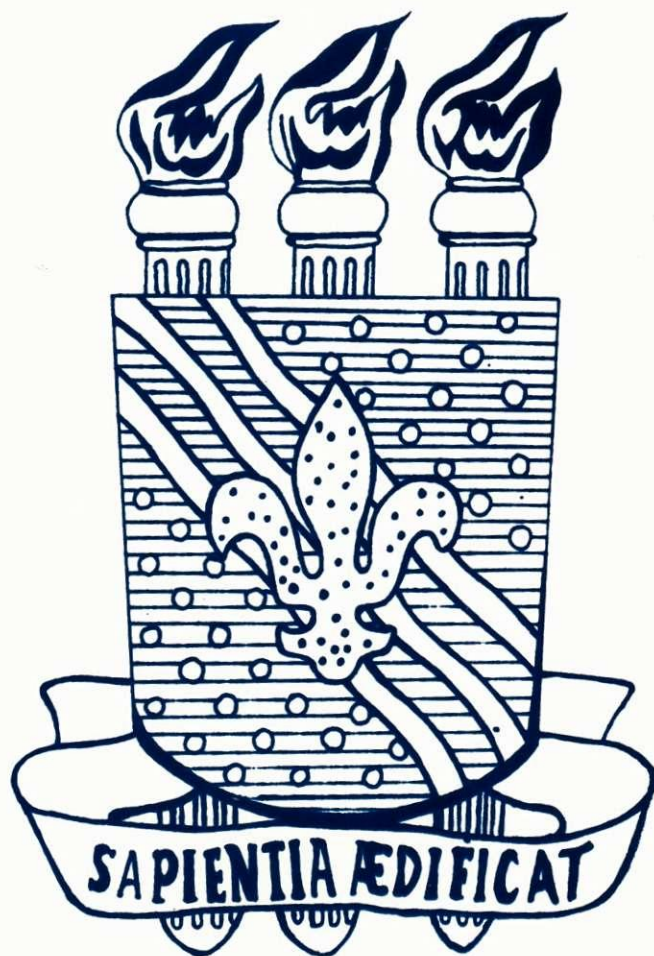


# Universidade Federal da Paraíba

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA.



PLANEJAMENTO E PROJ. DA IND. DE CURTUME

Ricardo Mayer

Matrícula: 8911540-5

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

CURSO: TECNOLOGIA QUÍMICA  
MODALIDADE EM COUROS E TANANTES

MEMORIAL DESCRITIVO:

PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

ORIENTADOR: Prof. Orlando G. P. dos Santos

ALUNO: Ricardo Mayer

MATRÍCULA: 8911540-5



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.

Sumé - PB

MANUAL DESCRITIVO

PROJETO DE UMA INDUSTRIA DE CURTUME

ESTAGIO SUPERVISIONADO

JULGADO EM 02 / 08 /1994

NOTA: 8,0

EXAMINADORES:

André Luiz Figueira de Brito.

1 de Junho

[Assinatura]



INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COUROS N. REZENDE

Insc. CGC 04.929.477/0001-07  
Insc. Estadual 101.05455-1

D E C L A R A Ç Ã O

Declaramos para os devidos fins de direito, que o aluno RICARDO MAYER, matricula nº 891.1540-5, estagiou nas dependências do CURTUME NELSON REZENDE, no período de 14/04/94 a 15/06/94, cumprindo um total de 368 horas tendo comparecido todos os dias nos horários programados e cumprido fielmente todas as suas obrigações.

Porto Velho., 15 de junho de 1994

  
Curtume Nelson Rezende



Wanderlândia/TO, 22 de Julho de 1.994.

À

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
A/C COORD ESTÁGIO SUPERVISIONADO  
Profº Orlando Guimarães P. dos Santos

Prezado Senhor:

Declaramos, para os devidos fins que,  
RICARDO MAYER, estagiou nesta Empresa, cumprindo um total  
de 480 horas.

Outrossim, comunicamos que o mesmo se  
dedicou ao estágio, e nada sabemos que possa desabonar sua  
conduta.

Atenciosamente.

CURTUME AÇAY S/A  
*[Handwritten Signature]*  
Ger. Administrativo

**CURTUME AÇAY S/A**

INDÚSTRIA: BR-153 - Km 101 - Cx. Postal 282 - Fax: (063) 821-1213 - Fone: (063) 821-2339 - CEP 77.860-000 - Wanderlândia - TO

Mod. ACAY 003

## RESUMO:

O principal objetivo deste Projeto é orientar aqueles que desejam ingressar na Área Industrial de Curtume ou necessitam melhorar projetos já existentes, bem como desenvolver aspectos da Tecnologia de couros tipo wet-blue. Neste trabalho, procura-se mostrar perspectivas do ponto de vista individual, culminando com a descrição de Projeto-Curtume.

A escolha do assunto obedeceu um estudo rigoroso das necessidades demonstradas durante o Planejamento de Projeto da Indústria de Curtume, com isso evita-se os riscos inerentes ao investimento improvisado.

Finalizando, ao desenvolver este trabalho, procurou-se apontar sugestões para o planejamento da Indústria de Curtume no sentido de melhorar seu funcionamento. Isto apresenta-se como parte do conhecimento necessário à formação do profissional.

ABSTRACT:

The main objective of this work design is to guide interested party persons in the hide processment industry area either those persons that need improve existing ones. In this work search one show particular prospects finishing with hide industry design description.

The subject choice is guided by the rigorous analysis of the necessities showed during the rough planement and hide industry design. So, avoid one the improvised investment risks.

Finishing to develop this word, searched one showing hint to hide industry planement, about improving its fonctionement. This schow one about part of necessary knowledge to professional's formation.



## ÍNDICE GERAL:

<b>1.0- Introdução.....</b>	<b>12</b>
<b>2.0- Metodologia da Implantação de uma Indústria:.....</b>	<b>14</b>
2.1- Formas de Implantação.....	14
2.2- Classificação das Indústrias.....	14
2.3- A Importância do Projeto.....	14
2.4- O Estudo do Modelo do Desenho.....	15
2.5- A Elaboração do Projeto.....	15
<b>3.0- Estudo Mercadológico:.....</b>	<b>17</b>
3.1- Produtos a Fabricar.....	17
3.2- Área Básica de Atuação.....	17
3.3- Oferta e Demanda.....	17
3.3.1-Introdução.....	17
3.3.2-Indústria Coureira Nacional.....	18
3.3.3-O Couro na Região em Estudo(Tocantins/Goiás).....	19
3.3.4-Qualidade do Couro.....	19
3.3.5-Variáveis da Oferta do Couro.....	20
3.3.6-Preços do Couro na Região.....	21
3.4- Comercialização de Couros na Região.....	22
3.5- Proposição da Empresa.....	22
3.6- Vantagens Competitivas.....	23
3.7- Potencial de Exportação.....	23
3.8- Fatores Locacionais.....	23
3.9- Considerações Gerais sobre o Município.....	24
<b>4.0- Características Gerais do Curtume:.....</b>	<b>26</b>
4.1- Matéria-Prima.....	26
4.2- Material Secundário.....	26
4.3- Combustíveis e Lubrificantes.....	26
4.4- Energia Elétrica.....	26
4.5- Água.....	27
4.6- Mão-de-Obra.....	27
4.7- Proteção contra Enchentes.....	27
4.8- Proteção contra Incêndios.....	27
4.9- Higiene Industrial.....	29
4.10-Tranportes.....	29
4.11-Abastecimento de Insumos.....	30
4.12-Política de Comercialização da Empresa.....	30
4.13-Política de Estocagem da Empresa.....	30
<b>5.0- Lay-Out:.....</b>	<b>32</b>
5.1- Introdução.....	32
5.1- Objetivos.....	32
5.3- Elaboração do Arranjo Físico.....	32
5.4- Fases do Arranjo Físico.....	32
5.5- Disponibilidades de Futuras Ampliações.....	33
5.6- Características Gerais do Lay-Out.....	33
5.6.1-Fundação (base).....	33

5.6.2-Piso.....	33
5.6.3-Máquinas.....	33
5.6.4-Iluminação.....	34
5.6.5-Ventilação.....	34
5.6.6-Cobertura.....	34
5.6.7-Instalações Sanitárias.....	35
5.6.8-Bebedouros.....	35
5.6.9-Instalação do Ar Comprimido.....	35
5.6.10-Casa de Força.....	35
5.6.11-Caldeira.....	35
5.6.12-Carpintaria e Oficina Mecânica.....	36
5.6.13-Guarita e Posto de Pesagem.....	36
5.6.14-Refeitório e Posto de Frequência.....	36
5.6.15-Laboratório Químico.....	36
5.6.16-CIPA(Conselho Interno de Prevenção de Acidentes)...	36
5.6.17-Laboratório Piloto.....	37
5.6.18-Almoxarifados Gerais.....	37
5.6.19-Administração.....	37
5.6.20-Sala dos Químicos e Estagiários.....	37
5.6.21-Caixa D'água.....	37

**6.0-Dimensionamento da Indústria:..... 39**

6.1-Quantidade de Couros a Trabalhar.....	39
6.2-Coefficientes Numéricos.....	39
6.2.1-Cálculo da Superfície Coberta.....	39
6.2.2-Fator de Potência.....	40
6.2.3-Distribuição de Energia.....	41
6.2.4-Consumo de Eletricidade.....	41
6.2.5-Rendimento da Caldeira.....	42
6.2.6-Consumo de Combustível.....	42
6.2.7-Rendimento dos Fulôes.....	43
6.2.8-Relação de Litros de Água.....	43
6.2.9-Distribuição das Máquinas.....	44
6.2.10-Consumo de Produtos Químicos.....	44
6.2.11-Rendimentos dos Compressores.....	45
6.2.12-Produtividade Operada e Produtividade Homem.....	45

**7.0-Áreas do Setor Produtivo:..... 48**

7.1-Setor de Barraca.....	48
7.2-Setor de Pré-Descarne.....	48
7.3-Setor de Transição.....	49
7.4-Setor de Caleiro.....	49
7.5-Setor de Descarne.....	50
7.6-Setor de Aparas-Transição.....	50
7.7-Setor de Divisão.....	50
7.8-Setor de Curtimento.....	51
7.9-Setor de Enxugamento.....	51
7.10-Setor de Classificação, Medição e Expedição.....	51

**8.0-Processos Químicos e Mecânicos:..... 53**

8.1-Operações de Ribeira.....	53
8.1.1-Pré-Remolho.....	53
8.1.2-Pré-Descarne.....	54
8.1.3-Remolho.....	54

8.1.4-Depilação e Caleiro.....	55
8.1.5-Descarne.....	57
8.1.6-Descalcinação.....	58
8.1.7-Purga.....	59
8.1.8-Píquel.....	59
8.2-Operações de Curtimento.....	61
8.2.1-Curtimento.....	61
8.2.2-Descanso.....	64
8.2.3-Desague.....	64
8.2.4-Classificação, Medição e Expedição.....	65
<b>9.0-Formulação:.....</b>	<b>67</b>
9.1-Pré-Remolho.....	67
9.2-Operação Mecânica de Pré-Descarne.....	67
9.3-Remolho.....	67
9.4-Depilação e Caleiro.....	67
9.5-Operação Mecânica de Descarne.....	68
9.6-Operação Mecânica de Dividir.....	68
9.7-Pesagem.....	68
9.8-Descalcinação.....	68
9.9-Purga.....	68
9.10-Píquel.....	68
9.11-Curtimento.....	69
9.12-Descanso.....	69
9.13-Operação Mecânica de Desaguar.....	69
9.14-Operação Mecânica de Medir.....	69
9.15-Classificação em Wet-Blue.....	69
9.16-Expedição.....	69
<b>10.0-Máquinas e Equipamentos:.....</b>	<b>71</b>
10.1-Fulção de Caleiro.....	71
10.2-Fulção de Curtimento.....	71
10.3-Máquina de Descarnar.....	71
10.4-Máquina de Dividir.....	71
10.5-Máquina de Desaguar.....	72
10.6-Máquina de Medir.....	72
10.7-Balança Rodoviária.....	72
10.8-Balança Móvel.....	73
10.9-Caldeira.....	73
<b>11.0-Tratamento de Efluentes:.....</b>	<b>75</b>
11.1-Introdução.....	75
11.2-Origem dos Efluentes.....	75
11.3-Os Resíduos Sólidos.....	77
11.4-Metodologia Aplicada aos Efluentes.....	78
11.5-Tratamento da Poluição.....	80
11.6-Fluxograma do Tratamento da Poluição.....	81
11.7-Recuperação dos Resíduos.....	81
11.8-Tratamento dos Resíduos.....	82
11.9-Pré-Tratamento.....	83
11.9.1-Gradeamento.....	83
11.9.2-Peneiramento.....	83
11.9.3-Dessulfuração.....	83
11.10-Tratamento Primário.....	84

11.10.1-Homogeneização.....	84
11.10.2-Coagulação e Floculação.....	84
11.10.3-Decantação.....	85
11.11-Tratamento Secundário.....	85
11.11.1-Tratamento Biológico.....	85
11.11.2-Cloração.....	86
11.12-Tratamento do Lodo.....	86
11.12.1-Desidratação dos Lodos de Decantação.....	86
11.12.2-Leito de Secagem.....	86
11.13-Legislação Aplicada.....	86
<b>12.0-Análises Químicas:.....</b>	<b>92</b>
12.1-Banho Residual de Caleiro.....	92
12.1.1-Alcalinidade do Caleiro.....	92
12.1.2-Determinação de Sulfeto de Sódio.....	92
12.2-Determinação da Acidez do Píquel.....	93
12.3-Determinação de óxido de Cromo no Banho.....	94
12.4-Análises de Insumos Químicos.....	94
12.5-Análises da Estação de Tratamento de Efluentes.....	94
<b>13.0-Controle de Qualidade:.....</b>	<b>97</b>
13.1-Teor de Umidade - IUC/5.....	97
13.2-Teor de Cinzas - IUC/7.....	97
13.3-Teor de Cromo - IUC/8.....	97
13.4-Valor do pH Interno do Couro - IUC/11.....	98
13.5-Teste da Fervura - IUC/12.....	98
<b>14.0-Estimativas de Custos:.....</b>	<b>100</b>
14.1-Investimento do Projeto.....	100
14.2-Folha de Pagamento/mês.....	100
14.3-Folha de Matéria-Prima/mês.....	101
14.4-Custos de Máquinas e Equipamentos.....	102
14.5-Custos da Estação de Tratamento.....	102
14.6-Gastos com Água/mês.....	103
14.7-Gastos com Energia/mês.....	103
14.8-Custos da Construção Civil.....	103
14.9-Gastos com a Alimentação/mês.....	104
14.10-Custos de Produtos Químicos para a E.T.E.....	104
14.11-Total do Investimento.....	104
<b>15.0-Conclusão.....</b>	<b>106</b>
<b>16.0-Bibliografia.....</b>	<b>108</b>

1.0- INTRODUÇÃO:

## 1.0- INTRODUÇÃO:

Muitos empreendimentos bem sucedidos têm sido iniciados em função de uma intuição ou palpite. Porém, poucos têm sobrevivido unicamente por forças do gênio de seus fundadores administradores. Para um empreendimento continuar a ser rentável, deve ser operado de acordo com um determinado plano. Esse plano, por sua vez, deve estar baseado em uma certa estimativa do futuro, da demanda dos produtos da empresa, da extensão dos seus mercados, de suas exigências e necessidades de materiais, máquinas e mão-de-obra. Como quer que seja chamada essa tentativa de calcular as condições futuras: **previsão** ou com menor elegância, **adivinhação consciente**, ela é essencial nos negócios. Um bom administrador estreita a faixa de probabilidade que deve enfrentar e planejar quais as medidas que tomará para enfrentá-la.

2.0- METODOLOGIA DA IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA:

2.1-FORMAS DE IMPLANTAÇÃO:

2.2-CLASSIFICAÇÃO DAS INDÚSTRIAS

2.3-A IMPORTÂNCIA DO PROJETO

2.4-O ESTUDO DO MODELO DO DESENHO

2.5-A ELABORAÇÃO DO PROJETO

## 2.0 -METODOLOGIA DA IMPLANTAÇÃO DE UMA INDUSTRIA:

### 2.1-FORMAS DE IMPLANTAÇÃO:

O processo de implantação de uma indústria, requer um grande conhecimento das múltiplas exigências técnicas, legais e humanas, para assim evitar possíveis deformações no processo criativo do empreendimento e seu conseqüente fracasso. Sua execução segue uma ordem lógica que reúne atividades e decisões importantes para sua edificação, desde os estudos iniciais( dimensionamento, localização ), até a fase de operação (Instalações).

Os processos de ampliação, de modernização e de convenção são formas parciais e simplificadas de um processo de implantação, mas nem por isso foge aos cuidados existentes para uma correta implantação de uma unidade industrial.

### 2.2- CLASSIFICAÇÃO DAS INDUSTRIAS:

Uma recomendação oferecida pela ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU), a nível Internacional, classificou em quatro grandes classes as atividades Industriais. São elas:

- I- Indústria Extrativa;
- II- Indústria de Transformação (Ex. Curtume);
- III-Indústria da Construção Civil;
- IV Serviços Industriais de Utilidade

Pública.

### 2.3-IMPORTANCIA DO PROJETO:

Nos custos globais de um empreendimento industrial, a participação direta das atividades de projeto tem importância secundária, contribuindo com percentual inferior a 10%( dez por cento) do valor do investimento.

A reduzida participação do item projeto na formação do custo total do empreendimento é, todavia, muitas vezes entendida erroneamente, pelos menos experientes, como uma influência reduzida do projeto no custo desse empreendimento, causando o deslocamento do projeto para um plano secundário nas preocupações e atenções momentânea do investidor.



Com base nesse falso raciocínio, o investidor é muitas vezes tentado a modificar sucessivamente as premissas do projeto, julgando estar influenciando apenas nos cinco a dez por cento que este representa no conjunto, quando, na realidade estará propagando alterações que irão afetar diretamente as obras e a fabricação de equipamentos e instalações já encomendadas, que são, em suma, as parcelas mais importantes dos 90% à 95% (noventa à noventa e cinco por cento) restantes do custo total do empreendimento.

#### 2.4- ESTUDO DO MODELO DO DESENHO:

Devido a configuração topográfica do terreno, com acentuado desnível no local onde será implantada a área de produção, foi possível adotar um fluxo de produção vertical com desnível total, considerando o início da produção: ribeira( barraca) e o término da produção: wet-blue (expedição), de 11.73 metro.

Os desníveis internos foram convenientemente dispostos, visando por um lado, a racionalização da produção e por outro, uma independência de etapas de trabalho. Esta diferenciação, representada por patamares de corte na linha de produção, nos possibilita defenir perfeitamente os resíduos da produção e adotar os sistemas de tratamento específico para cada etapa distinta da produção.

#### 2.5-A ELABORAÇÃO DO PROJETO:

O projeto, na sua forma material, será composto por documentos técnicos elaborados por especialistas nos diversos campos da engenharia abrangidos pelo empreendimento.

