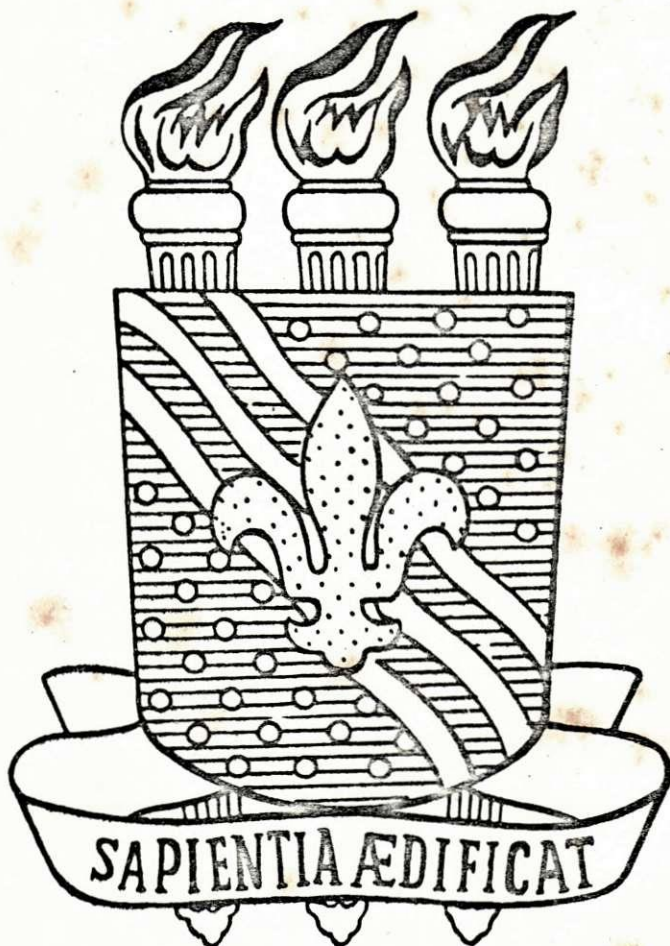


Universidade Federal da Paraíba
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA



ESTÁGIO SUPERVISIONADO

PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

APRESENTADO POR:

HELIONALDA COSTA SILVA

MATRÍCULA: 841-1525-3

AV. APRIGIO VELOSO, 882 - BODOCONGO 58.100 - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA
FONE (083)321-7222 - RAMAL 430/431 - CXP10057

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

CURSO : TECNOLOGIA QUÍMICA
MODALIDADE - COUROS E TANANTES

RELATÓRIO FINAL - MEMORIAL DESCRITIVO
ESTÁGIO SUPERVISIONADO

LOCAIS DOS ESTÁGIOS E

SUPERVISORES NAS EMPRESAS : - C. V. COUROS E PELES LTDA.
Marcos Antonio Gomes Farias
- CURTUME ANTONIO VILLARIM S/A.
Rui Villarim Pimentel

ORIENTADORAS : Prof . Élide Eduarda Fama
Prof . Maria do Socorro Marques

PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME
APRESENTADO POR:

Helionalda Costa Silva
Matrícula : 841.1525 - 3

Campina Grande - Paraíba
Janeiro/1991



Biblioteca Setorial do CDSA. Março de 2021.

Sumé - PB

ESTÁGIO SUPERVISIONADO - JULGADO EM : 04/02/1991

NOTA : 9,5 (nove, cinco)

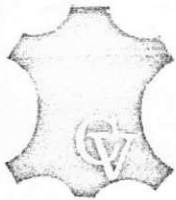
EXAMINADORES :


Paulo Roberto Costa

Juscelino Marques Araújo

Campina Grande - Paraíba

Janeiro/1991



CV. COUROS E PELES LTDA.

C.G.C. 06.083.547/0001-84 — C.G.F. 06839219-2

CARNEIROS (Wet-blue, Crust, Napa Luva, Napa Calçado, Napa
vestimento e Camurça)

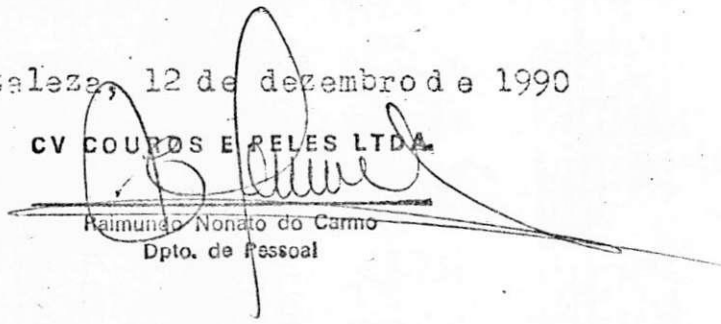
C A B R A S (Wet-blue, Crust, Pelica, Forro e Camurça)

D E C L A R A Ç Ã O

Declaramos, para fins de comprovação junto a Universidade Federal da Paraíba, que a Srta. HELIONAIDA COSTA SILVA (Idt: 866079-SSP/PB) estagiou em nossa Empresa, no período de 01/09/90 a 19/11/90, em regima de 44 (quarenta e quatro) horas semanais, compreendendo, referido estágio, os setores de Classificação, Curtimento, pintura e acabamento de peles.

Fortaleza, 12 de dezembro de 1990

CV COUROS E PELES LTDA.


Raimundo Nonato do Carmo
Dpto. de Pessoal



curtume
ANTONIO VILLARIM S/A

58.100 — CAMPINA GRANDE — PARAÍBA — BRASIL

O Couro é Insuperável

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins, que no período de 20 de novembro de 1990 a 20 de dezembro de 1990 HELIONALDA COSTA SILVA, trabalhou como estagiária de tecnologia química, perfazendo um total de 270 horas, conforme contrato entre as partes.

Campina Grande, 20 de dezembro de 1990



CURTUME ANTONIO VILLARIM S/A
ANTONIO VILLARIM FIMENTEL
Diretor-Técnico

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo que me tem dado, especialmente a vida e a coragem de lutar.

Aos professores Maria do Socorro Marques, Élide Eduarda Famá, Orlando Guimarães e Maria do Socorro Lacerda, pela amizade e ensinamento ministrados.

Ao meu amigo Rubinho pelo apoio dado quando estive realizando os estágios aqui e em Fortaleza.

Finalmente a todos aqueles que de uma forma ou de outra contribuíram para execução deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho relata minuciosamente todas as condições para a construção de uma indústria de couros, bem como todos os processos pelos quais passa a matéria-prima até ser transformada em produto acabado.

O tratamento da poluição tem um papel de destaque com a implantação de uma estação de tratamento biológico.

As modificações a serem introduzidas na construção da indústria deverão ser baseadas no porte da empresa. Evidentemente, quanto maior for a produção, maior será a necessidade de ampliação do projeto apresentado, no que diz respeito ao número de máquinas, área coberta, mão-de-obra e outros equipamentos inerentes.

ABSTRACT

This study describes in detail all the conditions for construction of a leather industry as well as all the processes through which the raw material passes until transformed into finished product.

The treatment of pollution has an important role with the implementation of a biological plant.

The modifications to be introduced in construction of industry must be based on factory size. Evidently, higher the production necessity to amplify this project in respect of number of machines, covered area, labour and other inherent equipments.

ÍNDICE

	PÁGINAS
1.0 - INTRODUÇÃO.....	01
2.0 - OBJETIVOS E ETAPAS PRINCIPAIS DO PROJETO.....	02
2.1 - MATÉRIA PRIMA.....	02
2.2 - MERCADO.....	03
2.3 - DISPONIBILIDADE DE POTÊNCIA E COMBUSTÍVEL..	03
2.4 - DISPONIBILIDADE DE ÁGUA.....	04
2.5 - ELIMINAÇÃO DOS EFLUENTES E RESÍDUOS.....	04
2.6 - DISPONIBILIDADE DE MÃO-DE-OBRA.....	04
2.7 - PROTEÇÃO CONTRA ENCHENTES E INCÊNDIOS.....	05
QUADRO RESUMO DOS COEFICIENTES PARA DETER- MINAÇÃO DO LAY-OUT.....	06
3.0 - DIMENSIONAMENTO DO PROJETO DO CURTUME.....	07
3.1 - APROVEITAMENTO DA SUPERFÍCIE COBERTA.....	08
3.2 - FATOR DE POTÊNCIA.....	09
3.3 - RENDIMENTO DOS FULÕES.....	09
3.4 - RENDIMENTO DA CALDEIRA.....	10
3.5 - RELAÇÃO LITROS DE ÁGUA.....	11
3.6 - DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA.....	11

3.7 - CONSUMO DE ELETRICIDADE.....	12
3.8 - RENDIMENTO DOS COMPRESSORES.....	12
3.9 - PESO DAS MÁQUINAS.....	12
3.10 - CALCULO PARA PRODUTIVIDADE OPERÁRIA E PRODUTIVIDADE POR HOMEM OCUPADO.....	13
3.11 - RENDIMENTO OPERÁRIO.....	14
3.12 - CONSUMO DE COMBUSTÍVEL.....	15
3.13 - CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS.....	15
4.0 - FLUXOGRAMA DA PRODUÇÃO.....	17
4.1 - BARRACA.....	18
4.1.1 - REMOLHO.....	18
4.2 - DEPILAÇÃO E CALEIRO.....	19
4.3 - DESCARNE.....	20
4.4 - DESENCALAGEM OU DESCALCINAÇÃO.....	21
4.5 - PURGA.....	22
4.6 - PÍQUEL.....	23
4.7 - CURTIMENTO.....	24
4.7.1 - OPERAÇÃO MECÂNICA DE ENXUGAR.....	27
4.7.2 - OPERAÇÃO MECÂNICA DE DIVIDIR.....	28
4.7.3 - OPERAÇÃO MECÂNICA DE REBAIXAR.....	28
4.8 - OPERAÇÕES DO SETOR DE RECURTIMENTO.....	29
4.8.1 - NEUTRALIZAÇÃO OU DESACIDULAÇÃO.....	30
4.8.2 - RECURTIMENTO.....	31
4.8.3 - TINGIMENTO.....	31

4.8.4 - ENGRAXE.....	33
4.9 - SECAGEM.....	34
4.10 - PREPARAÇÃO PARA O ACABAMENTO.....	37
4.10.1 - CONDICIONAMENTO.....	37
4.10.2 - AMACIAMENTO.....	38
4.10.3 - SECAGEM FINAL.....	39
4.10.4 - LIXAMENTO E ELIMINAÇÃO DO PÓ.....	39
4.11 - ACABAMENTO.....	41
4.12 - EXPEDIÇÃO.....	44
4.13 - OUTROS SETORES.....	45
4.13.1 - ALMOXARIFADO GERAL.....	45
4.13.2 - LABORATÓRIO.....	45
4.13.3 - SALA DOS TÉCNICOS.....	46
4.13.4 - CIPA.....	46
4.13.5 - REFEITÓRIO.....	46
4.13.6 - BANHEIROS E VESTUÁRIOS.....	47
4.13.7 - OFICINA E MARCENARIA.....	47
4.13.8 - GUARITA.....	47
4.13.9 - CALDEIRA E COMPRESSORES (VAPOR E PRESSÃO).....	48
4.13.10 - SETOR DE LIMPEZA.....	48
4.13.11 - TRANSPORTE INTERNO.....	49
4.13.12 - CENTRAL TELEFÔNICA E ESTACIO- NAMENTO.....	49
4.13.13 - SETOR ADMINISTRATIVO.....	49

