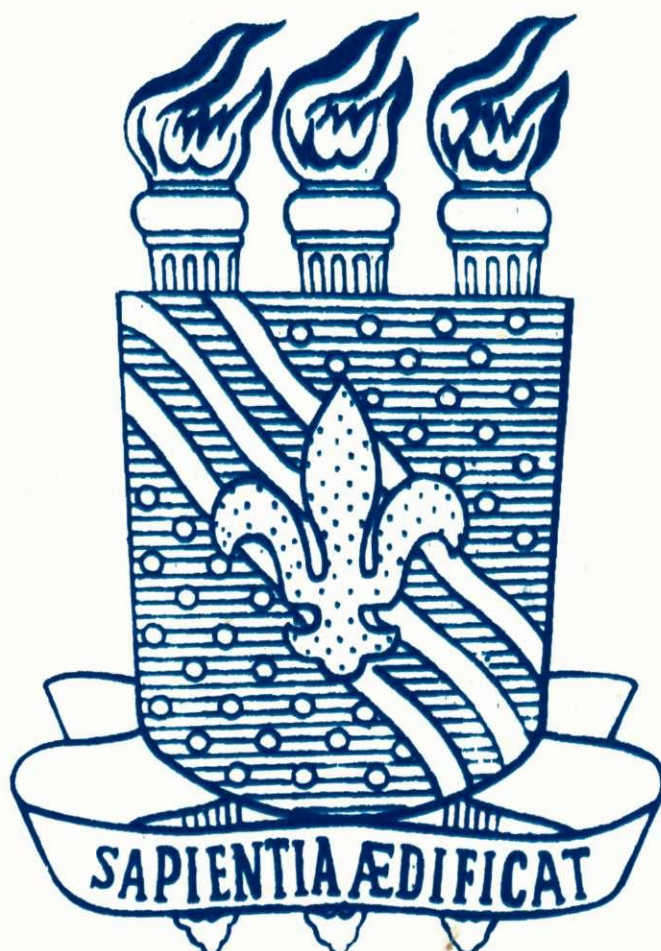


**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA**  
**PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA**



ESTÁGIO SUPERVISIONADO

CURSO DE TECNOLOGIA QUÍMICA - MODALIDADE COUROS E TANANTES

PROFESSORES ORIENTADORES: MARIA DO SOCORRO LACERDA

ORLANDO GUIMARÃES ( PROJETO)

ALUNA: M<sup>ª</sup>. AUXILIADORA DE B. L. DAL MONTE MAT. 8811487-1

**UFPB - CCT - DEQ - CAMPUS II**

**AV. APRIGIO VELOSO 882 - BODOCONGÓ**

**58.100 - CAMPINA GRANDE - PARAIBA**

**FONE (083)321-7222 - RAMAL 430 431 - CX : 10057**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

CURSO: Tecnologia Química - Modalidade Cursos e Tanantes

LOCAL DO ESTÁGIO : Central Indústria e Comércio de Couros Ltda.

ORIENTADORES : Prof.<sup>ma</sup> Maria do Socorro de Lacerda

Prof.<sup>o</sup> Orlando Guimarães (Projeto)

ALUNA : Maria Auxiliadora de Brito L. Dal Monte

MATRÍCULA : 8811487/1

Relatório Final do Estágio Supervisionado  
confirmado segundo Declaração do Central  
Indústria e Comércio de Couros Ltda. No  
período de 01.04.91 a 28.06.91 - Em Maringá -  
PR - (EM ANEXO).



Biblioteca Setorial do CDSA. Março de 2021.

Sumé - PB



**CENTRAL IND. E COM. DE COUROS LTDA.**

EST. CARLOS BORGES - LOTES 58/59 - FONE 24-2521

CAIXA POSTAL, 1731 - TELEX 0442-348 FLBC

CEP 87100 - MARINGÁ - PARANÁ - BRASIL

CGC 77.643.179/0001-20 - Inscr. Est. 701.09680-B

Maringá, 28 de Junho de 1991.

À  
Universidade Federal da Paraíba  
Centro de Ciências e Tecnologia  
D E Q - Departamento de Engenharia Química  
Nesta

Prezados Senhores:

Declaramos para os devidos fins, que a Sra. Maria Auxiliadora de Brito L. Dal Monte, portadora da carteira profissional de trabalho nº 89.376, série 560, exerceu no período de 01.04.91 à 28.06.91 um estágio na área geral de produção de couros e setor de Laboratório, perfazendo um total de 664 horas.

vemo-nos mui,

Sendo só para o momento, subscre

Atenciosamente.

Central-Ind. e Com. de Couros Ltda.

.....  
DEPTO. PESSOAL



Estágio Supervisionado, julgado em 30 / 04 / 1992

Nota 10 (Dez)

Nome dos Examinadores:

Maria do Socorro de Sacerda

[Assinatura]

Thalma Lilia de Lelo Guimarães

Campina Grande - PB

## Agradecimentos

A Deus, por ter me dado forças e perseverança para enfrentar as adversidades durante o período estudantil, e nunca ter permitido que o desânimo ou ausência de estímulo dominasse o espírito de luta.

A minha família, que sempre me ajudou, particularmente minha filha Tarcila, que como criança entendeu que eu dividisse meu tempo, em favor de outra atividade, restando poucos instantes para dedicar-me a ela.

A Hélio, que além de esposo foi o companheiro atencioso nos momentos mais difíceis, dedicando todo seu apoio.

Aos professores, que transmitiram as informações essenciais à formação profissional, principalmente Orlando Guimarães e Maria do Socorro Lacerda que além de orientadora é muito amiga.

Aos professores componentes da banca julgadora, na avaliação final e coordenadores de curso.

Ao Curtume Central, nas pessoas dos senhores Roque Hansen - Diretor Industrial, Cliceu Spitzner - Químico Responsável, Carlos Aparecido Domingues - Técnico em Curtimento e a Zenaide uma grande amiga.

A família "Casagrande", pela acolhida e afetuoso carinho, o meu muito obrigado por toda atenção.

Com a ajuda de todos foi possível a conclusão deste trabalho.

## Abstract

The principal aim of this planning and project of a leather industry is to show the student's knowledge acquired at the university and his first experiences in a tannery industry.

The student shows and explains to every body who wants to install a middle capacity tannery industry, the necessary cares which must be taken in the industry's location. The main cares that must be observed are: space, water and energy facilities, transports, raw materials and handicraft. These factors are important to the industry's good working because they contribute to the best leather conserving, tanning and finishing processes, getting a high quality control in order that the industry can reach the national and the international markets.

## Resumo

O principal objetivo desse planejamento e projeto de uma indústria curtidora é apresentar os conhecimentos adquiridos pelo estudante na universidade e sua primeira experiência na indústria.

são apresentados, a quem tiver interesse em implantar uma indústria de curtume de porte médio, os cuidados necessários que deve-se ter quanto a localização da indústria. Os principais cuidados a serem tomados são os seguintes: espaço-físico, disponibilidade de água e energia, transportes, matéria-prima e mão-de-obra. Esses fatores são importantes para o bom funcionamento da indústria porque eles contribuem para um melhor desenvolvimento dos processos de conservação, curtimento e acabamento, garantindo um alto controle de qualidade a fim de atingir o mercado interno e o mercado externo.

## Í N D I C E

1 - Introdução.....	01
2 - Aspectos da Localização e Condições Climáticas.....	03
3 - Distribuição da Planta (LAY-OUT).....	10
4 - Distribuição dos Valores.....	18
5 - Barraca.....	24
6 - Características do Remolho.....	26
7 - Depilação de Caleiro.....	27
8 - Operação de Descarne.....	29
9 - Divisão por Operação Mecânica.....	30
10 - Desencalagem ou Descalcinação.....	32
11 - Purga.....	33
12 - Píquel.....	34
13 - Curtimento.....	35
14 - Operação Mecânica de Enxugar.....	37
15 - Operação Mecânica de Rebaixar.....	38
16 - Neutralização.....	39
17 - Recurtimento.....	40
18 - Tingimento.....	42
19 - Engraxe.....	43
20 - Secagem.....	44
21 - Condicionamento.....	48
22 - Amaciamento.....	49



23 - Secagem Final.....	51
24 - Lixagem.....	52
25 - Acabamento.....	54
26 - Expedição.....	56
27 - Outros Setores.....	57
28 - Artigo - Vaqueta Acabada.....	63
29 - Artigo - Raspa.....	66
30 - Tabela com os Dados para o Abacamento Final e Lustro do Couro.....	67
31 - Redução da Poluição.....	68
32 - Especialidade do Estágio.....	75
33 - Análises Usuais de Curtume.....	77
34 - Material de Laboratório.....	78
35 - Relação dos Agentes Químicos Utilizados.....	78
36 - Indicadores Adicionais.....	80
37 - Padronização das Soluções.....	80
38 - O Método de Análises.....	83
39 - Cálculos.....	87
40 - Ensaio no Couro - Controle de Qualidade.....	91
41 - Gráfico da Produção Mensal.....	101
42 - Conclusão.....	102
43 - Bibliografia.....	104

## Introdução

Apresentamos a seguir o Planejamento da Atividade de Curtume no Brasil.

O presente trabalho visa demonstrar que a indústria de curtume, mesmo na situação econômica atual do país, pode representar-se com grande importância no processo de desenvolvimento econômico, visto que retém um grande capital que de uma outra forma poderia não ser bem utilizado.

Para que o empreendimento seja vantajoso, com lucros e aprimorado controle de qualidade dos produtos produzidos, é necessário que a administração empresarial não cometa erros graves ou mesmo erros simples. A administração com total planejamento, poderá assim ter condições de detectar quaisquer diferenças dos padrões estabelecidos pela empresa, atendendo às exigências estabelecidas pelos compradores, tendo em vista que o mercado consumidor varia de acordo com a moda e as estações do ano.

Quanto ao fornecimento da matéria-prima, produtos químicos e insumos, prevê-se um processo contínuo uma vez que, a indústria química brasileira sendo vasta e de boa qualidade assegura o suprimento dos mesmos com antecedência e segurança.

Então, a partir das considerações feitas, torna-se cada

vez mais necessário um planejamento e projeto da indústria de curtume.

#### 1 - Objetivo e Etapas Principais:

O projeto está estimado para a Estrada Carlos Borges, Lote 58/59 na cidade de Maringá-PR, cujo terreno em que o curtume será construído tem relativo declive facilitando as operações nos processos de fabricação dos couros.

A construção da indústria exige alvenaria em tijolos com furos para uma melhor ventilação e iluminação, tendo a altura de sete metros e meio, a cobertura é com telhas de amianto pois são leves e com bom declive. O piso em cimento nos locais de trânsito das empilhadeiras, caminhões e demais veículos. As lajes estão presentes nos demais locais da indústria. A iluminação feita com luz fluorescente por medidas econômicas e de amplos efeitos, com exceção da seção de acabamento que deve conter lâmpadas de neón, evitando as mudanças nas tonalidades das cores do couro.

O curtume, em sua capacidade operacional para trabalhar com uma produção diária de 1.300 couros/dia tipo vacun. A área total de 10 alqueires ou seja, (242.000 m<sup>2</sup>) com 12.458 m<sup>2</sup> de superfície coberta.

## 2 - Aspectos da Localização e Condições Climáticas:

A cidade de Maringá situa-se na região Noroeste do Paraná, a 420 Km da capital Curitiba. Onde o dinamismo da Economia Maringaense se reflete em todos os seus setores produtivos de bens de consumo, assim como na própria estrutura urbana da cidade, formada dentro das mais arrojadas linhas de planejamento, com uma população acima de 300 mil habitantes; a região liderada por Maringá representa um dos mais importantes centros de desenvolvimento de um estado padrão da federação ocupando uma área de 509 Km<sup>2</sup> e altitude de 554,90 metros.

O município apresenta clima subtropical, variando entre invernos secos e chuvas de verão, com temperaturas que alcançam valores entre 33°C e 10°C, com temperatura média de 16,7°C umidade relativa do ar é de 50%.

As atividades industriais desta cidade surgiram com o Programa de Expansão Econômica de Maringá. Trata-se de um programa que oferta incentivos às empresas que queiram ingressos nos planos de desenvolvimento do Município.

Maringá possui 8 parques industriais, cerca de 800 indústrias de grande, médio e pequeno portes.

No setor industrial o grande desenvolvimento fica por conta da agroindústria, já que a região seconstitue do maior potencial

nacional de grãos, sendo que elevada fatia desta produção é destinada ao mercado externo, especialmente o farelo e o óleo de soja.

Com relação á pecuária, o panorama de pujança não é diferente. Afinal, a região Noroeste do Paraná é a maior produtora de bovinos e suínos do estado. Localizado em Maringá, o maior centro abatedouro de bovinos do Brasil representado por empresas frigoríficas de grande porte, além de muitos outros localizados em outras cidades da região. Este grande potencial abastece mercados de São Paulo, Rio de Janeiro e Curitiba além de destinar considerável parte para a exportação.

Maringá é uma cidade que contém todos os elementos essenciais ao aprimoramento da indústria curtidora pois são abatidos quase 7 mil cabeças/dia de bovinos, suínos e aves.

Na pecuária, os segmentos que mais prometem para o futuro são as indústrias calçadistas, com grande número surgindo nos últimos anos, como também as indústrias de gelatinas que tem capacidade total de produção superior a 240 toneladas/dia.

