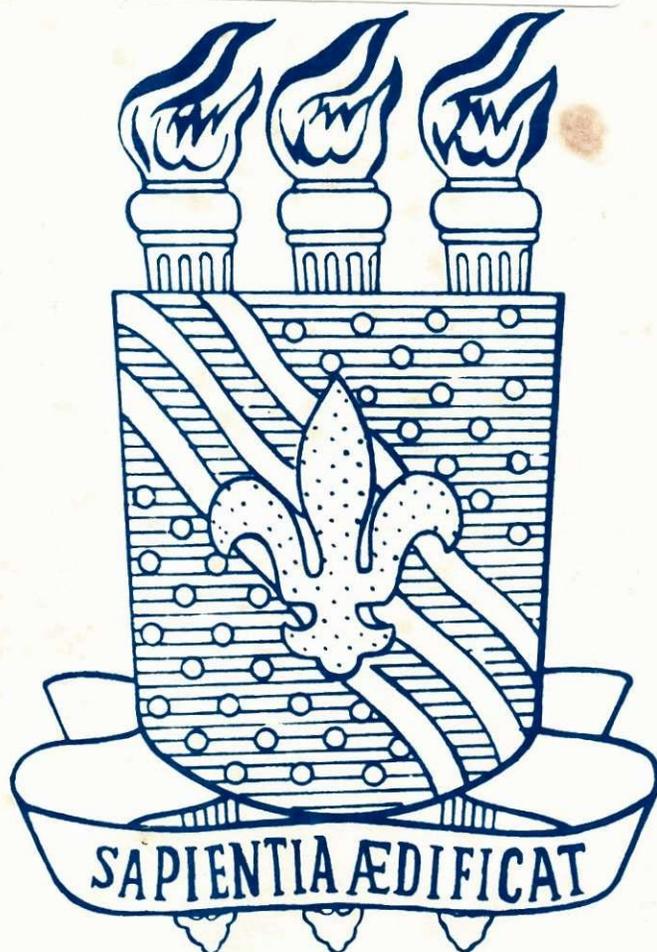


Universidade Federal da Paraíba
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIENCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUIMICA



ESTÁGIO SUPERVISIONADO

LOCAL DO ESTÁGIO: EMPRESA INDUSTRIAL LUCAIA LTDA

ALUNA : MARIA VERBENA TAVARES DA SILVA

MATRÍCULA : 8611523-4

NOME DO TRABALHO: PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

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

RELATORIO FINAL

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

TRABALHO APRESENTADO POR:

MARIA VERBENA TAVARES DA SILVA

LOCAL DO ESTÁGIO : EMPRESA INDUSTRIAL LUCAIA LTDA
ORIENTADORA : MARIA DO SOCORRO MARQUES
SUPERVISOR NA EMPRESA : GILBERTO MENDES DE LIMA
NOME DO TRABALHO : PROJETO DE UMA INDUSTRIA DE CURTUME

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

1990



Biblioteca Setorial do CDSA. Março de 2021.

Sumé - PB

ESTÁGIO SUPERVISIONADO - JULGADO EM 12/01/91

NOTA: 8,5 (OITO E MEIO)

EXAMINADORES:

[Handwritten Signature]
[Handwritten Signature]
[Handwritten Signature]

Campina Grande-PB

EMPRESA INDUSTRIAL LUCAIA LTDA.

RUA MIGUEL CALMON, 63 - 6º ANDAR
TELEFONES: 241.4050 - 241.4523 - 241.4423
C.G.C. 15.102.825/0001-94 - Insc. Est. 70.021.615
TELEGRAMA: LUCAIA - TELEX (07 014200) LU BR
SALVADOR - BAHIA

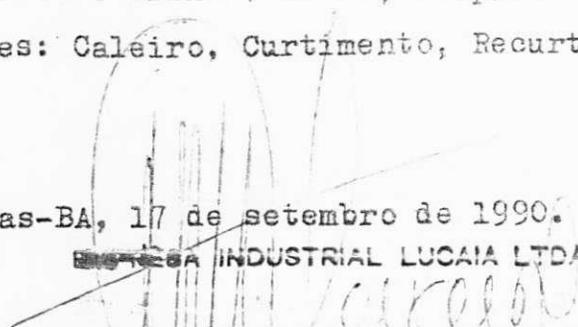
NOVO PABX
241-4355

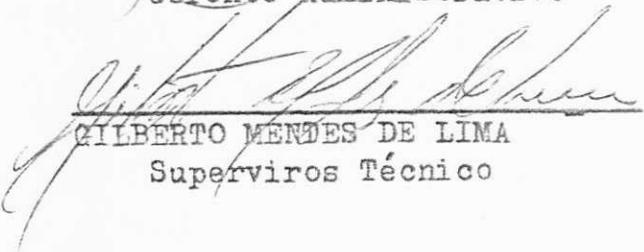
DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins, que a Srtª MA-
RIA VERBENA TAVARES DA SILVA, cumpriu Estágio Supervisionado nesta Em-
presa, no período de 27 de junho a 04 de setembro de 1990, somando uma
carga horária de 430 (quatrocentos e Trinta) horas, ocupando a função
de Auxiliar Técnico, nos setores: Caleiro, Curtimento, Recurtimento e
Tingimento.

Alagoinhas-BA, 17 de setembro de 1990.

~~EMPRESA~~ INDUSTRIAL LUCAIA LTDA.


LUCINELA ISABEL TEIXEIRA COSTA
Gerente Administrativo


GILBERTO MENDES DE LIMA
Superviro Técnico

FILIAIS:

MINERAÇÃO / FERTILIZANTES:
FAZ. LIMOEIRO - KM 13 - VIA PARAFUSO
C.G.C. 15.102.825/0004-41 INSC. 01.622.077
TEL. 021-4533 - CAMAÇARI - BAHIA

CURTUME:
RUA DO MARVALÔ N.º 315
C.G.C. 15.102.825/0006-00 INSC. 02.648.576
TEL. (075) 424-1025 - ALAGOINHAS - BA.