5.0 - ARTIGOS FABRICADOS NA PRODUÇÃO.....	51
6.0 - TRATAMENTO DA POLUIÇÃO.....	63
6.1 - INTRODUÇÃO.....	63
6.2 - FLUXOGRAMA DE TRATAMENTO DA POLUIÇÃO.....	65
6.3 - PRÉ-TRATAMENTO.....	66
6.3.1 - GRADEAMENTO.....	66
6.3.2 - PENEIRAMENTO.....	66
6.4 - DESSULFURAÇÃO.....	66
6.5 - HOMOGENEIZAÇÃO.....	67
6.6 - COAGULAÇÃO E FLOCULAÇÃO.....	68
6.7 - DECANTAÇÃO.....	69
6.8 - TRATAMENTO BIOLÓGICO.....	69
6.9 - TRATAMENTO DO LODO.....	71
6.9.1 - POSTO DO ESPUSSADOR.....	71
6.9.2 - POSTO DE CENTRIFUGAÇÃO.....	72
6.10 - RENDIMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO.....	72
6.11 - TRATAMENTO PREVENTIVO (REDUÇÃO DA POLUIÇÃO).....	73
6.11.1 - SEPARAÇÃO DO CROMO POR PRECI- PITAÇÃO.....	73
6.12 - RECUPERAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	76

7.0 - ANÁLISES QUÍMICAS.....	77
7.1 - BANHO RESIDUAL DE CALEIRO.....	77
7.1.1 - ALCALINIDADE DO CALEIRO.....	77
7.1.2 - DETERMINAÇÃO DE SULFETO.....	78
7.2 - DETERMINAÇÃO DA ACIDEZ DO PIQUEL.....	79
7.3 - DETERMINAÇÃO DO ÓXIDO DE CROMO NO BANHO....	79
8.0 - CONTROLE DE QUALIDADE.....	81
8.1 - ENSAIOS FÍSICO-MECÂNICOS REALIZADOS NA INDÚSTRIA.....	82
9.0 - CONCLUSÃO.....	83
10.0 - BIBLIOGRAFIA.....	84

1.0 - INTRODUÇÃO :

Apresentamos este manual descritivo para implantação de uma indústria Coureira, obedecendo às normas internacionais para dimensionamento e funcionamento da mesma.

O projeto está inserido dentro de uma gama de informações atinentes ao Curtume, a mais ampla possível para que se possa fazer uma análise segura do investimento.

Partindo das necessidades básicas, resulta objetivos peculiares, trazendo como consequência o planejamento estratégico da indústria de Curtume.

O Curtume à projetar terá capacidade para processar 1000 couros por dia de pele Vacum, distribuído da seguinte forma:

- 350 couros Semi-terminados
- 500 couros Wett-Blue
- 250 couros Acabados

Mesmo diante do quadro político-econômico mundial, nos colocamos com objetivos otimistas, visando atender o mercado consumidor nacional e internacional.

2.0 - OBJETIVOS E ETAPAS PRINCIPAIS DO PROJETO :

Este Curtume será localizado no bairro de Bodocongó, próximo ao açude de mesmo nome na cidade de Campina Grande - PB.

Possuía uma área coberta de 9.200 m²; e além do setor fabril, um setor administrativo em cujas dependências se localizará a Recepção, Setor Pessoal, Contabilidade, sala dos Diretores, CIPA, Refeitório, Central Telefônica, Banheiros para ambos os sexos e uma sala para atendimento médico-odontológico, social e psicológico.

Objetivando uma boa localização, as etapas seguintes devem ser relevadas.

2.1 - MATÉRIA - PRIMA :

Destacamos como prioritárias para implantação de um Curtume as matérias-primas (Peles e Produtos Químicos). As peles virão das regiões circunvizinhas e da própria cidade, a qual possui uma boa produção bovina para o abate.

Os produtos químicos empregados na fabricação dos couros serão obtidos mediante contato direto com as indústrias químicas ou por intermédio de seus representantes.

2.2 - MERCADO :

A produção será voltada para o mercado externo, países europeus importarão couros semi-acabados e wett-blue.

O comércio interno será abastecido com artigos acabados destinados à produção de calçados e artefatos de couros.

2.3 - DISPONIBILIDADE DE POTÊNCIA E COMBUSTÍVEL :

Quanto ao fator energético a cidade dispõe da Companhia de Eletricidade da Borborema (CELB), a qual possui ligação direta com uma das sub-estações da CHESF localizada no bairro da Bela Vista. Mesmo assim a indústria terá uma casa de força (gerador próprio), local onde será colocado todo o equipamento necessário para distribuição da eletricidade para a mesma, caso haja falta de energia elétrica.

Para os trabalhos da produção, a lenha poderá ser comprada com facilidade. Usada na caldeira produzirá o vapor necessário a demanda. Deixamos em aberto a oportunidade para substituição da caldeira a lenha por uma caldeira a óleo, visto as grandes perdas das nossas florestas e a necessidade atual de preservação da mesma.

2.4 - DISPONIBILIDADE DE ÁGUA :

Além do abastecimento pela CAGEPA (Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba), o açude próximo ao curtume também fornecerá a água que será utilizada nos processos fabris.

2.5 - ELIMINAÇÃO DOS EFLUENTES E RESÍDUOS :

Visando lançar o efluente no meio receptor sem causar agressão ao mesmo, as águas residuais sofrerão tratamento primário, seguido do biológico. Os resíduos sólidos (lodo) serão desidratados e aproveitados como adubo.

2.6 - DISPONIBILIDADE DE MÃO-DE-OBRA :

A mão-de-obra especializada é carente, visto a região não dispor de cursos profissionalizantes (a nível de 2º grau) na área de couros. Daí a necessidade de contratos com pessoas que já tenham experiências em outros curtumes ou mesmo o aperfeiçoamento destas através das práticas contínuas.

A cidade dispõe de um curso universitário, onde forma Técnicos Químicos para indústria Coureira. Estes profissionais serão responsáveis pela administração da produção, como também, levar conhecimentos tecnológicos práticos inováveis a mesma.

2.7 - PROTEÇÃO CONTRA ENCHENTES E INCÊNDIOS :

A indústria será construída de forma que as águas pluviais, fluam normalmente sem haver retenção de líquidos, evitando problemas com enchentes.

A empresa será equipada com sistema contra incêndios, através de extintores e hidrantes.

O quadro seguinte mostra os tipos de extintores e seus respectivos locais de instalações caso haja necessidade de manuseio.

LOCAIS	TIPO DE EXTINTOR
Quadros elétricos, interruptores compressores, caldeira	Gás Carbônico Pó Químico
Almoxarifado material de: Ribeira e Barraca	Extintor de Água Hidrantes
Almoxarifado-produtos químicos para semi-acabados	Extintor Espuma Extintor Soda-Ácido
Almoxarifado-produtos químicos para Acabamento, Laboratório.	Extintor Espuma Extintor Pó Químico
Sétor administrativo, Embalagem e Expedição	Extintor Espuma Pó Químico Gás Carbônico

Os extintores ficarão em locais com boa visibilidade e proteção onde não haja dificuldade do fogo bloquear o acesso.

QUADRO RESUMO DOS COEFICIENTES PARA DETERMINAÇÃO
DO LAY-OUT (PLANTA).

COEFICIENTES							
ÁREA TOTAL	25.000 m ²						
SUPERFÍCIE COBERTA	9.200 m ² SC						
FATOR DE POTÊNCIA	1.705 HPi/ano						
RENDIMENTO DOS FULÕES	511.520 litros fulões/ano						
RENDIMENTO DA CALDEIRA	287,5 m ² caldeira/ano						
DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA (GRUPO GERADOR)	487,1 Kwh/ano						
CONSUMO EFETIVO DE ELETRICIDADE	17.347,46 Kwh/ano						
RENDIMENTO DOS COMPRESSORES	127,88 Hp						
PESO DAS MÁQUINAS	333.600 Kg máquina						
QUANTIDADE DE MÁQUINAS	119 unidades						
HORAS HOMENS	414.000 H.H/ano						
QUANTIDADE	<table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">OPERÁRIOS</td> <td style="border: none;">103 pessoas</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">NÃO OPERÁRIOS</td> <td style="border: none;">76 pessoas</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">TOTAL</td> <td style="border: none;">259 pessoas</td> </tr> </table>	OPERÁRIOS	103 pessoas	NÃO OPERÁRIOS	76 pessoas	TOTAL	259 pessoas
OPERÁRIOS	103 pessoas						
NÃO OPERÁRIOS	76 pessoas						
TOTAL	259 pessoas						
RENDIMENTO OPERÁRIO	1.257 couros/operário/ano						
CONSUMO DE COMBUSTÍVEL	690.000 Kg						
CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS	2.300.000 Kg P.O/ANO						

UNIDADES UTILIZADAS :

- Medida Linear	- pé
- Área	- metro quadrado - m ²
- Potência	- horse power - Hp
- Massa	- Kilowatt horse power - Kwh
- Volume	- Kilograma - Kg
	- litros - l

3.0 - DIMENSIONAMENTO DO PROJETO DO CURTUME :

A quantidade de couros a trabalhar será de 1000 couros por dia, considerando um peso médio para couros grandes de 24 Kg por unidade.

A distribuição será da seguinte forma: 500 couros wett blue; 250 couros-semi-terminados; 250 couros-acabados.

O curtume projetado terá atividade programada para 24 dias mensais e 230 dias anuais.

No quadro, destacamos a quantidade de couro a trabalhar.

1.000 couros/dia X 1 dia	=	1.000 couros/dia
1.000 couros X 24 dias-mês	=	24.000 couros/mês
1.000 couros X 230 dias-ano	=	230.000 couros/ano

Teremos couros grandes com 24 Kg/unidade, logo:

1.000 couros/dia X 24 Kg/couro	=	24.000 Kg couros/dia
24.000 Kg couros/dia X 24 dias	=	576.000 Kg couros/mês
24.000 Kg couros/dia X 230 dias	=	5.520.000 Kg couros/ano
5.520.000 Kg/ano X 1,5 p ^m /Kg	=	8.280,000 p ^m /ano
5.520.000 Kg/ano X 0,139	=	767.280 m ^m /ano

3.1 - APROVEITAMENTO DA SUPERFÍCIE COBERTA :

$$900 = \frac{p^m}{m^2 \text{ SC}} \quad \dots \quad m^2 \text{ SC} = \frac{8.280.000 \text{ p}^m/\text{ano}}{900 \text{ p}^m/\text{ano}} \quad m^2 \text{ SC} = 9.200$$

OBS.: 900 ---> constante tabelada para couros grandes.
 0,139 ---> constante americana de conversão de p^m para m².