Não esquecendo da mão-de-obra disponível, a água em abundância, matéria-prima e energias sob custos razoáveis.



## 2.1 - Matéria Prima:

De acordo com o que foi descrito, Maringá é uma cidade ideal para implantação de curtumes visto que Maringá está localizada no centro da maior produção de bovinos do Estado e dos maiores frigoríficos da região, como também acesso aos produtos, químicos necessários, ao beneficiamento e industrialização.

## 2.2 - Mercado:

Segundo o levantamento pré-estabelecido, 50% da produção do curtume destina-se á exportação para Países e cidades do primeiro mundo como Portugal, Espanha, Canadá, Grécia, Itália, Hong Kong e Estados Unidos, que são centros de grande comercialização de produtos acabados e semi acabados.

A outra parte da produção dirige-se para a comercialização no mercado interno e na própria cidade, visto que existem em número suficiente na forma de indústrias calçadista e de vestuário em couro.

### 2.3 - Disponibilidade: Energética e de Combustível na Região.

- Potencial Elétrico - quanto ao setor energético a cidade dispõe da COMPEL - Companhia Paranaense de Energia Elétrica. Ligada a Hidroelétrica de Itaipú.
- Potencial em Combustível - os combustíveis derivados do petróleo como, gasolina, álcool, óleo diesel, óleo BPF e outros, são fornecidos pelas empresas de Petróleo de Maringá, quanto aos outros tipos de combustível, como pó-de-serra para caldeira, o fornecimento é assegurado pelas serrarias da região que existem em abundância, apesar das grandes perdas florestais, pois não há reflorestamento, mas que posteriormente pode ser um dos projetos da empresa.

### 2.4 - Disponibilidade de Água:

A água usada no curtume provém de 2 poços artesianos, podendo ser utilizado em todos os processos, visto que a dureza é corrigida para 16 ppm.

### 2.5 - Eliminação de Efluentes e Resíduos:

Os efluentes da indústria estão submetidos a tratamento com a recuperação ou reciclagem total do couro, separação de sólidos,

onde recuperam-se o sebo e a carnaça para posterior industrialização, e em seguida o tratamento químico dos líquidos, segundo processos específicos.

## 2.6 - Disponibilidade de Mão-de-obra:

A mão de obra compreende dois grupos principais de operários: não especializado e especializado. O pessoal não especializado conta apenas com a experiência adquirida pela prática de trabalho em curtumes, enquanto que o especializado fundamenta-se na graduação em Curso Tecnólogo de Couros e Tanantes, cujo núcleo agregado a Universidade Federal da PB, Campus II, contém instalações e testes experimentais de controle de qualidade, em conjunto com uma estrutura curricular básica, e a adaptação conveniente às necessidades locais nesta área.

Existe também no grupo do pessoal especializado, os Engenheiros Químicos e Técnicos de nível médio da Escola de Curtimento do SENAI - R.G.

## 2.7 - Proteção Contra Incêndios e Enchentes:

### 2.7.1 - Enchentes:

O local da área construída para a indústria de curtume apresenta um bom declive a fim de que as águas sejam conduzidas espontaneamente com o auxílio do terreno, evitando a disposição e acúmulo de líquidos.

### 2.7.2 - Incêndio:

O projeto da indústria estabelece locais de colocação de hidrantes e extintores de combate a incêndios, das afixações de avisos de segurança de trabalho como proibição do uso de cigarros e equivalentes em lugares de adensamento de pessoal e material, tais como, no almoxarifado, restaurante, biblioteca e consultoria.

As instalações elétricas prediais estão de acordo com as normas estabelecidas pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

### 2.7.2.1 - Especificações de Extintores:

LOCALIZAÇÃO	TIPOS
Quadros elétricos Interruptores	Classe C - Gás carbônico - Pó químico
Almoxarifado de material de Ribeira e Barraca	Classe A - Extintores de água - Hidrantes
Almoxarifado de Material para Acabamento Molhado	Classe C - Extintores de espuma
Almoxarifado de Material para Acabamento Seco, Laboratórios Escritórios e Materias de Expediente	Classe C - Extintores de espuma Classe C - Extintor de pó químico Classe C - Extintor de gás Carbônico

### 2.7.2.2 - Recomendações sobre as alternativas preventivas:

Localizar visivelmente os extintores, protegê-los contra choques, não cobri-los com pilhas de material, não deve-se afixá-los em paredes de escadas e não deve ficar a mais de 1.80m do solo.



### 3 - Distribuição das Plantas (Lay-Out):

A distribuição da planta ou dimensionamento do curtume baseia-se na quantidade de couro processado por dia, fazendo-se cálculos de áreas, da quantidade de maquinário e de energia entre outros.

#### 3.1 - Quantidade de Couros a ser Processado:

A quantidade de couros à trabalhar estimado em 1300 (mil e trezentos) couros por dia, com 230 dias úteis no ano e pesando em média 25 Kg cada couro. Portanto, 32500 Kg/dia.

Do total destinam-se 800 couros ao processo wet-blue para exportação, 250 couros como semi-acabados e 250 couros acabados.

#### 3.2 - Cálculos da Quantidade de Couro a ser Processado:

$$\begin{aligned} 1.300 \text{ couros/dia} \times 230 \text{ dia} &= 299.000 \text{ couros/ano} \\ 1.300 \text{ couros/dia} \times 25 \text{ Kg/couro} &= 32.500 \text{ Kg/dia} \\ 230 \text{ dia/ano} \times 32.500 \text{ Kg/dia} &= 7.475.000 \text{ Kg/ano} \\ 7.475.000 \text{ Kg/ano} \times 1,5 \text{ p}^2 &= 11.212.500 \text{ p}^2/\text{ano} \\ 11.212.500 \text{ p}^2/\text{ano} \div 10,82 \text{ (Fator de convenção)} & \\ 1.036.275,4 \text{ m}^2/\text{ano} &\approx 1.036.275 \text{ m}^2/\text{ano} \end{aligned}$$

### 3.3 - Cálculo da Superfície Coberta do Curtume:

$$\text{Coeficiente da superfície coberta} : 900 = \frac{p^2}{m^2 \text{ SC}}$$

Sendo: SC = Superfície coberta

Aplicando o  $p^2$  calculado anteriormente temos:

$$900 = \frac{11.212.500}{m^2 \text{ SC}} \Rightarrow m^2 \text{ SC} = 12.458 \text{ ou } 12.458 m^2 \text{ SC}$$

### 3.4 - Distribuição da Superfície Coberta:

Para 100% de superfície coberta, deste total teremos:

68% para o setor da produção

14% para depósito, classificação e expedição

8% para laboratórios, escritórios, banheiros e vestiários

10% para garagem, carpintaria, oficinas e outros.

LOCAIS	ÁREA
A Produção	8.471 m <sup>2</sup> SC
Os Depósitos e outros	1.744 m <sup>2</sup> SC
Os laboratórios e outros	997 m <sup>2</sup> SC
A Garagem e outros	1.246 m <sup>2</sup> SC

### 3.5 - Distribuição no Setor de Produção:

SEÇÕES	PERCENTAGEM (%)	m <sup>2</sup> SC
Caleiro	25	2.118
Curtimento	9	762
Recurtimento	19	1.609
Secagem	21	1.779
Acabamento	26	2.203
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>8.471</b>

### 3.6 - Fator de Potência:

O coeficiente do fator de potência é determinado por:

$$\frac{m^2}{\text{HPI}} = 450$$

HPI = Fator de potência inicial.

Logo, teremos do item 3.8,  $m^2 = 1.036.275$

$$\frac{m^2}{\text{HPI}} = 450 \implies \text{HPI} = \frac{1.036.275}{450}$$

$$\text{HPI} \approx 2.303$$

3.7 - Distribuição dos HPI por Setor:

SEÇÕES	PERCENTAGEM (%)	HPI
Caleiro	24	552,72
Curtimento	14	322,42
Recurtimento	28	644,84
Secagem	20	440,0
Acabamento	14	322,42
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>2.303,00</b>

3.8 - Rendimento dos Fulões:

O cálculo do coeficiente usado:  $1,50 = \frac{\text{m}^2}{\text{litros-fulões}}$

Litros Fulões =  $\frac{\text{m}^2}{1,50} \Rightarrow \text{Litros Fulões} = \frac{1.036,275}{1,50}$

Litros fulões = 690.850

### 3.9 - Relação de Litros de Água:

Para 2,0 litros água/dia X 690.850 litros/fulôes X 230.

Os dias úteis =  $3,17791 \times 10^6 = 317.791.000$  litros/ano

### 3.10 - Rendimento da Caldeira:

Para o coeficiente:  $\frac{\text{couro/ano}}{\text{m}^2 \text{ caldeira}} = 800$

$$\text{m}^2 \text{ caldeira} = \frac{\text{couro/ano}}{800} = \text{m}^2 \text{ caldeira} = \frac{299.000}{800}$$

$\text{m}^2 \text{ caldeira} = 374$  de colefação

### 3.11 - Distribuição de Energia:

Temos o coeficiente  $\frac{\text{HPI}}{\text{KWh}} = 3,0 \implies \text{KWh} = \frac{\text{HPI}}{3} \implies$

$$\implies \text{KWh} = \frac{2.303}{3} \quad \text{KWh} = 767,66$$



### 3.12 - Consumo de Eletricidade:

A - cálculo de KWh/teórico

$$2.303 \times 0,736 \times 8 \text{ horas} \times 24 \text{ dias/mês} \times 12 \text{ meses/ano} \\ 3.905.298,4 \text{ KWh/ano}$$

B - cálculo consumo efetivo

$$\frac{\text{KWh teórico/ano} \times 60\%}{100} = \frac{3.905.298,4 \times 60\%}{100} =$$

$$= 23431,76 \text{ KWh efetivos.}$$

$$\text{Logo: } \frac{\text{KWh efetivos}}{\text{m}^2 \text{ de couro}} = \frac{23.431,76}{1.036.275} = 0,0226.115 \times 10^{12}$$

KWh/m<sup>2</sup> de couro

### 3.12 - Consumo de Combustível:

A - Quantidade de combustível (lenha)

$$\text{Fuel-Dil} = 10.500 - 4.000 \text{ Kg}$$

$$\bullet \text{ m}^2 \text{ caldeira} \times 4.000 \text{ Kg de combustível} = 374 \times 4.000 = \\ = 1.496.000 \text{ Kg de combustível}$$

B - Quantidade de combustível por m<sup>2</sup> ao ano ==>

$$= \frac{\text{Quantidade em Kg}}{\text{m}^2 \text{ couro/ano}} = \frac{1.496.000 \text{ Kg de combustível}}{1.036.275 \text{ couros/ano}} =$$

$$= 1,44 \text{ Kg combustível/m}^2 \text{ de couro/ano}$$

### 3.13 - Consumo de Produtos Químicos (PQ):

$$\text{O coeficiente de } \frac{\text{Kg X } 10}{\text{couro/ano}} \frac{\text{Kg PQ}}{\text{couro}}$$

OBS: 10 = fator de conversão

A - Produtos Químicos por ano:

$$\text{couro/ano X } 10 \text{ Kg PQ ano} = 299.000 \text{ X } 10 = \\ 2.990.000 \text{ Kg PQ/ano}$$

B - Distribuição por setores:

1 - Ribeira (Fator de conversão = 3,5)

$$\frac{2.990.000}{3,5} = 854.285,71 \text{ Kg de PQ de Ribeira/ano}$$

2 - Curtimento (Fator de conversão = 1,5)

$$\frac{2.990.000}{1,5} = 1.993.333,3 \text{ Kg de P0 de curtimento/ano}$$

3 - Acabamento (Fator de conversão = 30)

$$\frac{2.990.000}{30} = 99.666,67 \text{ Kg de P0 de acabamento/ano}$$

#### 4 - Distribuição dos Valores:

##### 4.1 - Setor Administrativo:

Este setor ocupará uma área de 997 m<sup>2</sup> de superfície coberta, que ficará do lado direito em frente à fábrica de couros. O mesmo está constituído por vários departamentos como: recepção, contabilidade, sala dos diretores, CIPA, central telefônica, serviço social, sala de auditoria industrial, banheiros masculinos e femininos, uma sala de primeiros socorros e atendimento médico. O atendimento ambulatorial é feito em regime integral pelo enfermeiro (a), enquanto que as visitas médicas estão programadas para quatro vezes por semana, sendo duas vezes odontológicas e duas vezes clínico-geral.

##### 4.2 - Setor de Produção - Área de 8471 m<sup>2</sup>:

###### 4.2.1 - Histologia da Pele:

A pele apresenta três camadas principais, ou seja: Epiderme que é a camada superior, a Derme que é a camada intermediária e Hipoderme a camada inferior.

Com as operações de ribeira, a epiderme e a hipoderme são removidas ficando apenas a derme para a operação de curtimento.

A derme está constituída de estrutura fibrosa que durante a operação de curtimento é intumescida e separada, sendo a camada mais importante já que vai ser transformada em couro propriamente dito.

A epiderme corresponde à pequena parcela da espessura da pele e está constituída por camadas superpostas cujo elemento principal é a queratina.

O sistema epidérmico formado de epiderme, pêlos e glândulos são removidos na operação de ribeira.

A hipoderme é a região intermediária entre os tecidos e órgãos de recobrimento do animal. É eliminada na operação de descarne.