Os documentos constitutivos de um projeto procuram reunir também aqueles documentos de caráter administrativo, cuja manipulação e consulta são obrigatórios durante a elaboração do projeto e, a seguir, durante a fase de execução das obras.

3.0- ESTUDO MERCADOLÓGICO:

- 3.1- PRODUTOS A FABRICAR;
- 3.2- AREA BASICA DE ATUAÇÃO;
- 3.3- OFERTA E DEMANDA;
  - 3.3.1-INTRODUÇÃO;
  - 3.3.2-INDUSTRIA COUREIRA NACIONAL;
  - 3.3.3-O COURO NA REGIÃO EM ESTUDO(TOCANTINS/GOIAS);
  - 3.3.4-QUALIDADE DO COURO;
  - 3.3.5-VARIAVEIS DA OFERTA DO COURO;
  - 3.3.6-PREÇOS DO COURO NA REGIÃO;
- 3.4- COMERCIALIZAÇÃO DE COUROS NA REGIÃO;
- 3.5- PROPOSIÇÃO DA EMPRESA;
- 3.6- VANTAGENS COMPETITIVAS;
- 3.7- POTENCIAL DE EXPORTAÇÃO;
- 3.8- FATORES LOCACIONAIS;
- 3.9- CONSIDERAÇÕES SOBRE O MUNICÍPIO.

### 3.0- ESTUDO MERCADOLÓGICO:

#### 3.1- PRODUTOS A FABRICAR:

Inicialmente a empresa deverá direcionar a sua produção em função do beneficiamento do couro para a obtenção do **wet-blue**, que na sua divisão horizontal, produz a flor(material de primeira qualidade) e a raspa(material de menor qualidade). Além destes, a empresa também fará o aproveitamento dos sub-produtos(sebo e outros), para a produção de produtos graxos.

Tratando-se, como é o caso de instalações novas e equipamentos, os mais modernos existentes no mercado, **deve-se concluir que a qualidade do produto oferecido será a de que melhor poderão dispor os usuários/clientes.**

#### 3.2- AREA BASICA DE ATUAÇÃO:

Esta unidade beneficiadora destinada a se constituir em sede e matriz deverá, em razão de sua representação no mercado, atender a oferta insatisfeita de matéria-prima na Região de implantação da mesma, que diga-se de passagem, é relativamente grande, bem como, em razão de sua capacidade, auxiliar outras Regiões do Estado, e Estados vizinhos.

#### 3.3- OFERTA E DEMANDA:

##### 3.3.1- INTRODUÇÃO:

A **bovinicultura**, principal atividade no sub-setor pecuário, **desenvolve-se em todo o Território Tocantinense**, ocupando cerca de 80%(oitenta por cento) do total da área utilizada na agropecuária. Algumas diferenças significativas são verificadas na bovinicultura Tocantinense. No Norte do Estado, predomina o gado mestiço, com sistema de criação extensiva, e ao Sul, predomina as raças zebuínas, principalmente gir e nelore, tendo a pecuária evoluído com maior facilidade neste Região, devido as melhores condições de acesso, ao crédito e a difusão de novas tecnologias.

Apesar de possuir um rebanho de bovinos expressivo, em torno de 40 (quarenta milhões) de cabeças, o Tocantins não se beneficia grandemente desta vantagem, pois continua sendo um fornecedor de matéria-prima para abastecimento industrial em outros Estados, principalmente São Paulo.

A exportação de boi para a engorda e abate, tem representado um grande inconveniente para a economia Tocantinense, acarretando evasão de divisas, redução das possibilidades de ampliação da oferta de empregos, redução na rentabilidade dos criadores, além de impossibilitar o crescimento da arrecadação e a verticalização da produção das indústrias voltadas para o aproveitamento das matérias-primas e sub-produtos desse setor.

Observando-se o fluxo de comércio de bovinos no Tocantins determinado em parte por suas distâncias e formas geográficas, este apresenta características que bem demonstram o direcionamento da produção Tocantinense de bovinos para fora do Estado.

Ao Norte do Paralelo 139(Tocantins), ao longo da Rodovia Belém/ Brasília, o boi gordo é comercializado diretamente da fonte produtora para o frigorífico de Gurupi e para os situados em Belém, Goiânia, Terezina e São Luis.

### 3.3.2- A INDUSTRIA COUREIRA NACIONAL:

De uma análise da Industria de Curtume, verifica-se que a do couro bovino é a mais significativa, representando 70%(setenta por cento) da produção.

O Brasil tem importância crucial no mundo dos couros, existindo atualmente no país cerca de quatrocentos Curtumes, sendo que, 45%(quarenta e cinco por cento) está no Rio Grande do Sul e 30%(trinta por cento) está em São Paulo e o restante nos outros Estados. Sendo que, em média 10%(dez por cento) destes Curtumes são responsáveis por 60%(sessenta por cento) da produção nacional de couros.

A capacidade instalada desses Curtumes, é de 15 à 20( quinze a vinte milhões) de couros por ano.

Dá produção brasileira, 30%(trinta por cento) são exportados na forma de couros industrializados destinados a fabricação de sapatos, bolsas e roupas. Os 70%(setenta por cento) restantes são consumidos no mercado interno, na fabricação de produtos para a exportação e para o próprio consumo.

De acordo com os dados da CACEX, nota-se uma modernização do parque coureiro nacional, que pode ser evidenciado mediante a redução das exportações de peles semi-industrializadas, e aumento da exportações de calçados de couros.

### 3.3.3- O COURO NA REGIÃO EM ESTUDO (TOCANTINS/GOIÁS):

A Região conta hoje com doze frigoríficos e vinte oito matadouros distribuídos em onze micro-regiões, encontrando-se maior concentração na micro-região de Mato Grosso e Goiás, com seis frigoríficos e onze matadouros, o que representa 53,46% da capacidade instalada de abate regional, concentrando elevados índices de produção de couro na Região.

Estes Estabelecimentos, contam hoje com uma capacidade de abate de 2.215.000 (dois milhões, duzentos e quinze mil) cabeças por ano. Porém, ocorre uma ociosidade de aproximadamente 63.12%, ocasionada, segundo informações dos empresários, principalmente pelas sazonalidade da oferta de matéria-prima.

Esta capacidade ociosa representa uma diminuição de 1.400.000 (um milhão e quatrocentas mil) peles bovinas, na oferta potencial, regional de matérias-primas aos Curtumes. Também observa-se uma perda de uma boa quantidade de couros através da venda direta das peles pela maioria dos frigoríficos, para Curtumes de outros Estados, principalmente São Paulo e Rio Grande do Sul. Verificou-se, ainda, uma oferta de 154.633 (cento e cinquenta e quatro mil, seiscentos e trinta e três) peles oriundas, provavelmente de abates clandestinos.

### 3.3.4- QUALIDADE DO COURO:

O couro produzido pelos frigoríficos podem ser vendidos em três estados: verde, salgado e seco. O peso médio do couro verde oscila em torno de 32(trinta e dois) quilos, com perda aproximada de 25%(vinte e cinco por cento) no peso, quando o couro é salgado.

A qualidade do couro varia de acordo com o estado da flor e das propriedades físicas conferidas pela camada reticular, sendo que, de nada valerá ter-se uma flor com todas as qualidades desejáveis( firme, lisa ou fina), se as qualidades físicas( resistência a tração, ao rasgamento, etc.) forem de má qualidade.

Por outro lado, nada adiantará ter-se um couro com boas qualidades físicas, se as qualidades que a flor apresenta não obedecem padrões ou recomendações técnicas. O estado da flor vai depender dos defeitos que as peles apresentarem em função de diferentes origens, alguns produzidos durante a vida animal, outros causados durante a esfolia e conservação, além de outros que podem ser causados eventualmente durante o processamento das peles em couros.

O esfolamento nos frigoríficos tem sido realizado através de método satisfatório. As características apresentadas na qualidade da flor, pelos couros verdes disponíveis, como baixos percentuais de couros não perfeitos, praticamente com ausência de furos (berne e marcas de fogo), nos levam a crer que se possam alcançar bons resultados na produção de peles, pois é a qualidade da flor que irá determinar a escolha das mercadorias produzidas. Caso os couros ou peles sejam provenientes de matadouros, a qualidade do produto será bastante inferior devido a vários cuidados marginalizados, que provocam a depreciação das peles.

Normalmente, os frigoríficos vendem os couros baseado no peso ainda verde, mas imediatamente os salgam para entregá-los aos grandes curtumes, localizados no Sul do País. Este processo além de acarretar despesas com salga, mão-de-obra e espaço físico para estocagem, dificulta a operação nos Curtumes que terão de processar a dessalga. Como o processo de putrefação do couro começa dentro de 24 horas, as exportações para Estados distantes do local de abate, deve ser o fator causal da necessidade de salgar os couros por parte dos frigoríficos.

### 3.3.5- VARIÁVEIS DA OFERTA DO COURO:

O couro não tem praticamente nenhuma representatividade no valor de venda do gado, cujo valor para abate, está em função quase exclusiva do peso do animal. Normalmente, a receita obtida com a venda do couro pelos frigoríficos, varia entre 3% à 5% (três a cinco por cento) por cabeça abatida. Levando-se em consideração, a participação deste sub-produto na receita total obtida, deduzindo-se que a oferta de couros não é nunca regida pela demanda de couros ou produtos de couros, mas sim, pela demanda de carne. Em outras palavras, isto quer dizer que, mesmo que a demanda por **couro in natura** registre uma grande expansão, elevando substancialmente o preço por quilo da matéria-prima, não haverá nem a curto nem a longo prazo uma reação da oferta de couros.

Na verdade, as variáveis das quais dependem o volume de couros ofertados são, em sua grande maioria, as mesmas que determinam a oferta de carne. Mais remotamente e com menor significado, pode alterar a oferta de couros in natura, o advento de doenças nos rebanhos, a ocorrências de secas ou inundações em Regiões de Fecúria e o aumento da demanda de leite entre outros fatores.

No contexto geral, o Brasil tem sofrido uma redução do abate e do número de couros ofertados em virtude da menor demanda por carne. O consumo percapta de carne do brasileiro caiu para menos de 15(quinze) quilo por ano, contra um consumo histórico entre 18 à 21 (dezoito à vinte e um) quilo por ano por habitante. Tal queda se justifica pelo elevado aumento do preço da carne, do aumento do índice do custo de vida de um modo em geral e da política do governo federal para combater a inflação. Tendo em vista que a oferta do couro não é sensível as variações de suas demandas, levando em conta as sazonalidades do abate de bovinos, torna-se bastante evidentes as razões pelas quais o mercado de couro in natura apresenta flutuações de preços de elevada amplitude.

Para que vendas de carnes cobrissem apenas os custos diretos e o lucro da empresa, o preço do couro ficava diretamente ligado aos preços dos demais sub-produtos do animal e dos custos diretos da produção dos frigoríficos, fazendo com que a receita obtida com a venda destes sub-produtos cobrissem todas as despesas diretas de operação. Entretanto, hoje devido ao peso da carga tributária vigente e de uma situação de mercado diverso, isto já não ocorre.

Com relação a participação do mercado Internacional do couro cru, na formação de preços internos desse bem, verifica-se que sua influência é função não só da demanda Internacional mais também da política de comercialização externa traçada pelo governo federal.

Uma participação muito importante na formação de preço de couro cru é a do intermediário (barraqueiro) que procura formar estoques de pele, quando os preços encontram-se em baixa, e posteriormente, vendê-los quando as cotações tiverem se elevado, lembrando, porém, que este tipo de ação não é realizado somente pelos intermediários, mais também pelo próprio Curtume, Frigoríficos e Abatedouros.

Constata-se, portanto, que os preços do couro cru são estabelecidos em função do mercado, sendo atuantes em sua determinação, a sua oferta e procura interna e externa, assim como, a especulação e todas as demais variáveis que, de alguma forma afetam o nível da oferta e da demanda de couro cru e, conseqüentemente, suas cotações.

### 3.3.6- PREÇOS DO COURO NA REGIÃO:

O custo de salga e a perda de peso do couro verde, determinam a diferença entre o preço do couro verde e salgado. Como o preço do couro é dado em função do seu peso, faz-se necessário uma remuneração ao empresário que efetua a operação de salga. Assim, ao quilo de couro salgado atribui-se um valor superior entre 15% à 20% (quinze à vinte por cento) do preço do quilo de couro verde (perda de peso mais custo de salga).

Na região, o couro salgado adquirido pelos Curtumes locais, apresenta peso médio de 25 (vinte e cinco) quilo para a vaca e 35 (trinta e cinco) quilos para o boi. Como o couro proveniente de frigorífico é de superior qualidade, ele atinge hoje um preço de mercado de **US\$ 0,50** por quilo para o couro verde e **US\$ 0,60** por quilo para o couro salgado. Já o couro oriundo de matadouros de fazendas, que é de qualidade bem inferior, é comercializado a preços menores junto aos pequenos Curtumes.

### **3.4-COMERCIALIZAÇÃO DE COUROS NA REGIÃO:**

Normalmente, a comercialização de couro regional é feita com a interferência de grande número de intermediários, que apenas salgão as peles e vendem aos Curtumes no Sul e Sudeste do País, restando aos Curtumes locais quase sempre o couro de pior qualidade.

O couro aqui produzido, é vendido em três formas: verde, salgado e seco, sendo que, a predominância é do tipo salgado.

O couro dos frigoríficos de melhor qualidade é vendido com base no peso do couro ainda verde, mas como este é enviado para os Curtumes de outros Estados, faz-se necessário a salga imediata, elevando as despesas com sal, mão-de-obra e espaço físico para a estocagem, além de dificultar a operação nos Curtumes que são obrigados a realizar a dessalga. Como o couro entra em estado de putrefação após decorrido um período de 24 horas, a necessidade de salga vai depender da distância para onde o couro será direcionado.

### **3.5- PROPOSIÇÃO DA EMPRESA:**

A proponente pretende preencher a lacuna existente atualmente, quanto a qualidade do produto final ofertado, oferecendo uma alternativa real para o desenvolvimento da Indústria calçadista Tocantinense, evitando a importação de **couros curtidos** e que foram originalmente produzidos no Estado.

Diante do exposto anteriormente, julga-se que não serão enfrentados maiores obstáculos para a colocação da produção, entendendo desnecessária a implantação de estratégia sofisticada de marketing.



O transporte dos produtos deverá ser feito através dos veículos próprios, não se descartando, entretanto, o concurso de fretes a cargo de terceiros.

### 3.6- VANTAGENS COMPETITIVAS:

Sobre este aspecto podem ser descartadas as seguintes peculiaridades:

I- Trata-se de instalações novas e modernas, que asseguram qualidade impar nos produtos fabricados;

II-Viabilidade econômica na oferta dos produtos, minimizando os custos de aquisição por parte do consumidor;

III-A produção constante do produto final, por se tratar de pioneirismo em uma região que se apresenta com um elevado potencial de matéria-prima;

IV- Tempo de atuação do proponente na região e o relacionamento diuturno com a clientela em potencial.

### 3.7- POTENCIAL DE EXPORTAÇÃO:

Conforme demonstrado no item **Oferta e Demanda**, conclui-se que existe um mercado externo em ampla ascensão, e no qual o Brasil ocupa parte significativa deste como fornecedor em potencial de calçado e outros produtos de couros.

Portanto, nada mais promissor para a consolidação da atual fatia ocupada pelo País neste setor, do que a instalação de Curtumes com grande potencial de produção (quantitativamente e qualitativamente). Assim, evidencia-se que a unidade projetada, representa um avanço em termos de tecnologia e oferta de couro, a qual possibilitará uma elevação no potencial de exportação de produtos manufaturados de couros, tanto regional como nacional.

### 3.8- FATORES LOCACIONAIS:

Dentre os fatores que concorrem para a escolha do local, principalmente, destaca-se a oferta de matéria-prima, uma vez que, a região em questão tem, basicamente, economia voltada para a pecuária, apresentando um grande efetivo bovino. Além desse fato, todavia, deve-se registrar que se trata de local estrategicamente situado na convergência de diversas regiões produtoras de matéria-prima. Aliado a esses fatores, e a inexistência deste tipo de indústria, acrescido de uma grande disponibilidade de mão-de-obra ociosa, torna-se evidente que o empreendimento em questão será altamente viável para o desenvolvimento da região, trazendo inúmeros benefícios para a mesma.

Convém lembrar, que apesar da distância existente entre a fonte produtora do couro e Indústria calçadista regional, torna-se mais viável economicamente para a mesma, a aquisição do couro beneficiado na própria região do que a importação de outros centros beneficiadores.

Adicionalmente, pode-se mencionar que o local possui no grau de disponibilidade desejada, parte dos insumos desejados (alguns Produtos Químicos só são encontrados em outros Estados), rede elétrica da CELTINS-Centrals Elétricas do Estado do Tocantins, tronco telefônico com DDD, Telex, ampla rede rodoviária e outros serviços de estrutura básica.

### 3.9- CONSIDERAÇÕES SOBRE O MUNICÍPIO:

Wanderlândia está situada na micro-região do extremo Norte, que, por sua vez, está situada entre os Paralelos 5º e 9º Latitude Sul e os Meridianos 47º e 48º Longitude Oeste, ocupa uma área de 38.311 km<sup>2</sup> (trinta e oito mil, trezentos e onze quilômetros quadrados), e possui 15(quinze) municípios. A altitude média da região é de 184m (cento e oitenta e quatro metros). A vegetação predominante na região é a floresta equatorial e a floresta de transição. O clima predominante nesta micro-região é o clima tropical úmido, que se caracteriza por precipitações elevadas e são concentradas no verão e outono. A umidade relativa é superior a 80% (oitenta por cento). A temperatura média anual da região está em torno de 20ºC a 30ºC (Vinte a Trinta Graus Celsius).

As margens da BR-153, que deu origem ao Município de Wanderlândia, está localizada no extremo Norte do Estado.

#### 4.0 -CARACTERÍSTICAS GERAIS DO CURTUME:

4.1- MATÉRIAS- PRIMAS

4.2- MATERIAL SECUNDARIO

4.3- COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES

4.4- ENERGIA ELÉTRICA

4.5- AGUA

4.6- MÃO-DE-OBRA

4.7- PROTEÇÃO CONTRA ENCHENTES

4.8- PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

4.9- HIGIENE INDUSTRIAL

4.10-TRANSPORTES

4.11-ABASTECIMENTO DE INSUMOS

4.12-POLÍTICA DE COMERCIALIZAÇÃO DA EMPRESA

4.13-POLÍTICA DE ESTOCAGEM DA EMPRESA

#### 4.0- CARACTERÍSTICAS GERAIS DO CURTUME:

##### 4.1- MATÉRIAS-PRIMAS:

Como já visto anteriormente, a Região em questão, tem como economia forte, a pecuária, tendo portanto, um alto potencial de produção de matéria-prima: o **couro**. Assim, acreditamos que a empresa não enfrentará problemas quanto ao abastecimento, assegurando desta maneira, uma funcionabilidade em níveis combatíveis com a real necessidade do mercado e a estipulada pelo projeto.