A área coberta será distribuída da seguinte maneira:

SETORES	%	m ² SC
Fabricação	68	6.256
Depósito, Classificação, Expedição	14	1.288
Laboratório, Escritório, Banheiro	08	736
Serviços Gerais	10	920
TOTAL	100	9.200

Distribuição dos 6.256 m²SC no setor de fabricação será:

SETORES	%	m ² SC
Caleiro	25	1.564,00
Curtimento	09	563,04
Recurtimento	19	1.188,64
Secagem	21	1.313,76
Acabamento	26	1.626,56
TOTAL	100	6.256,00

3.2 - FATOR DE POTÊNCIA

Para 450 m² couro são necessários 1 horse power (Hp). logo:

$$450 = \frac{m^2}{\text{Hpi}} \quad \text{Hpi} = \frac{767.280 \text{ m}^2/\text{ano}}{450} = 1.705 \text{ Hpi/ano}$$

Distribuição dos Hpi por setor:

SETORES	%	Hpi (inicial)
Caleiro	24	409,2
Curtimento	14	238,7
Recurtimento	28	477,4
Secagem	20	341,0
Acabamento	14	238,7
TOTAL	100	1.705,0

3.3 - RENDIMENTO DOS FULÕES :

Cálculos para determinação do rendimento dos fulões por m² de couro contido por litro.

$$1,50 = \frac{m^2}{\text{litros fulões}}$$

Anualmente teremos:

$$\text{Litros fulões} = \frac{767.280 \text{ m}^3/\text{ano}}{1,5 \text{ m}^3} = 511.520 \text{ l fulões/ano}$$

3.4 - RENDIMENTO DA CALDEIRA

Podemos estabelecer em torno de 700 a 900 couros, em número, por cada metro quadrado de caldeira, expressos na relação:

$$700 \text{ — } 900 \frac{\text{COUROS}}{\text{m}^2 \text{ caldeira}}$$

Adotou-se 800 couros/m² de caldeira, logo:

$$800 = \frac{230.000 \text{ couros/ano}}{\text{m}^2 \text{ caldeira}} \dots \text{m}^2 \text{ caldeira} =$$

$$\frac{230.000}{800} = 287,5 \text{ m}^2 \text{ caldeira}$$

Rendimento Unitário da caldeira.

$$\frac{\text{Kg}}{\text{m}^2 \text{ caldeira}} = \frac{5.520.000 \text{ Kg couros/ano}}{287,5} =$$

19.200 Kg de couros/m² caldeira

3.5 - RELAÇÃO LITROS DE ÁGUA

Conforme tabela de padrões de referência, para cada litro de fulões, diários.

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

Para 230 dias úteis, resulta:

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

Tomando o valor médio, teremos:

$$1,5 \text{ litros água/dia} \times 511.520 \text{ litros fulões} \times 230 \text{ dias/ano} = \\ 1.764.744 \text{ litros de água/ano}$$

3.6 - DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

$$\frac{\text{Hpi}}{\text{Kwh}} = 3 \text{ — } 4 \text{ (admitindo um valor médio).}$$

$$\frac{\text{Hpi}}{\text{Kwh}} = 3,5 \quad \text{Kwh} = \frac{1.705 \text{ Hpi/ano}}{3,5} = 487,1 \text{ Kwh/ano}$$

O curtume precisará de um grupo gerador de eletricidade com capacidade de 487,1 Kwh/ano.

3.7 - CONSUMO DE ELETRICIDADE :

a) Cálculo de Kwh/ano teórico.

$$1.705 \text{ Hp} \times 0,736 \times 8 \text{ horas} \times 24 \text{ dias mês} \times 12 \text{ meses/ano} =$$

$$2.891.243,5 \text{ Kwh/ano.}$$

b) Cálculo do consumo efetivo:

$$\frac{\text{Kwh teórico/ano} \times 60 \%}{100} = \frac{2.891.243,5 \times 60 \%}{100} = 17.347,46 \text{ Kwh efetivos}$$

$$\frac{\text{Kwh efetivos}}{\text{m}^2 \text{ couro/ano}} = \frac{17.347,46}{767.280} = 0,02 \text{ Kwh/m}^2 \text{ de couro/ano}$$

3.8 - RENDIMENTO DOS COMPRESSORES

Adotando o valor de 6.000, teremos à seguinte potência.

$$\frac{\text{m}^2/\text{ano}}{\text{Hpi} \times \text{compressores}} = \frac{767.280}{6000} = 127,88 \text{ Hp.}$$

3.9 - PESO DAS MÁQUINAS

Adotando o coeficiente 2.3, determinamos o peso das máquinas.

$$\frac{\text{m}^3}{\text{Kg-máquinas}} = 2,3 \dots \text{Kg máquinas} = \frac{767.280 \text{ m}^3/\text{ano}}{2,3 \text{ m}^3/\text{Kg-máq.}} = 333.600 \text{ Kg/máq.}$$

Fazendo uma média de cada máquina pesando 2.800 Kg, teremos

$$\frac{333.600}{2.800} = 119 \text{ máquinas de fabricação.}$$

3.10 - CÁLCULOS PARA A PRODUTIVIDADE OPERÁRIA E PRODUTIVIDADE E POR HOMEM OCUPADO.

A capacidade de trabalho de um operário por hora é avaliada conforme a seguinte relação: um operário/hora = 17 a 20.

Adotaremos 20, logo:

$$\frac{\text{p}^3/\text{ano}}{\text{p}^3 \text{ h} - \text{h}} = 20 \dots \frac{8.280.000}{20} = \text{h} - \text{h} \dots$$

$$\text{h} - \text{h} = 414.000 \quad \text{onde: h} - \text{h} = \text{horas homem}$$

Deste total, 25 % corresponde ao pessoal não operário e 75 % ao pessoal operário.

	%	horas/homem
a) Operário - limpeza, transporte e pessoal da produção.	75	310.500
b) Não-operário - setor administrativo	25	103.500
TOTAL	100	414.000

Adotando-se o valor médio de 1600 horas/ano, teremos:

$$\frac{414.000}{1600} = 259 \text{ pessoas}$$

Levando em consideração as horas extras, asseguramos um rendimento de 1700 horas anuais.

$$\frac{\text{horas/homem-operário}}{1700} = \frac{310.500}{1700} = 183 \text{ operários}$$

Das 259 pessoas, 183 são operários e 76 são do setor administrativo.

3.11 - RENDIMENTO OPERÁRIO

$$\frac{\text{couros/ano}}{\text{operário}} = \frac{230.000}{183} = 1.257 \text{ couros/operário/ano.}$$

Rendimento operário unitário.

$$\frac{\text{Kg couros/ano}}{\text{operário}} = \frac{5.520.000}{183} = 30.164 \text{ Kg couro/ano}$$

3.12 - CONSUMO DE COMBUSTÍVEL

O tipo de caldeira utilizada consome 4.000 Kg de lenha.

O consumo anual de combustível para 60 % efetivo será:

$$\text{m}^{\text{m}} \text{ caldeira} \times 60 \% \times 4000 \text{ Kg}$$

$$287,5 \times 60 \% \times 4000 \text{ Kg} = 690.000 \text{ Kg de combustível.}$$

Quantidade de combustível por m^m/ano.

$$\frac{\text{Kg combustível}}{\text{m}^{\text{m}} \text{ couro/ano}} = \frac{690.000}{767.280} = 0,9 \text{ Kg combustível/m}^{\text{m}} \text{ couro-ano}$$

3.13 - CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS :

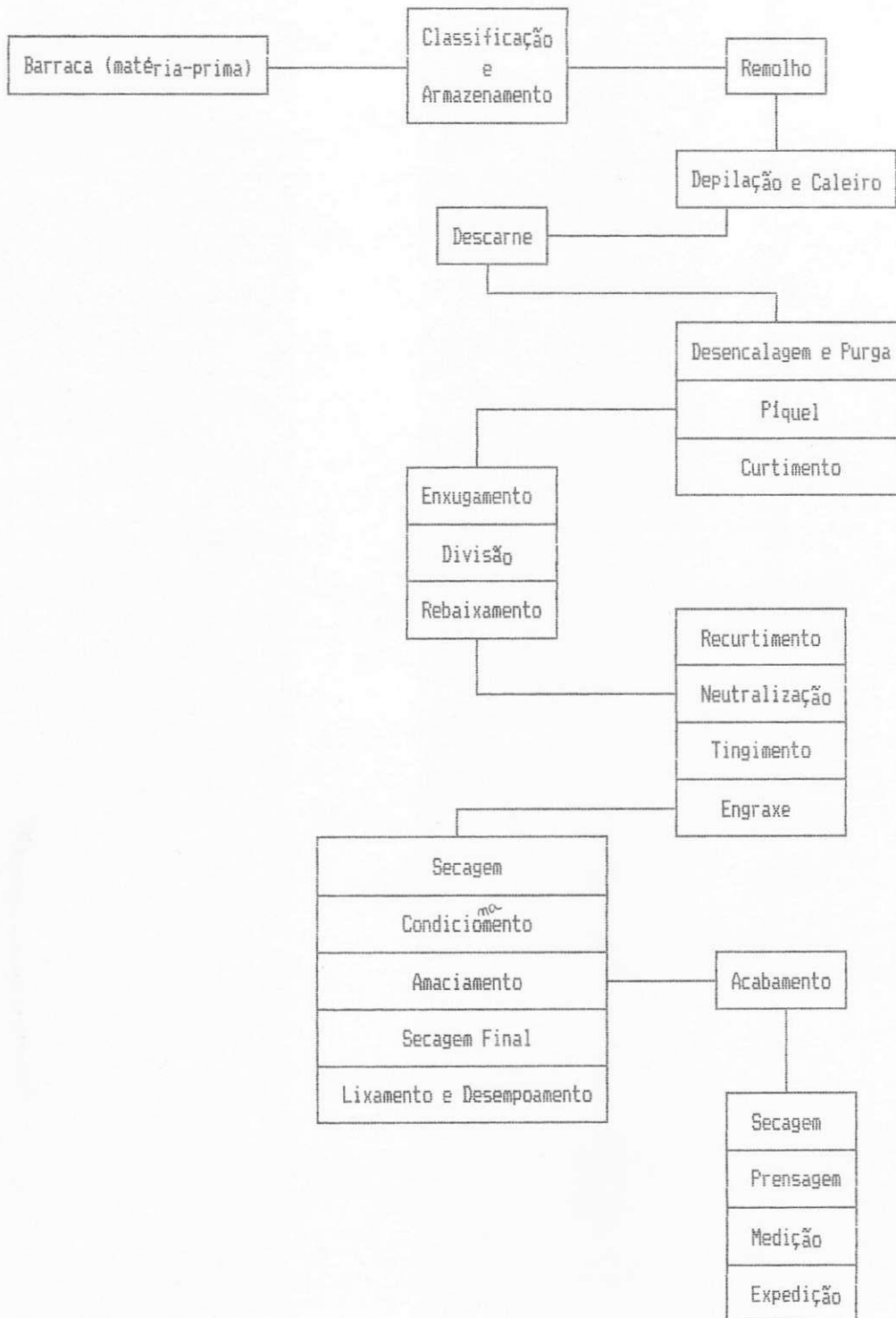
$$\frac{\text{Kg Produto Químico}}{\text{couro}} \dots \text{Kg PQ} = \text{couros/ano} \times 10 \text{ (cte)} =$$

$$230.000 \times 10 = 2.300.000 \text{ Kg PQ/ano.}$$

Subdividindo-se da seguinte forma para couros grandes.

SETORES	Kg PQ/ano
a) RIBEIRA = $\frac{2.300.000}{3,5}$	= 657.143
b) CURTIMENTO = $\frac{2.300.000}{1,5}$	= 1.533.333
c) ACABAMENTO = $\frac{2.300.000}{30}$	= 76.667

4.0 - FLUXOGRAMA DA PRODUÇÃO



4.1 - BARRACA

Piso de lajes de concreto com pequena inclinação para facilitar o escoamento das águas e salmoras; Iluminação natural e com lâmpadas fluorescentes.

Local de armazenamento das peles. Estas serão classificadas por tamanho, peso e qualidade, como também, realizado as devidas aparas (rabos, orelhas, virilhas, tetas, genitais). A seguir serão colocadas em lotes de pilhas com alturas em torno de 1,50 m.

A barraca será equipada com os seguintes utensílios: facas especiais, estrados de madeira, cavaletes, luvas, balanças com capacidade para 500 Kg, e outros.

Fatores importantes para a conservação das peles como a temperatura, umidade relativa, circulação do ar e a granulometria do sal (2 - 3 mm) deverão ser controlados.

Destacamos a seguir os processos e operações mecânicas, pelos quais a pele bruta passa, até tornar-se material imputrescível e acabado para comercialização.

4.1.1 - REMOLHO

Processo onde objetiva-se repor o teor de água (65 % - 70 %) que foi removida na conservação da pele.