As peles são conservadas contra a ação microorganismo conseguindo-se uma eficiente capacidade de armazenagem.

#### 4.2.2 - Estrutura da Pele:

O couro dos animais é aproveitado graças as características típicas do animal. Na composição da pele animal temos as substâncias proteicas denominadas não estruturadas, que são as albuminas, globulinas e melaminas.

Quando as operações de ribeira são efetuadas, eliminam-se as globulinas e as melaminas.

Entre as substâncias proteicas não estruturadas citamos: colagênio, elastina e queratina, que tem de 45 à 55% de carbono, de 0,6 à 0,8% de hidrogênio, de 19 à 25% de oxigênio, 14 a 19% de nitrogênio, 0,5 a 2,5% de enxofre, fósforo, ferro, iôdo, cromo e cloro.

O teor de água está em torno de 65% contra 33% de sólidos dispersos.

#### 4.2.3 - A qualidade das Peles:

Os couros preferenciais são de qualidade admissível do ponto de vista da micro-estrutura compacta, firme e fibrosa, fato indicador de que nossos rebanhos viveram ao ar livre.

Apesar de ser de qualidade inferior, podemos obter produtos curtidos de alta qualidade especialmente porque são utilizadas técnicas de beneficiamento adicionais.

No Brasil existe uma lei que regularenta a marcação do gado, evitando ferração à fogo no lombo do animal. Geralmente nas melhores peles existem cerca de 5 marcas de fogo no lombo do animal, que prejudica muito no rendimento.

No Paraná temos peles limpas do lado do carnal e no lado da flor temos de 20 a 25% de marcas de carrapatos e/ou bernês.

As peles não podem receber marcas que excedam a 11 cm de diâmetro, colocadas em zonas específicas da pele do animal. Assim as zonas que podem ser marcadas são as da cara, pescoço, pernas e regiões fora da zona do grupão.

Tipos de defeito:

- Defeitos originados durante a vida do animal
- Marcas de fogo
- Defeitos causados durante o transporte dos animais
- Arames farpados
- Defeitos ocasionados por carrapatos
- Defeitos decorridos na esfola
- Defeitos por bernês

Dependendo da esfola mal feita causará grande desvalorização da pele.

A esfola consiste na remoção da pele do animal abatido. Para se obter um melhor aproveitamento de toda matéria-prima, devem ser obedecidas determinadas orientações quanto às linhas de corte da esfola.

Além do formato defeituoso, poderão ocorrer outras falhas provocadas pelos cortes ou erros durante a esfola, e segundo a profundidade atingida, pode ocasionar a desvalorização da matéria-prima.

- Defeitos produzidos na salga.

As peles, uma vez removidas do animal em operação denominada esfola, constituem a pele fresca. Em tal estado, face ao seu teor de água e também as transformações post-mortem, estão sujeitas a deteriorização.

A finalidade da conservação é interromper todas as causas que favorecem a decomposição das peles de modo a conservá-las nas melhores condições possíveis até o início dos processos que irão transformá-las pelo curtimento em material estável e imputrescível.

- Conservação pelo NaCl, Sal Natural.

A conservação com sal é a mais vantajosa, pois tem baixo custo, seu emprego baseia-se no efeito da extração de água e de certas proteínas como albuminas e globulinas, e na inibição do desenvolvimento bacteriano e da ação enzimática.

O sal constitui um bom agente de cura quando usado convenientemente e em quantidade adequada, mantendo as peles em boas condições. As principais desvantagens são a



quantidade requerida e os problemas relacionados com a poluição, pois no remolho são extraídos em média 3,5 a 4,0 Kg de sal por pele. As peles devem entrar em conservação logo após o abate, para evitar problemas relacionados com a autólise que são outras bactérias colagenoléticas que duplicam sua população cada 3 horas e na flor, em razão da concentração salina ser baixa, nas etapas iniciais de salga, poderá ocorrer deteriorização.

- Métodos de conservação das peles:

Salga a seco, salmoragem, resfriamento piquelagem e wet-blue. Conservar por salga a seca, consiste em utilizar sal grosso sobre o couro com 65% de umidade para atingir 40% mais ou menos de água. A granulometria do sal deve ser de 1 mm a 3 mm, aproximadamente. Coloca-se de 40% a 50% de sal sobre o peso do couro. Deve-se observar quanto a pureza do sal, o teor de cloreto deve ser de 98 a 99%, enquanto que as impurezas devem ser mínimas.

## 5 - Barraca:

A barraca é o local onde iremos armazenar as peles que chegam dos frigoríficos e matadouros, classificando-as por tamanho e tempo de conservação.

As peles verdes são salgadas e colocadas sobre estrades de madeira.

As peles que chegam salgadas são resalgadas e ficam em pilhas de 1.50 m para couros vacun e 1.20 m para bezerros.

Para fazer as pilhas, com camadas alternadas, coloca-se uma camada de sal no piso, sobre o sal coloca-se o couro com o carnal para baixo e o pêlo para cima, seguindo-se os outros couros.

Na barraca deve-se ter facas para aparar as apêndices que são as tetas, virilhas, orelhas, cauda e outras partes que não servirão para o curtimento. Sal para salga, estrades de madeira, cavaletes, balanças com capacidade de 500 Kg, e um transmatix para fazer o transporte aéreo dos couros para os fulões de remolho e/ou caleiro e carrinhos para transporte manuais.

Na barraca, as condições de armazenamento são muito importantes e deve-se observar a temperatura e umidade relativa, do ar. A temperatura ideal para conservação será entre 7 e 10°C.

O piso da barraca terá inclinação para facilitar o escoamento das águas e salmoras.

Os galpões da barraca são bem mais altos que o galpão de remolho e caleiro considerando o trabalho com o sistema de declive.

## 6 - Características do Remolho:

Este processo tem por finalidade rehidratar no menor espaço de tempo as peles, deixando-as com a mesma quantidade de água que tinham antes do abate.

O remolho além de repor a água que foi removida na conservação, tem a finalidade de limpar as peles eliminando as impurezas aderidas aos pêlos, bem como remover proteínas e materiais intrafibrilares.

Neste processo são levados em consideração vários fatores, tais como a qualidade da água, temperatura, o tempo, a rotação dos fulões, o tipo de conservação, a classificação das peles, a razão peso das peles com volume do banho que deve ser muito bem controlados para que não obtenha-se materiais com remolho deficiente ou em excesso.

O remolho das peles salgadas é feito com relativa facilidade pois a salmora facilita a remoção do material interfibrilar.

O volume da água está compreendida entre 200 a 300%, esta água deverá ter uma temperatura de 20 a 25°C e o pH entre 6,0 - 7,0.

No remolho usa-se, água, desengraxante, umectante.

Nos fulões de remolho serão feitos os processos de depilação e caleiro.

## 7 - Depilação e Caleiro:

Depilação tem como fim separar os pêlos da pele propriamente dita. Esta operação pode ser realizada com auxílio de agentes redutores em meio alcalino, de oxidantes, de enzimas, ou de produtos aminados.

No princípio da indústria curtidora usava-se cinza para este processo, devido ao seu conteúdo de carbonato de potássio.

Na depilação verifica-se a degradação do sistema epidérmico, bem como preparação das peles para os processos posteriores.

O sistema mais comum utilizado é cal e sulfeto de sódio, o qual é forte e obtém-se o efeito desejado com quantidades pequenas.

As reações que ocorrem na solução de cal com o sulfeto de sódio são as seguintes:



A rapidez da operação de depilação depende da concentração dos íons OH. Durante a depilação, o pH do sistema deve ser entre 11,5 a 12,0.

O entumescimento das peles é mais acentuada na solução cal-sulfeto de sódio do que somente na solução de sulfeto.

Alguns fatores devem ser levados em consideração na operação de calcário, tais como o tempo, rotação dos fulões, volume do banho, concentração dos produtos químicos usados a temperatura e o pH.

A temperatura ideal é de 18 a 25°C. Este processo ocorre nos fulões por tornar mais prático o trabalho e o entumescimento, mais uniforme e deixando o couro macio e flocos em melhores condições.

Os Fulões:

Marca	- Fabricação própria
Nacionalidade	- Brasileira
Nº de fulões	- 5
Dimensões	- 4.000 X 4.000 mm
Volume total	- 50.000 litros

Carga útil	- 12.000 Kg p/cada fulão
Potência do Motor	- 15 CV
Caixa	- Croze
Rotação	- 1,5 - 2,0 rpm

Os fulões são feitos em madeira de lei, com tarugos na superfície interna.

#### 8 - Operação de Descarne:

Após o caleiro, as peles estão entermescidas, daí é efetuada a operação de descarne com a finalidade de eliminar as carnaças aderidas ao carnal. Esta operação é efetuada em máquina de descarnar. Após esta operação são feitas aparas das partes que não foram removidas pela descarnadeira.

Os resíduos desta máquina são transportados para o tanque de extração do sebo.

#### Máquina de descarnar:

Marca	- Seiko
Nacionalidade	- Brasileira
Modelo	- 3150
Nº de operadores	- 4 p/cada máquina
Nº de máquinas	- 2
Produção horária	- 140 couros inteiros
Potência instalada	- 121,0 CV

Comprimento	- 6.150 mm
Largura	- 1.100 mm
Comprimento útil	- 3.150 mm

A máquina de descarnar apresenta cilindro revestido de borracha, sobre o qual a pele é colocada durante a execução da operação. Quando acionada a máquina o cilindro de borracha é aproximado do cilindro de lâmina helicoidais que pelo movimento de rotação é efetuado o descarne. Por regulagem prévia, obtém-se adequadas aproximações dos cilindros de modo a permitir uma perfeita remoção do material.

#### 9 - Divisão por Operação Mecânica:

A finalidade desta operação é a de separar a pele em duas camadas ou folhas paralelas à camada flor. São obtidas a camada superficial ou flor e a camada inferior denominada crosta ou raspa.

Máquina eletro-hidráulica de divisão:

Marca	- Mosconi
Nacionalidade	- Italiana
Nº de operadores	- 4 por máquina
Nº de máquinas	- 2
Produção horária	- 220 couros inteiros
Potência instalada	- 51 CV



Comprimento	- 3.200 mm
Largura	- 8.000 mm
Largura útil	- 3.000 mm

Após a operação de dividir as peles são inspecionadas quanto à espessura adequada, feito aparos das partes indesejáveis e transportados por correntes aéreas passando por balanças adaptadas neste sistema de transporte que leva as peles para os fulões de desencalagem.

As raspas são separadas e onde são classificadas de acordo com a espessura e tamanho e levadas para os fulões de desencalagem.

#### 10 - Desencalagem ou Descalcinação:

Tem como finalidade eliminar as substâncias alcalinas que se encontram depositadas ou as que estão quimicamente combinadas em peles submetidas às operações de depilação e encalagem. Este tratamento deve ser conduzido de modo a proporcionar às peles condições adequadas para os processos seguintes.

A cal, uma vez completado o calcário, encontra-se na pele combinada com a estrutura protéica, bem como depositada nas camadas externas e entre as fibras.

A intensidade com que as peles são desencaladas deve-se ao processo a ser seguido ou ao tipo de couro a ser obtido.

Na desencalagem são utilizados produtos que reagem com a cal dando origem aos produtos de grande solubilidade facilmente removidos por lavagem. Nesta etapa podem ser usados sais, ácidos ou produtos especiais.

Reagentes utilizados: bissulfito de sódio, sulfato de amônio, cloreto de amônio, ácido láctico e outros.

O pH deve estar entre 8,5 - 9,2, o controle é feito com o indicador fenolftaleína, que através de corte na pele deverá apresentar-se incolor indicando ausência de álcalis na pele, a temperatura ideal é de 30 a 37°C.

## 11 - Purga:

A operação de purga consiste em tratar as peles com enzimas proteolíticas, provenientes de diferentes fontes, visando a limpeza da estrutura fibrosa. A operação de limpeza das fibras consiste em eliminar os materiais queratinosos degradados, submeter os materiais à digestão controlada, e as gorduras à cisões, principalmente pela ação da purga obtém-se peles com características especiais, que não podem ser obtidas pela simples ação de agentes desengalantes.

Ate fins do século passado esta operação era executada com excrementos de animais, tais como cães, galinhas e pombos, em suspensões aquosas, submetidas à fermentação prévia. Nestas suspensões, desenvolvem-se diferentes tipos de bactéria proteolítica, não tendo-se o controle necessário nesta operação.

### - Controle da purga

O principal elemento a ser controlado é o pH da solução, este pH varia de acordo com o tipo de purga usada, deve ser de 7,5 a 8,5. A temperatura ideal está em torno de 30 a 40°C.

No final do processo são executadas provas de verificação da ação da purga na pele, são elas: Prova de pressão manual, estado escorregadio, e afrouxamento da purga.

## 12 - Píquel:

No píquel, as peles desencaladas e purgadas são tratadas com soluções salino-ácidas. O píquel visa, basicamente preparar as fibras colágenas para uma fácil penetração dos agentes curtentes.

Ocorrem fenômenos como a complementação da desencalagem, a desidratação das peles, e principalmente a interrupção da atividade enzimática.

O píquel como já foi mencionado anteriormente, também pode ser empregado como meio de conservação das peles.