MINERAÇÃO:
PRAÇA DA BANDEIRA, 108
C.G.C. 15.102.825/0010-85 INSC. 19.128.777
IBITIARA - BAHIA

ÍNDICE

	Páginas
Agradecimento	... i
Objetivo	... ii
Introdução	... iii
Memorial Descritivo	... 1
1.0 - Denominação Social	... 1
2.0 - Direção	... 1
3.0 - Tipo de Empresa	... 1
4.0 - Razão Social	... 2
4.1 - Área total construída	... 2
4.2 - Área total do terreno	... 2
4.3 - Área total de tratamento residual	... 2
5.0 - Tipos de Produtos	... 2
6.0 - Produção por produto	... 3
0.1 - Localização da Planta	... 4
1.1 - Matérias-primas	... 4
1.2 - Mercado	... 5
1.3 - Disponibilidade de Potência e Combustível	... 5
1.4 - Clima	... 6
1.5 - Meios de Transportes	... 6
1.6 - Disponibilidade de Água	... 6
1.7 - Eliminação de Efluentes e Resíduos	... 7
1.8 - Disponibilidade de mão-de-obra	... 8

1.9 - Características de localização	... 8
1.10 - Proteção contra enchentes e incêndios	... 9
0.2 - Dimensões do Projeto	... 10
2.1 - Cálculo da quantidade de couro a trabalhar	... 10
2.2 - Aproveitamento da superfície coberta	... 10
2.3 - Distribuição da Superfície coberta	... 10
2.3.1 - Distribuição do setor de fabricação	... 11
2.4 - Fator de Potência	... 11
2.4.1 - Distribuição do HPI por setor	... 12
2.5 - Rendimentos dos fulões	... 12
2.6 - Relação de litros de água	... 12
2.7 - Rendimento das caldeiras	... 13
2.8 - Disponibilidade de energia	... 13
2.9 - Rendimento dos compressores	... 13
2.10 - Transformação de máquinas	... 13

	Página
0.3 - Produção . . .	14-15
0.4 - Consumo de eletricidade . . .	16
0.5 - Consumo de Combustível . . .	16-17
0.6 - Consumo de produtos químicos . . .	18
0.7 - Áreas construídas . . .	18
7.1 - Barraca . . .	19
7.2 - Remolho, depilação e caleiro . . .	20-21-22
7.3 - Máquina de descarnar . . .	22
7.4 - Máquina de dividir . . .	23
0.8 - Curtimento . . .	23
8.1 - Descalcinação . . .	24
8.2 - Purga . . .	25
8.3 - Píquel . . .	25
8.4 - Curtimento . . .	25-26
8.5 - Máquina de estirar e enxugar . . .	26
8.6 - Máquina de Rebaixar . . .	27
8.7 - Recurtimento . . .	28-29
8.8 - Máquina de estirar . . .	29
0.9 - Secagem . . .	29-30
10 - Palecionamento . . .	31
11 - Acabamento . . .	31
11.1- Lixadeiras . . .	31
11.2- Desempoadeiras . . .	32
11.3- Acabamento . . .	32-33
11.4- Túnel de secagem . . .	33
11.5- Prensas . . .	33
11.6- Máquina de Pistolar eletrônica. . .	34
11.7- Cabina com pistola manual. . .	34
11.8 - Expedição . . .	34

	Páginas
12 - Fluxograma de Produção	... 35
I - Setores Diversos	... 36
1.0 - Almojarifado de caleiro	... 36
1.1 - " Geral	... 36
1.2 - " de reêurtimento	... 36
1.3 - " de acabamento	... 37
1.4 - Laborat6rio de an6lises qu6micas	... 37
1.5 - " " Testes f6sicos	... 37
1.6 - Sala da comiss6o interna de pre venç6o de acidentes	... 37
1.7 - Sala de primeiros socorros	... 38
1.8 - Oficinas	... 38
1.9 - Caldeiras	... 38
1.10 - Compressores	... 38
1.11 - Banheiros e Vesti6rios	... 39
1.12 - Refeit6rio	... 39
2.0 - Escrit6rios	... 39
2.1 - Sala do t6cnico de curtimento	... 39
2.2 - " " " " " acabamento	... 40
5.0 - Balançã de recebimento	... 40
6.0 - Sala de controle da balançã	... 40
7.0 - Gabinete odontol6gico	... 40
8.0 - Gabinete m6dico	... 41
9.0 - Comunicaç6o	... 41
10.0 - Estacionamento	... 41
11.0 - Guaritas	... 41
12.0 - Ventilaç6o	... 42

	<u>Páginas</u>
13.0 - Abastecimento de água ...	42
14.0 - Casa de força ...	43
15.0 - Distribuição dos extintores nos diversos setores da indústria ...	43
16.0 - Observações ...	44
Equipamentos ...	44-54
II - Tratamento de águas residuais ...	55
II.1 - Dessulfuração ...	55
II.2 - Homogeneização ...	56
II.3 - Decantação ...	56
III - Tratamento do Sebo ...	57
Formulação de curtimento ...	58-60
Conclusão ...	61
Bibliografia ...	62

AGRADECIMENTOS

Durante o tempo em que estive empenhada na realização deste trabalho encontrei pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram de alguma forma para que eu viesse a concluí-lo sem grandes dificuldades. É para todas estas pessoas a quem respeito e admiro por demais, que vão os meus sinceros agradecimentos.

OBJETIVO

Nosso objetivo com este trabalho é o de mostrar a maneira mais viável possível para a implantação de uma indústria de curtume, com capacidade para produzir 12,5 tonaladas diárias de couro/vacum, onde indicamos todas as perspecti - vas favoráveis de mercado, compra de matéria prima e produtos químicos, em fim, todas as condições para que possa ser implantada. Esperamos desta forma agradar a todos que por ventura venha a tomar conhecimento deste e ao mesmo tempo convencê-los de que o mesmo tem plenas condições de implantação.

OBJECTIVE

The scope of the present work is to point out the more viable way for the implantation of one Tannery Industry with 12.5 ton/day capacity to tan leather/bovine, we have indicated all the favourable market perspectives, the raw materials and chemicals purchase, as a whole, all the conditions for implanting such industry. We hope to grant to all them who by chance comes to take notice of this project at the same time to persuade them that this is possible.

INTRODUÇÃO

O Curtume será localizado à Rua do Mangalô nº 1118, Alagoinhas-Ba.

Área disponível 20.000 m².

Terá uma área coberta de 5.000 m² e uma área de 320 m² para tratamento de águas residuais.

A indústria trabalhará com peles bovinas e está capacitada para produzir 500 couros por dia. Sendo 200 em wet-blue, 150 semi-acabados e 150 acabados. A produção da ras pa será semi-acabada para luvas.

O sistema de trabalho obrigatório será: 8 horas/dia, 24 dias/mês e 240 dias/ano.

Oferece 141 empregos diretos, sendo 100 operários e 41 funcionários prestando serviços aos demais departamentos de auxílio a produção.

MEMORIAL DESCRITIVO

Projeto de uma Indústria de Curtume.

- Especificações

1.0 - Denominação Social

Curtume Tavares S/A.

2.0 - Tipo de Empresa

Empresa de Capital Aberto.

3.0 - Direção

- Diretor Presidente
- " Administrativo
- " Comercial
- " Financeiro
- " Industrial

4.0 - Razão Social

Curtume Tavares S/A.

4.1 - Área total construída

5.000 m²

4.2 - Área total do terreno

20.000 m²

4.3 - Área total de tratamento residual

320 m²

5.0 - Tipos de Produtos

5.a - Vaqueta napa anilina flor integral

5.b - Vaqueta naco flor corrigida

5.c - Raspas ao cromo natural (luvas)

5.d - Couros em wet-blue

5.e - Couros semi-acabados

6.0 - Produção por Produto

400 meios em wet-blue
300 " semi-acabados
300 " acabados
980 raspas ao cromo natural (luvas)

7.0 - Podendo haver um acréscimo de produção além dos 500 cou
ros dia, no projeto desta Empresa foram deixados al
guns espaços e máquinas projetados.