Consegue-se também eliminar as impurezas aderidas aos pêlos, solubilizar as proteínas e materiais interfibrilares.

Teremos eficiência no processo desde alguns fatores sejam levados em consideração, são eles: Tipo de conservação e classificação das peles, volume e agitação do banho, qualidade da água (isenta de sais de cálcio e magnésio); temperatura ambiente, tempo e pH (6 -7).

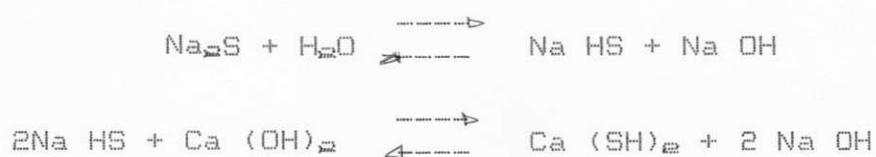
Serão utilizados no remolho das peles, os seguintes produtos auxiliares: umectantes, desengraxantes, sais e bactericidas.

4.2 - DEPILAÇÃO E CALEIRO

Este processo visa remover os pelos e a camada epidérmica, preparando as peles para as operações seguintes.

O sistema mais utilizado, ou seja, cal-sulfeto, apresenta inconvenientes relacionados com a poluição.

As reações químicas observadas entre o cal e o sulfeto de sódio são as seguintes:



A rapidez e eficiência desta operação dependerá da concentração dos íons hidroxila (OH) e do pH (11,5 - 12,0).

No mesmo fulão do remolho executa-se a depilação-caleiro.

Quadro

Nº de fulões	- 10
Marca	- Michelin
Nacionalidade	- Brasileira
Dimensões	- 2,5 - 3,0 m
Volume total	- 14.700 litros
Carga útil	- 2.500 Kg
Potência do motor	- 15 cv
Caixa	- A 3
Rotação	- 3 RPM
Característica	- superfície interna com tarugos

4.3 - DESCARNE

Operação mecânica executada após o caleiro que visa eliminar a hipoderme (camada ligada a carcaça do animal).

Após o descarne e antes da divisão das peles, são realizados recortes nas mesmas que adicionados aos restos hipodérmicos serão transportados para um tanque de extração de sebo por gravidade.

Maquina de Descarnar

Nº de máquinas	- 03
Marca	- Enko
Nacionalidade	- Brasileira
Modelo	- PMP - 1.800
Nº operadores	- 02/cada
Produção horária	- 140 ureios
Potência instaladas	- 60,5 cv
Comprimento	- 1.950 mm
Largura	- 4.290 mm

Etapas que se sucedem em um fulão:

- Desencalagem
- Purga
- Píquel
- Curtimento

4.4 - DESENCALAGEM OU DESCALCINAÇÃO

Processo que tem por objetivo remover as substâncias alcalinas, tanto as que se encontram depositadas como as quimicamente combinadas em peles submetidas aos processos de depilação-caleiro.

Na desengalagem são utilizados produtos químicos, tais como, bissulfito de sódio, sulfato de amônio, cloreto de amônio e produtos especiais, os quais reagem com a cal, dando origem a produtos de grande solubilidade, facilmente removíveis por lavagem.

Na execução da desengalagem, devem ser levados em consideração fatores como: tempo de trabalho, temperatura (30 - 37 °C), concentração do agente descalcificante, efeito mecânico e volume do banho (menor possível).

Na prática o processo é controlado com o indicador fenolftaleína. O teste é feito colocando algumas gotas do indicador no corte transversal da pele. Este deve apresentar-se incolor. A coloração rosa indicará a presença de cal.

4.5 - PURGA

Processo que consiste em tratar as peles com enzimas proteolíticas, provenientes de diferentes fontes, visando a limpeza da estrutura fibrosa, eliminação dos materiais queratinosos degradados, submissão dos materiais à digestão controlada e as gorduras à cisões.

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

- pH, cada enzima apresenta uma faixa de pH, na qual sua ação é máxima, fora desta, as mesmas são inativas. De um modo geral o pH deve estar em torno de 7,5 - 8,5.
- Temperatura - em torno de 30 - 40 °C
- Concentração e tempo de purga

Na prática o processo é controlado pela prova da impressão digital, estado escorregadio da pele, afrouxamento da rufa e para couro tipo caprino, a prova da permeabilidade ao ar.

4.6 - PIQUEL

Neste estágio as peles são tratadas com soluções salino-ácidas, visando basicamente, preparar as fibras colágenas para uma fácil penetração dos agentes curtentes.

Ocorrem fenômenos tais como a complementação da desengalagem, a desidratação das peles, a interrupção da atividade enzimática, podendo até ser comercializada nesse estágio.

O cloreto de sódio (NaCl) em solução reprime o intumescimento e os ácidos (sulfúrico e ou fórmico) reagem com as proteínas, acidificando-as, deixando a um pH desejado, próximo a 3,0 quando o curtimento for ao cromo.

Normalmente o piquel pode ter a seguinte composição:

- 6 - 10 % NaCl (cloreto de sódio) à 6^o Be^a
- 1 - 1,5 % H₂ SO₄ (ácido sulfúrico)
- 60 - 100 % Água

Fatores que devem ser levados em consideração:

- Absorção do ácido
- Velocidade de absorção e penetração dos ácidos
- Tipo de ácido usado
- Volume do banho
- Temperatura (abaixo de 30 °C)
- pH

Controles:

- Concentração do sal (6^o Be^a)
- Determinação da acidez residual
- pH (utilizando o indicador verde de bromocresol). O pH no final do processo será de acordo com o tipo de curtimento a ser efetuado. Com sais de cromo o pH deve está próximo a 3,0.

4.7 - CURTIMENTO

É o processo que visa tratar as peles com agentes curtentes conferindo-lhes a qualidade de imputrescível.

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

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

Apesar do grande número de substâncias orgânicas e inorgânicas que tem características de curtimento, apenas os sais de cromo se destacam entre os curtentes minerais.

Principais fatores que influenciam no curtimento:

Para penetração dos sais de cromo { pH = 3
Basicidade = 33%

Fixação dos sais de cromo { pH = 3,6 - 3,9
Basicidade acima de 40 %

A basicidade dos sais de cromo está relacionada ao tamanho da partícula reativa. Esta indica o número de valências do cromo saturadas pela hidroxila (OH).

Controles efetuados :

pH - Inicial e final, usando o indicador verde de bromocresol, que deve apresentar no término do processo coloração verde maçã num corte transversal do couro. O pH do banho pode ser verificado com papel de pH.

Teste de retração - No final da operação retira-se amostras do couro que são levadas por um minuto em água fervente. O mesmo pode apresentar até 5 % de retração, caso contrário indicará que não está curtido.

O descanso para os couros wett-blue será de 24 horas para que se complete as reações.

Quadro...:

Nº de fulões	- 06
Marca	- Michelin
Nacionalidade	- Brasileira
Volume total	- 21.100 litros
Dimensões externas	- 3,0 x 3,0 m
Carga útil	- 3.500 Kg
Potência instalada	- 20 cv
Rotação	- 10 rpm (rotação por minuto)

4.7.1 - OPERAÇÃO MECÂNICA DE ENXUGAR

A finalidade da operação de enxugar os couros é de remover o excesso de água por eles apresentados. O couro deve apresentar após a operação, cerca de 45 % de umidade e ter um descanso de 8 horas antes do rebaixamento. Este repouso é para que as fibras voltem ao seu tamanho normal, depois de ter sido prensada.

Quadro....:

Máquina de enxugar couros tipos prensa rotativa.

Nº de máquinas	- 02
Marca	- Enko
Nacionalidade	- Brasileira
Potência instalada	- 60,5 cv
Comprimento	- 3,0 m
Largura	- 3,0 m
Produção horária	- 150 couros

4.7.2 - OPERAÇÃO MECÂNICA DE DIVIDIR

A operação de dividir consiste em separar a pele em duas camadas: flor e raspa.

A parte mais valiosa é a camada flor, cuja espessura será regulada de acordo com o artigo a ser fabricado. A raspa será destinada a fabricação de acamurçados para luvas e outros.

A divisão após o curtimento tem as seguintes vantagens: maior controle sobre a espessura; menor perda de matéria-prima e mão-de-obra.

Quadro...:

Nº de máquinas	- 02
Marca	- Enko
Nacionalidade	- Brasileira
Produção horária	- 150 couros divididos ao meio
Potência instalada	- 30 cv
Largura útil	- 1,8 m

Após esta operação os couros serão submetidos as classificações: 1ª, 2ª, 3ª, 4ª é refugos. As raspas quanto ao tamanho e espessura.

4.7.3 - OPERAÇÃO MECÂNICA DE REBAIXAR

Tem por finalidade igualar a espessura do couro de acordo com o artigo à fabricar. A espessura dos couros acabados apresentam normalmente duas linhas à menos que no estado rebaixado.

A verificação da espessura é feita com o auxílio de um espessímetro em diferentes locais do couro.

Quadro.....:

Máquina de rebaixar

Nº de máquinas	- 02
Marca	- Enko
Dimensões	- 3.500 x 1.500 mm
Modelo	- 1.600
Produção horária	- 140 meios
Potência	- 40 cv

Neste setor deve constar :

Balança	- 03
Marca	- Filizola S.A.
Capacidade	- 500 Kg
Vida útil	- 10 anos

4.8 - OPERAÇÕES DO SETOR DE RECURTIMENTO:

- NEUTRALIZAÇÃO, RECURTIMENTO, TINGIMENTO E ENGRAXE.

Iluminação natural e com lâmpadas fluorescentes;
piso de lajes de concreto.

Após as operações de enxugar e dividir, os couros são classificados e rebaixados, pesados e levados para os fulões do setor de recurtimento. As raspas passarão pelo mesmo procedimento (após divisão em wett-blue). Estes processos são executados num mesmo fulão. A diluição dos produtos será feita num tanque que ficará acima dos fulões.

4.8.1 - NEUTRALIZAÇÃO OU DESACIDULAÇÃO

Consiste na eliminação dos ácidos (fortes) livres existentes nos couros de curtimento mineral (ao cromo), através do uso de produtos químicos com ação suave (sais de ácidos fracos).

Controles efetuados na neutralização:

- A temperatura - Em torno de 30 - 35 °C, de acordo com o artigo a fabricar.
- pH - feito com indicador verde de bromocresol. O pH de neutralização também dependerá do artigo.

Produtos utilizados:

- Formiato e bicarbonato de sódio.
- Produtos industriais especiais (agentes complexantes, sais de taninos sintéticos).

4.8.2 - RECURTIMENTO

Operação que consiste em completar o curtimento, proporcionando certas características como: toque e enchimento que o curtimento deixou à desejar.

A finalidade é de permitir o lixamento (se necessário); aumentar a superfície do couro; encorpar e amaciar; permitir a estampagem; melhorar ou diminuir a flor solta e facilitar a colagem na placa de secagem.

Os tipos de recurtimento são os mais diversos, entre eles, destacaremos: com sais de cromo, sais de alumínio, taninos vegetais, taninos sintéticos (derivado do petróleo), resinas aminoplásticas e acrílicas.

Controles efetuados:

- O pH pode variar de acordo com o recurtente, o artigo e o processo seguinte.

- Temperatura entre 30 - 40 °C.

4.8.3 - TINGIMENTO

Sua finalidade é dá coloração ao couro sem nenhuma outra influência sobre os valores físicos-mecânicos do couro.

São utilizados neste processo substâncias corantes que são capazes de comunicarem suas cores sobre o material que se fixa. A fixação se dá normalmente com abaixamento do pH (adição de ácido fórmico). Podem ser usados corantes ácidos, básicos e complexo-metálicos.

Os couros são tingidos em fulões, molinetas (peles pequenas), máquinas específicas, com pistolas e escovas.