### - Controles do píquel

A temperatura deverá ser abaixo de 30°C para que não torne os couros sem resistência ao rasgamento e fracos. O pH para couros curtidos ao cromo assume valores em torno de 2,5 a 2,8. Para o controle do pH usa-se o indicador verde de bromocresol que apresenta sobre o corte da pele píquelada uma coloração amarelada.

Reagentes utilizados: Sal, ácido fórmico e ácido sulfúrico.

### 13 - Curtimento:

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

Com o curtimento ocorre o fenômeno da reticulação por efeito dos diferentes agentes empregados. Pela reticulação obtém-se o aumento da estabilidade de todo o sistema colágeno, o que pode ser evidenciado pela determinação da temperatura de retração.

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

Apesar do grande número de substâncias orgânicas e inorgânicas, é relativamente pequeno o número substâncias capazes de atuar como curtentes. Os produtos inorgânicos mais usados são: sais de cromo, de zircônio, de alumínio, e de ferro.

Produtos orgânicos mais utilizados são os curtentes vegetais, sintéticos e parafina sulfocloradas.

Os sais de cromo ocupam lugar de destaque entre os curtentes de origem mineral. O curtimento ao cromo é feito com as peles em estado piquelado. No curtimento a cromo as peles incorporam de 1,5 a 3,0 % de  $Cr_2 O_3$ .

- Controle do curtimento

O pH no final do processo deverá estar entre 3,8 - 4,0, cujo controle é feito através do indicador verde de bromocresol e que para saber se está bem curtido é feito um corte, onde se vê o cromo atravessado no couro.

- Teste de retração

No final do curtimento, retira-se uma amostra do couro que é colocada na água em temperatura de 100°C, durante um minuto, após este tempo o couro é retirado da água e verifica-se se houve retração.

A temperatura do banho final do processo de curtimento deverá ser aumentada para 35 a 40°C.

No curtume é projetado uma área de descanso para os couros curtidos, em período de 24 horas de repouso para que se complete a complexação e fixação dos íons no couro. Os complexos de Metal de Transição, metais pesados admitem estruturas octaédricas [ - Metal - ] que estabilizam as posições iônicas estruturais, em orientação com a fibra animal.

### Fulões de Curtimento

Marca	- Fabricação própria
Nacionalidade	- Brasileira
Nº de fulões	- 10
Dimensões externas	- 3.300 X 3.000 mm
Volume total	- 21.000 litros para cada fulão
Carga útil	- 3.500 Kg
Potência instalada	- 150 CV
Caixa	- Croze
Rotação	- 5 a 11 rpm (rotação por minuto)

Após a operação de curtimento os couros são cortados ao meio, para facilitar o manuseio das operações a seguir.

#### 14 - Operação Mecânica de Enxugar:

A finalidade desta operação é remover o excesso de água dos couros, bem executada quando dobrados os mesmos e feita pressão aparecem gotas de água. O teor de água nas peles após a operação de enxugar é de aproximadamente 45%. Esta operação é tão importante como qualquer outra do processo de curtimento.

Desta operação depende o bom desempenho da operação seguinte que é a de rebaixar. Após enxugados os couros devem ficar em repouso de 8 a 24 horas para que os mesmos readquiram a

espessura normal, pois em virtude da pressão sofrida na "enxugadeira" eles ficam com menor espessura.

Máquina rotativa de enxugar couros.

Marca	- Imac e Seiko
Nacionalidade	- Brasileira
Nº de operadores	- 4 p/cada máquina
Nº de máquinas	- 2
Produção horária	- 300 meios ou 200 inteiros
Potência instalada	- 60 CV
Comprimento	- 3.000 mm
Largura	- 8.000 mm
Largura útil	- 1.800 mm

#### 15 - Operação Mecânica de Rebaixar:

Esta operação tem como finalidade igualar a espessura de acordo com a especificação do artigo.

O rebaixamento é feito normalmente, pelo lado do carnal sempre em couros úmidos.

Rebaixar é dar ao couro uma espessura adequada e uniforme em toda sua extensão.



Máquina de rebaixar contínua

Marca	- Flamar
Nacionalidade	- Italiana
Modelo	- 1800
Nº de operadores	- 1 p/cada máquina
Nº de máquinas	- 3
Produção horária	- 140 meios
Potência instalada	- 50 CV
Comprimento	- 1.500 mm
Largura	- 2.500 mm

Após a operação de rebaixar os couros são classificados pesados e levados para os fulões de recurtimento, a partir daí os processos subsequentes obedecem a seguinte ordem: neutralização, recurtimento, tingimento e engraxe. Estes processos são feitos em um único fulão.

A execução dos processos para as raspas também são em um único fulão.

#### 16 - Neutralização:

A neutralização visa eliminar os ácidos livres existentes nos couros de curtimento mineral, ou formados durante o armazenamento, por meio de produtos auxiliares suaves e sem prejuízo das fibras do couro e da flor. Da neutralização depende

a penetração das graxas e como consequência o toque e a elasticidade dos couros. Se este processo não for bem feito causará defeito nos processos seguintes.

Reagentes Utilizados: Bicarbonato de sódio, carbonato de sódio, formiato de sódio, formiato de cálcio.

- Controles da Neutralização:

De acordo com o processo da neutralização o pH pode variar entre 4,5 e 5,5 visto através de um corte transversal feito no couro e colocado sobre o mesmo gotas do indicador verde de bromocresol, ficando o corte verde azulado.

A temperatura deve ficar em torno de 30 e 35°C.

17 - Recurtimento:

O recurtimento tem como finalidade, permitir o lixamento, incorporar o couro, amaciar, permitir a estampagem e facilitar a colagem nas placas de secagem.

O recurtimento permite ao couro um resultado diferente do que se obtém pelo simples curtimento, ele é necessário em couros que apresentem muitos defeitos, tais como: arranhões, bernes, carrapatos e outros, enfim, quando o couro precisa de correção na flor.

Reagentes utilizados: Taninos sintéticos, taninos vegetais, sais de cromo, sais de alumínio, sais de zircônio e resinas.

Alguns tipos de recurtimento:

Recurtimento Compacto - é o processo que consiste na mistura de graxas, agentes de recurtimento, neutralizantes e corantes introduzidos simultaneamente sob forma concentrada ou em pó. O sistema conduz à manufatura de couros com características idênticas às obtidas com os processos convencionais. Visa igualmente à economia de água, menor consumo de energia redução de mão-de-obra e melhor utilização do equipamento.

Recurtimento Resinoso - o recurtimento com resinas implica a incorporação pelo couro de produtos orgânicos sintéticos, insolúveis ou de baixa solubilidade em água.

Proporciona ao couro uma flor lisa e de fácil lixamento que conserva em grande parte as propriedades do curtimento ao cromo.

Recurtimento Vegetal - é feito com tanino vegetal em fulão, que oferece características de um couro semi-cromo, resultando uma bom lixamento da flor, boa resistência à tração e boa permeabilidade.

Controle do Recurtimento - o pH pode variar de acordo com o recurtente e com o tipo de processo escolhido. A temperatura deve ficar entre 30 - 40°C.

## 18 - Tingimento:

O tingimento tem como finalidade dar coloração ao couro através de substâncias corantes.

Um corante é um produto capaz de comunicar sua própria cor ao material sobre o qual se fixa. Deve apresentar poder de fixação sobre o material a tingir.

### - Produtos usados no tingimento:

Corantes - ácidos ou básicos, penetrantes, Igualizantes, e Fixadores.

### - Controle no Tingimento:

De acordo com o tipo de corante e o fixador utilizado o pH deve ficar entre 3,0 - 6,0.

Temperatura - quanto mais elevada 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. Deve ser dado um corte no couro para ver o ataravessamento da anilina.

## 19 - Engraxe:

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

Nesta etapa as características do couro são modificadas, aumenta-se a resistência ao rasgamento e o couro torna-se macio e elástico. De uma maneira geral, também melhorar as características físico-mecânicas.

Ao elaborar uma formulação para engraxe, deve-se fazer uma análise completa do trabalho feito e do que se pretende obter, pois o engraxe é uma operação cujo sucesso depende das etapas que a antecedem e as que a seguem.

### Reagentes e substâncias utilizadas:

Óleos normais, óleos transformados, sulfatados sulfitados e sulfonados, óleos minerais e fixadores.

### Controles do engraxe:

O pH do engraxe deve ficar em torno de 5,0 - 6,5. Os óleos utilizados são aplicados para obter-se bons resultados, conseqüentemente, bons artigos a temperatura deve ser de 50 - 60°C.

## Fulões de Recurtimento

Marca	- Fabricação própria
Nacionalidade	- Brasileira
Nº de fulões	- 10
Dimensões externas	- 1.500 X 4.000 mm
Volume total	- 22.500 litros para cada fulão
Carga útil	- 2.600 Kg para cada fulão
Potência instalada	- 25 CV
Caixa	- Croze
Rotação	- 12 rpm

## 20 - Secagem:

A secagem tem por finalidade reduzir o teor de água dos couros a 14%, que é a quantidade representada pela água ligada quimicamente às proteínas e aos capilares.

Esta água deverá permanecer após a secagem, pois a sua eliminação transformaria os couros em material sem as desejadas características de elasticidade, flexibilidade, maciez e toque.

Tipos de secagem: Secagem artificial e Secagem Natural.

A secagem artificial pode ser subdividida em:

- Secagem a Vácuo:

Nas condições normais de pressão, a temperatura de ebulição da água é de 100°C. Com redução da pressão, o ponto de ebulição baixa e a água evapora rápida e facilmente.

O secador consta de placa suporte de aço inoxidável, aquecido por vapor (70 - 90°C) e sobre a qual são colocados os couros a secar, pelo lado da flor.

Secador a Vácuo

Marca	- master
Nacionalidade	- Brasileira
Modelo	- Bivácuo
Nº de operadores	- 2
Nº de máquinas	- 5
Produção horária	- 30 meios
Potência instalada	- 13 CV
Comprimento	- 9.180 mm
Largura	- 3.340 mm

Nesta máquina será feito a secagem dos couros tingidos, em uma temperatura media de 90°C, o couro fica por dois minutos aproximadamente nas placas de secagem da máquina.

#### - Secagem no Secoterm

Este aparelho consta de placas de aço inoxidável dispostas verticalmente e aquecidas com água e vapor. Os couros são esticados e colocados em placas, pelo lado da flor. A temperatura de secagem varia de 50 a 70°C, dependendo da espessura dos couros a secar.

No Secoterm serão secos os couros seme-acabados e as raspas.

#### Secoterm

Marca	- Gutler
Nacionalidade	- Brasileira
Dimensões	- 11,60 X 3,20 X 0,40 m
Nº de operadores	- 4
Nº de máquinas	- 7
Produção horária	- 40 meios por máquina
Potência instalada	- 2 CV

#### - Secagem a Vácuo em Rotovac

Esta máquina é composta de placas côncavas de aço inoxidável, imitando o formato do animal bovino que facilita a colocação dos couros nas placas.

Quando acionado o mecanismo de funcionamento baixa-se uma tampa revestida de feltro sobre as placas de secagem e assim é



feita a sucção da umidade excessiva. Tornando os couros com flor lisa, brilho e não há perda de área do artigo trabalhado.

Este sistema de secagem é usualmente usado para raspas e seme-acabados.

#### Secador a Vácuo

Marca	- Rotovac
Nacionalidade	- Francesa
Modelo	- GT
Nº de operadores	- 3
Nº de máquinas	- 1
Produção horária	- 120 meios
Potência instalada	- 10 CV
Comprimento	- 7.500 mm
Largura	- 6.000 mm

#### - Secagem Natural:

Após saírem das máquinas de secagem a vácuo os couros e as raspas serão pendurados em varais ao ar livre em temperatura ambiente. O tempo da secagem varia de acordo com a espessura dos couros e a umidade do ar.

#### - Secagem em estufa na forma de túnel.

Esta secagem é destinada a complementação da secagem à vácuo.

Neste sistema a secagem é lenta e as perdas de calor são em geral elevadas, os couros são suspensos em dispositivos transportadores, e são levados de uma extremidade a outra, tendo-se um controle de umidade.

#### Estufa

Marca	- Pimal
Nacionalidade	- Brasileira
Nº de operadores	- 2
Nº de máquinas	- 1
Produção horária	- 200 meios
Potência instalada	- 10 CV
Comprimento	- 8.000 mm
Largura	- 3.000 mm
Largura útil	- 2.000 mm

#### 21 - Condicionamento:

Após as secagens executadas pelos sistemas mencionados anteriormente o couro apresenta cerca de 18 a 14% de umidade. Neste estado não pode ser submetido a qualquer trabalho mecânico, a fim de evitar graves prejuízos com relação ao aspecto e as características da camada flor.

Isto implica na necessidade de um condicionamento do material elevando a umidade para mais ou menos 30%.

Condicionamento por umedecimento com água:

Consiste em umedecer os couros por pulverização direta com água, de modo que 100 Kg de couros recebe 35 Kg de água. Após esta operação os couros são empilhados e deixados em repouso por 12 horas, de modo a distribuir uniformemente da umidade em sua extensão.

Túnel para condicionamento com pistolas

Marca	- Pinal
Nacionalidade	- Brasileira
Nº de operadores	- 2
Nº de máquinas	- 1
Produção horária	- 400 meios
Potência instalada	- 10 CV
Comprimento	- 6.000 mm
Largura	- 3.000 mm
Largura útil	- 2.000 mm

22 - Amaciamento:

A operação de amaciamento deve ser conduzida no mínimo indispensável, de modo a não dar origem a problema com a qualidade da flor.