0.1 - LOCALIZAÇÃO DA PLANTA

- 1.1 - Matérias Primas
- 1.2 - Mercados
- 1.3 - Disponibilidade de Potência e Combustível
- 1.4 - Clima
- 1.5 - Meios de Transporte
- 1.6 - Disponibilidade de Água
- 1.7 - Eliminação de Efluentes e Resíduos
- 1.8 - Disponibilidade de mão-de-obra
- 1.9 - Característica de localização
- 1.10 - Proteção contra enchentes e incêndios.

1.1 - Matérias Primas

É de fundamental importância a fonte de matérias-primas (pele).

O rebanho bovino nordestino vem crescendo quantitativamente nos últimos anos.

Estão em destaque os rebanhos de bovinos e caprinos, sendo que em nosso curtume trabalharemos apenas com bovinos.

Os rebanhos nordestinos têm condições de suprir mais um curtume na região sem afetar as outras indústrias do mesmo ramo.

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

1.2 - Mercado

A indústria será localizada numa cidade próxima a grandes polos comerciais como, Salvador e Feira de Santana, que possuem grandes e micro indústrias de calçados e artigos derivados de couro.

As indústrias de calçados brasileiras representam um número bem elevado na compra de couros da indústria de curtume do Brasil.

Atualmente os países Europeus têm procurado importar couros do Brasil. Portanto se é produzido um artigo de boa qualidade não existe inconveniente para o mercado.

1.3 - Disponibilidade de Potência e Combustível

Terá disponibilidade de Energia Elétrica e um gerador próprio caso haja falta de energia elétrica.

Sendo o vapor indispensável numa indústria de curtume, serão usadas duas caldeiras, uma movida a lenha por ser um combustível barato e de fácil obtenção e outra a óleo, para ser usada apenas quando a caldeira movida a lenha se encontrar impossibilitada para seu funcionamento.

1.4 - Clima

A cidade de Alagoinhas , está localizada no Estado da Bahia, região Nordeste do Brasil. Possui um clima favorável , com uma temperatura de 22°C. (média).

1.5 - Meios de Transporte

A matéria prima virá de matadouros próximos ao curtume, de cidades vizinhas e de outras cidades.

Serão transportados matérias-primas por rodovia e produtos acabados por rodovia, via marítima e aérea.

Terá como transportes interno, duas empilhadeiras , cavaletes móveis e mesas móveis.

1.6 - Disponibilidade de Água

Alagoinhas tem o seu abastecimento de água sob a responsabilidade do Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto (SAAE).

Além do abastecimento de água pela SAAE o curtume contará próximo dele com um rio de água perene que passará por trás da indústria e sua água poderá ser utilizada na indústria através de um sistema de bombeamento.

Haverá na Indústria uma caixa d'água com capacidade suficiente para suprir a produção. A água será bombeada para a mesma e distribuída para todos os setores do curtume.

1.7 - Eliminação de Efluentes e Resíduos

A poluição do meio ambiente tornou-se assunto de interesse público em todas as partes do mundo. Não apenas os países desenvolvidos vem sendo afetados pelos problemas ambientais; também as nações em desenvolvimento começam a sofrer os graves impactos da poluição.

Os curtumes estão ligados ao meio ambiente em todas as áreas possíveis, águas residuais, efluentes e gases com fortes odores por isso costumam-se localizar na periferia das cidades e a beira de um rio com água perene.

A poluição originada das indústrias de curtume do Brasil tem causado sérias polêmicas por parte dos ecologistas.

Afim de evitar sérios problemas para a Indústria será feito um controle de poluição. (exposto no item II da pág. 25 do presente trabalho).

- Como avaliar o problema da poluição;

Investigação no interior do curtume:

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

Investigação fora do curtume:

- meio receptor das águas utilizadas
- terreno para implantação de estação de tratamento, depósito de lodo.
- possibilidade de depuração mista

As águas dos efluentes depois de tratadas serão desaguadas sem risco de poluição, no rio que passa próximo a indústria.

1.8 - Disponibilidade de mão-de-obra

Sendo Alagoinhas uma cidade que já conta com outras indústrias de curtume, a mão-de-obra especializada para uma indústria coreira se encontra com facilidade.

Tecnólogos em Couros e Tanantes poderão ser contratados sem dificuldade, a indústria estará disponível a estagiários deste porte que poderão através dos seus estudos e pesquisas pe melhorar sempre a qualidade dos couros e seus derivados, como também descobrir meios de reduzir os custos dos mesmos e melhorar o controle da poluição ambiental.

1.9 - Características de Localização

A escolha foi feita devido ao ótimo mercado consumidor com perspectivas de vendas bastante favoráveis e boas possibilidades de lucros, podendo ser consideradas outras vantagens como:

- Combustível com facilidade
- Mão-de-obra qualificada
- Clima favorável
- Facilidade de compras de produtos químicos
- Disponibilidade de água
- Fácil aquisição de matérias primas.

A indústria será construída num local plano de livre acesso, em um terreno sem riscos de alagamentos e com boa infra-estrutura. A rede de eletricidade passará bem próximo a Indústria.

1.10 - Proteção contra enchentes e incêndios

O local onde será construída a Indústria terá um nível favorável ao fluxo de águas. Sua infra-estrutura deixará a Indústria sem problemas com enchentes.

A própria localização do terreno por se tratar de um planalto favorece a implantação da Indústria.

A Empresa será equipada com sistema contra incêndio através de extintores e hidrantes.

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

Os extintores utilizados terão sua adequabilidade conforme o tipo de materiais e produtos químicos inflamáveis.

Os extintores devem ficar situados em locais visíveis, protegidos contra golpes e onde haja menor probabilidade do fogo bloquear o acesso. Não devem ser instalados em paredes de escadas. Sua parte superior não deve ficar a mais de 1,80m do piso.

Distribuição dos extintores nos diversos setores da Indústria (Item 15:0 da pág. 43).

2.0 - Dimensões do Projeto

Capacidade para trabalhar 500 couros por dia, pesando em média 25 kg sendo 240 dias úteis ao ano.