Fatores a considerar :

- Temperatura - com o aumento da temperatura ocorre o aumento da fixação do corante.

- Volume do banho - quanto menor o volume, maior a absorção e conseqüentemente maior a penetração do corante.

- Efeito mecânico - quanto maior o efeito, maior a penetração. Fulões com diâmetro maior que a largura e rotação de 10 - 18 rpm.

- Tipo de corante - aniônico ou catiônico.

- Tipo de curtimento e recurtimento.

4.8.4 - ENGRAXE

Sua finalidade é dar maciez e toque ao couro, através de um envolvimento das fibras com o material engraxante (óleos). Através do engraxe evita-se a sementação das fibras (colagem) uma a outra, como também conseguimos melhorar algumas resistências físico-mecânicas dos couros.

São utilizados os óleos naturais (animais e vegetais); transformados (sulfatação, sulfitação) e sintéticos (parafinas cloradas e sulfocloradas).

Os óleos são emulsionados e a seguir introduzidos no processo.

Fatores que influem no engraxe: curtimento e recurtimento, pH, neutralização, volume do banho, a temperatura para curtimentos minerais (60 - 70 °C), e a carga do óleo.

Para haver penetração, as cargas do couro e óleo devem ser iguais, ou seja, óleo aniônico - couro aniônico. Posteriormente procura-se inverter a carga do couro para haver a fixação. Geralmente quase todos os óleos são aniônicos.

Quadro.....:

Nº de fulões no setor de recurtimento	- 06
Marca	- Michelin
Nacionalidade	- Brasileira
Dimensões	- 3,0 x 2,3 m
Rotação	- 10-18 rpm (rotação por minuto)
Volume total	- 16.200 litros
Carga útil	- 2.000 Kg
Potência instalada	- 10 cv

4.9 - SECAGEM

Área 1313,76 m², iluminação natural e com lâmpadas fluorescentes, piso de lajes de concreto.

A secagem tem por finalidade reduzir o teor de água dos couros a 14 - 18 %, representada pela água quimicamente ligada às proteínas e água dos capilares finos.

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

Tipos de secagem :

a) Artificial

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

O tempo de secagem dependerá do artigo.

Quadro...:

Nº de secadores a vácuo	- 02
Marca	- IMAC
Nacionalidade	- Brasileira
Modelo	- 1/2 (duas mesas)
Potência instalada	- 20 cv
Dimensões	- largura x comprimento = 2,0 x 9,0 m
Produção horária	- 30 meios

- Secagem no secoterm - O aparelho consta de placas de aço inoxidável, dispostas verticalmente e aquecidas com água e vapor. Os couros são colocados pelo lado da flor e esticados com palhetas de plásticos. O tempo de secagem dependerá do artigo.

Quadro...

Nº de secoterm	- 10 placas
Marca	- BUTLER
Nacionalidade	- Brasileira
Dimensões	- 11,6 x 3,2 x 0,4 m
Produção horária	- 30 meios por placa.

b) Natural - Para produção de couros macios. Podendo ser também utilizada na complementação das secagens à vácuo e ou secoterm. Os couros são suspensos em varas e dispostos pelo setor. Podendo também, para melhor controle da umidade utilizar máquinas tipo estufas.

Quadro...

Nº de estufa	- 01
Marca	- PIMAL
Nacionalidade	- Brasileira
Potência instalada	- 10 cv
Dimensões	- 3,0 x 8,0 m (largura x comprimento)
Produção horária	- 150 a 200 meios, dependendo da temperatura e da velocidade de transporte.

4.10 - PREPARAÇÃO PARA O ACABAMENTO

CONDICIONAMENTO, AMACIAMENTO, SECAGEM FINAL E LIXAMENTO.

4.10.1 - CONDICIONAMENTO

Após às técnicas de secagem o couro apresenta entre 14 - 18 % de umidade. Com este percentual não deve ser submetido a nenhum trabalho mecânico, isto implica na necessidade de uma reumidificação ou condicionamento, que levará a umidade à teores entre 28 - 32 %.

Os couros serão umedecidos por pulverização direta com água. A seguir dispostos em pilhas para melhor distribuição da umidade e deixados em repouso por 8 - 12 horas.

Quadro...:

Túnel para condiciona-	
mento com pistolas	- 01 máquina
Marca	- PIMAL
Nacionalidade	- Brasileira
Produção horária	- 400 meios
Potência instalada	- 10 cv
Dimensões	- largura x comprimento
	3,0 x 6,0 m

4.10.2 - AMACIAMENTO

Consiste em submeter os couros a uma ação mecânica, a fim de melhorar suas características de acordo com as exigências dos artigos a fabricar. O amaciamento deve ser reduzido ao mínimo indispensável, de modo a não dar origem a problemas relacionados com a qualidade da flor.

O amaciamento pode ser feito em diferentes tipos de máquinas especiais, tais como: roda de amaciar, máquina de amaciar tipo, JACARÉ, máquina de amaciar tipo MOLISSA.

Quadro...

- a) Máquina de amaciar-sistema de pinos (MOLISSA) - 01 máquina
- | | |
|--------------------|--|
| Marca | - ENKO |
| Nacionalidade | - Brasileira |
| Produção horária | - 200 meios |
| Potência instalada | - 20 cv |
| Dimensões | - 2,5 x 3,0 m
(largura x comprimento) |
- b) Nº de fulões para amaciamento - 02
- | | |
|---------------|--------------|
| Marca | - MICHELON |
| Nacionalidade | - Brasileira |

Dimensões	- 2,5 x 3,0 m
Potência instalada	- 10 cv
Rotação	- 18 rpm (rotação por minuto)

4.10.3 - SECAGEM FINAL

Após o amaciamento a umidade do couro é reduzida até cerca de 16 %. O couro é estaqueado em placas especiais a fim de obterem no final, ganho de área e realização da última secagem em máquina especializada.

Quadro.....:

Toogling	- 02 máquina
Marca	- IMAC
Nacionalidade	- Brasileira
Produção horária	- 120 meios
Potência instalada	- 10 cv
Dimensões	- 2,5 x 9,0 m (largura x comprimento)

4.10.4 - LIXAMENTO E ELIMINAÇÃO DO PÓ :

Setor equipado com iluminação natural e lâmpadas fluorescentes; piso de lajes de concreto.

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

Após a operação os couros são desempoados, afim de não prejudicar os trabalhos de acabamento posteriores.

Quadro...:

a) Lixadeiras Contínuas	- 02 máquinas
Marca	- ENKO
Nacionalidade	- Brasileira
Produção horária	- 120 meios
Potência instalada	- 20 cv
Dimensões	- 3,3 x 2,0 m
Operários	- 02
b) Desempoadeira	- 01 máquina
Marca	- ENKO
Nacionalidade	- Brasileira
Produção horária	- 120 meios
Dimensões	- 2,5 x 1,4 m
Potência instalada	- 10 cv
Funcionamento	- Escova e Sucção

4.11 - ACABAMENTO :

Área: 1.626,56^{m²}; iluminação natural e lâmpadas de neón; piso com lajes de concreto.

A operação de acabamento confere ao couro sua apresentação e aspecto definitivo. As exigências de um acabamento variam de artigo para artigo, porém as exigências fundamentais devem ser satisfeitas por qualquer acabamento. Estas vão desde as influências do acabamento na qualidade do couro até o comportamento na manufatura e a resistência do uso dos artigos fabricados. O acabamento melhora o brilho, o toque e certas características físico-mecânicas, tais como impermeabilidade à água, resistência à fricção, solidez à luz e outros. Couros com flor solta ou lixados acentuadamente serão submetidos a IMPREGNAÇÃO, visando aderir a flor a camada reticular. Composição da impregnação: água, resinas e penetrantes.

O acabamento consta de três sucessivas camadas:

- Camada de fundo - Dará maleabilidade e flexibilidade a flor do couro, bem como elasticidade ao filme de acabamento.

Produtos usados: água, resinas, penetrantes, pigmentos e produtos auxiliares.

Métodos de aplicação: Plus-pluch ou escova; pistola e máquinas de cortina.

- Camada de cobertura - Nesta fase obtemos a tonalidade, igualização e características desejada (fricção e resistência).

Produtos usados: água, pigmentos, corantes, resinas, produtos auxiliares e penetrantes.

Métodos de aplicação: com pistola, máquina de cortina e pluch. Sendo a pistola o método mais usado.

- Camada final (apresto ou lustro)

É o toque final, lustro que se dá ao couro. Desta última camada dependem o toque e a resistência.

Produtos usados: água ou solvente e laca.

Os acabamentos podem ser classificados em:

- Pigmentados - para efetuar correções, minimizando defeitos naturais da matéria-prima.

- Anilina - visa destacar a aparência e o aspecto natural do couro.

- Semi-anilina - ocupa posição intermediária entre os anteriores.

A secagem é realizada num túnel de secagem e a fundição das resinas e lacas numa prensa hidráulica.

Quadro....:

1) Cabine de pintura eletrônica com túnel de secagem	- 02 máquinas
Marca	- PIMAL
Nacionalidade	- Brasileira
Produção horária	- 600 meios
Potência instalada	- 18,5 cv
Dimensões	- 3,0 x 20,0 (largura x comprimento)
Operadores	- 04
2) Prensa hidráulica	- 02 máquinas
Marca	- IMECA
Nacionalidade	- Brasileira
Modelo	- PML - 180
Produção horária	- 180 meios
Potência instalada	- 10 cv
Dimensões	- 2,0 x 1,3 m (largura x comprimento)
Operadores	- 02/cada prensa.

4.12 - EXPEDIÇÃO

Setor equipado com iluminação natural e lâmpadas fluorescentes.

Os couros semi-acabados e acabados serão classificados, medidos e pesados.

Os couros serão comercializados por peso ou por área dependendo do artigo. Após a medição são embalados convenientemente e expedidos.

Quadro...:

Máquina de medir	
eletrônica	- 02
Marca	- PIMAL
Nacionalidade	- Brasileira
Modelo	- PML - 180
Produção horária	- 180 meios
Potência instalada	- 10 cv
Dimensões	- 2,0 x 1,3 (largura x comprimento)
Nº de operadores	- 02

Um local reservado neste setor será para o estoque de couros em wett-blue para exportação.

Balanças	- 02
Marca	- Filizola S.A.
Capacidade	- 1.000 Kg
Vida útil	- 10 anos

4.13 - OUTROS SETORES

4.13.1 - ALMOXARIFADO GERAL.

Terá estoque para 04 meses e fica no centro do curtume servindo diretamente as seções de ribeira, acabamento e laboratório.

4.13.2 - LABORATÓRIO

Local onde serão feitas as análises dos banhos residuais e dos produtos químicos usados na produção. Será situado próximo a área de produção, sala dos técnicos e almoxarifado.

Estará equipado com os reagentes, vidrarias e materiais requeridos para as análises.

4.13.3 - SALA DOS TÉCNICOS

Situa-se no bloco do laboratório, próximo ao setor fabril. Nesta sala haverá estudos, desenvolvimentos de fórmulas, como também partirá daí as soluções para os problemas oriundos da produção. Constará no local uma biblioteca específica e catálogos das indústrias químicas que forneçam insumos para o curtume.

4.13.4 - CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidente

Localizado no setor administrativo. Tendo por objetivo orientar e disciplinar os funcionários diante dos possíveis acidentes oriundos de uma indústria típica. O uso de máscaras, luvas e botas em determinados setores serão obrigatórios.

4.13.5 - REFEITÓRIO

Também próximo ao setor administrativo.

Neste local os funcionários de toda indústria farão uma refeição diária (almoço). A mesma será balanceada, atendendo as carências nutricionais do operário.