É uma operação que visa tornar o couro macio através da descontração das fibras, para a qual são utilizados máquinas especiais de vários tipos. Os couros submetidos ao amaciamento devem apresentar certas características de umidade, espessura, tipo de curtimento e recurtimento para adquirirem o tipo certo de amaciamento.

#### Maquina de amaciamento - Sistema de pinos

Nesta máquina, os couros à amaciar são passados entre placas contendo pinos desencontrados. As placas tem movimento vibratório vertical, fazendo com que os pinos das placas inferiores penetrem entre os pinos das placas superiores, resultando o amaciamento.

A movimentação dos couros é executada por cintos de borracha, sendo a alimentação feita por um lado e a saída pelo outro, o sistema de trabalho é contínuo, deve-se ter um controle da umidade adequada para o amaciamento.

#### Máquina de amaciar:

Marca	- Enko
Nacionalidade	- Brasileira
Nº de operadores	- 2
Nº de máquinas	- 1
Produção horária	- 150 meios
Potência instalada	- 10 CV
Comprimento	- 1.000 mm

Largura - 2.000 mm

Largura útil - 1.700 mm

Fulões de amaciamento de couros e raspas:

Marca - Fabricação própria

Nacionalidade - Brasileira

Nº de fulões - 2

Dimensões externas - 5.500 X 3.000 mm

Potência instalada - 10 CV

Caixa - Croze

Rotação - 10 rpm

Para o amaciamento dos couros e raspas nos fulões deve-se ter bolas de borracha.

### 23 - Secagem Final:

Uma vez executado o condicionamento e o amaciamento, a umidade é reduzida até 14% aproximadamente.

Esta última secagem é feita com o couro estaqueado em quadros especiais a fim de que os mesmos asquiram áreas reais.

Toogling:

Marca	- Imac
Nacionalidade	- Brasileira
Nº de operadores	- 2
Nº de máquinas	- 1
Produção horária	- 120 meios
Potência instalada	- 10 CV
Comprimento	- 9.000 mm
Largura	- 2.500 mm

#### 24 - Lixagem:

Com o lixamento, são executados as devidas correções de flor, visando eliminar certos defeitos e melhorar o aspecto dos couros. A operação de lixagem é efetuada em máquina de lixar.

Após o lixamento o pó dos couros deve ser eliminado para que não cause falhas no acabamento.

A desemboagem é feita em máquina que utiliza escovas ou sucção a vácuo. As operações de lixagem e desemboagem são feitas em local isolado devido a produção de pó.

Máquina de lixar hidráulica:

Marca	- Enko
Nacionalidade	- Brasileira
Nº de operadores	- 2 para cada máquina
Nº de máquinas	- 2
Produção horária	- 120 meios
Potência instalada	- 10 CV
Comprimento	- 3.500 mm
Largura	- 1.600 mm

Máquina de desempear contínua:

Marca	- Enko
Nacionalidade	- Brasileira
Nº de operadores	- 1 para cada máquina
Nº de máquinas	- 2
Produção horária	- 120 meios
Potência instalada	- 10 CV
Comprimento	- 1.500 mm
Largura	- 2.400 mm
Largura útil	- 1.500 mm

## 25 - Acabamento:

Esta operação confere ao couro sua apresentação e aspectos definitivos. Ela poderá melhorar o brilho, o toque e outras características físicas mecânicas, tais como impermeabilidade à água, resistência a fricção, solidez à luz entre outras. Com o acabamento, poderão ser eliminadas ou compensadas certas deficiências naturais.

Pelo acabamento são aplicadas ao couro camada de fundo, cobertura e lustro, cuja composição poderá ser modificadas de acordo com o suporte e a qualidade do filme desejado. Estas camadas ligadas entre si formam uma película sobre o couro e na sua composição entram diferentes produtos.

Produtos utilizados: Ligantes, pigmentos, plastificantes, solventes e corantes de avivagem.

Produtos auxiliares: Espessantes, preservadores, tensoativos e ceras.

Os couros acabados que tenham flor solta, com tendência a soltar a flor, marcas de arranhão, carrapatos e bernes recomenda-se a impregnação.

Na impregnação os couros são lixados com lixa fina, seguidamente da resina, penetrante e água.

Para o acabamento dos couros deve-se fazer o controle do



preparo das tintas, verificando-se a cor, toque, brilho e uniformização das demãos aplicadas.

Após o acabamento é efetuada a prensagem para brilho nos couros, em casos dos couros com impregnação faz-se gravação na flor.

Cabine de pintura eletrônica com túnel de secagem:

Marca	- Pinal
Nacionalidade	- Brasileira
Nº de operadores	- 2
Nº de máquinas	- 1
Produção horária	- 600 meios
Potência instalada	- 19 CV
Comprimento	- 24.000 mm
Largura	- 2.800 mm
Largura útil	- 1.800 mm

Prensas hidráulicas:

Marca	- Imeca
Nacionalidade	- Brasileira
Nº de operadores	- 2 p/ cada máquina
Nº de máquinas	- 2
Produção horária	- 110 meios
Potência instalada	- 15 CV
Comprimento	- 3.000 mm
Largura	- 2.000 mm

26 - Expedição: Este setor ocupará uma área de 1.744 m<sup>2</sup>SC

Neste setor, os couros seme-acabados e acabados são classificados, medidos e pesados. Os couros são comercializados por peso ou por área dependendo do artigo. Após a medição ou pesagem, as fases de embalagem e estocagem para as vendas são ultimadas.

Máquina de medir eletrônica:

Marca	- Pimal
Nacionalidade	- Brasileira
Modelo	- PML 180
Nº de operadores	- 2
Nº de máquinas	- 1
Produção horária	- 180 meios
Potência instalada	- 10 CV
Comprimento	- 5.000 mm
Largura	- 2.000 mm
Largura útil	- 1.800 mm

## 27 - Outros Setores:

### 27.1 - Laboratórios:

As tarefas aqui desenvolvidas referem-se aos processos produtivos da indústria, equipadas com o material indispensável à realização das análises químicas e físicas e experiências ligadas a tecnologia do couro, como também dos produtos químicos utilizados na produção.

O laboratório de tecnologia é equipado com quatro fulões, dois deles com dimensões de 1m X 1m, o terceiro com dimensões de 0,80m X 1,20m e o quarto fulão com 0,50m X 0,50m de dimensionamento.

Neste laboratório são feitas experiências de novos produtos químicos e acôrto de cores, sendo de acesso direto ao setor de fabricação para a análise tecnológica e melhoramento da qualidade.

### 27.2 - Central Telefônica:

É o local de recepção dos telefonemas, ligados aos ramais distribuídos em toda a empresa, sendo que os técnicos e empregados ligados a chefia são equipados com "bips".

### 27.3 - Sala dos Técnicos e Estagiários:

Nesta sala os estudos e formulações para melhores processos no curtume são desenvolvidos, assessorada por uma mini-biblioteca com livros, revistas, trabalhos publicados pelas indústrias químicas e catálogos dos produtos químicos.

### 27.4 - Segurança Industrial:

A C.I.P.A, Comissão Interna de Prevenção de Acidentes é um órgão responsável pela segurança interna da indústria cujo objetivo é o bem estar dos funcionários no ambiente de trabalho. Este departamento está localizado na administração.

### 27.5 - Refeitório:

Local onde os funcionários se alimentam. Uma empresa da cidade fornece as refeições, que são balanceadas com alto teor de proteínas e nutrientes capazes de alimentar os operários. É comum alguns funcionários trazerem sua marmitas onde o refeitório lhes dá condições ao conforto.

O referido recinto localiza-se ao lado do setor administrativo onde não existe ligação com a fábrica nem com as peles que chegam ao curtume.

#### 27.6 - Vestiários e Banheiros:

É o local onde os operários trocam suas roupas, vestindo o fardamento de trabalho, com local disponível para cada um deles guardarem seus pertences.

#### 27.7 - Oficina Mecânica:

Este setor ocupará uma área de 1.246 m<sup>2</sup>SC.

Na oficina mecânica existe todo material que atende à manutenção das máquinas e equipamentos existentes no curtume.

Neste setor existem três mecânicos e três auxiliares.

#### 27.8 - Marcenaria:

Na marcenaria são confeccionados os fulões, os estrades usados na fábrica e os estrades usados nas embalagens dos couros que são comercializados em wet-blue, bem como os consertos nos fulões. Este setor é composto de 6 funcionários.

#### 27.9 - Almojarifado:

Este é o local onde são guardados todos os produtos químicos usados no curtume, bem como as ferramentas e peças necessárias as máquinas. São guardados material de segurança e de expediente.

no almojarifado é feito um controle rígido de todos os produtos, contém 1 balança de 500 Kg e outra com 50 Kg de capacidade, atendendo as pesagens maiores e menores, respectivamente.

#### 27.10 - Guarita:

A guarita é o ponto referencial de controle para os funcionários e operários, como também para entrada e saída de veículos e pessoas interligadas a industria. Neste setor quatro operários, dois diurno, e dois noturnos, são responsáveis pela fiscalização e acesso de pessoal.

#### 27.11 - Vapor, Pressão e Energia:

Vapor - A caldeira e o reservatório d'água terão capacidade para fornecer todo o vapor e água consumidos pela indústria. A caldeira localiza-se na parte direita do curtume e

o reservatório d'água ficará junto com o poço artesiano, que se localizará na entrada do curtume.

#### 27.12 - Pressão:

A área de pressão fica próxima aos setores de acabamento e recuperação de cromo, pois os compressores são instalados nos ambientes que consomem pressão.

#### 27.13 - Energia

A energia consumida pela indústria é proveniente das redes elétricas públicas. O curtume recebe manutenção através de consertos elétricos. Em caso de falta de energia pública um grupo gerador de partida automática é acionado.

#### 27.14 - Limpeza:

A limpeza da produção fica a cargo dos operários de cada setor, sendo que a limpeza das máquinas fica a cargo dos operadores das mesmas após a execução das operações diárias de modo a mantê-los sempre lubrificadas com óleo e/ou graxas.

Quatro pessoas fazem a limpeza de locais como banheiros e vestiário, escritórios, sala de diretoria e refeitório.

Os fulonistas após cada processo lavam seus fulões de modo a conservá-los com água uma vez que o material de construção é a madeira, evitando assim o ressecamento e conseqüentemente vazamentos.

#### 27.15 - Transportes de Materiais Internos:

Todos os produtos químicos e peles transportados dentro da indústria obedecem o seguinte percurso:

O transporte das peles para carregamento dos fulões é feito através do transmatix que são correntes que compõe um sistema mecânico de transporte aéreo.

O transporte dos couros secos processa-se através de mesas com rodas, e os couros que estão ainda com umidade são transportados através de cavaletes com rodas.

Em todas as seções da fábrica existem balanças disponíveis, facas, especímetros, cavaletes, mesas com rodas e instrumentos auxiliares.



28 - Artigo - Vaqueta Acabada:

PROCESSO	%	DISCRIMINAÇÃO	TEMPO	CONTROLE
Lavagem	100,00	água 25°C	60 min	
Esgotar				
Remolho	80,00	água 25°C		
	0,20	umectante		
	0,25	detergente		
	0,10	bactericida	240 min	
Escorrer				pH = 9,5-10,0
Lavagem	300,00	água 25°C	30 min	°Be = 5 - 7
Escorrer				°Be = 1,5-0,0
Depiação e	80,00	água 25°C		
Caleiro	1,00	bactericida		
	0,80	sulfeto		
	0,15	tensoativo	60 min	
	+ 0,80	sulfeto		
	0,20	carbonato de Na		
	1,00	cal	90 min	
	+ 2,00	cal	30 min	

Rodar 10 min/h durante 18 horas a partir do início do caleiro.

PROCESSO	%	DISCRIMINAÇÃO	TEMPO	CONTROLE
Esgotar				°Be = 4,5-6,0
Lavagem	300,00	água 25°C	30 min	pH = 13,0
Descarregar				
Descarnar				
Dividir				
Lavagem	200,00	água (36°C)		
	0,30	sulfato de amônio		
	0,50	tensoativo	20 min	
Escorrer				
Descalcinação	1,00	sulfato de amônio		
	0,10	tensoativo		
	1,70	bissulfito de Na	60 min	pH = 8,5-9,2

PROCESSO	%	DISCRIMINAÇÃO	TEMPO	CONTROLE
Purga	0,17	purga		
	0,09	tensoativo		
Escorrer			30 mim	pH = 8,5 (fenolftaleína)
Lavar				0 = incolor
Píquel	40,00	água 25°C	60 mim	imp. digital
	5,00	água 25°C		
	0,70	cloreto de Na	15 mim	°Be = 6,0-6,8
	1,25	formiato de Na		
		ácido sulfúrico	15 mim	pH = 3,0-3,2
		(1:10) 3 X		verde de bromocresol
	0,80	imprapel	20 mim	0 - ver./ama.
Curtimento	0,12	ante-môfo		
	3,00	cromo líquido	120 mim	cromo 0
	5,00	saís de cromo	40 mim	
Basificação	0,40	basificante H	180 mim	
Aplicar vapor até 45°C			120 mim	pH = 3,8
Lavar				retração = 0%
Descarregar				

Cortar ao meio, descansar por 12 horas

PROCESSO	%	DISCRIMINAÇÃO	TEMPO	CONTROLE
Enxugar				
Rebaixar				
Lavagem	300	água 40°C		
	0,20	tensoativo		
	0,30	ácido oxálico	20 mim	
Escorrer				
Recromagem	150	água 60°C		
	3,00	sal de cromo		
	1,00	recurrente	40 mim	
Neutralização	1,00	coriagem CRII	20 mim	
	1,50	formiato de Na		
	0,50	bicarbonato de Na	60 mim	ver pH=4,2-4,4
Esgotar				
Lavar	200	água 40°C	10 mim	
Escorrer				
Engraxe	50,0	água 60°C		
	1,80	óleo sulfatado		
	0,70	óleo sulfitado		
	0,15	ante mofo		
	1,00	dipropilenoglicol	30 mim	

PROCESSO	%	DISCRIMINAÇÃO	TEMPO	CONTROLE
Resfriamento			30 mim	
Recurtimento	100,00	água 30°C		
Tingimento	10,00	tanino da acácia		
	5,00	taninos sintéticos		
	1,00	deslizante		
	2,00	corante	60 mim	cor 0
Fixação	1,00	ácido fórmico	30 mim	pH = 4,0 ver fixação
Escorrer				
Remonte				
Graxo	1,50	óleos sulfatados	15 mim	
Escorrer				
Lavar				
Descarregar				
Cavaletar				
Desaguar				
Estirar				

Colocar no vácuo por 2 minutos e suspender até secar.