2.1 - Cálculo da quantidade de couro a trabalhar

$$\begin{array}{rcl}
 500 \text{ couros/dia} \times 240 & = & 120.000 \text{ couros/} \\
 & & \text{ano} \\
 500 \text{ couros/dia} \times 25 \text{kg/coúro} & = & 12.500 \text{ kg/dia} \\
 240 \text{ dias/ano} \times 12.500 \text{ kg/dia} & = & 3.000.000 \text{ kg/ano} \\
 3.000.000 \text{ kg/ano} \times 1.5 \text{ p}^2 & = & 4.500.000 \text{ p}^2/\text{ano} \\
 4.500.000 \text{ p}^2/\text{ano} \div 10.82 & = & 415.896 \text{ m}^2/\text{ano}
 \end{array}$$

2.2 - Aproveitamento da superfície coberta (SC):

$$\frac{900 \text{ p}^2}{\text{m}^2\text{SC}} \quad \text{m}^2\text{SC} = \frac{4.500.000}{900} = 5.000 \text{ m}^2\text{SC}$$

2.3 - Distribuição da superfície coberta:

	m ² SC
Fabricação (68%)	3.400
Depósito, classificação, expedição (14%)	700
Oficinas, laboratórios, banheiros e vestiários (8%)	400
Serviços gerais (10%)	500
	5.000

2.3.1 - Distribuição do Setor de Fabricação:

Seções	Percentagens (%)	m ² SC
Caleiro	25	850
Curtimento	9	306
Recurtimento	19	646
Secagem	21	714
Acabamento	26	<u>884</u>
		3.400

2.4 - Fator de Potência (HPI):

Adotou-se 420 m²/HPI

$$\frac{\text{m}^2}{\text{HPI}} = \frac{415.896 \text{ m}^2}{420 \text{ m}^2} = 990 \text{ HPI}$$

2.4.1 - Distribuição dos HPI por setor:

Seção	%	HPI
Caleiro	24	237,6
Curtimento	14	138,6
Recurtimento	28	277,2
Secagem	20	198
Acabamento	14	138,6
Total	100	990

2.5 - Rendimento dos Fulões

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

$$\text{litros/fulões} = \frac{415.896 \text{ m}^2}{1.500 \text{ m}^2} = 277,264 \text{ litros de fulões.}$$

2.6 - Relações de litros de água

$$2 \text{ litros de água/dia} \times \text{litros de fulões} \times \text{dias}$$

$$2 \times 277,264 \times 240 = 133,087 \text{ l/ano.}$$

2.7 - Rendimento das caldeiras

Adotou-se 800 couros/m² caldeira.

$$\frac{\text{couros/ano}}{\text{m}^2 \text{ caldeira}} = \frac{120.000}{800 \text{ couros/m}^2 \text{ caldeira}} = 150 \text{ m}^2 \text{ caldeira.}$$

2.7.1 - Adota-se uma caldeira com 90 m² de calefação.

$$\frac{\text{couros/ano}}{\text{m}^2 \text{ calefação}} = \frac{120.000}{90} = 1.333 \text{ couros/m}^2 \text{ caldeira}$$

2.8 - Disponibilidade de energia

$$\frac{\text{HPI}}{\text{kwh}} = 3 \quad \text{kwh} = \frac{990}{3} = 330 \text{ kwh}$$

2.9 - Rendimento dos compressores

$$\frac{\text{m}^2/\text{ano}}{\text{HP dos compressores}} = \frac{415.896 \text{ m}^2/\text{ano}}{6.050} = 68,7 \text{ HP comp.}$$

OBS: (faixa max. (6050), média (5700), mīn.(4300)) = fatores de HP dos compressores.

2.10 - Transformação de máquinas

$$\frac{\text{m}^2}{\text{kg maq.}} = \frac{415.896}{2,3 \text{ m}^2/\text{kg maq.}} = 180.824 \text{ kg.maq.}$$

$$\frac{\text{kg maq.}}{\text{maq.}} = \frac{180.824 \text{ kg. maq.}}{2.800} \cong 65 \text{ maq. de fab.}$$

Obs. Usou-se o valor 2.800 por se tratar de couros grandes.

03 - Produção

3.1 - Produtividade operária e Produtividade por homem ocupado.

$$\frac{p^2}{h-h} = \frac{4.500.000 p^2}{20} = 225.000 \text{ horas/homem}$$

Obs. (17 - 20) = média h - h.

3.2 - Deste total 25% corresponde ao pessoal não operário como:

Diretores, técnicos e administradores.

3.3 - Divisão horas - homens

Pessoal operário - 75% = 168.750 horas/operário

Pessoal não/operários - 25% = 56.250 horas/homem

3.4 - Adotando-se um valor de 1.600 horas/ano, obtêm-se:

$$\frac{h - h}{1.600} = \frac{225.000}{1.600} = 141 \text{ pessoas}$$

3.5 - Contando as horas extraordinárias e tendo-se a quantidade de operários assegura-se um rendimento de 1700 horas / ano:

$$\frac{\text{Pessoal operário (h - o)}}{1700} = \frac{168.750}{1700} \approx 100$$

h = horas

o = OPERÁRIOS

3.6 - Distribuïdas em:

- 100 operários
- 41 funcionários

3.7 - Quantidade de couro/operário/ano

$$\frac{\text{couros/ano}}{\text{operário}} = \frac{120.000}{100} = 1.200 \text{ couros/oper./ano}$$

3.8 - Rendimento operário unitário

$$\frac{\text{kg couro/ano}}{\text{operário}} = \frac{3.000.000}{100} = \frac{30.000 \text{ kg couro}}{\text{operário/ano}}$$

04.- Consumo de eletricidade

Sábendo que foi projetado no curtume 990 HPI de máquinas de fabricação calcularemos os kwh/ano teórico.

$$990 \times 0,736 \times \text{kwh/HP} \times 8\text{h} \times 24 \text{ dias/mês} \times 12 \text{ meses/ano} =$$

$$= \text{kwh/ano}$$

$$= 1.678.786,56 \text{ kwh/ano}$$

- Obtendo-se os kwh teóricos, toma-se 60% para calcular os kwh efetivos.

$$\frac{\text{kwh teóricos/ano} \times 60}{100} = \frac{1.678.876,56 \times 60}{100} =$$

$$= 1.007.271,9 \text{ kwh/m}^2 \text{ efetivos.}$$

$$\frac{\text{kwh efetivos}}{\text{m}^2} = \frac{1.007.271,9 \text{ kwh efetivos}}{415.896 \text{ m}^2} = 2,42 \text{ kwh/m}^2 \text{ couros}$$

05 - Consumo de combustível

$$5.1 - \frac{\text{kg combustível}}{\text{m}^2 \text{ caldeira}} =$$

$$5.1 - \frac{\text{kg combustível}}{\text{m}^2 \text{ caldeira}} = \frac{6.600 \text{ kg combustível}}{\text{m}^2 \text{ caldeira}}$$

$$\frac{6.600 \text{ kg comb.}}{\text{m}^2 \text{ caldeira}} \times 90 \text{ m}^2 \text{ caldeira} = 594.000 \text{ kg comb.}$$

$$5.2 - \frac{594.000 \text{ kg comb.}}{415.896 \text{ m}^2 \text{ couro/ano}} = 1,43 \text{ kg comb./m}^2 \text{ couro/ano.}$$

06 - Consumo de produtos químicos

$$6.1 - \text{kg} \times \frac{10 \text{ kg PQ}}{\text{couro}}$$

(10) fator de conversão

$$120.000 \times 10 \text{ kg PQ/couro} = 1.200.000 \text{ kg PQ/ano}$$

6.2 - Estes produtos químicos serão assim distribuídos:

6.2.1 - Produtos químicos de ribeira

$$\frac{1.200.000}{3,5} = 342,857 \text{ kg PQ.R./ano}$$

Produtos químicos de curtimento

$$\frac{1.200.000}{1,5} = 800.000 \text{ kg PQ.C./ano}$$

Produtos químicos de acabamento

$$\frac{1.200.000}{30,0} = 40.000 \text{ kg PQ.A./ano}$$

07 - Áreas construídas

- A área coberta da Empresa será de 5.000 m²
- Terá uma altura de 7 1/2 m.
- Será coberta por telhas de fibras de amianto
- Piso de cimento

- A iluminação artificial será com lâmpada fluorescente:

7.1 - Barraca

$$\text{Area} = 210 \text{ m}^2$$

Os couros depois de pesados e classificados por tamanho e peso serão armazenados na barraca que ficará localizada junto ao setor de Remolho, depilação-caleiro a um nível mais alto que as demais seções da indústria.