4.13.6 - BANHEIROS E VESTUÁRIOS

Os banheiros serão distribuídos em diversos setores.

Os vestuários serão destinados aos operários de produção. Cada um possuirá um armário com seus pertences (botas, luvas, aventais e outros). Neste local poderão trocar de roupas e tomar banho no final do expediente.

4.13.7 - OFICINA E MARCENARIA

Estes blocos serão localizados ao lado do setor fabril.

Na oficina, os mecânicos atenderão na manutenção das máquinas e equipamentos e na marcenaria serão consertados os fulões e materiais de madeira existentes no curtume.

4.13.8 - GUARITA

Setor que controla a entrada e saída dos funcionários (com cartão de ponto), visitantes e pessoas ligadas à indústria.

4.13.9 - CALDEIRA E COMPRESSORES

O vapor será fornecido pela caldeira. Esta será situada na parte de trás do curtume perto do setor de recurtimento e secagem.

A caldeira será construída de acordo com as normas de segurança e dois operários serão responsáveis pelo abastecimento de lenha.

A área de pressão será localizada próximo ao setor de acabamento onde serão instalados os compressores.

Nº compressores	- 02
Marca	- ATLAS - COPCO
Modelo	- DR 4
Capacidade	- 600 pcm
Pressão normal de trabalho	- 7 atm

4.13.10 - SETOR DE LIMPEZA

A limpeza das máquinas ficará sob responsabilidade de cada operador.

A limpeza geral da indústria será realizada por pessoas contratadas para este fim.

4.13.11 - TRANSPORTE INTERNO

Os couros serão transportados por mesas de rodas (quando estiverem secos) e por cavaletes com rodas (quando úmidos).

Para carregamento dos fulões, as empilhadeiras normais farão o transporte das peles.

4.13.12 - CENTRAL TELEFÔNICA E ESTACIONAMENTO

Da central haverá distribuição dos ramais para toda indústria.

O estacionamento será destinado à veículos e bicicletas dos operários, localizado na frente do setor administrativo.

4.13.13 - SETOR ADMINISTRATIVO

Bloco localizado na parte frontal da indústria, facilitando o acesso daqueles que desejem contactar com a mesma.

Neste bloco teremos os seguintes departamentos: recepção, setor de pessoal, central telefônica, contabilidade, departamento financeiro, gerência, sala dos

diretores, sala da CIPA, sala dos técnicos, sanitários para ambos os sexos, sala do médico-odontológico (com atendimento para primeiros socorros, além das visitas semanais de um clínico geral), sala de assistência social e psicologia. Todos estes locais serão devidamente equipados de acordo com sua finalidade.

5.0 - ARTIGOS FABRICADOS NA PRODUÇÃO

Do remolho até o curtimento (estado wett-blue), os couros sofrerão o mesmo processamento, ou seja:

1) Remolho:

Peles salgadas:

Lavar 30' - com grade no fulão e esgotar

200 - 300 % Água - temperatura ambiente

0,1 % Tensoativo

Rotação - 4 horas e esgotar - lavar.

Peles Secas:

Lavar 30' - com grade no fulão

600 % Água - temperatura ambiente

0,001 % Bactericida á 90 % de pureza

0,1 % Tensoativo

Rodar - 24 horas - esgotar - lavar.

2) Caleiro

50 % Água temperatura ambiente

3 % Sulfeto de sódio (Na_2S) - (60 a 62 % concent.)

4 % Hidróxido de cálcio [$\text{Ca}(\text{OH})_2$] (óxido de cálcio - 68 % concentração)

0,2 % Tensoativo

Rodar - 1 hora

150 % Água - temperatura ambiente

Rodar 5' e parar 2 horas

Rodar 5'/hora até completar 16 horas

Descarnar e pesar (peso tripa).

3) Descalcinação e Purga

Lavar 15' - água ambiente - esgotar

Lavar 5' à 30 °C

50 % Água a 35 °C

1,5 % Sulfato de Amônio (sal amoniacal 40 - 60 %
concentração)

Rodar 30'

1,5 % Bissulfito de sódio (sal ácido 80 - 85 %
concentração)

Rodar 40'

Controle:

- Observar o corte no couro, usando o indicador
fenolftaleína que deve apresentar-se incolor
(pH = 6,5 - 7,0).

0,05 % Purga enzimática de alta concentração

Rodar 40' - pH = 7,5 - 8,5

Esgotar e lavar 30'

Controle:

- Teste da impressão digital e estado escorregadio

4) Píquel

80 % Água temperatura ambiente

8 % cloreto de sódio (NaCl) à 6 °Be'

Rodar 30'

1,5 % ácido sulfúrico diluído a, 1:20 - 90 %
concentração)

Rodar 3 horas

Controle:

- Observar o corte - teste com indicador verde de bromocresol pH = 2,5 - 3,0 (coloração amarela)

5) Curtimento

No mesmo banho de piquel

10 % Sulfato de cromo (Cr_2O_3 com 25 % de pureza e basicidade 33%)

Rodar 2 horas e observar a penetração do cromo

1 % Basificante diluído em 1:20 [entrada lenta gotejante]

Rodar 8 horas

Controle:

- Observar o corte - teste com indicador verde de bromocresol pH = 3,6 - 3,9 (coloração verde-maçã)

- Teste de retração (admite-se 5 % de retração)

ESGOTAR - LAVAR - CAVALETAR POR 12 HORAS - ENXUGAR - DIVIDIR E REBAIXAR.

Os couros neste estado é denominado wett-blue e já pode ser comercializado.

6) Recurtimento, Neutralização, Tingimento e Engraxe para couros:

6.1) Semi-acabados (croust)

Lavagem: (peso wett-blue)

Lavar 10' e esgotar

100 % água e 40 °C

0,3 % ácido oxálico

0,3 % tensoativo

Rodar 15' - esgotar e lavar 5'

- Neutralização:

100 % água a 40 °C

1 % Formiato de sódio

0,5 % Neutrigan (agente complexante que diminui a acidez do couro)

Rodar 40' - pH \approx 4,2

- Recurtimento:

4 % Resina acrílica

Rodar 30'

3 % Resina aminoplástica

Rodar 20'

6 % Tamino fenólico

Rodar 40'

0,5 % Ácido fórmico diluído 1:10 a 95 %
concentração)

Rodar 15' e esgotar

- Tingimento: (optativo)

150 % Água a 50 °C

0,5 % Amoníaco (1:10) diluição

Rodar 10'

2 % Corante

Rodar 40' e esgotar

- Engraxe:

100 % água à 60 °C

5 % óleo sulfatado

1 % óleo sintético

Rodar - 40'

1 % fixador (ácido fórmico diluído 1:20 ou catiônico)

Rodar - 20'

Lavar com água fria, esgotar, desaguar e secar convenientemente. A seguir acondicionar, amaciar, togliar, lixar e desemoar.

Os couros (tingidos ou não) podem ser comercializados nesse estado, podendo também seguir para o acabamento.

6.2) Vaquetas

Lavagem

Lavar 10' com água ambiente e esgotar

- Pré-recurtimento:

100 % água à 40 °C

4 % Tanino sintético com sais de cromo

rodar - 60'

1 % Formiato de sódio (elevar o pH)

Rodar - 30' - esgotar

150 % água a 40 °C

1 % TAMOL-NNOL (levemente neutralizante e descurtente da flor).

Rodar 10'

- Recurtimento:

5 % RETINGAN R - 7 (tanino sintético/resina)

Rodar 20'

4 % Acácia

Rodar 40'

1 % SUPRATAN GBL (tanino sintético dispersante do tanino vegetal)

Rodar 30' e esgotar.

- Tingimento: (optativo)

150 % água à 40 °C

1 % tanino auxiliar igualizante da cor

Rodar 10'

2 % Anilina

Rodar 40'

- Engraxe:

150 % água à 60 °C

3 % óleo sulfatado

2 % óleo sintético

1 % óleo mocotó

Rodar 40'

0,5 % óleo catiônico

Rodar 20'

Lavar com água fria, esgotar, desaguar e secar (passar 10' nas placas do SECOTERM e suspender em varas)

ACONDICIONAR - AMACIAR - TOGLIAR - LIXAR E DESEMPOAR.

Dai, seguir para o acabamento

6.3) Raspas

- Neutralização:

Lavar 10' com água ambiente

1 % bicarbonato de sódio (NaHCO_3) - diluído 1:10

Rodar 40'

Controle:

Verificar o corte com indicador verde de bromocresol

Esgotar e lavar 10'

- Recurtimento:

100 % água a 40 °C

3 % Tanino sintético com sais de cromo

Rodar 40'

- Engraxe:

80 % água a 60 °C

1 % óleo sulfitado

0,5 % óleo sulfatado

2 % Sebo

Rodar 60

0,5 % ácido fórmico - diluído 1:20

Rodar 10'

Lavar com água fria, esgotar, cavaletar, secar em varas, amaciar em fulão e lixar

6.4) Camurções com secagem intermediária

Lavagem

100 % água à 40 °C

0,2 % remolhante (tensoativo)

Rodar 20' e esgotar

- Recurtimento:

100 % água à 40 °C

3 % CROMOSSAL B (sais de cromo)

3 % RELUGAN.S (tanino resinoso)

3 % CURTAN AL (produto a base de alumínio)

Rodar 60'

- Neutralização:

50 % água 40 °C

1 % NEUTRIGAN (agente complexante que diminui a acidez do couro)

Rodar 20'

1 % bicarbonato de sódio (NaHCO_3) diluído 1:10

Rodar 40' - esgotar

Controle:

Observar o corte com indicador verde de bromocresol

- Pré-engraxe:

Lavar 5' com água à 50 °C

150 % água à 60 °C

3 % óleo sulfitado

3 % óleo sintético

Rodar 40'

0,5 % ácido fórmico (HCOOH) diluição 1:20

Rodar 20'

Lavar com água fria

SECAR, BATER EM FULÃO, LIXAR, DESEMPOAR

- Tingimento:

Remolho:

100 % água à 45 °C

1 % Amoníaco - diluído 1:10

0,5 % reumectante

Rodar 60' - esgotar

400 % água a 50 °C

1 % auxiliar de penetração do corante

Rodar 10'

3 % corante

Rodar 50'

- Engraxe:

4 % óleo sulfitado

2 % óleo sulfatado

1 % óleo sintético

Rodar 40'

1,5 % ácido fórmico (1:10)

Rodar 30'

1 % óleo catiônico

Rodar 30'

Lavar 5' com água fria e esgotar

SECAR - BATER EM FULÃO

7) Acabamento final:

7.1) Couros semi-acabados (croust) e ou Vaquetas

a) camada de fundo e cobertura

100 gramas pigmento na cor

250 gramas resina média (resina acrílica de película média)

20 gramas cera

20 gramas penetrante

30 gramas lustro (ligante proteico)

580 gramas água

1000 gramas de solução

Aplicação:

02 demão de plush e secar - prensar (100 atm - 60 °C)

01 cruz com pistola - secar -

b) camada final - lustro

300 gramas Laca (nitrocelulósica)

700 gramas solvente

1000 gramas de solução

Aplicação:

Ói cruz com pistola - secar - prensar

(100 atm - 60 °C)

OBS.: Couros semi-acabados não tingidos:

Antes do seu acabamento faz-se um tingimento com anilina complexo - metálica.

7.2) Raspas e ou Camurções

a) camada de fundo e cobertura

150 gramas Pigmento na cor

520 gramas Resina de película média

10 gramas Penetrante

20 gramas cera

300 gramas águas

1000 gramas de solução

Aplicação:

Uma mão de escova - secar

Uma mão de plush - secar

Prensar pólvora 80 °C - 200 atm. (pólvora - estampa que imita a flor do couro)

Uma cruz com pistola - secar

b) camada final - lustro

300 gramas Laca

670 gramas solvente

1000 gramas de solução

Aplicação:

Uma cruz com pistola - secar

Prensar liso 80 °C - 200 atm

OBS.: 1) O acabamento de raspas e camurções é realizado pelo carnal, devido a flor ter sido lixada e as fibras estarem soltas.