Acondicionar, Amaciar, togliar, lixar e despenpoar para dar acabamento.

29 - Artigo - Raspas:

Observação: O camurção terá 30% do peso inicial.

Até o curtimento os processos são iguais aos da vaqueta.

PROCESSO	%	DISCRIMINAÇÃO	TEMPO	CONTROLE
Neutralização	1,00	água 25°C	10 mim	ver cor 0
	0,50	formiato de Ca bicarbonato de Na	30 mim	
Esgotar		H <sub>2</sub> O 25°C	10 mim	
Lavar		H <sub>2</sub> O 40°C	5 mim	
Recurtimento	100,00	H <sub>2</sub> O 40°C	60 mim	
	6,00	recurtente		
Escorrer	80,00	+ H <sub>2</sub> O 30°C	30 mim	
	0,50	formiato de Na		
	1,00	bicarbonato de Na		
Lavar		H <sub>2</sub> O 40°C	5 mim	
Tingimento	100,00	H <sub>2</sub> O	10 mim	
	0,50	amoníaco		
	+ 1,00	corante (1:20)		
Engraxe	3,00	óleo sulfitado	40 mim	
	3,00	óleo sulfatado	10 mim	
	+ 0,05	ácido fórmico	10 mim	
	+ 0,50	óleo catiônico	5 mim	
		H <sub>2</sub> O 25°C		

Lavar, Secotherm, pendurar ao ar livre e amaciar.

30 - Tabela com os dados para o Acabamento Final e Lustro do Couro:

PRODUTOS	I	II	III
Água	418	418	
Pigmento	12	12	
Anilina	50	50	
Resina macia	200	80	
Resina média	100	220	
Ligante	50	50	
Cera	100	100	
Igualizante	20	20	
Ante-espumante	50	50	
Laca-mitro			550
Solvente			450

I e II - Fundo e Cobertura

4 mãos na cabine de pistolas eletrônicas  
Prensar com 70°C e 150 atm

III - Lustro

2 mãos de solução na cabine de pistolas eletrônicas  
Prensar com 75°C e 100 atm.

### 31 - Redução da Poluição:

Os sistemas usados para reciclagem dos banhos trazem uma grande diminuição da poluição causada no curtume. É necessário portanto que se tenha uma área para fazer as reciclagens e que o curtume seja estruturado para que as águas dos fulões sigam para os tanques receptores. Com esta etapa realizada, criar-se-á o equilíbrio total dos efluentes. Devido a indústria curtidora ser potencialmente poluidora dos recursos hídricos, já que seus efluentes residuais quando são descarregados em forma desajustadas aos cursos d'água são altamente poluentes. Para evitar a ação poluidora, temos que tratar as águas residuais, com este processo:

#### 31.1 - Tratamento de Efluentes e Resíduos:

Os efluentes e resíduos originam-se do deságue, grandes quantidades de soluções contendo compostos tóxicos, ou suspensões com resíduos protéicos e materiais oxidáveis. Portanto, os banhos residuais utilizados como agentes transformadores e responsáveis pelas profundas reações necessitam ser eliminados de forma não poluidora para a comunidade.

O controle deste tipo de poluição exige um pré-tratamento na própria indústria de couro, em tanques com capacidade

proporcional ao consumo de água, de forma a atender ao poder poluente ou desenvolver-se até a condição de reaproveitamento do material utilizado.

Mesmo que seja necessário a utilização de pessoal especializado para dirigir os destinos dos efluentes e resíduos, os benefícios obtidos destes cuidados serão somados em lucros para todos os envolvidos direta ou indiretamente.

Os licores de cromo, as soluções alcalinas de sulfeto de sódio e as enzimas naturais, não dispensam o tratamento avultado que assegura a eliminação de elementos nocivos prejudiciais para a saúde pública.

#### 31.2 - Estimativa do Efluente:

O curtume que produz 100 peles Vacun por dia útil, com peles em torno de 25 Kg médios, produz 2,5 toneladas de efluentes e resíduos, para um volume total de efluentes industriais da ordem de 175 m<sup>3</sup> em uma semana de 5 dias de trabalho com padrão percentual de 70 horas de atividade.

31.3 - Características Físico - Químicas do Efluente Industriais em Solução e Suspensão:

TABELA - "A"

pH	Sólidos Suspensos	Sólidos Totais	Sólidos Desenvolvidos	Material Descartável
	mg X l <sup>-1</sup>	mg	mg	mg
9 à 9,5	2.000	10.000	8.000	30

TABELA - "B"

DBO <sup>5</sup>	DQO	S <sub>z</sub>	Cr total	óleos e graxas
mg O <sub>2</sub> xl <sup>-1</sup>	mg O <sub>2</sub> xl <sup>-1</sup>	mg S <sub>z</sub> xl <sup>-1</sup>	mg Crxl <sup>-1</sup>	mg x l <sup>-1</sup>
1.000	2.500	150	70	200

31.4 - Tratamento Primário de Efluentes:

A área disponível para esta atividade exige as dimensões mínimas de 950 m<sup>2</sup> para 200 unidades de tratamento.

Pelo efeito gravitacional, contendo grades intercaladas no percurso, com mesh variáveis, inicia-se o processo de



purificação pela separação de sólidos grosseiros gradativos.

Os tanques de coleta no final da etapa anterior, com os devidos bombeamentos para locais específicos dividem o tratamento dos efluentes conforme as características residuais, de sulfeto de cromo, e estarão sujeitos às eliminações exigidas.

Condiciona-se uma etapa de homogeneização com adição de  $MnSO_4$  como coagulante.

A fase primária de tratamento abrange a situação do efluente homogeneizado dirigido para o sedimentador primário, onde ocorrerá a separação entre a fase do classificado e aquela que se destina ao tanque de estabilização quando, ou é lançado na rede comum ou admite outros destinos.

A fase sólida obtida é condicionada após a secagem.

### 31.5 - Dimensões das Áreas de Atividade com Efluentes:

#### 31.5.1 - Tanques de Coleta, em Série, Conforme a Utilização:

Área :  $1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$

Altura : 1,5 m

Volume :  $1,5 \text{ m}^3$

Adicional : Bomba com chave e boia

### 31.5.2 - Tanques de Concreto para a Oxidação de Sulfetos:

Área : 4m x 4m = 16 m<sup>2</sup>

Altura : 2,6 m

Volume : 41,6 m<sup>3</sup>

Aerador flutuante : 3 KW

Adição de 100mg.l<sup>-1</sup> na forma de MnDO<sub>4</sub>

8 horas de aeração/dia

### 31.5.3 - Tanques de Concreto para Homogeinização:

Área : 8m x 19m = 152 m<sup>2</sup>

Altura : 3m

Volume : 456 m<sup>3</sup>

Agitadores tipo hélice de 7 HP

O efluente homigeinizado será bombeado por bomba centrífuga acionada por chave-bóia ao decantador por 24 horas/dia.

#### 31.5.4 - Sedimentador Primário:

Diâmetro : 7 m<sup>ø</sup>

Altura : 2,5 m

Volume total : 96,0 m<sup>3</sup>

Decantador tipo cilindro

Operação durante 17 horas (dia útil)

#### 31.5.5 - Leitos de Secagem:

Área : 6m x 9m = 54 m<sup>2</sup>

Altura : 0,50 m

Tempo de permanência nos leitos = 4 semanas

Três bombas helicoidais de 3KW

Cada leito receberá o lodo correspondente a um dia de funcionamento.

Construção de 12 leitos.

Camada de tecido sintético filtrante.

Área total dos 12 leitos : 20 m x 7m x 9m = 1.080m<sup>2</sup>



## 32 - Especialidade do Estágio:

Relatório do estágio, realizado de abril a julho no Central Indústria e Comércio de Couros Ltda. com couros Vacun em todas as etapas previstas para o curtimento, acabamento e revestimento, em suas análises químicas e ensaios físicos-mecânicos.

### 32.1 - Discussão:

O presente trabalho tem como objetivo relatar as atividades experimentais e planejamento desenvolvidos no estágio Integrado de Couros e Tanantes, realizado na Central Indústria e Comercio de Couros Ltda, no período de abril a julho de 1991.

### 32.2 - Desenvolvimento Químico:

Na parte analítica dos processos químicos utilizamos a aparelhagem convencional, tais como: Beckres, frascos de reagentes, buretas, condensadores, dessecadores, balões volumétricos, frascos erlenmeyer, pipetas volumétricas, bastões de vidro, vidros de relógio, placas de vidro, funil de separação, entre outros.

Paralelamente outros equipamentos foram auxiliares como: refrigerador, estufa para esterilização marca Fanem, forno mufla Lavoisier, Placa de aquecimento, Banho-Maria, Agitador Termo-Magnético, Telas de Amianto, Bico de Busen, Triângulo de Porcelana, piscetas, Pinças, Destiladores, Reservatórios, balança Analítica Metler 1180, Estiletes para corte, termômetro e Potenciômetros pH Metter E-520.

### 32.3 - Os reagentes Químicos Utilizados Foram os Seguintes:

- Hidróxido de Sódio p.a.
- Hidróxido de Potássio p.a.

### 32.4 - Análise - Realizadas:

- Banho residual de calcário.
- Controle de acidez do píquél.
- Banho residual de curtimento-cromo.
- Esgotamento do banho residual de engraxe.
- Floculação do banho residual de cromo.
- Sulfato de amônia do banho residual de purga.
- Bicarbonatos e carbonatos na água.

- As análises foram realizadas no laboratório do :  
Central Indústria e Comercio de Couros Ltda.

Para cada análise foram utilizados três banhos das três amostras analisadas, duas são destinadas à experiência e a outra a produção.

### 33 - Análises Usuais de Curtume - Determinações:

Estas análises são usuais em qualquer curtume.

- Alcalinidade do Caleiro.
- Teor de sulfeto no sulfeto de sódio.
- Teor de  $Cr_2O_3$  da basicidade no curtume - cromossal B.
- Determinação do teor de matéria ativa nos óleos engraxantes.

#### 33.1 - Importância das Análises Químicas:

A importância das determinações apresentadas em um curtume deve-se ao fato de que a presença de sais é prejudicial no andamento de processos de fabricação de couro pela tendência de formarem compostos insolúveis, com formação de manchas de origem inorgânica e de ação enzimática.

As análises iniciais são necessários ao controle de

qualidade de insumos adquiridos pela Empresa, na comprovação dos teores previstos em catálogos os quais devem ser mantidos uniformes por todo o período de fornecimento.

É essencial a ausência de impurezas que prejudicam o preparo das soluções e atualização dos custos de processamento.

Outras se estendem ao controle da poluição pelos banhos residuais com teor alto de substâncias poluidoras contidas nos elementos efluentes lançados nos esgotos externos pelo curtume. De conformidade com a legislação manter a taxa nos níveis permitidos é essencial para evitar a autuação da empresa.

#### 34 - Material de Laboratório:

- Papel de filtro, pipeta de 10, 35 e 50ml, erlenmeyer de 250 e 500 ml, bureta de 25 e 50 ml, becker de 10, 25 e 250ml, balões de 500 e 1.000 ml e bastão de vidro.

#### 35 - Relação dos Agentes Químicos Utilizados:

- Hidróxido de sódio p.a.
- Hidróxido de potássio p.a.
- Ácido clorídrico p.a.
- Peróxido de hidrogênio
- Tiussulfato de sódio



- Iodo
- Sulfato de magnésio heptahidratado p.a.
- Permanganato de potássio p.a.
- Ácido sulfúrico p.a.
- Nitrato de níquel hexahidratado.
- Formol
- Sílica gel
- Iodeto de potássio p.a.
- Carbonato de sódio.