Ressalta-se, como já visto anteriormente, o grande impacto que esta unidade produtora deverá causar nos meios produtivos da região, uma vez que, pelos contatos realizados pela proponente, é grande a expectativa pelo início das atividades do Curtume, o que acarretará um maior incremento na exploração pecuária.

##### 4.2- MATERIAL SECUNDARIO:

São enquadrados neste tópico, os produtos químicos, embalagens e outros materiais de menor importância.

Todos os produtos encontram-se disponíveis no mercado local, a preços combatíveis com a rentabilidade do projeto, com exceção de alguns produtos químicos que são encontrados apenas em outros Estados (São Paulo, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e outros).

##### 4.3- COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES:

Os gastos decorrem da movimentação dos veículos de carga, em transporte interno e externo da unidade produtora.

Os combustíveis e lubrificantes requeridos são encontrados facilmente nos postos de serviços da rede autorizada, sendo os preços praticados aqueles fixados pelo governo.

##### 4.4- ENERGIA ELÉTRICA:

A unidade produtora será servida por rede da CELTINS, aos preços normais de mercado. Assim sendo, não serão enfrentados problemas com esse tópico, na quantidade necessária ao perfeito funcionamento.

#### **4.5- AGUA:**

Como o local não possui rede normal de abastecimento, será perfurado um poço artesianano, e nesse caso, não incorrerá em custos com abastecimento. Os gastos em questão decorrerão da utilização de motores elétricos.

#### **4.6- MAO-DE-OBRA:**

Wanderlândia e os Municípios vizinhos, oferecem mão-de-obra não especializada em abundância. O treinamento será feito pelos fabricantes dos equipamentos.

Quanto a mão-de-obra especializada, esta será contratada em outras regiões mais desenvolvidas. Desse modo, julga-se que não serão enfrentados maiores obstáculos para operar satisfatoriamente o Curtume.

A administração estará a cargo de dois sócios dirigentes, auxiliados por uma equipe já montada e com experiência no setor, o que vem a se constituir em mais um fator positivo a contribuir para o sucesso do empreendimento.

#### **4.7- PROTEÇÃO CONTRA ENCHENTES:**

O local onde vai ser construído o Curtume terá uma infra-estrutura de tal maneira que não haverá preocupação com enchentes. O Curtume será construído com um nível favorável ao fluxo de água sem que haja danos ao Curtume e ao terreno pertencente ao mesmo.

#### **4.8- PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS:**

As instalações hidráulicas-prediais contra incêndios serão de acordo com as exigências da norma brasileira NB-24/58 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

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

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

LOCAIS	INCÊNDIOS	TIPOS DE EXTINTOR
Quadro Elétrico Interruptores Compressores/Caldeira	Classe C	Gás Carbono Pó Químico
Ribeira Almoxarifado de Ribeira	Classe A	Extintor Espuma Hidrantes
Laboratórios Escritórios Materiais de Expediente	Classe B	Gás Carbônico

Fonte: Apostila da Cipa.

O número total de extintores é ainda condicionado pelo conceito ou **unidade extintora**.

Para cada substância estabeleceu-se um volume ou peso mínimo que constitui uma unidade extintora. Assim, a unidade extintora de espuma será constituída de um extintor de 10(dez) litros ou 2(dois) extintores de 5(cinco)litros, procedendo-se da mesma forma para as demais substâncias.

Os diferentes tipos de extintores deve ser instalados de acordo com a tabela referente a utilização desses equipamentos abaixo relacionados:

AREA COBERTA POR UNIDADE EXTINTORA	RISCO DE FOGO	CLASSE DE OCUPAÇÃO SEGUNDO TEORIA SEGURO INCÊNDIO IRB*	DISTANCIA MAXIMA A PERCORRER
500 M2	Pequeno	01 e 02	20metros
250 M2	Médio	03, 04, 05 e 06	10 metros
150 M2	Grande	07,08,09,10,11,12,13	-

\* IRB: Instituto de Resseguros do Brasil.

Fonte: Apostila da Cipa.

Para locais onde o uso do extintor manual não tenha alcance, ou em locais que requerem melhor proteção que a rede de hidrantes, é recomendado o emprego de extintores de grande capacidade, montados em carretas sobre rodas.

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

I- Esteja situado em locais visíveis, protegidos contra golpes e onde haja menor probabilidade do fogo bloquear o acesso;

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

III- Não devem ser instalados em paredes de escadas;

IV- Sua parte superior não deve ficar a mais de 1,80 m (um metro e oitenta) do piso.

O desconto máximo nas taxas de seguros obtidos com estações de extintores dentro das normas e a prescrição do IRB é de 5% (cinco por cento).

#### **HIDRANTES:**

Os hidrantes podem ser internos e externos e devem ser distribuídos de forma a proteger toda a área da empresa, dentro de um raio de 40 (quarenta) metros (30 metros das mangueiras e 10 metros do jato).

As mangueiras devem permanecer desconectadas (conexão tipo engate rápido), enrolados convenientemente, e sofrer manutenção constante.

#### **4.9- HIGIENE INDUSTRIAL:**

Nos locais de trabalho, é fundamental a higiene e a limpeza, pois só assim será possível evitar doenças geralmente causadas por elementos tóxicos. É necessário ao trabalhador se sentir bem no local de trabalho, pois a sua produção será melhor.

Alguns princípios básicos podem reduzir a intensidade de riscos industriais, tais como: ventilação geral, substituição de material, mudança de operação, equipe de pessoal, manutenção dos equipamentos, ordem e limpeza.

#### **4.10- TRANSPORTES:**

O transporte é de primordial importância para as relações que envolvem o Curtume, englobando a compra de produtos químicos, matérias-primas e até o transporte de produtos acabados.

Portanto, é de grande valia a aquisição de caminhões pelo Curtume, pois estes suprirão algumas necessidades, podendo-se também fazer uso de serviços de terceiros.

Para o transporte interno na Indústria, utilizaremos carrinhos manuais, empilhadeiras, mesas com rodas e cavaletes com rodas.

#### 4.11- ABASTECIMENTO DE INSUMOS:

I - Política de Compras: à vista;

II- Período de Fornecimento: constante/permanente;

III-Período de Comercialização: constante/permanente.

#### 4.12- POLÍTICA DE COMERCIALIZAÇÃO DA EMPRESA:

I - Vendas a prazo: 80% normalmente faturado;

II -Vendas à vista: 20% normalmente faturado;

III-Prazo médio: 45 dias.

#### 4.13- POLÍTICA DE ESTOCAGEM DA EMPRESA:

I - Estoque mínimo: matéria prima-	60 dias;
material secundário	- ;
peças de reposição-	60 dias;
II- Produtos Acabados:	45 dias;
III-Produtos em Processamento:	25 dias.



## 5.0- LAY-OUT:

5.1- INTRODUÇÃO

5.2- OBJETIVOS

5.3- ELABORAÇÃO DO ARRANJO FÍSICO

5.4- FASES DO ARRANJO FÍSICO

5.5- DISPONIBILIDADES PARA FUTURAS AMPLIAÇÕES

5.6- CARACTERÍSTICAS GERAIS DO LAY-OUT:

5.6.1-FUNDAÇÃO (Base)

5.6.2-PISO

5.6.3-MAQUINAS

5.6.4-ILUMINAÇÃO

5.6.5-VENTILAÇÃO

5.6.6-COBERTURA

5.6.7-INSTALAÇÕES SANITARIAS

5.6.8-BEBEDOUROS

5.6.9-INSTALAÇÃO DO AR COMPRIMIDO

5.6.10-CASA DE FORÇA

5.6.11-CALDEIRA

5.6.12-CARPINTARIA E OFICINA MECÂNICA

5.6.13-GUARITA E POSTO DE PESAGEM

5.6.14- REFEITÓRIO E POSTO DE FREQUÊNCIA

5.6.15-LABORATÓRIO QUÍMICO

5.6.16-CIPA -CONSELHO INTERNO DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES

5.6.17-LABORATÓRIO PILOTO

5.6.18-ALMOXARIFADOS GERAIS

5.6.19-ADMINISTRAÇÃO

5.6.20-SALA DOS QUÍMICOS E ESTAGIÁRIOS

5.6.21-CAIXA D'ÁGUA

## 5.0- LAY-OUT:

### 5.1-INTRODUÇÃO:

Depois de definida a localização e feitos os levantamentos dos dados básicos para o projeto, a mais importante decisão de quem projeta uma indústria é definir o arranjo adequado de operários, materiais e máquinas sobre uma determinada área física, colocando-os de maneira que diminua as locomoções, elimine os pontos críticos da produção e acabe com as demoras desnecessárias entre várias operações de produção.

### 5.2-OBJETIVOS:

O termo **Lay-Out** não tem tradução exata para nossa língua, podendo ser traduzido por disposição ou arranjo físico das instalações e equipamentos. Esse termo é usado tanto para mostrar a maneira das edificações no terreno, como no arranjo dos equipamentos e dos postos de trabalho no interior de uma empresa.

### 5.3-ELABORAÇÃO DO ARRANJO FÍSICO:

O arranjo físico é tarefa que exige do Químico, amplos conhecimentos sobre o processo adotado e sobre as linhas de produção presentes e futuras, requerendo um razoável conhecimento da instalação proposta e de seus pontos críticos. Nesta cuidadosa elaboração, também, requer conhecimentos da legislação vigente, regulamento dos diversos aspectos da segurança do trabalho, prevenção de acidentes das condições mínimas de conforto e higiene dos funcionários.

### 5.4-FASES DO ARRANJO FÍSICO:

Existem três fases distintas que acompanharão os diversos métodos de estudo do arranjo físico de uma instalação Industrial, a saber:

I- A análise do problema quando equacionados todas as informações existentes e condições a obedecer, como também os objetivos a serem alcançados;

II- A pesquisa da solução ou das soluções possíveis para o problema existente;

III- A escolha da solução a adotar entre aquelas que se demonstraram mais viáveis. Essa é a que exige maior sensibilidade do projetista ao transpor do papel a realidade, o Lay-Out definitivo.

#### **5.5-DISPONIBILIDADE PARA FUTURAS AMPLIAÇÕES:**

A disponibilidade para futuras ampliações estão ligados diretamente a sua competitividade no mercado. Para isso acontecer, é necessário levar em consideração os fatores bastante importantes para o sucesso da empresa, ou seja, a qualidade do produto final e os custos de produção. Com isso, o espaço físico se faz necessário para possíveis ampliações.

#### **5.6-CARACTERÍSTICAS GERAIS DO LAY-OUT:**

##### **5.6.1-FUNDAÇÃO (Base):**

É necessário fazer bases elevadas para se ter a possibilidade de resolver problemas de canalização.

##### **5.6.2-PISO:**

O concreto é o tipo clássico de piso industriais, é pouco resistente aos ácidos, o que pode ser contornado em parte com a utilização de cimentos aluminosos que apresentam melhor resistência aos agentes químicos e também ao calor. Seu acabamento de superfície pode ser áspero (Anti-Derrapante).

##### **5.6.3-MAQUINAS:**

As máquinas devem ser colocadas em locais mais racionais possíveis, possibilitando o transporte e o movimento dentro da empresa.

#### 5.6.4-ILUMINAÇÃO:

Do ponto de vista de organização científica de trabalho, a iluminação apresenta uma relação direta com a produtividade da empresa, seja essa iluminação natural ou artificial, interna ou externa.

A iluminação de um recinto, medida em lux, não poderá ser inferior a certos valores ditados pela experiência, nem deve atingir níveis muito altos que levam a gastos desnecessários, que em certos casos, provocam o ofuscamento do pessoal em operação. Por isso, os níveis recomendados para a iluminação de cada recinto depende de sua finalidade.

#### 5.6.5-VENTILAÇÃO:

Esta pode ser feito por renovação natural do ar (Ventilação natural) ou utilizado-se ventiladores (Ventilação forçada). No caso de ventilação natural, conhecida por aeração, procura-se dotar as edificações de aberturas convenientemente dispostas, que permitam a entrada de ar novo (externo) e a saída do ar contaminado (interno).

#### 5.6.6-COBERTURA:

Caracterizam-se, normalmente, por grandes áreas planas onde a leveza, a resistência à ácidos e a vapores, como também, a fácil manutenção e fácil limpeza, tem importância primordial.

Vejamos alguns materiais usados em coberturas industriais abaixo relacionadas:

- Fibrocimento ou Cimento-Amianto;
- Telhas de Alumínio;
- Chapa de Aço Galvanizado;
- Chapas Translúcidas de Plástico Laminado;
- Materiais para Coberturas Planas;

A boa resistência à corrosão, a necessidade de iluminação natural, o sistema de fixação e as propriedades de isolamento térmico, são fatores a considerar, em cada caso, por ocasião da escolha da corbetura a adotar.

#### **5.6.7-INSTALAÇÕES SANITARIAS:**

No curtume são instalados banheiros em posição central da produção, possibilitando o acesso fácil e produção contínua, bem como, na área externa do setor produtivo, permitindo aos funcionários acesso integral quando das refeições e saída do curtume.

#### **5.6.8-BEBEDOUROS:**

Fica em pontos estratégicos do Curtume, resolvendo o problema de higiene da água potável, a qual deve ser servida ao grande número de pessoas em qualidade e quantidade suficiente.

#### **5.6.9-INSTALAÇÃO DO AR COMPRIMIDO:**

O compressor é instalado na parte externa do Curtume devido a sua alta periculosidade. É utilizado na estação de tratamento de efluentes.

#### **5.6.10-CASA DE FORÇA:**

Localiza-se na parte externa da empresa e próximo aos setores vitais, possibilitando o acionamento rápido por razão de algum blecaute.

#### **5.6.11-CALDEIRA:**

Localizada na área externa da infra-estrutura maior da Indústria, próxima da produção, economizando custos com tubulações.

#### **5.6.12-CARPINTARIA E OFICINA MECANICA:**

Situada na parte externa da empresa e próxima da produção, onde possibilitará a solução de eventual problema de maneira sistemática.

#### **5.6.13-GUARITA E POSTO DE PESAGEM:**

Localizada na entrada do Curtume, juntamente com o posto de pesagem, onde tem a finalidade de pesar cargas de veículos pesados. Como também, zelar pela segurança e bem estar da empresa.

#### **5.6.14-REFEITÓRIO E POSTO DE FREQUÊNCIA:**

Próximo ao setor produtivo (na área externa da indústria), juntamente com o posto de frequência, permitindo o controle eficiente e sistemático da frequência dos funcionários da empresa, como também, facilita o acesso rápido dos funcionários ao trabalho.

#### **5.6.15-LABORATÓRIO QUÍMICO:**

É necessário para facilitar e corrigir todos os processos de fabricação e conseguir as quantidades almejadas dos produtos químicos, como também, dos artigos que estão sendo processados.

#### **5.6.16-CIPA-CONSELHO INTERNO DE PRESERVAÇÃO DE AMBIENTE**

Localizada em posição estratégica do Curtume, possibilitando atender de forma imediata algum acidente que venha ocorrer na empresa.

#### **5.6.17-LABORATÓRIO PILOTO:**

Situado dentro da indústria onde possibilitará o controle químico dos processos da área molhada, através de experimentos realizados para corrigir ou resolver algum problema que esteja acontecendo com frequência, como também, testar novas tecnologias.

#### **5.6.18-ALMOXARIFADOS GERAIS:**

Localizado na parte externa do Curtume, próximo ao setor produtivo para facilitar o acesso rápido dos operários aos produtos e materiais em geral.

#### **5.6.19-ADMINISTRAÇÃO:**

Localizado na área lateral do Curtume, onde possibilitará o fluxo interno e externo de informações da indústria.

#### **5.6.20-SALA DOS QUÍMICOS E ESTAGIARIOS:**

Localizada dentro da produção, facilitando o acompanhamento direto dos setores produtivos pelo químico responsável.

#### **5.6.21-CAIXA D'ÁGUA:**

Situada fora do setor produtivo, com a finalidade de abastecer a indústria quando necessário.

## 6.0- DIMENSIONAMENTO DA INDUSTRIA:

6.1- QUANTIDADE DE COUROS A TRABALHAR

6.2- COEFICIENTES NUMÉRICOS

6.2.1- CALCULO DA SUPERFÍCIE COBERTA

6.2.2- FATOR DE POTÊNCIA

6.2.3- DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

6.2.4- CONSUMO DE ELETRICIDADE

6.2.5- RENDIMENTO DA CALDEIRA

6.2.6- CONSUMO DE COMBUSTÍVEL

6.2.7- RENDIMENTO DOS FUULÕES

6.2.8 -RELAÇÃO DE LITROS DE AGUA

6.2.9- DISTRIBUIÇÃO DAS MAQUINAS

6.2.10-CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS

6.2.11-RENDIMENTO DOS COMPRESSORES

6.2.12-PRODUTIVIDADE OPERARIA E PRODUTIVIDADE HOMEM



## 6.0- DIMENSIONAMENTO DA INDUSTRIA:

Devemos tomar como base, a quantidade de couros que serão beneficiados durante um dia de trabalho. Partindo desta informação, calcular as outras áreas a serem abrangida pela Indústria.

### 6.1- QUANTIDADE DE COUROS A TRABALHAR:

A Indústria beneficiará 800 couros vacuum por dia, com peso médio de 25 kg. Trabalhando 8 horas diárias durante a 23 dias do mês, correspondente a 240 dias úteis por ano.

800 couros/dia x 23 dias/mês = 18.400 couros/mês.

800 couros/dia x 240 dias/ano = 192.000 couros/ano.

800 couros/dia x 25 kg/couro = 20.000 kg/couro/dia.

20.000 kg/couro/dia x 23 dias/mês = 460.000 kg/couro/mês.

20.000 kg/couro/dia x 240 dias/ano = 4.800.000 kg/couro/ano.

4.800.000 kg x 1,5 pe<sup>2</sup>/kg = 7.200.000 pe<sup>2</sup>/ano.

7.200.000 pe<sup>2</sup>/ano : 10,82 = 665.434 m<sup>2</sup>/ano.

### 6.2- QUOCIENTES NUMÉRICOS:

A finalidade desses coeficientes é proporcionar **números chaves** que permitam medir o tamanho industrial do Curtume, bem como, mostrar sua capacidade produtiva e elementos técnicos gerais.

#### 6.2.1- CALCULO DA SUPERFÍCIE COBERTA:

Esse coeficiente dá uma idéia da utilidade que produz o edifício, mostrando a disponibilidade dos espaços para um melhor aproveitamento do ambiente.

$$900 = \frac{p^2}{m^2SC}$$

$$m^2 SC = \frac{7.200.000 \text{ pe}^2/\text{ano}}{900} = 8000 \text{ m}^2 SC$$

#### DISTRIBUIÇÃO DA SUPERFÍCIE COBERTA:

SETOR	%	m <sup>2</sup> S C
Fabricação	68	5.440
Depósitos, Classificação, e Expedição	14	1.120
Oficinas, Laboratórios, e Vestiários	8	640
Serviços Gerais	10	800
TOTAL	100	8.000

#### DISTRIBUIÇÃO DA SUPERFÍCIE COBERTA NA FABRICAÇÃO:

SETOR	%	m <sup>2</sup> S C
Caleiro	40	2.176
Curtimento	60	3.264
TOTAL	100	5.440

#### 6.2.2-FATOR DE POTÊNCIA (HPI):

Esse coeficiente dá uma idéia de como cada estabelecimento transforma sua energia em metros quadrados de couros curtidos.