2) As formulações apresentadas estão sujeitas a modificações de acordo com o aspecto final do couro e característica do artigo.

6.0 - TRATAMENTO DA POLUIÇÃO :

6.1 - INTRODUÇÃO :

A poluição do meio ambiente tornou-se assunto de interesse público em todas as partes do mundo. Não apenas os países desenvolvidos vêm sendo afetados pelos problemas ambientais; também as nações em desenvolvimento começam a sofrer os graves impactos da poluição. Isso decorre de um rápido crescimento econômico e tecnológico associado à exploração de recursos naturais até então intocáveis. Ao lado dos crescentes problemas provocados pela contaminação do meio ambiente, estão os processos de produção utilizados para extrair matérias-primas e para transformá-las numa multiplicidade de produtos para fins de consumo em escala internacional.

Embora se registrem progressos no setor das técnicas de controle da poluição, para vários desses campos da indústria de extração e de transformação ainda não se chegou a métodos que propiciem um controle absoluto.

Os despejos de curtumes contém grande quantidade de material putrescível (proteínas, sangue, fibras musculares) e de substâncias tóxicas ou potencialmente tóxicas tais de cromo, sulfeto de sódio, cal livre e outros, que geram, com facilidade gás sulfídrico que pode tornar as águas receptoras, impróprias para o abastecimento público, uso industriais, agrícolas, e

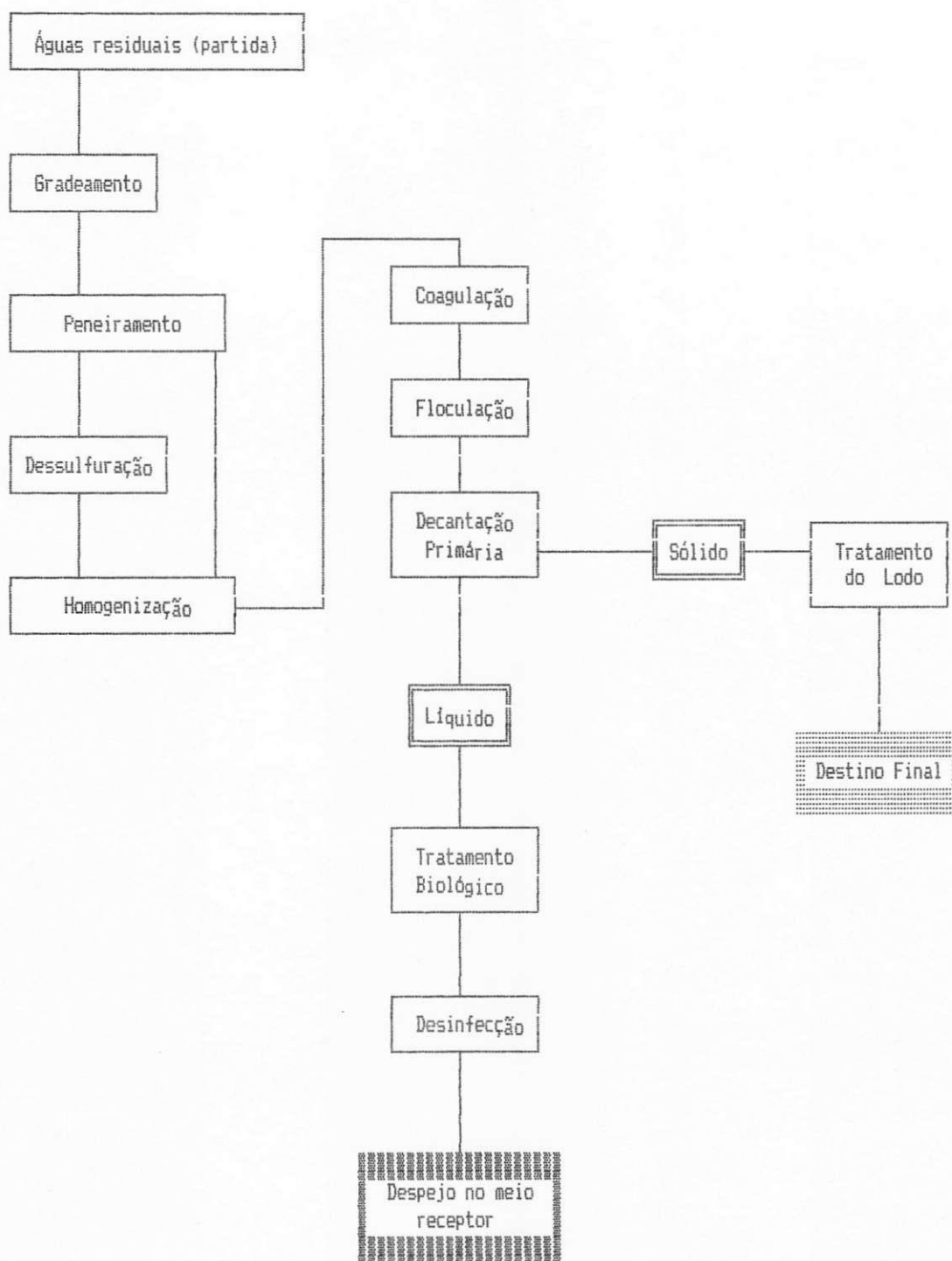
outros fins. Tais despejos ainda apresentam também forte demanda química e bioquímica de oxigênio (DQO e DBO), podendo exaurir todo o oxigênio dissolvido no curso d'água receptora. A alcalinidade elevada pode causar mortandades de peixes e outros seres vivos aquáticos. Geralmente estes efeitos só se fazem sentir, a grandes distâncias do ponto de lançamento, fazendo com que os curtumes ignorem o fato.

Os resíduos líquidos e sólidos dos curtumes podem causar sérios inconvenientes ao meio ambiente, requerendo tratamento dos mesmos. Os custos desse tratamento são muito elevados por esse motivo é necessário pesquisar processos de tratamento de custo suportável e viável para indústria.

Características gerais da poluição à tratar.

Para uma partida de 24 ton/dia de pele salgada e seca com vazão de efluente 2.000 - 2.500 m³/dia.

6.2 - FLUXOGRAMA DE TRATAMENTO DA POLUIÇÃO :



6.3 - PRÉ-TRATAMENTO DA POLUIÇÃO

6.3.1 - GRADEAMENTO:

Objetiva proteger a estação de tratamento.

As grelhas serão dispostas à frente dos fulões e reterão partículas maiores e iguais a 5 mm.

6.3.2 - PENEIRAMENTO:

Serão utilizados peneiras de escoamento gravitacional com capacidade para reter partículas menores 5 mm - 0,2 mm; situadas na saída das águas para o meio externo.

6.4 - DESSULFURAÇÃO:

Realizado no banho proveniente da depilação e caleiro, visa eliminar o sulfeto presente no banho residual.

As águas do caleiro serão canalizadas para um tanque, onde se dará o tratamento por PERÓXIDOS.

Os sulfetos serão oxidados em 1 a 2 horas, eliminados em 100 %, e a DQO (Demanda Química em Oxigênio) reduzirá em 20 %.

Reação:



É necessário detectar a presença do sulfeto no início e no final da dessulfuração.

Folhas de acetato de chumbo introduzidas no tanque indicará o resultado.

6.5 - HOMOGENIZAÇÃO:

As águas provenientes da dessulfuração e do resto dos banhos do curtume serão canalizadas para um tanque de homogenização, visando regularizar a vazão e provocar uma auto neutralização e floculação dos efluentes. Isto permite por uma simples decantação eliminar 80 % das matérias em suspensão (M.E.S).

É fundamental:

- acelerar o processo de mistura (ar comprimido + agitador de hélice).
- evitar o depósito de M.E.S (matérias em suspensão) e toda fermentação anaeróbia.

Quadro:

Volume útil da bacia	- 2000 m ³
Altura	- 3 m

Parades inclinadas - 55 ° à partir da altura de 1 (um) metro em relação ao fundo.

O pH das águas homogenizadas variam de 8,5 - 10, o que impede o risco de desprendimento de gás sulfídrico (H₂S).

6.6 - COAGULAÇÃO E FLOCULAÇÃO :

Para desestabilização elétrica dos colóides (coagulação), será introduzido na água um produto capaz de descarregá-los e iniciar a formação de precipitados.

Neste caso optamos pelo sulfato de alumínio hidratado Al₂ (SO₄)₃. 18H₂O. (coagulante).

Reduzirá: 70 % DBO
80 % DQO
97,5 % M.E.S

Ocorre a floculação diante da aglomeração dos colóides descarregados, resultado de uma série de colisões sucessivas favorecidas por um processo mecânico de agitação (palhetas).

Para favorecer a aglomeração usaremos 1,0 - 5,0 g/m³ de poli acril amida.

6.7 - DECANTAÇÃO :

Processo que permite o depósito de partículas em suspensão, sejam as partículas existentes na água e ou aquelas resultantes da ação de um reativo químico colocado.

A matéria em suspensão é recolhida separadamente das águas clarificadas sob forma de lodo.

As águas clarificadas seguirá para tratamento biológico e o lodo para estação de tratamento.

Decantador :

Por intermédio de uma canalização de 200 mm de diâmetro e através de bombas centrífugas, as águas são admitidas num decantador do tipo cilindro cônico vertical com 190 m³ de capacidade e tempo de retenção de 90 minutos, possibilitando um rendimento de decantação superior à 80 % em matérias em suspensão (M.E.S).

6.8 - TRATAMENTO BIOLÓGICO

O tratamento biológico das águas clarificadas (líquido proveniente do decantador) visa, eliminar ou diminuir a

poluição através da intervenção de microorganismos.

Deve ser observado:

- Oxigênio dissolvido
- Matérias decantáveis em ml/l.

Tipo de reator: LAGOA AERADA

LAGOA...1

Essa tem um volume útil de 3000 m³ constante, e é constituída por um canal de 2,5 metros de profundidade, 70 m de comprimento e 17 m de largura.

Equipada com duas turbinas de aeracão mantidos por flutuadores. As turbinas tem a finalidade de injetar 08 à 09 Kg de oxigênio e misturar 700 m³ de água por hora.

LAGOA...2

Esta segunda bacia de tratamento biológico tem uma capacidade útil de 15.000 m³, altura de 1,70 m e ocupa uma área de 8.800m².

É dividida em quatro compartimentos. Nos três primeiros, tem seis aeradores fixos e uma turbina flutuante no quarto compartimento.

As paredes divisórias possibilitarão um maior percurso entre a entrada e saída do líquido.

Retenção total do líquido nas lagoas = 7 dias.

QBS...: É eliminado com este tratamento 90 % dos microorganismos patogênicos.

A desinfecção da água é feita com cloração (hipoclorito de sódio), e daí lançada no meio receptor sem causar nenhum dano.

6.9 - TRATAMENTO DO LODO:

6.9.1 - POSTO DO ESPESSADOR:

- Concentração do lodo - será reduzido de volume(8 - 12 %).

O lodo proveniente do decantador vai através de uma canalização de 150 mm de diâmetro para o espessador do tipo cilindro cônico horizontal com raspador. Tem um volume útil de 145 m³ de lodo.

Pode receber de 80 - 100 m³ de lodo com 30 g/l de matérias secas, o que dá uma média de 2.700 Kg de matérias secas por dia.

A carga específica é de 75 Kg de matérias secas por m³/dia.