Os couros serão pesados ao chegar, para esta pesagem utilizar-se-á uma balança que pesará caminhão com couro depois caminhão vazio para se estabelecer a diferença.

Terá uma balança móvel com capacidade para pesar até 5.000 kg que será utilizada na pesagem para a classificação das peles.

Depois da classificação os couros serão empilhados sobre estrados de madeira.

A classificação por peso será da seguinte maneira:

Extra-leves	menos de 18 kg
Leves	de 18 " a 22 kg
Médio	de 22 " a 26 kg
Pesados	de 26 " a 32 kg
Extra pesados	de 32 " a 36 kg

Cada pilha de couro ocupará 3 x 3m compostos de mais ou menos 50 couros que pesarã mais ou menos 1.250 kg levando em consideração que os couros pesam em média 25 kg.

Serão estocados em nosso curtume 300.000 kg de couros equivalentes a 12.000 couros que serão trabalhados no espaço de 24 dias.

Para manter a produção serão recebidos diariamente 500 couros.

7.2 - Remolho, depilação e caleiro

7.2.1 - Remolho

Antes do remolho as peles serão aparadas e cortadas ao meio para melhor execução dos trabalhos por parte dos operãrios.

As patas e outros restos de aparas serão vendidos.

As peles podem chegar ao curtume em vários estãgios de desidratação, isto, devido aos processos de conservação que normalmente são feito por utilização de sal ou por secagem.

Com a finalidade de reidratar as peles, ou melhor, repor no menor espaço de tempo possível a quantidade de água que as mesmas perderam com a conservação, efetua-se o processo de remolho.

A maior importância do remolho é que a água funciona, em todas as operações posteriores, como veículo, levando os diferentes produtos químicos que estão em solução a entrarem em contato com as fibras, possibilitando desta ma

neira a ocorrência de reações.

O tempo de remolho variará de acordo com o tipo de conservação.

7.2.2 - Depilação e caleiro

Estas operações têm como função principal remover os pelos e o sistema epidérmico, bem como preparar as peles para as operações posteriores.

Na depilação verifica-se a degradação do sistema epidérmico e dos pelos por ação de agentes químicos.

As principais ações que ocorrem no caleiro são a abertura e o intumescimento da estrutura fibrosa que condiciona as peles a receber os processos e operações posteriores.

Sendo o sistema cal-sulfeto o mais comum e mais utilizado para depilação e caleiro adotaremos este em nossa indústria.

Área	= 850 m ²
Nº de fulões	= 4
Volume total de litros	= 17.400
Medidas externas	= 3.00 x 3.00
R.P.M. 15 CV (potência do Motor)	= 4.0
Carga útil	= 4.200 kg

Os fulões ficarão localizados sob a plataforma onde colocaremos os produtos químicos já pesados, estes produtos são conduzidos a plataforma por meio de carrinhos manuais e lança-

dos aos fulões diretamente pela boca dos mesmos.

A Barraca estará ligada diretamente a seção de caleiro. A matéria prima sairá da Barraca para os fulões por meio de mesas móveis com rodas.

Estará ligado a mesma área um almoxarifado de produtos químicos para remolho, depilação e caleiro.

Ligados a Plataforma dos fulões de caleiro, estarão tanques de cimento com dimensões $(3,0 \times 2,5 \times 1,50) m^3$ que serão utilizados para o remolho de peles secas e os couros transportados da barraca para estes, através de janelas que ficarão localizadas logo acima dos mesmos.

7.3 - Máquina de descarnar

A Indústria contará com uma máquina de descarnar hidráulica-pneumática que trabalhará por tarefa até atender a produção diária. Terá uma produção horária de 170 meios.

Nesta operação serão eliminados os materiais aderidos ao carnal (carnaça).

A carnaça sairá diretamente da máquina, através de uma canaleta subterrânea. Para o tanque de extração de sêbo c/ dimensões $(4 \times 2,5 \times 1,5) m^3$ depois de extraído, o sêbo será depositado em tambores apropriados para que seja vendido.

Os couros descarnados irão para mesas móveis para serem aparados.

A máquina de descarnar apresenta cilindro revestido de borracha sobre o qual é disposta a pele, durante a exe

cução da operação. Quando em ação, o referido cilindro é acionado de modo a se aproximar do cilindro com as lâminas de corte (Lâminas elicoidais), e que pelo movimento de rotação efetua o descarne.

7.4 - Máquina de dividir

Teremos uma máquina de dividir com capacidade para atingir 170 meios/hora. Terá uma classificação antes da divisão, esta classificação será de acordo com o artigo que se deseja produzir sendo considerada a espessura de cada artigo.

8 - Curtimento

Área	= 306 m ²	
Nº de fulões	= 06	carga = 2500 kg
Dimensões	= 3.00 x 2.00	RPM = 5 - 10
Volume total de litros	= 11.000	CV = 15

Contaremos com seis fulões que atenderão muito bem a nossa produção. Os couros serão lavados, descalcificados, piquelados e curtidos.

8.1 - Descalcinação

A finalidade da descalcinação é a de eliminar a cal do couro em tripa através de uma neutralização efetuada frequentemente com o auxílio de sais ácidos e sais amoniacais.

8.2 - Purga

O processo de purga visa principalmente a limpeza dos folículos e lisura da flor.

Na purga os couros passarão por um tratamento enzimático, onde normalmente são utilizadas enzimas proteolíticas.

8.3 - Píquel

As peles desencaladas e purgadas são tratadas com soluções salino-ácidas que ocasionam uma mudança de pH nas fibras colágenas preparando-as para uma fácil penetração dos agentes curtentes.

O sal é empregado no processo, com a finalidade de controlar o grau de intumescimento.

8.4 - Curtimento

O curtimento transforma as peles em material imputrescíveis livres do ataque bacteriológico, transforma as fibras colágenas em material estável. Para isto são utilizados sais de cromo com aproximadamente 25% de óxido de cromo trivalente (substância curtente).