A constante de HPI para couros vacuum é 450 m<sup>2</sup> /HPI.

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

$$\text{HPI} = \frac{665.434 \text{ m}^2/\text{ano}}{450 \text{ m}^2/\text{HPI}} = 1,479 \text{ HPI/ano}$$

#### DISTRIBUIÇÃO DOS HPI:

SETOR	%	m <sup>2</sup> S C
Caleiro	40%	592
Curtimento	60%	887
TOTAL	100%	1.479

#### 6.2.3-DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA:

Esse coeficiente é de fundamental importância para avaliar as reservas de energia próprias, permitindo prever e suprir os inconvenientes da energia elétrica das redes públicas.

$$\frac{\text{HPI}}{\text{KV}a} = 3,4 ; \text{ Adotando-se o valor de } 3,5 \text{ teremos:}$$

$$\frac{\text{HPI}}{\text{KV}a} = 3,5 \text{ ----> } \frac{\text{KV}a}{3,5} = 1479 \text{ HPI/ano} = 423 \text{ KV}a/\text{ano}$$

#### 6.2.4-CONSUMO DA ELETRICIDADE (Simultaneamente):

Esse coeficiente relaciona o efetivo consumo de energia elétrica com o consumo teórico que deveria ser consumido quando todas as máquinas trabalham simultaneamente.

#### A- CALCULO DO KWH TEÓRICO:

1479 HPI/ano x 0,736 x kwh/HPI x 8 horas x 23 dias x 12 meses/ano = 2.403.505 kwh/ano.

#### B- CALCULO DO CONSUMO EFETIVO:

O consumo efetivo corresponde a 60% do consumo teórico.

Kwh teórico x 60% = 2.403.505 Kwh = 1.442.103 Kwh efetivos

-----	-----
100	100

#### C- CALCULO DO CONSUMO EFETIVO POR m2 DE COURO

Logo: Kwh efetivos = 1.442.103 Kwh = 2,17 Kwh/m2 de couro

-----	-----
m2	665.434 m2/ano

### 6.2.5-RENDIMENTO DA CALDEIRA:

Esse coeficiente relaciona a quantidade de couros por metro quadrado de caldeira. Para couros vacum, temos o coeficiente entre 700-900 couros/m2 caldeira.

Adotando 800 couros/m2 caldeira, teremos:

couros/ano            192.000 couros/ano = 240 m2 caldeira

-----	-----
800m2/caldeira	800m2/caldeira

#### RENDIMENTO UNITARIO DA CALDEIRA:

kg/ano            4.800.000

-----	-----
m2 caldeira	240

= 20.000 Kg couros/m2 caldeira

### 6.2.6- CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS:

Esse coeficiente refere-se apenas aos combustíveis para caldeira.

O Curtume utilizará o Fuel Oil que tem 10.500 Cal/Kg.

O tipo de caldeira tem um consumo de 4.000 Kg de combustíveis/m<sup>2</sup> de caldeira.

O consumo anual será:

$$\frac{4.000 \text{ Kg combustível}}{\text{m}^2 \text{ caldeira}} \times 240 \text{ caldeira} = 960.000 \text{ Kg combustível/m}^2 \text{ caldeira/ano.}$$

#### CONSUMO DE COMBUSTÍVEL POR m<sup>2</sup> DE COURO:

$$\frac{\text{Kg combustível}}{\text{m}^2} = \frac{960.000 \text{ Kg combustível}}{665.434 \text{ m}^2 \text{ couro/ano}} = 1,4 \text{ Kg combustível/m}^2 \text{ couro/ano.}$$

#### 6.2.7-RENDIMENTO DOS FULÕES:

Esse coeficiente mostra a relação de metros quadrados de couros por litros de Fulões.

$$\text{Litros de Fulões} = \frac{\text{m}^2}{1,5 \text{ m}^2/1} = \frac{665.434}{1,5} = 443.623 \text{ litro/fulões}$$

#### 6.2.8-RELAÇÃO DE LITROS DE ÁGUA:

Esse coeficiente mostra que os litros de água que se consome em um ano estão relacionados a capacidade dos Fulões.

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

Em 240 dias úteis, teremos:

$$240 - \frac{345 \text{ a } 460 \text{ litros água/ano}}{\text{litros de fulões}}$$

Adotando o valor de 345, teremos:

$$\begin{aligned} & 345 \text{ litros água/ano} \\ & \text{-----} \times 433.623 \text{ litros de fulões} \\ & \text{litros de fulões} \\ & = 153.040.000 \text{ litros de água/ano.} \end{aligned}$$

#### 6.2.9- DISTRIBUIÇÃO DAS MÁQUINAS:

Utiliza-se o coeficiente 2,3 para determinar o peso das máquinas.

$$\begin{array}{r} \text{M2} \\ \text{-----} \\ \text{Kg máquinas} \end{array} = 2,3 = \frac{665.434 \text{ m2}}{2,3 \text{ m2}} = 289.319 \text{ Kg de máquinas}$$

Para cada máquina calcula-se uma média de 2.800 Kg

$$\frac{289.319 \text{ Kg}}{2.800 \text{ Kg}} = 103 \text{ máquinas na fabricação.}$$

#### 6.2.10- CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS:

Esse coeficiente é apresentando apenas como base para os Tecnólogos Químicos porque o consumo de produtos químicos é determinado pela tecnologia processual aplicada e específica de cada Indústria curtidora.

Adotando a constante de valor 10, temos:

$$192.000 \text{ couros/ano} \times 10 = 192.000 \text{ Kg PQ/ano}$$

#### DISTRIBUIÇÃO DOS PRODUTOS QUÍMICOS:

SETOR	PRODUTOS QUÍMICOS	Kg/ano
Caleiro	1.920.000/3,5	548.571
Curtimento	1.920.000/1,5	1.280.000

### 6.2.11- RENDIMENTO DOS COMPRESSORES:

$$\frac{\text{m}^2}{\text{HPI compressores}} = 6.050 - 5.700 - 4.300$$

Adotando-se o coeficiente 6.050, teremos:

$$\frac{665.434 \text{ m}^2}{6.050} = 110 \text{ HP}$$

### 6.2.12-PRODUTIVIDADE OPERARIO E PRODUTIVIDADE HOMEM:

Esse coeficiente mede a eficiência da indústria pela quantidade de P2 que produz cada operário e cada pessoa ocupada no estabelecimento.

O fator 17-20 é utilizado como capacidade de trabalho de operário por hora.

$$\frac{\text{P2}}{\text{h-h}} = 20 \text{ ---->} \frac{7.200.000 \text{ p2/ano}}{20} = 360.000 \text{ h-h}$$

Desse total de 360.000 h-h.

75% corresponde a h-o = 270.000 horas - operário  
25% corresponde a h-4 = 90.000 horas- homem administrativo.

A carga horária de 1920 horas/ano para os trabalhadores administrativos e para os operários de produção.

$$\text{Número de Funcionários} = \frac{360.000 \text{ h-h}}{1920} = 187 \text{ funcionários}$$

$$\text{Números de Operários} = \frac{270.000}{1920} = 141 \text{ operários}$$

$$\text{Números de Administrativos} = 187 - 141 = 46 \text{ administrativos}$$

## RENDIMENTO OPERARIO UNITARIO:

Esse coeficiente fornece o total de kilograma de couros trabalhados por cada operário durante o ano.

Kg couros/ano	4.800.000	Kg couros/ano	34.042	Kg couros/ano
-----	-----	-----	-----	-----
operário	141		operário	



7.0- AREAS DO SETOR PRODUTIVO:

7.1-SETOR DE BARRACA

7.2-SETOR DE PRÉ-DESCARNE

7.3-SETOR DE TRANSIÇÃO

7.4-SETOR DE CALEIRO

7.5-SETOR DE DESCARNE

7.6-SETOR DE APARAS-TRANSIÇÃO

7.7-SETOR DE DIVISÃO

7.8-SETOR DE CURTIMENTO

7.9-SETOR DE ENXUGAMENTO

7.10-SETOR DE CLASSIFICAÇÃO, MEDIÇÃO E EXPEDIÇÃO

## 7.0 -ÁREAS DO SETOR PRODUTIVO:

Como já foi visto anteriormente, foi possível implantar na área de produção um fluxo vertical com desnível total, onde o início da produção e o término na expedição é de 11.73 metros.

### 7.1-SETOR DE BARRACA:

PRIMEIRO PATAMAR: Cota 1,00 metro  
DESTINAÇÃO: Barraca.

É chamada de barraca, a área onde a matéria-prima é recebida, feita a pesagem, classificação, conservação e estocagem.

#### RESÍDUOS DESTA OPERAÇÃO:

SÓLIDOS: Como será basicamente o resíduo acumulado na bacia de lavagem, e este sal deverá ser aproveitado na salga de eventuais peles em sangue.

LÍQUIDOS: Dado ao pequeno volume por dia, e não conter produtos químicos, deverá ser canalizados à rede coletora pluvial.

### 7.2-SETOR DE PRÉ-DESCARNE:

SEGUNDO PATAMAR: Cota 0,00 metro  
DESTINAÇÃO: Pré-Descarne

Neste local será implantada a primeira máquina de produção, a máquina de descarne (referência seiko DC-2700), com a finalidade de fazer um pré-descarne, que é basicamente a retirada de excessos de sebos, graxas e carnes aderidos ao carnal como sobra de abate, o qual irá facilitar as operações posteriores além de auferir uma melhor qualidade ao produto final e diminuir sensivelmente a utilização de produtos químicos na operação de caleiro.

#### RESÍDUOS DESTA OPERAÇÃO:

SÓLIDOS: Carnes, Graxas e Sebos serão recolhidos por canalização apropriada e destinadas a fabricação de graxas, em local externo da linha de produção onde obter-se-

é um produto final de excelente qualidade, visto que, até então a pele na linha de produção não recebeu produto químico e ainda não sofreu depilação.

LÍQUIDOS: após sofrer um peneiramento (peneira rotativa), visando o recolhimento de eventuais sólidos, será lançado a rede coletora pluvial, pelos mesmos motivos do sub-item (7.1).

### 7.3-SETOR DE TRANSIÇÃO:

TERCEIRO PATAMAR: Cota 0,77 metros  
DESTINAÇÃO: Transição.

Neste local a pele poderá já sofrer uma apara, visando retirar parte do material que não poderá ser aproveitado como produto final. Será pesado com o intuito de determinação das quantidades de produtos químicos a serem necessários na próxima etapa. Poderá também sofrer a primeira pré-qualificação (corte da pele, furos, etc...).

### 7.4-SETOR DE CALEIRO:

QUARTO PATAMAR: Cota 5,27 metros  
DESTINAÇÃO: Caleiro.

É neste setor onde acontece a reidratação e depilação das peles.

#### RESÍDUOS DESTA OPERAÇÃO:

SÓLIDOS: Dada a sua constituição (pêlos, graxas e resíduos de carne, etc...), deverá ser coletado e utilizado como aterro sanitário.

LÍQUIDOS: após sofrer um processo de peneiramento, visando a retirada de eventuais resíduos sólidos, irá ser depositado em um tanque receptor com volume apropriado onde se processará a reciclagem do caleiro, ou seja, o reaproveitamento tanto da água como dos produtos químicos em suspensão, para tanto deverá ser medido o volume de água e a quantidade de produtos químicos residuais (análise laboratorial) e complementados com as quantidades necessárias observadas anteriormente.

Observe-se que:

-Através do processo de reciclagem do caleiro, há uma economia teórica média de 50% nos produtos químicos utilizados nesta fase.

-Irá diminuir sensivelmente os volumes necessários no sistema de tratamento primário e secundário do Curtume( os volumes citados serão tratados no projeto específico, o qual faz parte deste trabalho).

#### 7.5-SETOR DE DESCARNE:

QUINTO PATAMAR: Cota 6,66 metros  
DESTINAÇÃO: Descarne

Após o caleiro, com as peles em estado entumescido, é executada a operação de descarne, com o fim de eliminar os materiais aderidos ao carnal.

RESÍDUOS DESTA OPERAÇÃO:

SÓLIDOS: Deverá ser aproveitado na fabricação de graxas.

LÍQUIDOS: Também irá sofrer o tratamento do sub-item(7,4).

#### 7.6-SETOR DE APARAS-TRANSIÇÃO:

SEXTO PATAMAR: Cota 6,66 metros  
DESTINAÇÃO: Aparas-Transição

É neste local onde a pele irá sofrer a segunda classificação como corte(Aparas) de apêndices.

Esta etapa visa basicamente:

-Retirar da pele os pedaços que não serão aproveitados com o produto final. Com esta qualificação, estará aumentando a qualidade deste produto.

-Ao retirar estes excedentes, irá diminuir a carga poluidora dos produtos químicos necessários ao curtimento, visto que, os mesmos serão diretamente proporcional ao peso da pele a ser curtida.

-Estas aparas também poderão ser utilizadas na fabricação de graxas.

#### 7.7-SETOR DE DIVISÃO:

SÉTIMO PATAMAR:Cota 7,44 metros  
DESTINAÇÃO:Divisão

A operação de dividir ou de rachar, consiste em separar a pele em duas camadas ou folhas paralelas a camada flor. De um modo geral, são obtidas duas camadas, a camada superficial denominada flor, e a camada inferior denominada crosta ou raspa.

#### 7.8-SETOR DE CURTIMENTO:

OITAVO PATAMAR: Cota 10,95 metros  
DESTINAÇÃO:Curtimento

É neste setor onde são realizados os processos de descalcinação, purga, piquel e curtimento, isto é, a transformação da pele bovina em couro wet-blue.

RESÍDUOS DESTA OPERAÇÃO:

SÓLIDOS:Não apresenta

LÍQUIDOS: Inicialmente passarão por um processo de reproveitamento de cromo(prensa filtro), separando-o do líquido, e este a seguir passará ao tratamento específico de esgoto.

#### 7.9-SETOR DE ENXUGAMENTO:

NONO PATAMAR:Cota 10,95 metros  
DESTINAÇÃO:Enxugamento

É neste setor que os couros devem sofrer uma operação mecânica, com a finalidade de remover o excesso de água por eles apresentados. A operação mecânica de eliminação do excesso de líquidos dos couros curtidos, é denominada **operação de enxugar**, e executada em máquinas especiais.

#### 7.10-SETOR DE CLASSIFICAÇÃO, MEDIÇÃO E EXPEDIÇÃO:

DÉCIMO PATAMAR:Cota 11,73 metros  
DESTINAÇÃO:Classificação, Medição e Expedição

É neste setor onde será realizada a classificação final dos couros, bem como a medição, embalagem e expedição do wet-blue.

**8.0- PROCESSOS QUÍMICOS E MECÂNICOS:****8.1- OPERAÇÕES DE RIBEIRA:****8.1.1-PRÉ-REMOLHO****8.1.2-PRÉ-DESCARNE****8.1.3-REMOLHO****8.1.4-DEPILAÇÃO E CALEIRO****8.1.5-DESCARNE****8.1.6-DESCALCINAÇÃO****8.1.7-PURGA****8.1.8-PÍQUEL****8.2- OPERAÇÕES DE CURTIMENTO:****8.2.1-CURTIMENTO****8.2.2-DESCANSO****8.2.3-DESAGUE****8.2.4-CLASSIFICAÇÃO, MEDIÇÃO E EXPEDIÇÃO.**

## 8.0-PROCESSOS QUÍMICOS E MECÂNICOS:

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

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

Em geral, a preparação de couros wet-blue compreende duas etapas essenciais: **operação de ribeira e operação de curtimento.**

### I-Operação de Ribeira:

A maioria das estruturas e substâncias não formadoras do couro são removidas nesta etapa.

A pele é constituída por três camadas: **Epiderme, Derme e Hipoderme.**

A Epiderme e a Hipoderme devem ser removidas nas operações de ribeira, enquanto que, a Derme deve ser preparada para o curtimento.

Nas operações de ribeira estão incluídos o remolho, a depilação, o caleiro, a desencalagem, a purga e o piquel.

### II-Operação de Curtimento:

Nesta operação, as peles previamente preparadas são tratadas com soluções de substâncias curtentes, sendo tornadas imputrecíveis.

Inúmeras substâncias agem como curtentes, elas podem ser divididas em três categorias: **Curtentes Vegetais, Curtentes Minerais e outros tipos de curtentes.**

## 8.1-OPERAÇÕES DE RIBEIRA:

É nesta etapa onde são removidas todas as substâncias indesejáveis ao processo de industrialização.

### 8.1.1-PRÉ-REMOLHO:

é neste setor onde aquelas peles sofreram uma desidratação acentuada, são postos em um tanque para reidratá-la.

O processo de hidratação é muito lento, pois durante a conservação por secagem, ocorre a aglutinação das fibras colágenas, com a formação de pontes hidrogeniônicas entre cadeias polipeptídicas.

Para favorecer a absorção de água e assim facilitar o remolho, são utilizados produtos auxiliares, tais como: Alcalis, Ácidos, Sais, Tenso Ativos e Enzimas.

#### **8.1.2-PRÉ-DESCARNE:**

A finalidade do pré-descarne, é basicamente a retirada de excessos de sebos, graxas, carnes aderidas ao carnal como sobras de abate, o qual irá facilitar as operações posteriores, bem como auferir uma melhor qualidade ao produto final, como também diminuir notadamente a utilização de produtos químicos no processo de caleiro.

#### **8.1.3-REMOLHO:**

As peles chegam ao Curtume em estado desidratada, conservadas por processos que utiliza sal ou secagem. Dificilmente são utilizadas no estado de pele fresca ou de pele verde.

O remolho tem por objetivo levar o estado da pele conservada a sua condição natural, ou seja, a que tinha antes do processo de conservação, que era de 60% à 65% de água.

##### **Substâncias Químicas:**

- I- Água;
- II- Bactericida;
- III-Tenso Ativo;
- IV -Enzima.

##### **Controles:**

- I- Qualidade da Água;
- II- Temperatura;
- III-Movimentação do Banho;
- IV -Tempo.

- I-Qualidade da Água



Devemos ter uma água de uma dureza de no máximo 60A (Alemães), como nós sabemos, a dureza mede a quantidade de Cloretos de Cálcio e Magnésio na Água, e, portanto, se tiver uma dureza muito elevada da água, haverá uma precipitação nos Sais. Por isso, é necessário a realização de análises qualitativas e quantitativas para reconhecer o tipo de água.

## II-Temperatura

A Temperatura constitui outro fator importante a ser considerado, paralelamente ao tempo de operação. A temperatura ideal para o tempo de remolho deve ser entre 18°C à 25°C, pois uma temperatura inferior aos 18°C pode causar um inchamento físico do tecido, enquanto que, temperaturas superiores a 25°C favorece o desenvolvimento das bactérias e a hidrolização do colagênio.

