secagem				
Pistola Manual	ENKOL	2.243,85	01	2.243,85
Togling Universal	ENKO	2.991,52	02	5.983,03
Máq. Anaciar -jacaré	ENKO	2.991,52	01	5.983,03
Máq. Amaciar(Molisa)	ENKO	3.247,86	01	6.495,72
Lixadeira Grande	ENKO	3.739,39	02	7.478,79
Máq de desempoar	ENKO	2.243,85	02	4,487,69
Túnel de Secagem				
Pistola elétrica	ENKO	15.243,85	01	15.243,85
Máq. de Prensar	HUMECA	8.974,55	02	17.949,10
Fulões de ensaio	ENKO	299,15	04	1.196,61

OBS: BTN de 05/08/89

CONT...

Caldeira	GUTTER	9.722,64	02	38.890,56
Fulão de Bater	ENKO	747,88	04	2.991,52
Mesa de Acabamento Manual	-	20,87	03	62,62
Mãq de Medir	VACCHI	1.495,76	01	2.991,52
Mesa p/ empacot	-	20,87	03	62,52
Balança de Móvel	Filizola	373,94	04	1.495,76
Vidraria de labor.	-	897,54	-	897,54

OBS: BTN de 05/08/89

MATÉRIA PRIMA / INSUMOS	PREÇO POR KG ( BTN )	QUANTIDADE EM KG	PREÇO TOTAL (BTN).
Couros	59,00	5.750.000	344.540.000
Tenase Ativo/Bacter.	104,00	8.600	900.000
Sulfireto	568,00	172.500	98.062.800
Cal	30,00	230.000	6.914.000
Sulfato de amônia	150,00	81.900	12.367.000
Bissulfeto de sód.	164,00	191.000	31.438.000
Purga Pancreática	417,00	5.400	2.255.000
Cloreto de sódio	146,00	437.000	6.863.000
Ácido Sulfúrico	673,00	74.700	50.294.000
Sais de Cromo	1.122,00	575.000	64.150.000
Sais Basificantes	835,00	54.600	45.591.000
Umectante	100,00	8.000	800.000
Neutralizantes	162,00	81.000	13.122.000
Ácido Oxálico	850,00	12.000	10.200.000
Resina Acrílica	438,00	163.000	6.580.000
Resina aminoplást.	459,00	12.000	71.394.000
Tanino Sintético	448,00	245.000	109.760.000
Fixador catiônico	835,00	20.000	16.700.000
Óleo sulfitado	375,00	122.000	45.750.000
Óleo sulfonado	389,00	122.000	47.458.000
Dispersante	100,00	40.000	4.000.000
Ácido Fórmico	800,00	20.000	16.000.000
Óleo Catiônico	700,00	20.000	14.000.000
Corante	400,00	81.000	32.400.000
Pigmento	350,00	7.000	2.450.000
Resina	450,00	26.000	11.700.000
Cerca	200,00	10.000	2.000.000

OBS: BTN de 05/08/89

CONT...

Penetrante	100,00	5.000	500.000
Laca	500,00	17.000	8.500.000
Solvente	300,00	34.000	10.200.000
TOTAL	-	-	1.086.888.000

OBS: BTN de 05/08/89

**Água e Energia**

- Água - 244.453,38 m<sup>3</sup> / ano = 5.343.750,89 BTN

OBS: 1m<sup>3</sup> = 21,86 BTN

- Energia = 3.004.859 Kwh/ano = 11.027.832,53

BTN.

OBS: 1 Kwh = 3,67 BTN

Total 2 16.375.583,42 BTN

**Construção Civil**

8625 m<sup>2</sup>/SC

OBS: 1 m<sup>2</sup>/SC = 5.984,13 BTN

Total = 57.345.952 BTN

## 8 - CONCLUSÃO

Com a realização deste projeto, podemos observar a viabilidade da implantação de uma indústria de Curtume que beneficiará pelas bovinas (vacuns), e que produzirá couros em Wet-blue, acabados e semi-acabados, e além do beneficiamento destes artigos, terá o reaproveitamento da graxa bovina.

Com a implantação desta indústria, podemos observar também que todas as relações internas e externas, que compõem o fluxograma da produção estão em perfeita harmonia para o desenvolvimento adequado da indústria, passando a ter assim um conjunto dos mais diversos e diferentes processos que aliados a uma sistemática adequada de fatores, contribuirá de forma direta para o beneficiamento e desenvolvimento do setor coureiro do país, tornando-se assim um veículo transportador de divisas que terá sempre como objetivo final, o aprimoramento da tecnologia de Curtume, e que como sendo uma das primeiras indústria do homem, necessitará cada vez mais dos requisitos básicos para a sua evolução, tanto no aspecto social como no econômico.

## 9 - BIBLIOGRAFIA

1 - Depuração Primária de Efluentes de Curtumes.

Engenheiro Max Lothan Hess

Palestra apresentada pelo Senai / RS e Unido.

Data: 19/23 de março de 1984

Estância Velha - RS

2 - Dimensionamento de uma Estação de Tratamento.

Engenheiro Hugo Springer

Professor da Escola de Curtimento Senai

Revista Tecnicouro - Novo Hamburgo

Fevereiro - 1985

3 - BRAILE e Cavalcanti, P.M e J.W.A

Manual do Tratamento de águas Industriais.

Cetesb - ABES - São Paulo - SP - 1975

pgs: 233 à 263.

4 - Projeto de Fábrica

Engenheiro José Luiz Oliveira

Produtos, Processos e Instalações Industriais

pgs: 64 à 99, 109 à 135

5 - BELAUSKY, Eugênio

O Curtume no Brasil

Livraria do Globo S/A. 1965

Porto Alegre - RS

Brasil.

6 - WOILER, Sansão

Mathias, Washington Franco

- Projetos, Planejamento, elaboração e análise.

Editora Atlas

Brasil.

7 - Enciclopédia do Mirador Internacional

Edição Inglesa

Editor - Tony Loftas

Composto e impresso pela companhia melhoramentos de São

Paulo - 1975.

8 - NOINACKI, E. Gutheil, N

Peles e Couros

Remolho, Caleiro e curtimento ao cromo

pag .

Novo Hamburgo / RS

Brasil

9 - Constituição da República Federativa do Brasil

Editora Brasiliense

Proteção do Meio Ambiente

1988.

10 - Revista do Couro

Associação Brasileira dos Químico e Técnicas da Industria  
do Couro,

Evolução dos processos de Recurtimento

Ano XV

Nº 69 - ISSN 01018035

Novembro / Dezembro 1989.

págs 36, 37, 38, 38, 40 e 42.

11 - Catálogo da Sandoz

Abqtic - IV Encontro Norte /Nordeste  
Couro Crust, com Recurtimento Proteico.

12 - Henkel S.A Industrias Químicas

- Recurtimento e Engraxe de couros Crust
- Jornada Técnica
- UFPB / Procurt
- Campina Grande - Pb
- 04 de agosto de 1987
- Apresentador: Ricardo Meira Peres.