Após curtidos os couros ficarão no banho até o dia seguinte quando serão cavaletados para permanecerem em repouso por 24 horas, completando as reações do complexo de

chromo.

175 couros (350 meios) serão transportados em wet-blue para o setor de armazenamento, onde serão pesados, estocados e vendidos.

Após a divisão, os couros serão pesados e conduzidos por uma empilhadeira até a plataforma dos fulões de curtimento. Os produtos já pesados também serão conduzidos a plataforma e lançados aos fulões diretamente pela boca ou pela caixa onde serão diluídos e lançados pelo eixo lateral.

Contaremos em média com, 7 kg por meio couro tripa flor e 3kg por meio couro tripa raspa. Aproximadamente 3kg serão de aparas provenientes das raspas que serão vendidos as fábricas de cola.

8.5 - Máquina de estirar e enxugar

- Quantidade de máquina	= 1
- Rendimento de trabalho	= 170 meios/h
- Tempo de trabalho	= 8 h/dia

Após completado o curtimento os couros serão transportados até a máquina de enxugar/estirar onde será tirado o excesso de água dos couros estirando-os ao mesmo tempo para que seja efetuada a operação de rebaixamento.

Teremos uma máquina com capacidade para atender bem a produção diária.

8.6 - Máquina de rebaixar

- Quantidade de máquinas = 2
- Horas/dia de trabalho = 8h

Após passar pela máquina de estirar-enxugar os couros ficarão em repouso por aproximadamente oito horas para que as fibras se normalizem e não sofram alterações ao serem rebaixadas. Em seguida elas serão transportadas para a máquina de rebaixar. A espessura em que os couros irão ficar vai depender do artigo que se queira produzir. As máquinas serão reguladas de acordo com o que se deseja fabricar. As raspas serão rebaixadas para que haja igualização na espessura. Nesta operação os couros serão classificados por artigo.

As máquinas ficarão localizadas a 2m de distância da parede para que seja possível a retirada do pó; que será recolhido e vendido.

8.7 - Recurtimento

Área	= 646 m ²
Nº de fulões	= 6
Dimensões	= 2,50 x 1,70
Volume total de litros	= 6.200
Carga	= 2.400
R.P.M.	= 12
C.V.	= 15

Após rebaixados os couros serão transportados para que sejam pesados numa balança fixa que ficará localizada bem próxima aos fulões de recurtimento em seguida serão conduzidos por uma empilhadeira até a plataforma dos fulões de recurtimento.

Considerando-se 3 kg por meio couro para napa, 1 kg por meio couro para raspas, 5 kg por meio couro para vaquetas em semi-acabados.

Teremos uma distribuição dos fulões da seguinte maneira:

2	fulão	para	vaqueta	napa	flor	integral
1	"	"	"	naco	"	corrigida
2	"	"	"	semi-acabados		
1	"	"	"	raspas	ao	couro.

Serão feitos os processos de neutralização, recurtimento, tingimento e engraxe. São os couros destinados a napa

anilina, serão tingidos. Terá um controle de pH no decorrer dos processos, como também um controle de temperatura, volume dos banhos, estes controles são necessários para que possamos ter mais segurança quanto a qualidade do produto.

Os produtos químicos serão utilizados de acordo com o tipo de material que se deseja fabricar pois são nestas etapas do processamento dos couros que se obtêm certas características como: toque, maciez, elasticidade, enchimento.

Cada fulão trabalhará com uma partida diária que atenderá bem a produção considerando a capacidade dos mesmos.

8.8 - Máquina de estirar

Depois de recurtidos os couros serão levados até a máquina de estirar para que sejam estirados e desaguados.

Contaremos com uma máquina com capacidade para produzir 130 metros/hora que atenderá em oito horas diárias a produção.

Serão estirados apenas os couros destinados à vaquetas, as raspas por sua vez seguirão diretamente para o secotherm.

09 - Secagem

Área = 714 m²

Nº de máquinas

- 6 placas de secotherm
- 3 mesas de vácuo simples
- 1 túnel de secagem
- 2 toggling

Os couros destinados a napa, naco e os semi-acabados serão secados nas mesas de vácuo, com temperatura de 70°C a 90°C. A média de secagem será de 2 minutos para cada meio, 30 meios/hora. As raspas serão secados no secotherm, com temperatura de 50°C - 70°C, secando em média 20 raspas/hora.

As napa serão secados 1 minuto no vácuo e o restante da secagem se dar ao ar livre (ao natural), as vaquetas naco e os semi-acabados irão para o túnel de secagem, com temperatura de 350 - 450 e 500°C.

Todos os couros com exceção das raspas serão recondicionados através de pulverização com pistola. Os couros deverão adquirir cerca de 30 a 34% de umidade atingindo o equilíbrio, permanecendo em uma sala de recondicionamento até que seja uniformizada a umidade.

9.1 - Teremos 2 toggling com 20 gavetas

- tempo de secagem = 30 minutos
- temperatura = 30 a 40°C

Poderão ser grampeados em cada toggling 80 meios em uma hora, portanto em oito horas teremos tempo suficiente para atender a produção e ainda cuidar dos fulões de bater.

10 - Palecionamento

As napas requerem um amaciamento mais rigoroso nas partes da barriga e cabeça. será executado por jacaré, depois seguirão para a molissa a fim de completar o amaciamento. Os outros couros serão amaciados diretamente na molissa. Se houver necessidade será utilizado o jacaré em outros couros que não sejam napas.

Contaremos com três fulões de bater.

2 para bater raspas com dimensões de 2,5 x 1,5 m.

1 para bater napas com dimensões de 2,0 x 1,0 m.

A partir deste estágio do processamento dos couros, apenas 130 (260 meios) seguirão para o acabamento, visto que os semi-acabados irão diretamente para a expedição a fim de serem medidos, estocados e vendidos.

11 - Acabamento

Área = 884 m²

11.1 - Lixadeira

Os couros destinados a vaqueta naco serão lixados do lado da flor, lixa-se primeiramente os flancos e cabeça na máquina pequena e em seguida, na máquina fulminosa, o lado da flor e o carnal. As vaquetas destinadas a napa serão lixadas apenas no lado do carnal sendo o lixamento rigorosamente

controlado.

Sendo a produção pequena o tempo será suficiente para que seja executada toda a operação de lixamento.

11.2 - Contaremos com uma máquina desempoadeira com capacidade para desempoar 150 meios/hora. Os couros serão desempoados depois de lixados.

11.3 - Acabamento

O acabamento consiste em depositar substâncias formadoras de filme sobre o couro. Este tem por finalidade deixá-los de acordo com os requisitos da moda (cor, brilho e estética).

O acabamento possui três camadas distintas, fundo, cobertura, lustro. Estas camadas darão ao couro as características desejadas.

O acabamento deve ter boa aderência ao couro e flexibilidade permanente, acompanhando a elasticidade do produto. Além de elástico o acabamento deve ter uma dureza necessária para resistir a abrasão.