## III-Movimentação do Banho

A Movimentação do Banho favorece a homogeneização do sistema de Remolho, evitando concentrações bacterianas em determinados pontos ou zonas das peles e favorecendo a atuação dos agentes auxiliares.

A rotação ideal para o processo é de 3-4 RPM. Rotações superiores a 5 RPM, causarão um desgaste a flor.

## IV-Tempo

O Tempo é muito importante no Remolho, deverá associar o tempo com a temperatura, os tipos de peles e o volume.

Em caso de peles salgadas, ocorre com relativas facilidades, pois o sal existente nas peles forma salmoura que irá favorecer a remoção do material interfibrilar.

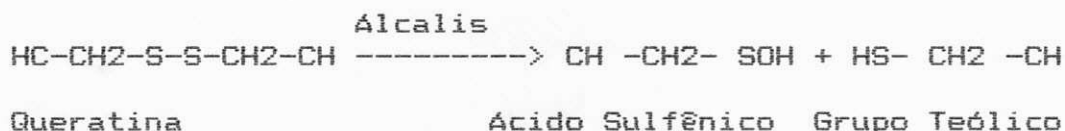
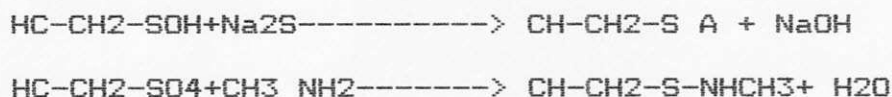
O tempo de remolho para a pele vacuum é de 4-6 horas.

### 8.1.4-DEPILAÇÃO E CALEIRO:

Este processo é o mais crítico que uma pele pode passar para tornar-se couro. A função principal desta etapa é a remoção dos pêlos e do sistema epidérmico, além de preparar as peles para as operações posteriores. Nesta etapa, ocorre a abertura da estrutura fibrosa que parece ser parte essencial do processo de encalagem onde envolve o desdobramento das fibras bem como a remoção dos pêlos, raízes, graxas naturais, glândulas sebáceas e sudoríparas, e toda a epiderme. A estrutura fibrosa e a flor devem ser preservadas e preparadas.

**Substâncias Químicas:**

- I- Água - H<sub>2</sub>O;  
 II- Sulfeto de Sódio(65%) -Na<sub>2</sub>S  
 III-Hidróxido de Cálcio (75%) - Ca(OH)<sub>2</sub>  
 IV -Tenso Ativos (Compostos não iônicos).

**Reações Químicas:****1ª Reação:****2ª Reação:****Controles:****I-Volume do Banho**

De um modo geral, consegue-se rápida penetração dos produtos químicos usados no caleiro, pelo emprego de baixos volumes de água (30% à 50%), no início da operação.

**II-Movimentação do Banho**

A movimentação do banho mantém saturada a solução e homogeniza o sistema. A rotação deverá ser de 3 à 4 RPM.

A movimentação excessiva tem efeito prejudicial sobre a flor. Por outro lado, o aumento da velocidade não favorece a difusão do hidróxido de cálcio.

**III-Tempo**

Entre os fenômenos verificados no caleiro, figuram o entumescimento e a abertura da estrutura fibrosa, sendo a cal responsável em grande parte por aqueles efeitos.

Por isso, o tempo é fundamental para o sucesso da operação, deve ser suficiente para haver a penetração em profundidade. O período de 18-24 horas é ideal para uma distribuição uniforme da cal.

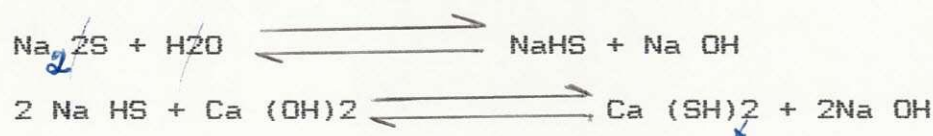
## IV-Temperatura

A temperatura constitui um dos fatores mais importantes. Para a realização da depilação e caleiro, trabalha-se com temperatura na faixa de 18-25°C. Temperaturas superiores à 30°C devem ser evitadas de modo a não favorecer a hidrólise da substância dérmica.

## Sistema Cal-Sulfeto:

Este sistema de depilação é o mais utilizado apesar de apresentar graves inconvenientes relacionados com a poluição.

As reações verificadas em uma solução de cal adicionada de sulfeto são as seguintes:



A rapidez da operação de depilação depende da concentração de ions OH.

Durante a depilação o pH deve ser pelo menos igual a 11,5-12,0. Como se pode observar pelas reações acima, o intumescimento é evidentemente mais acentuado na mistura cal-sulfeto do que na solução de sulfeto de sódio.

O Hidróxido de Cálcio funciona como fonte de Alkali, sendo indicado para o processo devido a sua baixa solubilidade, evitando deste modo que a concentração em ions hidroxila alcance valores muito elevados. O seu papel na depilação e no caleiro é importante por causar menor intumescimento e por sua ação no desdobramento das fibras.

A adição de sulfeto de sódio a um caleiro, aumenta a alcalinidade e o seu efeito sobre o colagênio. Este produto somente age como depilante quando empregado com cal ou outros hidróxidos.

Na prática para se obter bons resultados, emprega-se de 3 à 4% de cal isento de impurezas e 1,5 à 2% de sulfeto de sódio referidos ao peso das peles.

O uso de produtos químicos em excesso, além de não trazer vantagens para a qualidade do material em transformação, acarreta maiores problemas de poluição.

## 8.1.5-DESCARNE:

Após o caleiro, com as peles em estado intumescido, é executada a operação de descarne com o fim de eliminar os materiais aderidos ao carnal. A operação é efetuada em máquina de descarnar.

A Constituição da máquina responsável por esta operação compreende uma série de cilindros transportados, e um cilindro que possui as lâminas que irão desgastar a pele do lado do carnal. O funcionamento obriga a que cada pele seja introduzida duas vezes consecutivas, o que leva a um rendimento bastante baixo, agravado pelo estado gelatinoso em que as peles se encontram, o que dificulta o seu manuseamento.

Após o descarne e antes da operação mecânica de dividir, são feitos os recortes visando aparar a pele e remover apêndices.

#### 8.1.6-DESCALCINAÇÃO:

A desencalagem é a operação que se elimina a cal e os produtos alcalinos do interior da pele, e consequentemente, o inchamento alcalino da pele em tripa.

Após o caleiro, a cal encontra-se na pele em distintas formas, combinada por ligação salina com os grupos carboxílicos do colagênio dissolvido nos líquidos que ocupam os espaços interfibrilares, depositada sobre as fibras e nos sabões de cálcio formados pela saponificação da gordura natural.

A eliminação da cal faz-se por etapas: lavagem e aplicação de produtos apropriados.

As lavagens eliminam a cal dissolvida nos líquidos interfibrilares e a cal depositada entre as fibras, o prolongamento das lavagens só permite eliminar a cal até um certo limite. Para eliminar a cal combinada com o colagênio, é necessário utilizar produtos desencalantes cuja ação consiste em deslocar a cal do colagênio. Estes produtos devem originar compostos solúveis em água, pois assim são facilmente eliminados nas lavagens posteriores e não devem ter características liotrópicas, isto é, não devem provocar o efeito de inchamento liotrópico.

Os principais fatores com influência na desencalagem são: a água, a espessura da pele, a temperatura, o efeito mecânico, o tempo, o tipo de depilação e caleiro e os produtos utilizados.

#### Substâncias Químicas:

-Água - H<sub>2</sub>O

Sulfeto de Amônio (99,88%) - (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> S<sub>04</sub>

Bissulfito de Sódio (65%) - Na<sub>2</sub> HS<sub>03</sub>

#### CONTROLES:

Desencalada, a pele fica caida e macia. Seu controle fica a cargo da medida do pH da temperatura e da aplicação de fenolftaleína em cortes de várias zonas da pele. A solução de fenolftaleína indica a presença de cal quando produz uma cor avermelhada. Isto só acontece quando o pH é superior a 9(nove). Novamente, o pH final se situa em torno de 7,5-8,5.

### 8.1.7-PURGA

O objetivo da purga consiste em provocar um relaxamento e uma ligeira peptização da estrutura do colagênio por meio de enzimas proteolíticas. A ação das enzimas degrada a estrutura interna do colagênio, da elastina, do músculo erector do pêlo, e destrói restos de queratina da epiderme não totalmente eliminados no calcário. Esta degradação debilita a estrutura da pele e elimina definitivamente o inchamento não totalmente eliminado na desencalagem. A ação deste processo acentua-se sobre a camada flor e contribui significativamente para a finura do poro.

A purga depende de uma série de fatores entre os quais se destacam a quantidade e o tipo de enzimas, o pH de trabalho, o efeito mecânico, o tempo, a temperatura e a espessura da pele.

A ação da purga oscila normalmente entre 30 e 60 minutos, e as quantidades de enzimas a aplicar variam com a concentração desta.

#### Substâncias Químicas:

I-Purga Pancreática - 3.000 ULV

ULV = Unidades Lolhein Velhard.

#### CONTROLES:

Existe uma série de testes práticos para a verificação da ação da purga, a saber:

I- Prova do Estado Escorregadio

II- Prova do Afroxamento da Rufa

III-Prova da Pressão Digital

### 8.1.8-PÍQUEL:

A piquelagem tem basicamente três objetivos fundamentais dentre os quais: completar a descalcinação; interromper definitivamente o efeito enzimático e preparar a pele para o curtimento.

A piquelagem consiste em tratar a pele com ácido na presença de sal neutro (Cloreto de Sódio) para evitar o inchamento térmico.

A acidificação da pele em tripa não é simples fenômeno de absorção, mas uma reação química em que o colagênio, substância anfótera, se comporta como base perante os ácidos utilizados nesta operação. A quantidade de ácido incorporado na pele depende, principalmente, do pH do banho. Quanto mais baixo é o pH do banho, mais ácido se combina com a pele.

A função do sal no banho de piquelagem é impedir o inchamento ácido do colagênio, pois equilibra as concentrações nas duas fases: o colagênio e o banho.

Os principais fatores que influencia nesta operação são os seguintes: Grau de descalcagem, Espessura da pele, tipo e quantidade de sal, tipo e quantidade de ácido, temperatura, tempo e efeito mecânico. É importante que o tempo de operação seja suficientemente prolongado para assegurar o equilíbrio entre a pele e o banho, bem como, não ultrapassar os 25°C nesta operação, para não haver hidrolização(dissolução) da pele.

#### Substâncias Químicas:

- I- Água - H<sub>2</sub>O
- II- Ácido Fórmico (85%) - HCOOH
- III-Ácido Sulfúrico (95%) - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- IV -Cloreto de Sódio (75%) - NaCl
- V- Fungicida
- VI- Formiato de Sódio - CHO<sub>2</sub> Na

#### CONTROLES:

- I- Penetração do Ácido
- II- pH
- III-Concentração do Sal
- IV- Determinação do Ácido Residual

#### I-Penetração do Ácido:

A penetração do Ácido pode ser verificada pela utilização de um indicador ácido-base; a solução de verde de bromocresol é mais utilizado para este fim.

#### II-pH:

Na faixa muito ácida, o pH não é uma medida sensível da acidez total, pois pequenas variações de pH representam alterações relativamente grandes na quantidade de ácido presente. O pH ideal varia entre 2,5-3,0.

### III-Concentração do Sal:

A verificação da concentração do Sal é em geral feita no início da operação, com a utilização de um aerômetro. O banho deve apresentar uma concentração maior ou igual a 60Bé (Grau Baumé).

### IV-Determinação do Ácido Residual:

A determinação do ácido residual é feita por titulação com solução padronizada de base, hidróxido de sódio(99%).

## 8.2-OPERAÇÃO DE CURTIMENTO:

### 8.2.1-CURTIMENTO:

O curtimento é a operação destinada a transformar a pele tripa em couro, através da reação desta com produtos adequados para tal fim.

O curtimento resulta de duas ações: absorção e combinação que não se desenvolve nas mesmas condições para todos os produtos, tendo cada um o seu comportamento e reações próprias. Na prática, a absorção e combinação traduzem-se por penetração e fixação.

Ressumindo, curtimento inicia-se com sais de cromo no banho por adstringente para realizar a penetração do agente curtente, para em seguida aumentar progressivamente a adstringência, de modo a obter uma fixação homogênia do referido agente em toda a sua espessura do couro.

Os principais fatores a levar em conta no curtimento ao cromo, são: a quantidade de cromo utilizada, a concentração do banho, a basicidade, a temperatura e os produtos mascarantes.

### SUBSTÂNCIAS:

Os sais de cromo são obtidos por redução a partir de bicromato de sódio ou bicarbonato de potássio, realizado em glicose, ou usado um produto comercial já pronto, o qual apresenta de 21% à 25% de óxido de cromo, com basicidade de 33% Schomlemmer. Utiliza-se no curtimento outros produtos, tais como:

- Sais de Cromo
- Bicarbonato de Sódio -  $\text{NaHCO}_3$

- Basificante
- Fungicida

### Reações dos Sais de Cromo com a pele:

A fixação do sal de cromo na pele tem como base a formação de complexo cromo-colagênio. Por intermédio dos grupos carboxílicos das cadeias peptídicas, formam-se ligações com sais de cromo que estabelecem partes entre aquelas cadeias.

Em conjunto com esta reação ocorre um aumento da basicidade, onde formam-se agregados de complexos de cromo que são absvidos e se fixam nos espaços intrafibrilares da derme.

A quantidade de óxido de cromo deve ser tal que permita obter um couro resistente a água fervente e cujas principais características sejam: enchimento, maciez, finura da flor, etc...

O volume do banho é muito importante. Um banho curto concentrado, favorece a penetração e posterior fixação do cromo.

A adstringência dos banhos de curtimento ao cromo é função da basicidade. Quanto maior é a basicidade, maior é a adstringência e maior a fixação do óxido do cromo.

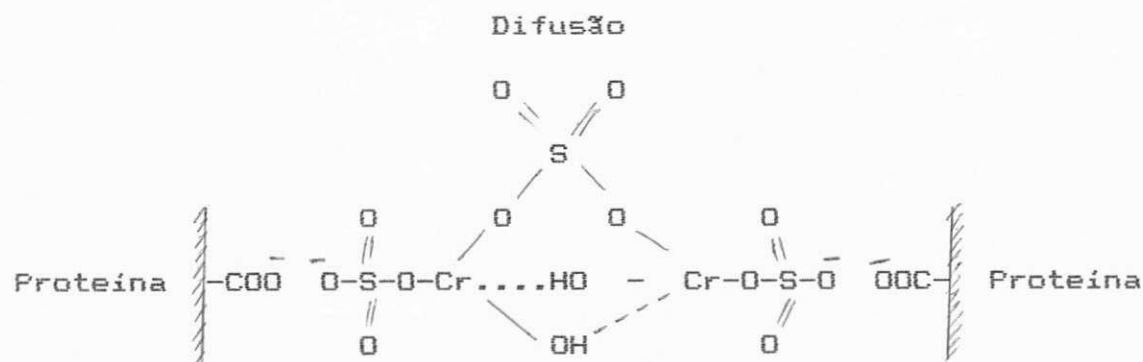
As condições operatórias devem permitir o início do curtimento como uma baixa basicidade que deve ser progressivamente aumentada, de modo a atingir um valor suficiente para a fixação do cromo.

O efeito mecânico do fulço provoca uma subida progressiva da temperatura, conseqüentemente, favorece a fixação do cromo.

Os produtos mascarantes do cromo favorece a penetração deste e originam uma flor mais fina. No entanto, pode ter reflexos negativos na resitência do couro. Formiato, Acetato e Oxalato de Sódio são alguns utilizados para este fim.

As reações estão apresentadas de forma resumida e esquemática:

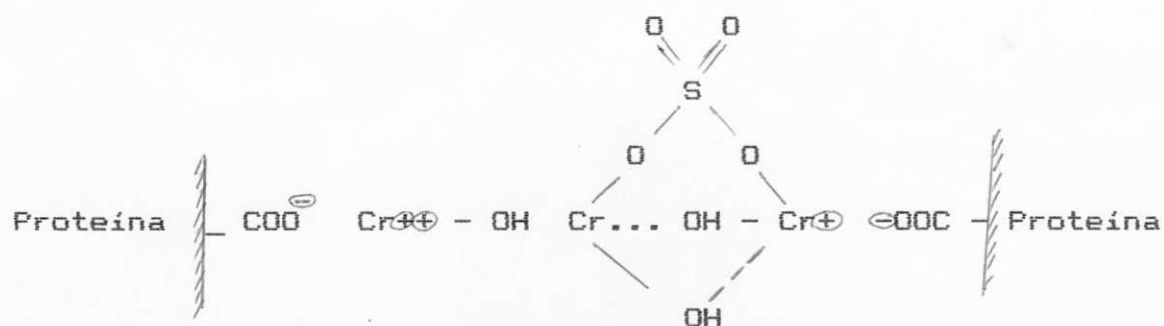
#### 1ª -Etapa Inicial



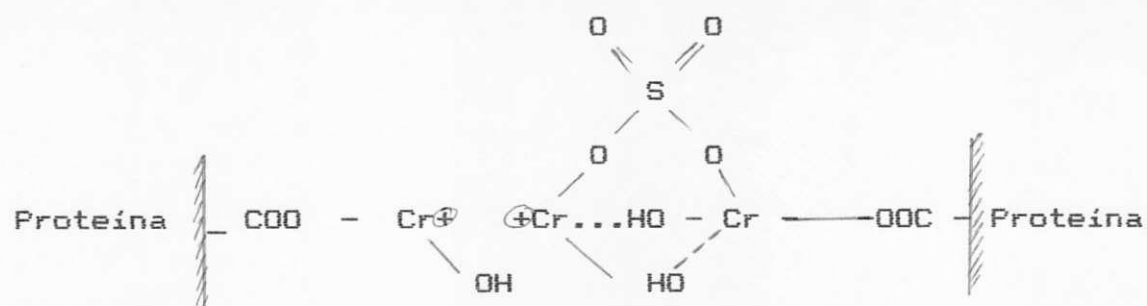


## 2ª Etapas Posteriores

## Hidrólise dos Sais de Cromo:



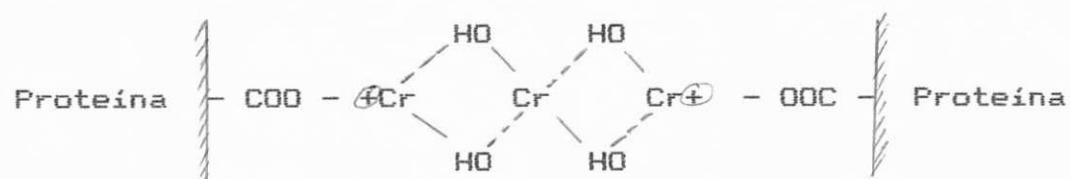
## Reação dos Sais de Cromo com a Fibra:



## Basificação:



## Olifização:



## Controles:

- I- Teste de Retração
- II- Determinação do pH
- III-Análise de Cromo
- IV -Teste do Indicador

#### I- Teste de Retração

é um teste de fervura que indica imediatamente se o couro foi bem curtido.