A evacuação dos lodos espessados será sempre realizada com ajuda de uma bomba.

6.9.2 - POSTO DE CENTRIFUGAÇÃO:

- Desidratação do lodo.

É utilizado um centrifugador com capacidade de tratamento de 60 m³ de lodo por 8 horas. Ele deve tratar lodos com 5 - 6 % de matérias secas e concentrá-lo a cerca de 20 - 22 %.

O lodo centrifugado é evacuado cotidianamente e levado para o destino final (comercializado comumente como adubo).

6.10 - RENDIMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO.

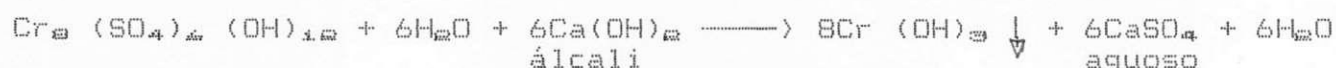
DBO₅ < 90 mg/l. (chegada inicial - 600 mg/l)
DQD < 450 mg/l. (chegada inicial - 1800 mg/l)
MES < 90 mg/l. (chegada inicial - 1500 mg/l)
pH = 7,2.

6.11 - TRATAMENTO PREVENTIVO (REDUÇÃO DA POLUIÇÃO).

6.11.1 - SEPARAÇÃO DO CROMO POR PRECIPITAÇÃO:

O cromo é separado do seu banho original por insobilização em forma de hidróxido para, após filtração, retornar ao estado de sulfato dissolvido.

a) Precipitação:



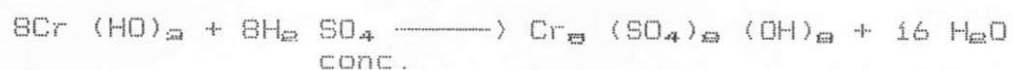
A qualidade da precipitação obtida depende de muitos fatores:

- A qualidade do sal de cromo, sua basicidade.
- A escolha do agente alcalino - $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$; NaOH ; Na_2CO_3 ; NH_4OH .
- Rapidez da precipitação e da sedimentação.
- pH final conseguido, temperatura etc.

b) Redissolução:

Após a separação por filtração em filtro-prensa o precipitado $\text{Cr}(\text{OH})_3$ - hidróxido de cromo é redissolvido com auxílio de ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4). A quantidade de ácido colocado em uso depende da basificação desejada do sulfato obtido.

Reação:



Basicidade = 33 %

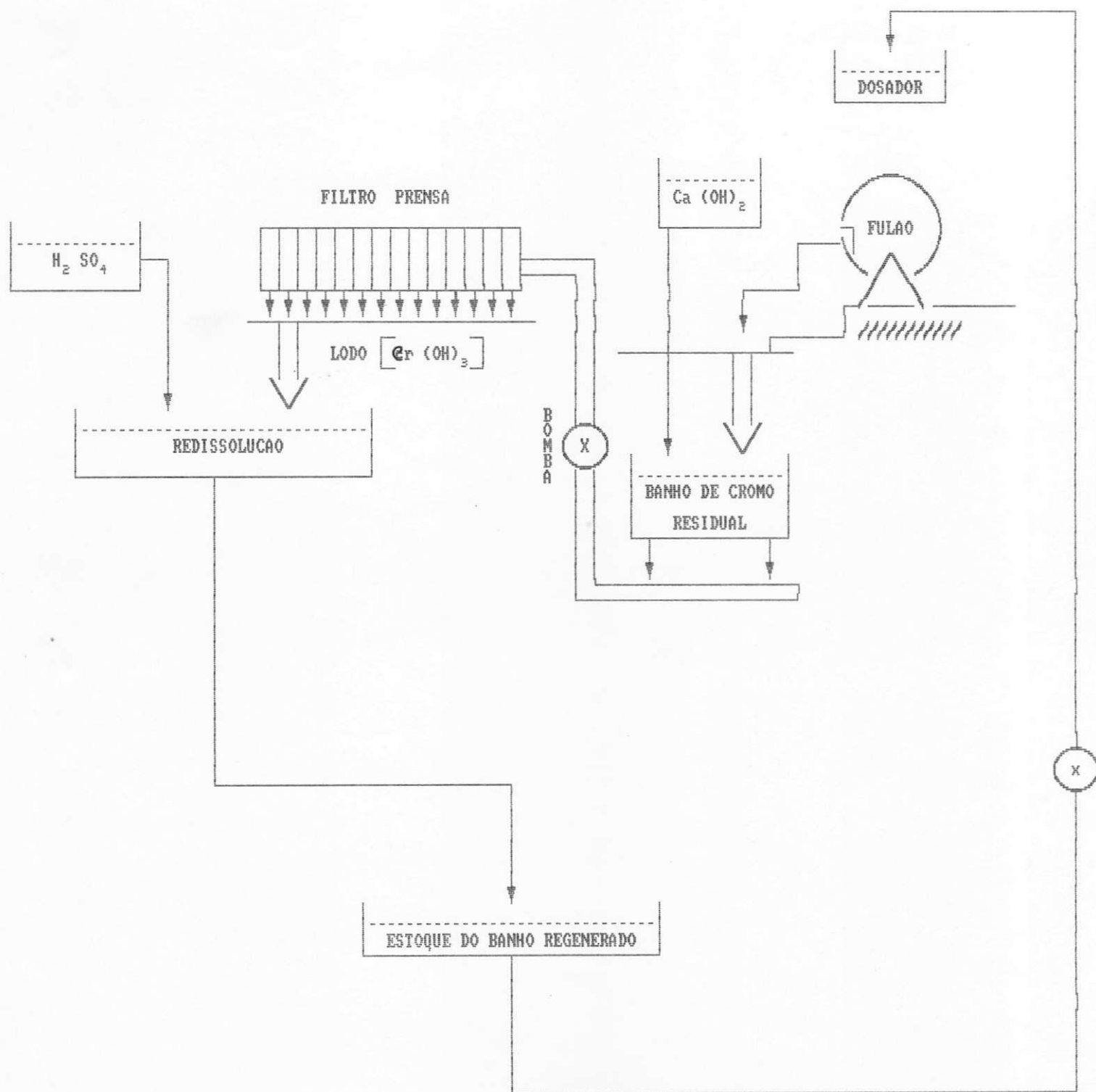
O ajuste final da basicidade será realizado por adição do carbonato de sódio.

Material necessário:

- Um filtro prensa para desidratar o hidróxido de cromo obtido após a precipitação.

- Um conjunto de tanques resistentes à ação do ácido sulfúrico concentrado (revestimento interior em chumbo, por exemplo).

Esquema de Recuperação do Cromo:



6.12 - RECUPERAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.

As aparas e carnaças não caleadas serão utilizadas para extração do sebo.

Aplicação:

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

Este será utilizado no engraxe de raspas.

7.0 - ANÁLISES QUÍMICAS.

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

7.1 - BANHO RESIDUAL DE CALEIRO.

7.1.1 - ALCALINIDADE DO CALEIRO

Procedimento:

Filtrar o banho e pipetar 10 ml em um erlenmeyer, adicionar 50 ml de água destilada e indicador fenolftaleína.

Titular com solução de ácido clorídrico 0,1 N até virada para incolor.

Fórmula:

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

Onde:

e = meq. de CaCO₃

V = Volume de HCl 0,1 N (ml)

V₁ = Volume da amostra (ml)

N = Normalidade do HCL

7.1.2 - DETERMINAÇÃO DE SULFETO.

Procedimento:

Pipetar 25 ml do banho e diluir a 500 ml. Após tomar uma alíquota 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 5 ml de HCl 1:1.

Titular o excesso de iodo com $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,025 N, usando amido como indicador.

Formula:

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

Onde:

e = meq. do sulfeto de sódio

v = Volume da amostra (ml)

V_i = Volume do iodo (ml)

N_t = Normalidade do $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

N_i = Normalidade do Iodo.

V_t = Volume do $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

7.2 - DETERMINAÇÃO DA ACIDEZ DO PIQUEL

Procedimento:

Pipetar 20 ml do banho de piquel e acrescentar fenolftaléina.

Titular com hidróxido de sódio até virada para rosa.

Fórmula:

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

Onde:

e = meq. de H_2SO_4

V = Volume de NaOH (ml)

V_1 = Volume da amostra (ml)

N = Normalidade do NaOH

7.3 - DETERMINAÇÃO DO ÓXIDO DE CROMO NO BANHO:

Procedimento:

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

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

Titular com tiossulfato de sódio 0,1 N em presença de amido.

Formula:

$$\% \text{Cr}_2\text{O}_3 = \frac{100 \times N \times e \times V}{V_1}$$

Onde:

e = meq. do Cr_2O_3

v = Volume de tiossulfato de sódio (ml)

V_1 = Volume da amostra (ml)

N = Normalidade do $\text{Na}_2 \text{S}_2 \text{O}_3$

8.0 - CONTROLE DE QUALIDADE:

O objetivo de se manter um controle efetivo sobre a produção é para não liberar produtos de qualidade e desempenho inferior ao previsto, minimizar os custos de fabricação de produtos defeituosos, afim de que o consumidor possa adquirir mercadoria perfeita e de bom desempenho. O consumidor não significa obrigatoriamente o cliente final. Numa fábrica cada estágio subsequente é o consumidor na etapa anterior. Por isto o controle de qualidade existe para:

- a) Manter a qualidade do produto desejado pelo consumidor.
- b) Produzir dentro das condições mais econômicas sem afetar a qualidade.
- c) Manter o processo sob controle.

Executaremos controle físico - mecânicos na indústria coureira conforme NORMALIZAÇÃO - Métodos oficializados pela International Union of Leather Chemists Societs, anotadas com as letras IUP com o número correspondente ao conjunto de métodos da União.

Noções gerais do procedimento :

IUP/1 - Coletar amostras

IUP/2 - Coletar corpos de provas

IUP/3 - Acondicionamento

IUP/4 - Medida da espessura.

Estes passos serão comuns a todos os métodos.

8.1 - ENSAIOS FÍSICO-MECÂNICOS REALIZADOS NA INDÚSTRIA.

IUP/6 - Medida de: a) Força de tensão

b) Elongação percentual causada por carga específica.

c) Elongação percentual no ponto de ruptura.

IUP/7 - Medida de absorção de água (KUBELKA).

IUP/8 - Medida da carga de rasgamento.

IUP/9 - Medida da detenção e da resistência da flor pelo teste de rupturas da esfera.

IUP/10 - Medida da resistência à flexão de couros leves e seus acabamentos.

9.0 - CONCLUSÃO:

O curtume projetado tem plena condição de ser implantado conforme todos os parâmetros destacados neste memorial descritivo.

Abrimos um parêntese apenas para estação de tratamento dos efluentes, que de imediato teria um elevado investimento. Mesmo assim, diante do quadro mundial, face a preservação da natureza e meio ambiente, consideramos viável e de suma importância o funcionamento dessa estação

10 - BIBLIOGRAFIA

- 1 - BCLAUSKY, Eugênio. O Curtume no Brasil. Editora Globo S/A. Porto Alegre - RS - 1965.
- 2 - Curtume e Poluição - Apostila da Escola Técnica de Curtimento. Estância Velha - RS - 1976.
- 3 - HOINACKI, Eugênio. Peles e Couros. Editora Meridional. Porto Alegre - RS - 1978.
- 4 - Revista do Couro - ABQTIC nº 67/1989
Revista do Couro - ABQTIC nº 62/1988
- 5 - SANTOS, José Amauri Almeida. Apostila de Normas Técnicas. Controles Físico-Mecânico em couro.

Helionalda Costa Silva
Matricula N^o 841.1525 - 3

Campina Grande - Paraíba
Janeiro/91