Preparação das seguintes soluções:

- HCl - 1 : 1
- HCl - 0,1 N
- HCl - 10%
- HCl - 1 N
- NaOH - 0,1 N
- KOH - 10%
- H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> - 10%
- Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 0,1 N
- M<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - 0,02 N
- Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> - 10%
- KIO<sub>3</sub> - 0,1N

### 36 - Indicadores e Adicionais:

- Fenolftaleína diluída em álcool a 70%
- Amido solúvel - 1%
- Metil Orange

### 37 - Padronização das Soluções:

#### 37.1 - $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ - 1N

Preparo de um litro de solução - padrão de  $\text{KIO}_3$  a 0,1 N, dissolvendo-se 3,56g de  $\text{KIO}_3$  previamente seco a  $160^\circ\text{C}$ , em água destilada, completando-se o volume em balão volumétrico de 1 litro, homogeneiza-se bem a solução. Retira-se através de uma bureta aferida, 40 ml desta solução, transfere-os para um erlenmeyer de 250 ml, juntando-se 15 ml de KI e 10 ml de HCl 1N, homogeneiza-se a solução e titula-se com a solução de tiosulfato até a cor amarelo-pálido. Junta-se 1 ml de solução de amido e prossegue-se a titulação até que a cor desapareça tornando a solução incolor.

#### 37.2 - Preparo de Solução de $\text{M}_2\text{SO}_4$ :

Recolhe-se em uma bureta 2,95 ml de ácido sulfúrico concentrado ( $d = 1,820$ ), em um balão volumétrico de 1 litro

contendo cerca de 500 ml de água destilada, homogeneiza-se, resfria-se se necessário, completa-se o volume do balão com homogeneização sucessiva. Este volume permite obter uma solução 0,1N de ácido sulfúrico, quando em seguida dilui-se em quantidade suficiente para uma solução ideal de concentração 0,02 N conforme a seguir.

### 37.3 - Para a Solução $H_2SO_4$ 0,02 N

Transfere-se quantitativamente 200 ml de solução anteriormente preparada para um balão volumétrico de 1 litro, dilue-se até a marca e homogeneiza-se a solução de  $H_2SO_4$  aproximadamente 0,02 N conforme descrito.

Daí, prepara-se separadamente uma solução padrão de  $Na_2CO_3$  0,02 N pesando exatamente 5,3 g de  $Na_2CO_3$  anidro e seco a 110°C, transfere-se em seguida para o becker de 250 ml e dissolve-se em água destilada. Este líquido é transferido quantitativamente para um balão de um litro, completa-se o volume até a marca, uniformiza-se por homogeneização a solução de  $Na_2CO_3$  0,1 N formada. Recolhe-se 200 ml, medidos exatamente, de solução a 0,1 N de carbonato de sódio em balão volumétrico de um litro, junta-se água destilada até completar o volume e homogeneiza-se a solução de  $Na_2CO_3$  0,02 N obtida.

#### 37.4 - Determinação da Normalidade exata da solução de $H_2SO_4$ :

De normalidade 0,02 N titula-se com 50 ml da solução de carbonato de sódio 0,02 N.

Fazer a prova em branco, verificar o pH e adicionar duas gotas do indicador metil orange, titular com o ácido até mudança de coloração de amarelo para laranja avermelhado.

NaOH - 1N pipelar 25 ml da solução problema de NaOH e adicionar duas gotas de metil orange. Titular com solução padrão até mudança de coloração amarela para vermelho - alaranjado.

#### 37.5 - Cálculos:

$$d = 1,820 \text{ g} \times \text{ml}^{-1}$$

$$p = 98\%$$

$$PM = 98 \text{ g} \times \text{mol}^{-1}$$

Concentração do  $H_2SO_4$

$$C = d \times p$$

$$C = 1,784 \text{ g} \times \text{ml}^{-1}$$

$$\text{A massa contida em } 2,95 \text{ ml} = 5,26 \text{ g}$$

Em seguida o volume de 2,95 ml é submetido à diluição.

### 37.6 - Cálculos Para as Normalidades:

$$N = \frac{N' V'}{V}$$

onde:

N - normalidade da solução

V - volume gasto da solução

N' - normalidade da solução - padrão

V' - volume da solução - padrão

### 87 - O Método de Análises:

#### 38.1 - Banho Residual do Caleiro:

Filtrar a amostra de caleiro em papel de filtro faixa azul, coloca-se 10 ml da amostra filtrada em um erlenmeyer de 250 ml, adiciona-se 25 ml de água destilada e titula-se com uma solução de HCl a 0,1 N usando como indicador 1 ml de fenolftaleína.

O pH estabelecido pelas normas é de 11,5 à 12,5.

### 38.2 - Controle de Acidez do Píquel:

Em um erlenmeyer de 250 ml coloca-se 20 ml de solução de píquel, adiciona-se 50 ml de água destilada e 1 ml de fenolftaleína. Titula-se com NaOH a 0,1 N até a coloração róseo-claro.

### 38.3 - Banho Residual de Curtimento - Cromo:

Em um erlenmeyer de 500 ml adiciona-se 10 ml da amostra mais 150 ml de água destilada, 10 ml de KOH a 10% e 10 ml de  $H_2O_2$  a 10%. Aquece-se a solução até reduzir o volume da mesma em 80%. Adiciona-se 10 ml de HCl a 10% e 10 ml de KI a 10%, deixa-se em repouso por 20 minutos fora da luz. Titula-se com uma solução de  $Na_2S_2O_3$  a 0,1N usando como indicador a solução de amido solúvel a 1%.

### 38.4 - Esgotamento do Banho residual de Engraxe:

Em uma proveta de 100 ml coloca-se 95 ml do banho residual de engraxe e adiciona-se 2 gotas de HCl 1:1, remove-se esta solução para um becker e aquece-se lentamente durante 15 minutos, passa-se novamente para a proveta. Faixa de pH é 5,5.

#### Resultado:

O esgotamento é total tendo em vista que quando volta-se o líquido para a proveta, o mesmo fica com a cor por igual, caso apareça uma coloração diferente, atribui-se aos ácidos graxos em consequência do desperdício de óleos no engraxe.

#### 38.5 - Sulfato de Amônia no Banho Residual de Purga:

Coloca-se 10 ml da solução de purga em um erlenmeyer de 250 ml e adiciona-se 50 ml de água destilada e 4 gotas do indicador fenolftaleína a 2%, neutraliza-se até ficar levemente rosa com a solução de HCl a 0,1 N. Acrescentar 20 ml de formol (neutralizado com hidróxido de sódio a 0,1 N), titular com uma solução de NaOH a 0,1 N até o pH chegar a 8,0.

#### 38.6 - Floculação do Banho Residual de Cromo:

Colocar em um becker de 1 litro, 100 ml do banho residual de curtimento, adicionar 900 ml de água destilada e titular com solução de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  a 10% até que a solução se torne turva, para que o curtimento seja completo é necessário que se gaste no máximo 1 ml da solução  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  na titulação.

### 38.7 - Determinação da Alcalinidade da Água:

Pipeta-se 25 ml da amostra a analisar e transfere-se para um erlenmeyer de 250 ml, junta-se 2 gotas de fenolftaleína. A titulação é feita com  $H_2SO_4$  a 0,02 N até o descoloramento do indicador. Em seguida, adiciona-se ao erlenmeyer contendo a amostra, duas gotas do indicador metil orange, e continua-se com a titulação até que surja a coloração vermelho-alaranjado. O pH observado fica em torno de 8,4.

Para o piquei da primeira experiência e da produção usou-se o ácido sulfúrico e na segunda experiência usou-se o ácido láctico, e na segunda produção o sulfato de amônia.

Observamos que o piquei feito com ácido sulfúrico  $H_2SO_4$ , gasta-se menos em termos de custos, só que os banhos ficam mais ácidos, conseqüentemente mais prejudiciais por ser um ácido forte. Enquanto que o ácido fórmico sendo fraco, tivemos que usá-lo em maior quantidade.

O piquei realizado com ácido fórmico é o ideal por não ser prejudicial às peles.



### 39 - Calculos:

#### 39.1 - Banho Residual de Caleiro:

$$\text{Na}_2\text{S } \text{gXl}^{-1} = \frac{\text{ml (HCl)} \times \text{meq. (Na}_2\text{S)} \times \text{N} \times 100}{\text{amostra}}$$

onde:

ml (HCl) = volume gasto durante a titulação

meq. (Na<sub>2</sub>S) = 0,03 g

N = 0,1

Amostra = 10 ml

Experiência e processamento	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	Processo
Volume : (ml)	3,9	3,5	4,1
Massa : (g)	0,1521	0,1365	0,1599

#### 39.2 - Controle de Acidez no Píquel:

$$\text{HCOOH } \text{gXl}^{-1} = \frac{\text{ml (NaOH)} \times \text{meq (HCOOH)} \times \text{N} \times 100}{\text{amostra}}$$

onde:

ml (NaOH) = volume gasto durante a titulação

meq. (HCOOH) = 0,046

N = 0,1

Amostra = 20 ml

Experiência e processamento	1ª	Processo
Volume :	(ml) 12,4	12,1
Massa :	(g) 0,2898	0,2783

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ de } \text{gXl}^{-1} = \frac{\text{ml (NaOH)} \times \text{meq (H}_2\text{SO}_4) \times \text{N} \times 100}{\text{amostra}}$$

onde:

ml (NaOH) = volume gasto durante a titulação

meq. (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) = 0,049

N = 0,1

Amostra = 20 ml

Experiência	2ª
Volume :	(ml) 12,4
Massa :	(g) 0,3062

### 39.3 - Banho Residual de Curtimento - Teor de Óxido de Cromo:

$$\text{Cr}_2\text{O}_3 \text{ de } \text{gXl}^{-1} = \frac{\text{ml (Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \times \text{meq. (Cr}_2\text{O}_3) \times \text{N} \times 100}{\text{amostra}}$$

onde:

ml (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) = volume gasto na titulação

meq. (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) = 0,02533

N = 0,1

Amostra = 10 ml

Experiência e processamento	1ª	2ª	Processo
Volume : (ml)	1,6	1,7	2,0
Massa : (g)	0,405	0,413	0,506

#### 39.4 - Teor de Sulfato de Amônia no Banho Residual de Purga:

$$(NH_4)_2 SO_4 \text{ gXl}^{-1} = \frac{\text{ml (NaOH)} \times \text{meq. (NH}_4)_2 SO_4 \times N \times 100}{\text{amostra}}$$

onde:

ml (NaOH) = volume gasto na titulação

meq. (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> = 0,066

N = 0,1

Amostra = 10 ml

Experiência e processamento	1ª	2ª	Processo
Volume : (ml)	8	6,9	9
Massa : (g)	0,528	0,455	0,594

#### 39.5 - Determinação da Alcalinidade da Água:

(Poço Artesiano do Curtume Central)

Alcalinidade total com carbonato de cálcio.

p.p.m. CaCO<sub>3</sub> = volume total de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> à 0,02 N x 10

p.p.m. CaCO<sub>3</sub> = 17,8 x 10

p.p.m. CaCO<sub>3</sub> = 178

1. Volume gasto de  $H_2SO_4$  0,02 N frente a fenolftaleína:

f.f. 5,4 ml

2. Volume gasto de  $H_2SO_4$  0,02 N frente a fenolftaleína com o metil-orange.

f.f. 7,0

t = 12,4 ml

Quando f.f. < 1/2 t, teremos na água  $HCO_3$  e  $CO_3$  e a alcalinidade:

p.p.m.  $CO_3$  (em termos de  $CaCO_3$ ) = 2 f.f. x 10

p.p.m.  $CO_3$  = 108

p.p.m.  $HCO_3$  (em termos de  $CaCO_3$ ) = (t - 2 f.f.) x 10

p.p.m.  $HCO_3$  = 16

Limites de tolerância para as águas a serem utilizadas no processamento das análises industriais de curtume.

- Turbidez	= 20
- Cor	= 10 - 100
- Dureza	= 50 até 135
- Alcalinidade	= 135
- pH	= 8,0
- Ferro	= 0,02
- Manganês	= 0,02
- Ferro mais Manganês	= 0,04

#### 40 - Ensaio no Couro - Controle de Qualidade:

A União Internacional da Sociedade de Químicos e Técnicos de Couros tem preparado os "Métodos de Análises Químicas no Couro" denominados I.U.C. e as "Normas de Ensaio Físicos no Couro" denominados métodos I.U.P. que na maioria são oficiais.

As normas D.I.N., para ensaio no couro editadas pela comissão de Normas Alemães válidas para a República Federal Alemã, em sua maioria dos acordo com os métodos I.U.C e I.U.P.

##### 40.1 - Métodos de Análises Químicas em Couros:

- IUC/1 - Considerações gerais e representações dos resultados das análises.
- IUC/2 - Tomada da amostra, conforme IUP/2.
- IUC/3 - Preparação do material da amostra para corte.
- IUC/5 - Determinação da umidade do couro.
- IUC/7 - Determinação de cinzas e substâncias minerais não solúvel em água.
- IUC/8 - Determinação do teor de óxido de cromo.
- IUC/11 - Determinação do pH interno do couro.
- IUC/12 - Teste de resistência a fervura.

#### 40.2 - Métodos de Ensaio Físicos em Couros:

- TUP/1 - Observações gerais.
- TUP/2 - Tomada de amostras.
- TUP/3 - Acondicionamento da amostra, a  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ .
- TUP/4 - Medição da espessura das amostras.
- TUP/6 - Medição da resistência a tração, ao alongamento no ponto de ruptura e o alargamento a uma determinada carga.
- TUP/8 - Medida de resistência ao rasgamento.
- TUP/9 - Medida da distensão e resistência da flor do couro.
- TUP/10 - Ensaio dinâmico da Impermeabilidade do couro.