Corta-se uma mostra do couro e submete na água em ebulição durante 1 a 3 minutos. Feito isso, podemos analisar se houve ou não uma retração, onde varia de 0 a 10%.

#### II-Determinação do pH

Variações do pH tem drásticos efeitos na qualidade do couro produzido. Seus efeitos são especialmente evidenciados no final do curtimento.

O pH de curtimento deve estar na faixa de 3,6 -4,0, onde ocorre boa fixação dos sais de cromo.

Caso o pH de curtimento for baixo, o couro resultante será vazio e liso. Com pH elevado, o couro apresenta-se cheio e com flor frouxa.

#### III-Análise de Cromo

Ao final do curtimento é interessante conhecer a quantidade de cromo absorvida, que poderá ser obtida pela determinação de cromo residual do banho.

#### IV-Teste do Indicador

O teste realizado através do uso de gotas do indicador de verde de bromocresol no corte do couro.

A cor ideal para um bom curtimento é o verde maçã, numa faixa de pH que varia de 3,6 - 4,0.

### 8.2.2-DESCANSO:

O descanso é necessário para que haja a complementação das reações químicas, e pode variar de 12-24 horas.

### 8.2.3-DESAGUE:

A operação mecânica de desaguar, é realizada em uma máquina de sistema convencional, constituída por dois cilindros envolvidos com mangas de feltro, e que são os cilindros de pressão. A finalidade desta operação é retirar o excesso de água no couro wet-blue.

A operação é considerada eficiente quando, pela dobra do couro e aplicação de pressão no mesmo, aparece gotas de água. O teor de água nas peles, após a operação de enxugar, é de aproximadamente 45%.

Após o enxugamento, os couros devem descansar durante 24 horas, a fim de que suas fibras voltem ao normal.

#### **8.2.4-CLASSIFICAÇÃO, MEDIÇÃO E EXPEDIÇÃO:**

Um couro wet-blue é classificado de 1ª à 6ª qualidade e refugo. Depois é medido e empilhados, onde as pilhas são cobertas por lonas plásticas para evitar perda de humidade.

Toda produção será exportada para o Centro Sul do País, principalmente Rio Grande do Sul e São Paulo.

**9.0-FORMULAÇÃO:**

9.1-PRÉ-REMOLHO

9.2-OPERAÇÃO MECÂNICA DE PRÉ-DESCARNE

9.3-REMOLHO

9.4-DEPILAÇÃO E CALEIRO

9.5-OPERAÇÃO MECÂNICA DE DESCARNE

9.6-OPERAÇÃO MECÂNICA DE DIVIDIR

9.7-PESAGEM

9.8-DESCALCINAÇÃO

9.9-PURGA

9.10-PÍQUEL

9.11-CURTIMENTO

9.12-DESCANSO

9.13-OPERAÇÃO MECÂNICA DE DESAGUAR

9.14-OPERAÇÃO MECÂNICA DE MEDIR

9.15-CLASSIFICAÇÃO EM WET-BLUE

9.16-EXPEDIÇÃO

## 9.0 - FORMULAÇÃO:

### 9.1- PRÉ-REMOLHO:

200% de Água à 25°C  
 0,1% de Tenso Ativo  
 0,05% de Bactericida----- Parar, 24 horas  
 Esgotar

### 9.2- OPERAÇÃO MECÂNICA DE PRÉ-DESCARNE

### 9.3- REMOLHO:

150% de Água à 25°C-----Rodar 10 minutos  
 Esgotar - Lavar por 30 minutos  
 100% de Água à 25°C  
 0,3% de Carbonato de Cálcio  
 0,2% de Enzimas  
 0,1% de Tenso Ativo  
 0,05% de Bactericida-----Rodar 5 horas

CONTROLES: Temperatura +/- 27°C  
 pH = 9.2 -9.5  
 Toque redondo

Esgotar- Lavar por 20 minutos.

### 9.4- DEPILAÇÃO E CALEIRO:

50% de Água à 25°C  
 0,8% de Amina  
 0,2% de Tenso Ativo  
 1,0% de Hidróxido de Cálcio ----- Rodar 1 hora  
 0,8% de Sulfeto de Sódio-----Rodar 1 hora  
 0,8% de Sulfeto de Sódio-----Rodar 1 hora  
 2,0% de Hidróxido de Cálcio-----Rodar 2 horas  
 150% de Água à 30°C  
 Rodar 10 minutos por hora, durante 12 horas no  
 automático.  
 0,5% de Hidróxido de Cálcio-----Rodar 1 hora

CONTROLES: pH = 11,5 - 12,0  
Observar a depilação

Esgotar- Lavar por 20 minutos.

#### 9.5- OPERAÇÃO MECÂNICA DE DESCARNE

#### 9.6- OPERAÇÃO MECÂNICA DE DIVIDIR

#### 9.7- PESAGEM

#### 9.8- DESCALCINAÇÃO:

50% de Água à 25°C  
0.2% de Sulfato de Amônio-----Rodar 15 minutos  
Esgotar, Lavar por 20 minutos  
50% de Água à 25°C  
1.5% de Sulfato de Amônio  
1.0% de Descalcinante  
0,4% de Alvejante-----Rodar 40 minutos

CONTROLES: pH = 7,5 - 8,5  
Corte incolor(indicador fenolftaleína)

#### 9.9- PURGA:

Mesmo banho da Descalcinação  
0,06% de Purga Pancreática-----Rodar 1 hora

CONTROLES: pH = 7,5 - 8,5  
Impressão Digital  
Estado Escorregadio  
Afrouxamento da Rufa

Esgotar - Lavar por 20 minutos

#### 9.10- PIQUEL:

50% de Água à 25°C  
 5,0% de Cloreto de Sódio  
 0,4% de Formiato de Sódio-----Rodar 15 minutos

CONTROLE: Medir Grau Baumé > ou = 6 - 7

0,6% de Ácido Fórmico (1:10)-----Rodar 1 hora  
 0,8% de Ácido Sulfúrico(1:10)-----Rodar 3 horas

CONTROLES: pH= 2,5 - 3,0  
 Corte Amarelo(indicador-V. Bromocresol)

#### 9.11- CURTIMENTO:

Mesmo banho do Fíquel  
 0,4% de Formeato de Sódio  
 0,05% de Fungicida-----Rodar 40 minutos  
 5,0% de Sais de Cromo (33% de Basicidade  
 Schorlemmer)-----Rodar 2 horas

CONTROLE: Corte atravessado

0,3% de Basificante -----Rodar 6 horas  
 0,05% de Fungicida-----Rodar 2 horas

CONTROLES: pH = 3,6 - 4,0  
 Retração (por 1 minuto a 100°C) = 0-10%  
 Corte Verde Maçã (Indicador Verde de  
 Bromocresol)

Esgotar.

#### 9.12-DESCANSO:

TEMPO: 12 à 24 horas

#### 9.13- OPERAÇÃO MECÂNICA DE DESAGUAR

#### 9.14- OPERAÇÃO MECÂNICA DE MEDIR

#### 9.15- CLASSIFICAÇÃO EM WET-BLUE(I à VI e Rifugo).

#### 9.16- EXPEDIÇÃO.

10.0- MAQUINAS E EQUIPAMENTOS:

10.1-FULXO DE CALEIRO

10.2-FULXO DE CURTIMENTO

10.3-MAQUINA DE DESCARNAR

10.4-MAQUINA DE DIVIDIR

10.5-MAQUINA DE DESAGUAR

10.6-MAQUINA DE MEDIR

10.7-BALANÇA RODOVIARIA

10.8-BALANÇA MÓVEL

10.9-CALDEIRA



## 10.0- MAQUINAS E EQUIPAMENTOS:

## 10.1-FULÇAO DE CALEIRO:

Marca -----	Enko
Nacionalidade -----	Brasileira
Número de Fulçes -----	3
Dimensões -----	3,50 x 4,0m
Carga util -----	8.000kg p/c fulço
Potência do Motor -----	15 CV
Rotação -----	3 RPM
Caixa -----	Croze
Volume total -----	30.000 litros
Número de operários -----	4

## 10.2- FULÇAO DE CURTIMENTO:

Marca -----	Enko
Nacionalidade -----	Brasileira
Número de Fulçes -----	6
Dimensões -----	3,00 x 2,50m
Carga útil -----	4.000kg p/c fulço
Potência do Motor -----	30 CV
Rotação -----	9 RPM
Caixa -----	Croze
Volume total -----	15.000 litros
Números de Operários -----	4

## 10.3- MAQUINA DE DESCARNAR:

Marca -----	Seiko
Nacionalidade -----	Brasileira
Modelo -----	DC-31
Número de Máquinas -----	2
Potência Instalada -----	121 CV
Produção Horária -----	200 couro inteiro
Número de Operários -----	2

## 10.4-MAQUINA DE DIVIDIR:

Marca -----Seiko  
 Nacionalidade -----Brasileira  
 Modelo -----DV-27  
 Número de Máquinas -----1  
 Potência Instalada -----51 CV  
 Produção Horária -----200 couro inteiro  
 Números de Operários -----6

#### 10.5- MAQUINA DE DESAGUAR:

Marca -----Enko  
 Nacionalidade -----Brasileira  
 Modelo-----EX-30  
 Número de Máquinas -----1  
 Potência Instalada -----60 CV  
 Produção Horária -----300 meio/200 inter  
 Comprimento -----3,00 m  
 Largura -----8,00 m  
 Largura útil -----1,80 m  
 Número de Operários -----4

#### 10.6- MAQUINA DE MEDIR:

Marca -----Vacchi  
 Nacionalidade -----Brasileira  
 Modelo -----Wet-132  
 Número de Máquinas -----1  
 Produção Horária -----180 meios  
 Potência Instalada -----10 CV  
 Comprimento -----5,00 m  
 Largura -----2,00 m  
 Largura útil -----1,80 m  
 Números de Operários -----05

#### 10.7- BALANÇA RODOVIARIA:

Marca -----Ferrando  
 Nacionalidade -----Brasileira  
 Modelo -----BVT-905  
 Dimensões -----18,00 x 3,00 m  
 Capacidade -----60.000 kg  
 Números de Máquinas -----01  
 Números de Operários -----01

## 10.8- BALANÇA MÓVEL:

Marca -----	Ferrando
Nacionalidade -----	Brasileira
Modelo -----	BCL-1022
Dimensões -----	3,00 x 2,50 m
Números de Máquinas -----	02
Números de Operários -----	02
Capacidade -----	2.000 kg

## 10.9- CALDEIRA:

Marca -----	ATA
Nacionalidade -----	Brasileira
Modelo -----	23-LC
Número de Máquinas -----	01
Capacidade -----	15.000 Kg/vapor/h
Número de Operários -----	01

**11.0-TRATAMENTO DE EFLUENTES:****11.1- INTRODUÇÃO****11.2- ORIGEM DOS EFLUENTES****11.3- OS RESÍDUOS SÓLIDOS****11.4- METODOLOGIA APLICADA AO EFLUENTES****11.5- TRATAMENTO DA POLUIÇÃO****11.6- FLUXOGRAMA DE TRATAMENTO DA POLUIÇÃO****11.7- RECUPERAÇÃO DOS RESÍDUOS****11.8- TRATAMENTO DE RESÍDUOS****11.9- PRÉ-TRATAMENTO****11.9.1-GRADAMENTO****11.9.2-PENEIRAMENTO****11.9.3-DESSULFURAÇÃO****11.10- TRATAMENTO PRIMÁRIO:****11.10.1-HOMOGENEIZAÇÃO****11.10.2-COAGULAÇÃO E FLOCULAÇÃO****11.10.3-DECANTAÇÃO****11.11-TRATAMENTO SECUNDÁRIO:****11.11.1-TRATAMENTO BIOLÓGICO****11.11.2-CLORAÇÃO****11.12-TRATAMENTO DO LODO:****11.12.1-ESPESSAMENTO****11.12.2-LEITO DE SECAGEM****11.13-LEGISLAÇÃO APLICADA**

## 11.0-TRATAMENTO DE EFLUENTES:

### 11.1- INTRODUÇÃO:

A crescente conscientização relativa a preservação do meio ambiente tem dado especial atenção aos resíduos da Indústria coureira, tanto no que diz respeito aos seus tratamentos depuradores, quanto a sua valorização econômica.

Legislação, disponibilidade de tecnologia e espaço físico, custos de implantação, operação, controle e manutenção do sistema depurador, além de alternativas de aproveitamento dos resíduos, desempenham papel importante nas decisões de concepção do projeto daquele sistema.

As tecnologias para processos produtivos, são hoje conhecidas e dominadas mundialmente. Porém, a necessidade de diminuir a poluição gerada pelos resíduos líquidos, mantendo a qualidade dos produtos fabricados é um desafio.

Devolver a água em condições de manter a integridade dos ecossistemas naturais, tem sido uma preocupação constante, já que, a mesma é um ponto crítico no ciclo vital do planeta.

### 11.2-ORIGEM DOS EFLUENTES:

A indústria foi por longo tempo estigmatizada com imagem nociva, devido as grandes quantidades que produz: sólidos e líquidos, ocasionando odores desagradáveis. Devem ser reconhecido, todavia, que dadas as características carnívoras da maioria das sociedades e a inexistência de uma solução alternativa para disposição dos couros e peles gerados pelo abate de animais. A Indústria de Curtume desempenha um importante papel social, quando prevê uma utilização econômica para esses materiais. Esses couros e peles, se não processados pelos Curtumes, constituiriam um grave risco ambiental pela sua putrefação nas cercanias dos abatedouros e frigoríficos.

Existe dois principais tipos de resíduos de Curtumes:

I- Os constituintes das peles cruas, que são necessariamente removidas ou transformadas durante o processo de curtimento, pêlos, materiais com seu colágeno, gorduras naturais, recortes e outros.

II- Produtos Químicos residuais do processo de curtimento.

Pela tecnologia atual, os resíduos mencionados no item anterior são inevitáveis e o principal objetivo hoje é a utilização econômica ou eliminação dos mesmos com prejuízo mínimo ao meio ambiente.

Os produtos químicos residuais mencionados no item 2, podem ser controlados até certo ponto pelo responsável pelo processo.

A poluição das águas:

A poluição das águas começa desde o início do trabalho do couro. A operação de remolho destinada a reidratar as peles e lava-las, se traduz por uma dissociação do sal (NaCl-Cloreto de Sódio) dá conservação das peles nos banhos. O sangue e outras manchas constituem uma carga orgânica.

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

Os despejos do caleiro e depilação são altamente nocivos as instalações de esgotos e aos cursos d'água, pois os sulfetos transformam-se facilmente em gás sulfídico pela ação de ácidos ou micro-organismos. O H<sub>2</sub>S é tóxico e, na presença de CO<sub>2</sub> e bactérias, transformam-se em H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, que corrói os encanamentos e removem o oxigênio por ventura existente nos fluxos dos esgotos, tornando-os sépticos.

Nos despejos dos caleiros constata-se a presença de 5g/l de Na<sub>2</sub>S. Como os despejos do caleiro representa 20% do total dos despejos, após a diluição, a concentração do Na<sub>2</sub>S cai para 1g/l. Tal quantidade de Na<sub>2</sub>S nos despejos, faltamente trará problemas nas instalações de esgotos e cursos d'água receptores, daí a preocupação constante e arranjamos um meio de diminuirmos a poluição do caleiro. Em meio alcalino forte não há liberação de H<sub>2</sub>S, mas quando esses despejos se misturam com os despejos ácidos das fases subsequentes, há de imediato, o aparecimento do cheiro, forte de ovos podres ou o que é ainda pior, acima de 150 m<sup>3</sup> de H<sub>2</sub>S por metros cúbicos de ar atmosférico, o H<sub>2</sub>S é tóxico, embora não seja percebido pela mucosa nasal.

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

Portanto, podemos ver que as operações do curtume precisa de água em grande quantidade e que leva consigo uma variedade de efluentes decorrentes dos mesmos.

### 11.3-OS RESÍDUOS SÓLIDOS:

Representam 40% à 45% do peso da pele bruta, onde 55% à 60% são transformados em couro, o resto torna despejo.

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

#### I-RESÍDUOS NÃO CURTIDOS:

- Aparas não caleiadas: são recortes nas peles ainda em estado in natura, antes do remolho.

- Carnaças: a carnaça pode ser definida como resíduo proveniente da operação de descarne. Sua constituição básica é a seguinte: teor de água -80%, proteínas - 10%, matérias graxas- 7%, materiais minerais - 3%. Dos resíduos originados no Curtume, a carnaça, segundo o andamento realizado, representa cerca de 20% do peso total da pele caleirada. Portanto, constitui-se num grande problema, no que se refere ao aspecto de poluição.

- Aparas caleiada: as aparas caleiadas podem surgir antes ou depois da operação de descarne, depende do sistema de produção implantado no Curtume. São recortes de partes da pele animal que não interessam a industrialização do couro, ou que dificultam os processos e operações posteriores. As aparas caleiadas representam cerca de 7% à 8% do peso total da pele caleiada. Também como a carnaça, estas aparas acarretam problemas de poluição, mas devido a sua constituição química(21% de proteína) apresentam maiores possibilidades de utilização.

#### II-RESÍDUOS CURTIDOS:

-Serragem: constitui-se no resíduo proveniente da operação de rebaixe, que representa cerca de 11% do peso total da pele verde.

-Raspas curtidas: constitui-se no resíduo proveniente da operação de dividir. São todas aproveitadas para fazer camurço, não apresentando grandes problemas.

-Aparas de couros curtidos: constitui-se nos recortes efetuados após o curtimento. O problema está em o que fazer com elas e aonde a colocar.

-Pó de Lixadeira: é o resíduo originado do lixamento que o couro sofre, visando essencialmente a uniformização da flor.

#### 11.4-METODOLOGIA APLICADA AOS EFLUENTES:

Como pode ser observado, a água é o grande veículo das operações realizadas em um Curtume. É quem conduz, também a poluição devido aos produtos que nela contém. Para avaliar esta poluição de uma maneira mais expressiva, os especialistas decidiram relacioná-la a uma unidade básica: a tonelada de peles salgadas colocadas em obra para todos os materiais primários.

Antes de poder colocar em utilização técnicas destinadas a diminuir a poluição, deve-se fazer diversas medidas do grau da mesma. Tais técnicas utilizam-se de análises químicas que usam métodos de gravimetria, de óxido redução e de potenciometria. Estas análises permitem nos dá um conhecimento geral sobre o efluente responsável pela poluição.

De acordo com a matéria-prima e insumos do processo de industrialização de peles, os parâmetros de avaliação da carga poluidora mais significativos são: temperatura, pH, odor, turbidez, putrecibilidade (descoloração do azul de metileno), pesquisa de elementos (Fe, Hg, Cu, Cr, CN, etc...), resíduos secos(material volátil e não volátil) etc...

Fora das medidas citadas anteriormente, usa-se as análises específicas da poluição, as quais possibilitam medir os efeitos do efluente sobre o meio receptor.