Consegue-se também com o acabamento eliminar de feitos naturais da flor de conservação.

Os produtos neste processo vão depender em parte do tipo de artigo que foi processado.

Serão acabados 130 couros (260 meios) onde 130 meios serão destinados a napa flor integral e 130 meios a vaqueta naco flor corrigida:

11.4 - Contaremos com uma mesa de acabamento acoplada a um túnel de secagem com 25 metros de comprimento. Teremos uma produção de 65 meios/hora.

A aplicação da camada de fundo será efetuada por escovas ou plush. Esta primeira camada do acabamento será para os 130 meios de vaqueta naco que em quatro horas será atendida toda a produção.

As vaquetas destinadas à napa flor integral receberão a camada de fundo na máquina de pistolar eletrônica.

11.5 - Prensas

Os couros para naco após receberem as camadas de fundo na mesa de acabamento manual, serão prensados com chapa estampada a 70°C e 200 atm, em seguida irão para a máquina de pistolar eletrônica a fim de receberem a camada de cobertura e o top final. Após cada camada serão prensados com chapa lisa a 80°C e 100 atm.

As vaquetas destinadas as naps flor integral serão prensados na chapa a 80°C e 100 atm, após receberem a camada de fundo voltarão então a máquina de pistolar eletrônica para receberem as camadas de cobertura e top final.

Teremos duas prensas, as quais nos darão condições para atender muito bem a produção diária.

11.6 - Máquina de pistolar eletrônica

Distribuição dos couros

Vaqueta naco	= 2 x cobertura
	1 x top final
Vaqueta napa flor integral	= 1 x fundo
	2 x cobertura
	1 x top final

Teremos 260 meios couro a serem pistolados, a máquina tem capacidade para produzir 360 meios hora, então em 2 horas e meia teremos a conclusão de todo o trabalho.

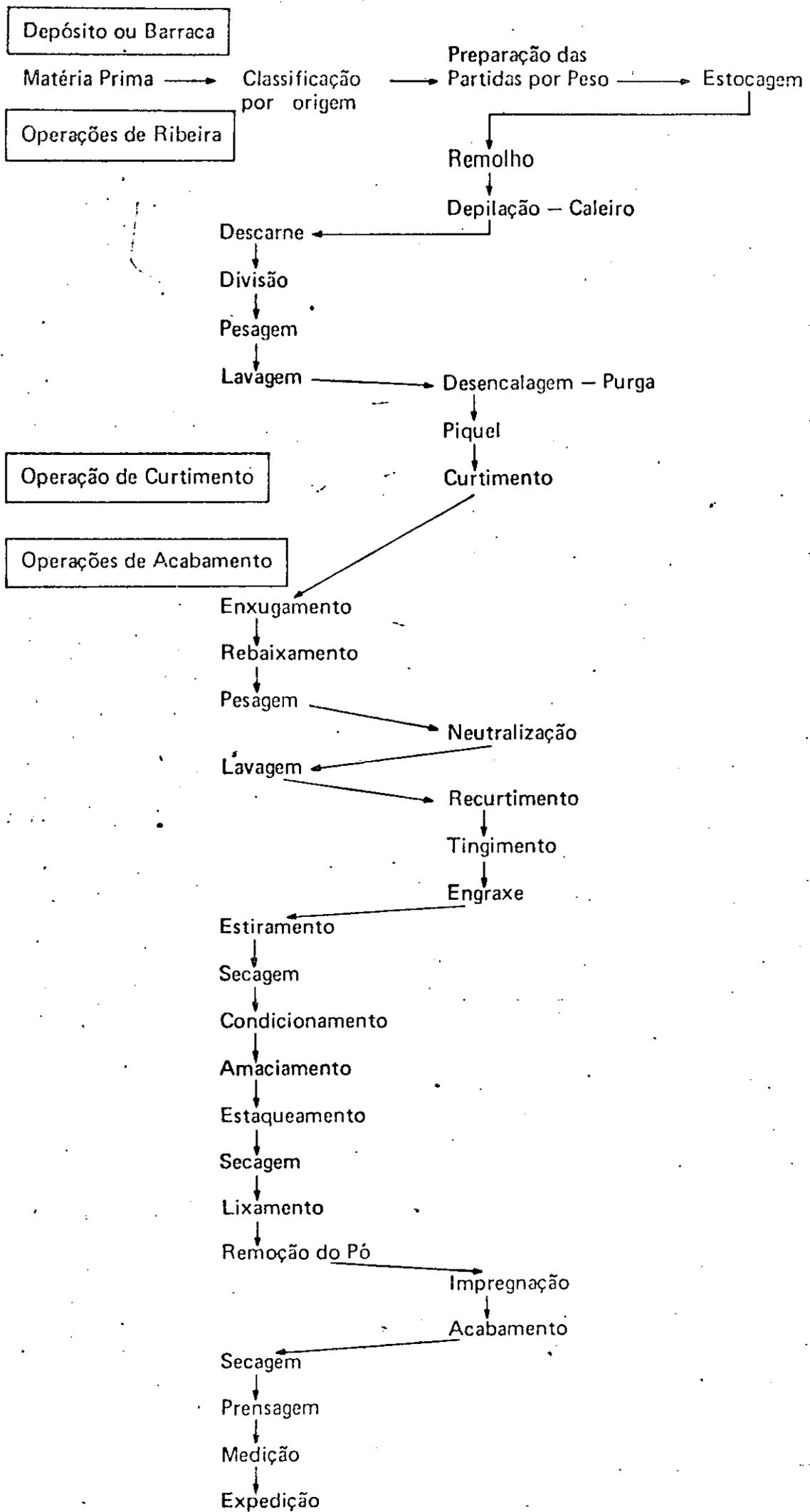
11.7 - Cabine com pistola manual

Nesta cabine serão feitos os acertos de cores (experiência) também atenderá pequena produção.

11.8 - Expedição

Teremos uma máquina de medir eletrônica. Depois da medição os couros serão embalados e estocados para serem vendidos.

Fluxograma de Produção



I - SETORES DIVERSOS

1.0 - Almoxarifado de caleiro

Área = 110,4 m²

Nesta área serão armazenados todos os produtos químicos de Remolho, depilação e caleiro.

1.1 - Almoxarifado geral

Haverá um almoxarifado onde serão armazenados todos os produtos de curtimento como também tudo aquilo que comportar maior volume.

1.2 - Almoxarifado de recurtimento

Área = 116,4 m²

Neste almoxarifado ficarão armazenados todos os produtos químicos que serão utilizados nas operações de neutralização, recurtimento, tingimento e engraxe.

1.3 - Almoxarifado de acabamento

Todos os produtos químicos utilizados para o acabamento serão aí armazenados.

Haverá também uma sala onde pesados os produtos como também servirá para a preparação das tintas de acabamento.

1.4 - Laboratório de análises químicas

$$\text{Área} = 100,2 \text{ m}^2$$

Serão realizadas todas as análises e testes químicos normalmente efetuados no couro.