##### 40.2.1 - Controle de Qualidade dos Couros em Estado "Wet-Blue", Seme-Acabados e Acabados:

Para conhecimento de um produto industrializado é necessário saber das suas propriedades e características e no caso de couros em estado "wet-blue" algumas análises químicas indicam estes conhecimentos.

As análises químicas mais importantes para couros "wet-blue", são:

1 - Teor de Umidade, IUC/5 - Revela a quantidade de umidade que os couros "wet-blue" possuem e servem de base para os valores de outras análises.

Valores Estimativos - de 55 a 60% de teor de umidade.

2 - Teor de Cromo, IUC/8 - Indica a quantidade de cromo combinado com as fibras expressas em forma de óxido de cromo.

Valores Estimativos - 3,6% base seca - mínima  
2,0% base úmida - mínima

3 - Teor de Cinzas IUC/7 - Mostra a quantidade de matérias, inorgânicas presentes no couro.

Valores Estimativos - máximo 10% sobre a base seca.

4 - Valor do pH interno do couro, IUC/11 - Indica o grau de acidez que se encontra nas fibras curtidas.

Valores Estimativos - valor mínimos pH = 3,5 - valor máximo pH = 4,0, podendo haver uma pequena alteração positiva ou negativa.

5 - Teste de Fervura, IUC/12 - Serve para revelar o grau de resistência que um couro curtido ao cromo oferece ao atingir 100°C durante 3 minutos.

Valor Estimativo - 0% de retração ou tolerância máxima de 5%.

#### 40.2.2 - Couros Seme-Acabados:

Em couros seme-acabados, as amostras para os testes são retiradas sempre da zona oficial, permitindo uma representação em média de valor.

Para uma melhor avaliação de um couro em estado seme-acabado, destinado a fabricação de calçados observam-se alguns resultados dos ensaios químicos e físicos-mecânicos

##### 40.2.2.1 - Ensaios Químicos:

1 - Teor de Umidade, IUC/5 - Revela a quantidade de umidade que os couros seme-acabados normalmente possuem e servem de base para os valores de outras análises.

Valores Estimativos: de 13 a 18%

2 - Teor de Cromo, IUC/8 - Indica a quantidade de cromo combinado com as fibras em forma de óxido de cromo.

Valores Estimativos - mínimo 2,5% de  $Cr_2O_3$ .  
óxido de cromo.



3 - Teor de Cinzas, IUC/7 - Mostra a quantidade de materiais de origem inorgânicas presentes no curso em estado seme-acabados.

Valores Estimativos - 2,0% deduzidos os valores óxido de cromo.

4 - O Valor do pH, IUC/11 - Não deve ser inferior a 3,5, e a cifra diferencial não superior a 0,7.

#### 40.2.2.2 - Ensaio Físicos-Mecânicos:

Proceder conforme IUP<sub>6</sub>, 1, 2, 3, e 4

1 - Teste de Resistência à Tração, IUP/6 - Realizado através de dinamômetro, procurando-se orientar a direção do corpo-de-prova no sentido paralelo ou perpendicular à linha dorsal.

Valor Estimativo - mínimo 150 N ou 15 Kgf/cm<sup>2</sup>

2 - Teste de Rasgamento, IUP/8 - Utilizando-se o mesmo dinamômetro, este teste nos dá forças necessárias para "rasgar" o couro.

Valor Estimativo - mínimo 50 N ou 80 Kgf/cm<sup>2</sup>

3 - Teste do Elastômetro, IUP/9 - Neste teste, podemos conhecer a resistência da flor e/ou do couro, quando

determinandos por uma força conhecida.

Valor Estimativo - altura mínima 7,5 mm e força  
mínima 20 Kgf.

4 - Teste de Solidez à Luz, IUP/402 - É um importante teste para couros tingidos ou para couros brancos, cujo substrato couro não pode influenciar negativamente na obtenção da cor final.

Valor Estimativo - 3 a 4 na escala dos cinzentos.

#### 5 - Resultados - Processo "Wet-Blue"

	Teor de Umidade %	Teor de Cromo %	Teor de Cinzas %	pH interno do couro %	Teste da Fervura %
Amostra Padrão	56,49	2,7	10	3,5	0
Amostra Qualquer	58,50	2,49	9	3,6	0

#### "Seme-Acabados"

	Teor de Umidade %	Teor de Cromo %	Teor de Cinzas %	pH interno do couro %	Tes. de Resistência a tração Kgf/cm <sup>2</sup>	Tes. de Ragamento Kgf/cm <sup>2</sup>	Tes. de Lastômetro Kgf
Amostra Padrão	15	2,5	2,0	3,7	18	80	80
Amostra Qualquer	16	2,6	2,0	3,8	16	80,90	26

#### 40.2.3 - Couros Acabados:

Nos couros acabados as amostras também são, retiradas da zona oficial de amostragem conforme as IUPs 1, 2, 3, 4 e 5 com uma média de valor.

1 - Ensaio Dinâmico de Impermeabilidade do Couro à água - IUP/10<sup>-1</sup> - Revela a impermeabilidade do filme de acabamento à água, aplicando ao couro um certo movimento, similar aos caminhar dos pés.

Valores Estimativos - 85% de H<sub>2</sub>O.

#### 2 - Resultados:

\*Acabados\*

	Penetração em duas horas	Absorção d'água após 30 min
Amostras Padrão (Resinas A)	70%	30%
Amostras Qualquer (Resinas B)	65%	20%

Conclui-se que as amostras analisadas não tiveram grandes diferenças, e todas estão dentro dos parâmetros exigidos pelas normas.

### 40.3 - Preparação do Material de Ensaio:

Para as análises químicas do couro é necessário desfibrilar as amostras com máquina especial para moê-lo ou cortar em pedaços pequenos com um aparelho cortante.

#### 40.3.1 - Cálculos dos Resultados dos Ensaios:

##### 1 - Determinação da quantidade de água

$$\text{Quantidade de água em \%} = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \times 100$$

$P_1$  ---> Peso da amostra antes de seca

$P_2$  ---> Peso da amostra depois de seca em estufa à 120°C por 1 hora.

##### 2 - Determinação de Cinza

$$2.1 - \text{Cinzas Totais em \%} = \frac{\text{G de cinzas totais sulfatadas}}{\text{peso inicial em grama}}$$

2.2 - Cinzas Insolúveis em Água em \% = cinzas tot. sulfatadas - \% cinzas lavadas e sulfatadas.

##### 3 - Determinação de Teor de Óxido de Cromo

É a determinação iodométrica do teor de óxido de cromo,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ .

$$\text{Quantidade de Cr}_2\text{O}_3 \text{ em \%} = \frac{\text{ml de solução de tiosulfato de sódio X 0,1 N} \\ \text{de tiosulfato de de sódio X 0,002534}}{\text{peso do couro em gramas}} \times 100$$

#### 4 - Determinação do pH interno do couro.

Indica a diferença entre o pH de uma solução e o pH da mesma depois - 1:10.

#### 5 - Medida de Resistência a Tração

$$\text{Resistência a Tração em daN/cm}^2 = \frac{\text{daN carga de ruptura}}{\text{cm de espessura X cm diâmetro}}$$

Carga de ruptura daN = máxima tração exercida no momento de desgarro.

#### 6 - Medida de Resistência ao Rasgamento de Desgarro

Resistência ao desgarro daN = valor médio da carga de desgarro.

Carga de desgarro daN = carga de rasgamento inicial de trabalho.

Resistência ao estiramento em daN.cm<sup>-1</sup>, segundo antigo

$$\text{método DIN 53.329} = \frac{\text{daN de carga} \cdot 10}{\text{espessura do couro em mm}}$$

## 7 - Ensaio Dinâmico de Impermeabilidade do couro

Determina o tempo de penetração, e absorção d'água em máquinas apropriada, o penetrômetro. Para a quantidade de penetração se calcula o aumento do peso do couro e expressa-se em  $g.dm^{-2}.h.$

## 8 - Método de Ensaio de Corantes

### 8.1 - Método IUF

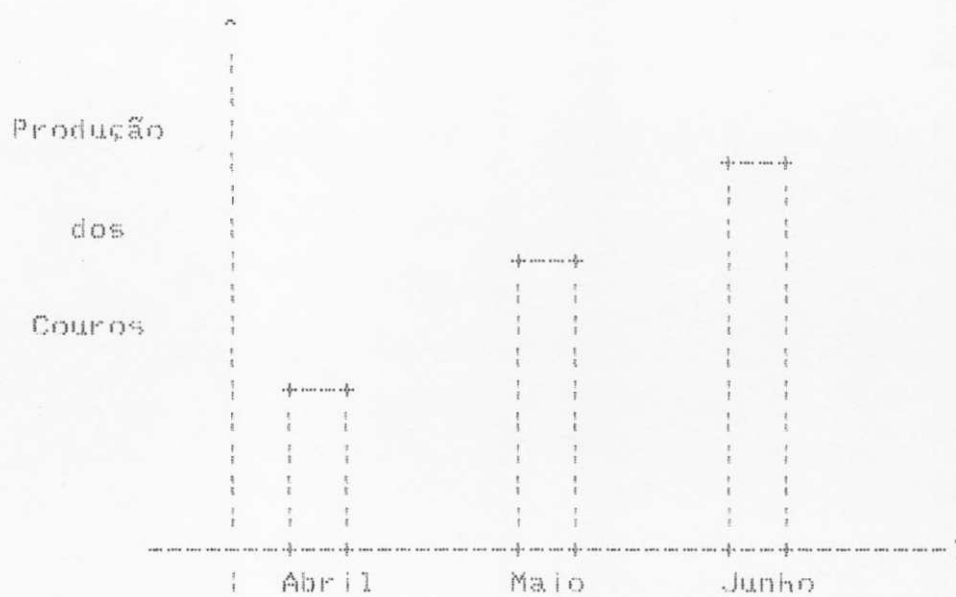
A comissão Internacional de solidez de corantes para o couro distingue-se com as siglas IUF - International Union Fasteners, as quais ditam as diretrizes e normas de ensaios a se realizarem neste aspecto.

IUF 402 - Solidez à luz em couro curtido e tingido ou mesmo ao couro branco.

Consiste em submeter amostras de couros durante 24 horas à luz natural ou a luz artificial na lâmpada de xenônio.

#### 41 - Gráfico da Produção Mensal:

Apresentamos um gráfico a seguir, mostrando o desenvolvimento da Produção mensal em acordo com o Período do Estágio:



Conclui-se que o rendimento do Curtume é progressivo em função do tempo. Havendo alterações da produção apenas por interferência dos fatores climáticos; é comum nesta época do ano fortes ventos acompanhados de chuvas e conseqüentemente queda de torres de alta tensão comprometendo a produção diária.

## 42 - Conclusão

O Planejamento e projeto de uma indústria curtidora é de fundamental importância para quem deseja ingressar neste tipo de indústria, visto que o projeto oferece condições de avaliar a produtividade efetuada pela referida empresa, os procesos de fabricação e todas condições necessárias para a sua implantação e futuras ampliações.

Com o acúmulo de conhecimentos acadêmicos, tanto teóricos como prático, foi possível chegar a uma conclusão após várias avaliações, chegando ao aperfeiçoamento com o Estágio Integrado dentro de uma ampla empresa do ramo, permitindo obter as complementações necessárias para a realização deste trabalho que apoia a construção de uma área idealizada para processos de operações industriais capazes de atender as exigências de um mercado nacional o internacional dirigidos para o melhor atendimento em materiais qualificados, segundo os padrões de Normas Técnicas para produtos acabados.

Do acompanhamento processual é possível registrar a uniformidade da Rotina do Curtume determinando a eficiência do



processo deixando pequena margem para sugestões. Em termos de sugestões razoáveis, a única que merece especial atenção, devido à própria estrutura interna do curtume, é a expansão da comercialização de produtos acabados, em relação ao usual processamento até a etapa Wet-Blue.

Considerando que há acúmulo de parte do couro produzido em diversos galpões, de qualidade inferior, que são rejeitados e poderia ser reaproveitados de imediato, sem o desgaste pelo tempo de permanência e encarecimento na etapa final.

Em termos gerais a experiência foi altamente válida, pela organização e capacidade administrativa do pessoal de apoio e interesses empresariais dos diretores.

#### 43 - Bibliografia

ADAB, Jesus Miguel Tayra - "Controle Químico de Qualidade", Ed. Guanabara Dois S.A. RJ, 1982.

BELAVSKY, Eugênio - "O Curtume no Brasil", Ed. Globo S.A., Porto Alegre, R.S, 1965.

BAILE e Cavalcanti, PM e J.W.A - "Manual de Tratamento de Águas Residuais Industriais, CETESB-ABES, SP, 1975.

HOTNACKI, Eugênio, GUTHEIL, Nelson Carlos - "Couros e Peles" Ed. Centro Tecnológico do Couro, Calçados e Afins (CTCCA),, Novo Hamburgo, R.S., 1978.

Livro do Município de Maringá, Coleção "Livros do Município", Nº 002/18, pR, 1990.

TECNICOURO - Revista, Artigo Técnico. O significado do pH e cifra diferencial de um extrato aquoso de couro. Outubro 1989, P. 42 - 44.