Para realizar tais análises, é preciso fazer os cálculos dos dejetos do Curtume. Cálculos estes, que são feitos com base na quantidade de couros a elaborar.

Depois de ser calculado o despejo, o Curtume dá início a análise específica da poluição que abrange os seguintes itens:

a) Materiais Decantáveis: representam a quantidade de dados carregados pela água residual e susceptível de ser depositada no fundo dos receptores.

Método empregado: mistura-se em proveta de 1 litro(ou aparelho especial:Cone de Imhoff ou do Dr. Coin), e observa-se a quantidade de materiais depositados no fundo da proveta em 2 horas. Os resultados são dados em ml de lodos/litro e efluente.





Teor de Cloretos: é feita uma argentimetria, com sais de prata em meio Nítrico, para inibir outros sais. Em seguida, calcula-se a quantidade de sais presente.

Teor de Cromo: tem como finalidade, determinar o teor de óxido de cromo contido no banho de curtimento, bem como a salinidade do mesmo.

Método empregado: o cromo é oxidado em bicromato por uma mistura de ácido perclórico, ácido sulfúrico e ácido fosfórico. O cloro é totalmente eliminado por ebulição, adição de iodeto de potássio(10%) provoca a oxidação deste último pelo bicromato. O iodo formado é dosado pelo tiosulfato de sódio 0,1 N.

Método empregado: neste outro, usa-se o método qualitativo através do papel de filtro de acetato de chumbo, o qual dá uma coloração marrom escuro ao papel, indicando um alto grau de sulfeto.

Antes de iniciarmos a descrever todas as fases para depuração dos efluentes da estação do Curtume, iremos quantificar e qualificar cada item que compõe o quadro da poluição gerada pelo mesmo.

PARÂMETROS	QUANTIDADE
pH	9,5
Sólidos Suspensos SS	2.000 mg/l
Sólidos totais ST	10.000 mg/l
Sólidos dissolvidos SD	8.000 mg/l
Materiais Decantáveis MD	30 mg/l
DBO 5	1.000 mg O <sub>2</sub> /l
DQO	2.500 mg O <sub>2</sub> /l
Oxigênio dissolvido	zero
S (Sulfetos)	150 mg S/l
Cromo total	70 mg h++/l
óleos e graxas	200 mg/l

Fonte: apostila do SENAI.

### 11.5- TRATAMENTO DA POLUIÇÃO:

O desenvolvimento industrial é acompanhado sempre de riscos, prejuízos, danos e deterioração mais ou menos graves para o meio ambiente. Mesmo na casa de uma indústria que lida com produtos naturais, como o couro, tal atividade tem por consequência, se tratamentos eficazes não forem realizados, o despejo no meio ambiente, de efluentes líquidos e de resíduos sólidos que podem persistir dentro da biosfera e serem responsáveis tanto por efeitos tóxicos graves aos organismos vivos, quanto por desequilíbrio nos ecossistemas.

É este, notadamente, o caso dos Curtumes, que devido a tecnologia adotada, constitui uma fonte de poluição orgânica, mineral e tóxica, tornando necessário que se faça o tratamento de efluentes.

Para tanto, os custos destes tratamentos são elevados, e por esse motivo é necessário pesquisarem-se processos de tratamento de custo suportável e viável para a indústria.

Os parâmetros descritos anteriormente, revelam o teor de materiais gerados por um Curtume, que trabalha conforme as técnicas exigentes no país.

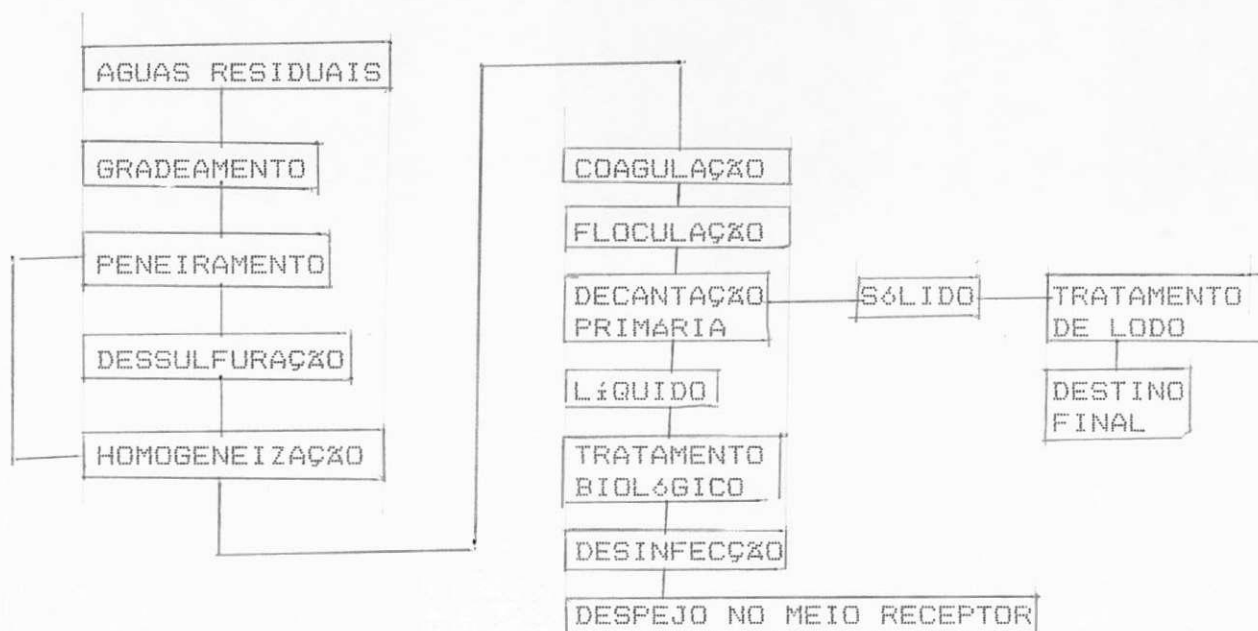
Portanto, deve-se ao se construir a estação depuradora, levar em consideração os parâmetros, quais sejam:

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

b) reutilização de banhos residuais de Curtimento pela a técnica de reciclagem.

c) tratamento depurador primário e biológico das águas residuais, conforme fluxograma.

#### 11.6- FLUXOGRAMA DE TRATAMENTO DA POLUIÇÃO:



#### 11.7-RECUPERAÇÃO DOS RESÍDUOS:

Muitos materiais de valor comercial podem ser recuperados, frequentemente com vantagens econômicas.

No decorrer da transformação da pele em couro, e sobretudo durante as operações pelos quais ajustamos a forma do couro, obtendo-se uma certa quantidade de resíduos praticamente inevitáveis, de diferentes tipos. É preciso que se ressalte que tal quantidade dos resíduos é, na realidade, bastante elevada, pois cerca de 50% à 70% da substância do couro bruto original se transforma em resíduos no decorrer no beneficiamento da pele. Com isso, se leva a uma conclusão importante e assustadora, apenas 30% à 50% da matéria-prima original da pele, é realmente aproveitada.

Com tal análise, conclui-se que, do ponto de vista econômico, isto representa uma grande perda para a indústria, perda essa que só poderá ser diminuída, ou através de um esforço no sentido de desenvolver novas tecnologias de produção capaz de diminuir a formação de resíduos, ou através de um aproveitamento mais racional destes subprodutos.

Mas enquanto não chega-se a um consenso sobre o tema, pois ainda se está em fase de pesquisa, com isso, opta-se por um sistema de recuperação dos resíduos, bem mais simples, que é a recuperação do sebo. O sebo provém do pré-descarne, onde as peles são chegadas ao Curtume em estado verde, bem como, do descarne propriamente dito, que é feito depois da operação de depilação e caleiro, onde são facilmente separadas por meio de uma operação mecânica.

O sebo bruto das carnaças e dos tanques retentores, contém cerca de 40% de ácidos graxos. O restante é constituído de fibras musculares, proteínas, água e impurezas.

O sebo bruto é aquecido com vapor d'água em presença de ácido sulfúrico concentrado. Este dissolve as proteínas, que entram em solução na água, deixando sobrenadar o sebo purificado. Aberto um dreno do fundo do tanque de reação, descarrega-se água ácida com as impurezas, transferindo o sebo derretido para os tambores.

A água residuária contém glicerina oriunda da composição dos ésteres que formam as gorduras do sebo. Esta glicerina é perdida, já que se torna economicamente inviável, devido aos altos custos.

Outro sistema de recuperação dos resíduos, é o aproveitamento da carnaça, já que neste projeto o couro vacum é dividido, com isso o resíduo desta operação é aproveitado para a fabricação de gelatina, bem como chicletes e outros produtos.

#### 11.8-TRATAMENTO DOS RESÍDUOS:

Em qualquer Curtume que se instalar, deve-se ter a preocupação com a poluição que o mesmo venha a causar, já que os despejos contém grande quantidade de materiais putrecíveis (proteínas, sangues, fibras musculares) e de substâncias tóxicas ou potencialmente tóxicas (sais de cromo, sulfeto de sódio, cal livre).

Mas é preciso ter um pouco de sensibilidade para tentar tratar a poluição. O começo deste tratamento pode-se inicia-se com a recuperação dos banhos e produtos ou pela reciclagem, diminuindo, assim, as quantidades de materiais químicos desejados, fechando o ciclo de combate a poluição com a construção de uma estação de tratamento.

O esquema clássico para a depuração de efluentes é o seguinte:

#### **11.9-PRÉ-TRATAMENTO:**

##### **11.9.1-GRADAMENTO:**

Localiza-se no interior do Curtume, dispostos a frente dos fulões, visando proteger a estação de tratamento, retendo as partículas maiores de até 10 cm.

##### **11.9.2-PENEIRAMENTO:**

As peneiras estão situadas na saída das águas do Curtume para a estação de tratamento, o fluxo tem escoamento gravitacional, deixando retida nas peneiras, as partículas de até 0,5 cm.

##### **11.9.3-DESSULFURAÇÃO:**

A eliminação dos sulfetos do calcário pode ser efetuada através de diferentes técnicas. A que será usada é a oxidação catalítica pelo oxigênio do ar. É a técnica atualmente mais econômica, consiste em injetar o ar no banho cuja oxidação é acelerada graças a um catalisador, chamado sulfato de manganês.

##### **TANQUE DE DESSULFURAÇÃO:**

-Capacidade = 60 m<sup>3</sup>

-Dimensões = 5,00 x 6,00 m

-Altura = 2,00 m  
 -Largura = 5,00 m  
 -Comprimento = 6,00 m

Uma Turbina: potência 75KW  
 capacidade de oxidação: 15kg de  
 O<sub>2</sub>/hora

## 11.10-TRATAMENTO PRIMARIO:

### 11.10.1-HOMOGENEIZAÇÃO:

As águas provenientes da dessulfuração e do resto dos banhos do Curtume, são canalizadas para um tanque de homogeneização, visando regularizar a vazão e não provocar uma auto neutralização e floculações dos efluentes.

#### BACIA DE HOMOGENEIZAÇÃO:

Área = 144 m<sup>2</sup>  
 Volume útil = 400 m<sup>3</sup>  
 Altura = 2,80 m

Um misturador: -hélice tripla com 2,50 m de diâmetro.

-potência = 40CV  
 -rotação = 80 RPM

### 11.10.2-COAGULAÇÃO E FLOCULAÇÃO:

Visando a instabilidade elétrica dos colóides, introduzimos na água um produto capaz de descarregá-los e iniciar a formação de precipitados.

O coagulante é o sulfato de alumínio hidratado, Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.18H<sub>2</sub>O.

Com a aglomeração dos colóides, ocorre a floculação, que é o resultado de uma série de colisões sucessivas favorecidas por um processo mecânico de agitação por palhetas.

#### Dimensões do Coagulador e Floculador:

-Área = 3,00 m<sup>2</sup>  
 -Altura = 1,00 m  
 -Volume útil = 3,00 m<sup>3</sup>

### 11.10.3-DECANTAÇÃO:

É o processo que permite o depósito de partículas em suspensão, seja as partículas existentes na água e/ou aquelas resultantes da ação de um reativo químico colorido.

O material em suspensão é recolhido separadamente da água, classificado sob forma de lodos.

#### DECANTADOR:

- Diâmetro = 4m
- Altura = 3,6 m<sup>3</sup>
- Capacidade= 30 m<sup>3</sup>
- Tempo de retenção= 2 horas

Redução de = 80% de m̄s  
35% da DQO  
40% da DBO 5

### 11.11-TRATAMENTO SECUNDARIO:

#### 11.11.1-TRATAMENTO BIOLÓGICO:

A depuração biológica das águas engloba os diferentes processos que conduzem a diminuição da poluição, graças a intervenção dos micro-organismos. Estes processos afetam mais particularmente a carga orgânica dos efluentes (compostos de carbonos), se bem que certos elementos minerais (como o Nitrogênio, por exemplo), podem ser oxidados ou floculados.

Os elementos que devem ser observados são o oxigênio dissolvido, favorecendo as bactérias aeróbicas e os materiais decantáveis em ml/l.

O sistema a ser implantado para este tratamento, será a lagoa aerada. A lagoa aerada está ocupada com duas turbinas de aerção mantidas por flutuadores. As turbinas tem a finalidade de injetar oxigênio necessário e misturar a quantidade de metro cúbico de água.

#### LAGOA AERADA:

- Dimensões = 10 x 20 m
- Altura = 2 m
- Volume útil = 400 m<sup>3</sup>

### 11.11.2-CLORAÇÃO

## 11.12-TRATAMENTO DE LODO

### 11.12-1-DESIDRATAÇÃO DOS LODOS DE DECANTAÇÃO:

O lodo proveniente do decantador, sai através de uma canalização de 100 mm de diâmetro para o espessador do tipo cilindro cônico com raspador.

O espessamento do lodo reduz o volume de duas a três vezes, resultando, portanto, em 8% à 12% de matéria seca reduzida.

A evaporação dos lodos espessados é realizado através de uma bomba de sucção e depois, transportados para o leito de secagem.

#### ESPESSADOR:

- Diâmetro = 4,00 m
- Altura = 2,80 m
- Capacidade= 23,00 m<sup>3</sup>
- Tempo de retenção= 5 horas

### 11.12.2-LEITO DE SECAGEM:

É a área onde serão depositados o lodo proveniente do espessador, cuja finalidade é diminuir aproximadamente 75% da umidade do mesmo.

Este material, pode servir como adubo na agricultura.

## 11.13-LEGISLAÇÃO APLICADA:

### CONSTITUIÇÃO FEDERAL

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

- I -omissis
- II- omissis
- III-omissis



- IV- omissis
- V- omissis
- VI- proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas".

Art. 24 -"Compete a União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar corretamente sobre:

- I- omissis
- II-omissis
- III-omissis
- IV -omissis
- V- omissis
- VI- florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição".

Art.225 -"Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações".

§§ 19-"Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

- I- omissis
- II- omissis
- III-omissis
- IV -omissis
- V- controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem riscos para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;
- VI- promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;
- VII-proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade."

§§ 29-"Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei."

§§ 39-"As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados."

LEGISLAÇÃO BÁSICA (SECRETARIA ESPECIAL DO MEIO AMBIENTE):

O Decreto nº 76.389 de 03 de outubro de 1975 dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição industrial de que trata o Decreto-Lei nº 1.413 de 14 de agosto de 1975 e dá outras providências, a saber:

Art. 1º -" Para as finalidades do presente Decreto considera-se poluição industrial qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio-ambiente, causadas por qualquer forma de energia ou substância sólida, líquido ou gasosa, ou combinação de elementos despejados pelas Indústrias, em níveis capazes, direta ou indiretamente, de:

I- Prejudicar a saúde, a segurança e o bem estar da população;

II- Criar condições adversas às atividades sociais e econômicas;

III- Ocasionar danos relevantes à flora, e a outros recursos naturais."

Art. 3º -"A Secretaria Especial do Meio Ambiente(SEMA) - órgão do Ministério do Interior, proporá critérios, normas e padrões para o Território Nacional, de preferência em base regional, visando a evitar e a corrigir os efeitos danosos da poluição Industrial".

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

#### **Portaria nº 0013 de 15 de janeiro de 1976:**

O Ministro de Estado do Interior, acolhendo propostas do Secretário Especial do Meio-Ambiente, no uso das atribuições que lhe confere o Decreto de nº 73.030 de 30/10/73, o Decreto-Lei nº 1413 de 14/08/75 e o Decreto nº 76.389 de 03/10/75.

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

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

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

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

1-São classificados, segundo seus usos predominantes, em quatro classes, as águas interiores do Território Nacional, a saber:

1º-Classe 1 - Águas Destinadas:

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

2º-Classe 2 - Águas Destinadas:

a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;

b) à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas;

c) à recreação de contato primário.

3º-Classe - Águas Destinadas:

a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;

b) à preservação de peixes em geral e outros elementos de fauna e flora;

c) à dessandintação de animais.

4º-Classe 4 - Águas Destinadas:

a) ao abastecimento doméstico, após tratamento avançado;

b) à navegação;

c) à harmonia paisagística;

d) ao abastecimento Industrial, irrigação e a usos menos exigentes.

VII-Para as águas de classe 2, são estabelecidos os limites ou condições ausentes:

a) Materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais, virtualmente ausentes;

b) óleos e graxas:virtualmente ausentes;

c) Substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausente;

d) Não será permitida a presença de corantes artificiais que sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais;

- e) DBOs, 20°C até 5 mg/l;
- f) OD, qualquer amostra não inferior a 25 mg/l;
- g) Substâncias potencialmente prejudicadas (teores máximos) como: 0,05 mg/l.

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

- a) DBOs, em qualquer amostra, não inferior a 4 mg/l.

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

- a) pH entre 5 e 9;
- b) temperatura inferior a 40°C;
- c) materiais sedimentáveis até 1mg/l em testes de 1 hora como IMHOLF;
- d) regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vezes e vazão média diária;
- e) ausência de materiais flutuantes;
- f) óleos e graxas até 100 mg/l;
- g) substâncias em concentração que poderiam ser prejudicadas de acordo com os limites a serem fixados pela sema;
- h) tratamento especial se as águas foram prejudiciais e forem lançadas em águas destinadas a recreação primária e a irrigação qualquer que seja o índice coliforme inicial.

12.0- ANÁLISES QUÍMICAS:

12.1-BANHO RESIDUAL DE CALEIRO:

12.1.1-ALCALINIDADE DO CALEIRO

12.1.2-DETERMINAÇÃO DE SULFETO DE SÓDIO

12.2-DETERMINAÇÃO DA ACIDEZ DO PÍQUEL

12.3-DETERMINAÇÃO DE ÓXIDO DE CROMO NO BANHO

12.4-ANÁLISES DE INSUMOS QUÍMICOS

12.5-ANÁLISES DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

## 12.0- ANALISES QUÍMICAS:

A análise química é de fundamental importância para se verificar a legitimidade dos produtos químicos fornecidos pelas Indústrias, como também controlar a poluição de análise dos banhos residuais.

### 12.1- BANHO RESIDUAL DE CALEIRO:

#### 12.1.1-ALCALINIDADE DO CALEIRO:

##### OBJETIVO:

Determinar a alcalinidade do banho residual do caleiro, expressa em  $\text{CaCO}_3$ .

##### PROCEDIMENTO:

Filtrar o banho de caleiro e pipetar 10 ml em um erlenmeyer, adicionar 50 ml de água destilada e o indicador de fenolftaleína. Titular com solução de ácido clorídrico 0,1 N até o desaparecimento da coloração rosa.

##### FÓRMULA:

$$\text{mg/l CaCO}_3 = \frac{1000 \times N \times e \times V}{V_1}$$

Onde: N = Normalidade do HCl  
 e = mili-equivalente do  $\text{CaCO}_3$   
 V = Volume de HCl em ml  
 V1= Volume da amostra em ml

#### 12.1.2-DETERMINAÇÃO DE SULFETO DE SÓDIO:

##### OBJETIVO:

Determinar o teor de sulfeto de sódio expresso em porcentagem em g/l.

**PROCEDIMENTO:**

Pipetar 25 ml do banho de calceiro e diluir a 500 ml. Tomar uma amostra de 25 ml para um becker e precipitar com 1 ml de acetato de zinco saturado a 40%.

Filtrar através de lã de vidro e desprezar o filtrado.

Transportar o precipitado para um erlenmeyer contendo 25 ml de iodo acidificado com 50 ml de HCl 1:1.

Titular o excesso de iodo com Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,025 N usando amido como indicador.

**FÓRMULA:**

$$\text{g/l Na}_2\text{S} = \frac{1000 \times e \times (V_1 \times N - V_t \times N_t)}{V}$$

Onde: e = mili-equivalente do Na<sub>2</sub>S

V = Volume da amostra em ml

V<sub>1</sub> = Volume do iodo em ml

V<sub>t</sub> = Volume do Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

**12.2-DETERMINAÇÃO DA ACIDEZ DO PÍQUEL:**

**OBJETIVO:**

Determinar o teor de ácido sulfúrico presente em banho de piquel.

**PROCEDIMENTO:**

Pipetar 20 ml do banho de piquel e acrescentar o indicador fenolftaleína.

Titular com hidróxido de sódio até o aparecimento da coloração levemente rosa.

**FÓRMULA:**

$$\% \text{H}^+ = \frac{100 \times N \times e \times V}{V_1}$$

Onde: e = mili-equivalente do H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

V = Volume de Na OH em ml

V<sub>1</sub> = Volume da amostra em ml

N = Normalidade do Na OH

### 12.3- DETERMINAÇÃO DE ÓXIDO DE CROMO NO BANHO:

#### OBJETIVO:

Determinar o teor de óxido de cromo presente no banho de curtimento.

#### Procedimento:

Pipetar 100 ml do banho de cromo num erlenmeyer de 250 ml, acrescentar 1 g de peróxido de sódio, deixar ferver durante 10 minutos, acrescentar 5 ml de sulfato de níquel a 5%, deixar ferver durante 10 minutos, acrescentar 5 ml de sulfato de níquel a 5%, deixar ferver durante 10 minutos e esfriar.

Acidificar com HCl concentrado até a coloração laranja, acrescentar 10 ml de iodeto de potássio a 10% e deixar 15 minutos em local escuro.

Titular com tiosulfato de sódio 0,1 N em presença do indicador amido.

#### FÓRMULA:

$$\text{Cr2O3} = \frac{100 \times N \times e \times V}{V_1}$$

Onde: N = Normalidade do Tiosulfato de sódio

e = mili-equivalente do Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

V = Volume do Tiosulfato de Sódio em

ml

### 12.4-ANÁLISES DE INSUMOS QUÍMICOS:

Os insumos químicos devem ser analisados objetivando a determinação da quantidade de sólidos totais, pH e concentração, mostrando assim a qualidade de insumos químicos a serem empregados.

### 12.5- ANÁLISE DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES:

As metodologias aplicada a poluição utilizam principalmente a química analítica clássica.



A análise elementar dá uma noção sobre o efluente responsável pela poluição, as principais determinações são:

- pH;
- Temperatura;
- Odor;
- Turbidez;
- Pesquisa dos elementos (Mg, Fe, Cu, Cr).

As análises específicas da poluição são: materiais decantáveis, materiais em suspensão, oxigênio dissolvido, DQO, DBO 5.

13.0- CONTROLE DE QUALIDADE:

13.1 -TEOR DE UMIDADE - IUC/5

13.2- TEOR DE CINZAS - IUC/7

13.3 -TEOR DE CROMO - IUC/8

13.4- VALOR DO pH INTERNO DO COURO - IUC/11

13.5- TESTE DA FERVURA - IUC/12

### 13.0- CONTROLE DE QUALIDADE:

O mundo atual é extremamente competitivo. Dentro deste cenário, é fundamental a busca de produtividade e de qualidade para que se consiga atingir resultados satisfatórios. Sem resultados não se investe sem investimentos, não se atinge estes objetivos.

O controle de qualidade existe para permitir a qualidade do produto acabado dentro das condições mais econômicas e o controle do processo de fabricação.

Para se conhecer a qualidade de um produto industrializado, é importante saber de suas propriedades e características e, no caso de couros em estado wet-blue, algumas análises químicas nos darão estes conhecimentos.

#### 13.1- TEOR DE UMIDADE - IUC/5:

Revela a quantidade de água que os couros wet-blue possuem e que serve de base para os valores de outras análises.

Parâmetro: de 55% à 60% de umidade.

#### 13.2- TEOR DE CINZAS - IUC/7:

Mostra a quantidade de materiais inorgânicos presentes no couro.

Parâmetro: máximo de 10% sobre base seca.

#### 13.3- TEOR DE CROMO - IUC/8:

Indica a quantidade de cromo combinado com as fibras expresso em forma de óxido de cromo.

Parâmetro: mínimo de 3,6 % sobre base seca  
mínimo de 2,0% sobre base úmida.

**13.4- VALOR DO pH INTERNO DO COURO - IUC/11:**

Indica o grau de acidez que se mostra nas fibras curtidas.

Parâmetro: valor mínimo = pH 3,5  
valor máximo = pH 4,0

OBS: pode haver uma pequena alteração positiva ou negativa.

**13.5-TESTE DA FERVURA - IUC/12:**

Revela o grau de resistência de um couro curtido ao cromo quando submerso em água à 100°C durante 1 a 3 minutos.

Parâmetro: 0 - 10% de retração.

**14.0- ESTIMATIVAS DE CUSTOS:**

- 14.1- INVESTIMENTO DO PROJETO
- 14.2- FOLHA DE PAGAMENTO/MÊS
- 14.3- FOLHA DE MATÉRIA-PRIMA/MÊS
- 14.4- CUSTOS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS
- 14.5- CUSTOS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO
- 14.6- GASTOS COM AGUA/MÊS
- 14.7- GASTOS COM ENERGIA/MÊS
- 14.8- CUSTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
- 14.9- GASTOS COM A ALIMENTAÇÃO/MÊS
- 14.10- CUSTOS DE PRODUTOS QUÍMICOS PARA A E.T.E
- 14.11- TOTAL DO INVESTIMENTO

## 14.0 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS:

### 14.1- INVESTIMENTO DO PROJETO:

Todos os elementos necessários para a realização de um projeto, faz-se um levantamento dos custos, abrangendo todo um conjunto de informações básicas para a implantação do mesmo.

Na estimativa, os custos são homogeneizado de forma adequada, desde a engenharia de projetos até mesmo a localização de materiais utilizados na produção, para uma avaliação das repercussões econômicas do investimentos que se pretende realizar.

A estimativa de custos, com efeito, faz uso do orçamento e da base, para estimar os seguintes pontos:

- a rentabilidade do projeto;
- o seu ponto de nivelção;
- a importância relativa dos diferentes itens de custos, o que pode influenciar as decisões relativas a tamanho, localização e financiamento.
- a contribuição do projeto para o aumento da renda nacional em termos do valor agregado bruto por ele gerado, o que é básico para a valiação monoeconômica.

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

- preços x quantidade física dos diversos insumos = custo previsto.
- possíveis alterações desses preços e eventuais flutuações da procura(e, em consequência da utilização da capacidade instalada, que podem afetar os custos inicialmente previstos)

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

### 14.2- FOLHA DE PAGAMENTO/MÊS:

PESSOAL	SALARIO	Nº PESSOAS	TOTAL
Dir.Presidente	3.000,00	1	3.000,00
Dir.Administrativo	2.000,00	1	2.000,00
Dir.Financeiro	2.000,00	1	2.000,00
Dir.Comercial	2.000,00	1	2.000,00
Dir.Industrial	2.000,00	1	2.000,00
Gerente da Produção	1.500,00	1	1.500,00
Químico	1.000,00	2	2.000,00
Pessoal do Escritório	200,00	18	3.600,00
Aux.Laboratório	100,00	2	200,00
Motorista	100,00	4	400,00
Vigia	100,00	6	600,00
Mecânico	150,00	4	600,00
Carpinteiro	130,00	2	260,00
Eletricista	150,00	2	300,00
Oper. Máquina Qualificado	150,00	31	4.650,00
Oper.Não Qualificado	100,00	110	11.000,00
Total		187	US\$ 36.110,00

## 14.3- FOLHA DE MATÉRIA-PRIMA/MÊS:

MATÉRIA-PRIMA	PREÇO/Kg	QUANT./Kg	TOTAL
Couros	0,60	460.000	276.000,00
Bactericida	3,68	460	1.692,80
Tenso Ativo	1,75	1.840	3.220,00
Hidróxido de Cálcio	0,05	16.100	805,00
Sulfeto de Sódio	0,34	7.360	2.502,40
Dimetil Amina	0,70	3.680	2.576,00
Descalcinante	0,99	4.600	4.554,00
Sulfato de Amônio	0,14	7.820	1.094,80
Purga Pancreática	1,71	276	471,96
Peróxido de Hidrogênio	1,06	1.840	1.950,40
Acido Fórmico	1,60	2.760	4.416,00
Acido Sulfúrico	0,14	3.680	515,20
Cloreto de Sódio	0,06	23.000	1.380,00
Sal de Cromo	0,87	23.000	20.010,00
Basificante	0,62	1.380	855,60
Fungicida	13,43	460	6.177,80
Enzima	1,71	920	1.573,20
Total			US\$ 329.795,16

## 14.4 -CUSTOS DE MAQUINA E EQUIPAMENTOS:

MAQUINAS/EQUIPAMENTOS	ORIGEM	CUSTO/UNIT.	Nº	CUSTO TOTAL
Balança Móvel(500kg)	Ferrando	517,24	2	1.034,48
Balança Móvel(2000kg)	Ferrando	1.515,14	2	3.030,28
Balança Rodoviária	Ferrando	11.206,89	1	11.206,89
Fulção de Caleiro -3,5x4	Enko	1.489,36	3	4.468,08
Fulção de Curt.-3 x 2,5	Enko	1.489,36	6	8.936,16
Máq. de Descarnar-DC31P	Seiko	6.768,62	2	13.537,24
Máq.de Dividir - DV30	Seiko	10.567,25	1	10.567,25
Máq. de Desaguar-Ex30	Enko	2.068,96	1	2.068,96
Med.Planimétrica-Wet132	Vacchi	1.316,10	1	1.316,10
Caldeira -23 LC	Ata	4.650,00	1	4.650,00
Aerador Móvel-SA 02/86	Barbará	3.576,12	1	3.576,12
Aerador Móvel -SA 02/01	Barbará	3.670,14	1	3.670,14
Aerador Móvel -SA 02/08	Barbará	1.890,05	4	7.560,2
Mist.Lento Vert.SL 02/3	Barbará	950,00	1	950,00
Mist. Lento - SQ 11/02	Barbará	950,00	1	950,00
Bomba Dosad 6 cabeçotes	Barbará	1.200,00	1	1.200,00
Medidor de pH	Renegraf	850,00	1	850,00
Peneira -WB 28	Rima	842,06	2	1.684,12
Peneira -WB 26	Rima	842,06	2	1.684,12
Conj.Mot.Bomba D820 3CV	Worthington	2500,00	4	10.000,00
Conj.Mot.Bomb D820 10CV	Worthington	3370,00	2	6.740,00
Empilhadeira C300H950 D	Clark Lift	5600,00	2	11.200,00
Fogão Industrial F-482	-	1.500,00	1	1.500,00
Exaustor com Coifa	-	1.200,00	1	1.200,00
Caminhão LK -1114/36	M. Benz	20.000,00	2	40.000,00
Caminhão L-1114/48	M. Benz	30.000,00	2	60.000,00
Pick-UP D20 Customs	G M	12.000,00	1	12.000,00
Pick-UP D20 QNH	Chevrolet	8.000,00	1	8.000,00
Ônibus D371 R	M. Benz	15.000,00	2	30.000,00
Mesa p/Classificação	-	300,00	2	600,00
Vidraria de Laboratório	-	1.864,23	-	1.864,23
Reagentes de Laboratórios	-	900,00	-	900,00
Especímetro	-	258,62	2	517,24
Termômetro	-	32,00	2	64,00
Aerômetro	-	258,60	2	517,20
Material de Laboratório	-	10.000,00	-	10.000,00
Arcondic. 1187/18000 BTUS	Springer	1.000,00	10	10.000,00
Total				US\$ 280.042,81

## 14.5-CUSTOS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO:



Tratamento Primário	56.000,00
Curtume Projetado	280.000,00
Tratamento Biológico	48.000,00
Curtume Projetado	240.000,00
Tratamento do Lodo	32.000,00
Curtume Projetado	160.000,00
<b>Total do Investimento</b>	<b>US\$ 816.000,00</b>

OBS: Curtume projetado para trabalhar com 20 ton/dia.  
Dados extraídos da revista ABQTIC.

#### 14.6-GASTOS COM AGUA/MÊS:

Será perfurado um poço artesiano e, nesse caso, não se incorrerá em custo com abastecimento. Os gastos em questão decorrerão da utilização de motores elétricos.

#### 14.7- GASTOS COM ENERGIA/MÊS:

-1000 Kw/h - US\$ 18,00  
-2.403.505 kwh/ano  
-200.292 Kwh/mês  
-Total= US\$ 3.605,26

Dado obtido com a Celtins - Araguaína - TO

#### 14.8-CUSTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL:

-1m2 SC = US\$ 103,45  
-8.000 m2 SC + 20% = 9.600 m2 SC  
Total: US\$ 993.120,00

Dado obtido da construtora Recil.

**14.9-GASTOS COM ALIMENTAÇÃO/MÊS:**

No restaurante, o gasto médio por pessoa é de  
US\$ 30,00

1 pessoa = US\$ 30,00

187 funcionários = US\$ 5.610,00

**14.10- CUSTOS DE PRODUTOS QUÍMICOS PARA A ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES:**

Tratamento Primário	US\$ 40.000,00
Tratamento Biológico	US\$ 21.848,00
Tratamento de Lodo	US\$ 18.152,00
Total	US\$ 80.000,00

**14.11- TOTAL DO INVESTIMENTO:**


---

Folha de Pagamento/mês	36.110,00
Folha de Matéria-Prima/mês	329.795,16
Custos de Máquinas-Equipamentos	288.042,81
Custos da Estação de Tratamento	816.000,00
Gastos com Energia/mês	3.605,26
Custo da Construção Civil	993.120,00
Gasto com Alimentação/mês	5.610,00
Custos de Produtos Químicos para a ETE	80.000,00
Total	US\$ 2.552.283,23

---

15.0 - CONCLUSÃO:

**15.0- CONCLUSÃO:**

Para finalizar este projeto, onde encontra-se toda a sequencia de produção industrial, mostramos a fundamental importância de cada operação através do acúmulo de conhecimentos acadêmicos, tanto teórico como prático, tornando possível a elaboração deste **projeto-curtume**, uma vez adaptado de acordo com a região em estudo.


Destacamos a importância para se implantar uma indústria de couro, ter um amplo conhecimento de fatores que influencia decisivamente neste tipo de atividade, que vai desde a localização da indústria, até a influência que a mesma trará ao meio ambiente.

Em síntese, almejamos que todos os esforços destinados ao projeto, seja sempre uma fonte de conhecimentos e aprendizado para os leitores, acreditando totalmente na viabilidade de sua implantação.

**" MORTAL ALGUM RECEBEU EDUCAÇÃO SEM SOFRER "**

SÓFOCLES

Campina Grande, Pb, 28 de julho de 1994



RICARDO MAYER  
Matricula nº 891.1540/5

16.0- BIBLIOGRAFIA:

## 16.0- BIBLIOGRAFIA:

BELAVSKY, Eugênio. O Curtume no Brasil. Editora Globo - Porto Alegre - Rio Grande do Sul - 1965;

BRITO, André Luiz Fiquene. Apostila de Normas Técnicas e Controles Físico-Mecânicos em couro - UFPB -CAMPUS II - Campina Grande - PB;

Constituição da República Federativa do Brasil - Proteção do Meio Ambiente - Editora Brasiliense, São Paulo-SP, 1988;

Curtume e Poluição. Apostila da Escola Técnica de Curtimento. Estância Velha - Rio Grande do Sul - 1976.

HOINACKI, Eugênio. Peles e Couros - Origens, defeitos e Industrialização. Senai Rio Grande do Sul - 1989.

MUNIZ, Ana Cristina Silva. Apostila de Química Analítica Aplicada- UFPB -CAMPUS II -Campina Grande - PB;

REVISTA DO COURO - ABQTIC (Associação Brasileira de Químicos e Técnicos da Indústria de Curtume), nº 93, 1993;

REVISTA DO COURO - ABQTIC (Associação Brasileira de Químicos e Técnicos da Indústria de Curtume), nº 94, 1993;

REVISTA DO COURO - ABQTIC (Associação Brasileira de Químicos e Técnicos da Indústria de Curtume), nº 95, 1993;

REVISTA BRASILEIRA DE MAQUINAS E COMPONENTES PARA A PRODUÇÃO DE CALÇADOS E AFINS. Nº 45, 1992;

VALE, Cyro Eyer. Implantação de Indústria - Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1975.

" O POVO JUDEU TEM SIDO O HISTORIADOR, O SABIO,  
O POETA DA HUMANIDADE."

Lacordaire

## E R R A T A:

- 1º Na Pág. 17.  
Item 3.0. Na linha, onde lê-se (material de primeira qualidade.  
Substituir por ( Produto Principal)
- 2º Na Pág. 19.  
Item: 3.3.4. Qualidade do Couro, 2º linha.  
Onde lê-se Verde, salgado e Sêco.  
Suprimir a palavra sêco.
- 3º Na Pág. 22.  
Item 3.4 3ª linha:  
Onde lê-se salgado, substituir por salgom  
16ª linha:  
Onde lê-se 24 horas  
Substituir por 4 horas.
- 4º Na Pág. 69  
Onde lê-se 0,4% Formeato de Sódio  
Substituir por: 0,4% Formiato de Sódio.