1.5 - Laboratório de testes físicos

$$\text{Área} = 100 \text{ m}^2$$

Serão realizados todos os testes físicos, tanto do setor de curtimento como no de acabamento.

1.6 - Sala da comissão interna de prevenção de acidentes

$$\text{Área} = 24,89 \text{ m}^2$$

Este setor contará com um presidente que será auxiliado por inspetores de segurança para orientar os operários quanto as prevenções de acidentes de trabalho.

1.6 - Sala de primeiros socorros

$$\text{Área} = 24,89 \text{ m}^2$$

Nesta sala serão prestados os primeiros socorros aos operários que de alguma maneira venha a acidentarse. Estará localizada próximo ao setor de produção.

1.7 - Oficinas

A indústria contará com duas oficinas de manutenção, as mesmas estarão equipadas necessariamente para seus desempenhos:

- Mecânica

$$\text{Área} = 82,5 \text{ m}^2$$

$$\text{Carpintaria} = 73,2 \text{ m}^2$$

1.8 - Caldeiras

$$\text{Área} = 80 \text{ m}^2$$

Contaremos com duas caldeiras, uma a lenha e outra a óleo, elas estarão localizadas por trás da indústria.

1.9 - Compressores

$$\text{Área} = 20 \text{ m}^2$$

Nesta área serão instalados os compressores.

1.10 - Banheiros e Vestiários

Área = 110, 52 m²

Contaremos com um conjunto de banheiros e vestiários que ficarão localizados em um dos lados do curtume.

1.11 - Refeitório

Área = 130.5 m²

Nesta área além do refeitório estará a cozinha. O refeitório atenderá: operários, outros funcionários e diretores da Indústria.

2.0 - Escritórios (ou departamento pessoal)

Área = 270 m²

Neste setor estão incluídos todas as salas para os trabalhos burocráticos da Indústria.

2.1 - Sala do técnico de curtimento

Nesta sala ficará o técnico químico encarregado pelo setor de curtimento daí ele controlará toda a produção como também elaborará as formulações para os processos de curtimento.

2.2 - Sala do técnico de acabamento

Esta sala estará a disposição do técnico químico responsável pelo setor de acabamento, daí ele controlará a produção deste setor como também poderá elaborar as fórmulas para o acabamento dos couros.

5.0 - Balança de recebimento

Esta balança servirá para ser pesados todos os caminhões com matéria prima como também com os produtos químicos que chegarem a Indústria.

6.0 - Sala de Controle da balança de recebimento

Nesta sala haverá um responsável por este setor, aí serão controladas todas as mercadorias que entrarem na Indústria.

7.0 - Gabinete odontológico

Área = 30 m²

Contaremos com um odontólogo que trabalhará 4 horas diárias para o atendimento dos funcionários e seus dependentes.

8.0 - Gabinete médico

$$\text{Área} = 20\text{m}^2$$

Contaremos com um médico que vestará em disponibilidade para o atendimento dos funcionários e dependentes durante quatro horas por dia além de um enfermeiro atendendo 8 horas diárias.

9.0 - Comunicação

$$\text{Área} = 15 \text{ m}^2$$

O centro telefônico será controlado por uma telefonista.

10.0 - Estacionamento

$$\text{Área} = 230 \text{ m}^2$$

Este estacionamento estará a disponibilidade dos automóveis dos diretores, funcionários e pessoal visitante.

11.0 - Guarita

$$\text{Área} = 15 \text{ m}^2$$

Neste local será controlada a entrada e saída de todas as pessoas que passarem pela Indústria. Este controle será efetuado pelo pessoal da vigilância.

12.0 - Ventilação

A localização e construção do curtume favorecerá a ventilação. Existirão aberturas no telhado como também, um número suficiente de janelas.

Nos almoxarifados existirá exaustores para evitar a contaminação do ambiente pela volatilização de certos produtos químicos.

Para a purificação do ar nos laboratórios, teremos uma completa instalação: ventiladores, ar condicionados, exaustores.

Haverá grandes exaustores em cada máquina do setor de acabamento para evitar a poluição do ar.

13.0 - Abastecimento de água

O curtume contará com uma caixa d'água com dimensões (16 x 10 x 4 m) e capacidade para 640 m³ suficiente para suprir a produção. A água será bombeada para esta do sistema de abastecimento da cidade (SAAE) e distribuída para todos os setores do curtume.

14.0 - Casa de força

Todo o equipamento necessário para conduzir eletricidade para a Indústria será instalado neste local, o qual lo calizar-se-á por trás do curtume.

15.0 - Distribuição dos extintores de incendio nos diversos setores da indústria.

Tipos de extintores			
Setor	Espuma	Pó químico	CO ₂
Barraca	1	1	-
Caleiro	-	2	-
Curtimento	-	1	1
Recurtimento	1	1	2
Secagem	1	2	2
Lixadeiras	2	2	1
Acabamento	3	5	3
Expedição	2	2	2
Mecânica	1	1	1
Carpintaria	1	1	1
Caldeiras	2	1	1
Portaria	-	1	-
Escritórios	2	2	1

16.0 - Observações

- Haverá uma área para depósito de aparas
- " " " " pō das rebaixadeiras
- " " " " " " lixadeiras
- " " " " Guardas chapas das prensas
- " " " " Funcionários responsáveis pela ma
nutenção das máquinas.

E Q U I P A M E N T O S

1.0 - Equipamentos de proteção individual

Todas as máquinas e tubulações serão equipadas individualmente de acordo com as exigências, isto é, de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

2.0 - A indústria terá equipamentos contra incêndio (extintores e hidrantes).

Será equipada com carrinhos móveis, mesas móveis, balanças móveis, paletes e cavaletes.

Contará com 2 empilhadeiras de marca CLARK que atende rão todo o serviço de transporte que estiver ao seu alcance.

3.0 - Máquina de descarnar hidráulica com pneumático

Nº de máquina	= 1
Trabalho útil	= 1.800 mm
Marca	= ENKO
Produção horária	= 170 meios
Peso líquido	= 2.000 kg
Comprimento	= 1.950 mm
Largura	= 4.290 mm
Potência instalada	= 60,5 cv
Nº de operários ocupados	= 4

4.0 - Máquina de dividir

Nº de máquinas	= 1
Marca	= ENKO
Trabalho útil	= 1.290 mm
Potência instalada	= 37,5 cv
Nº de operários ocupados	= 4
Comprimento	= 2.000 mm
Largura	= 4.500 mm

5.0 - Máquina de enxugar e estirar combinada

Nº de máquinas	= 1
Largura útil	= 1.800 mm
Marca	= ENKO
Produção horária	= 170 meios
Potência instalada	= 20 cv
Peso líquido	= 4.600 kg
Largura	= 1.200 mm
Comprimento	= 4.100 mm
Nº de operários ocupados	= 2

6.0 - Máquina de rebaixar

Nº de máquinas	= 2
Marca	= ENKO
Largura útil de corte	= 450 mm
Produção horária	= 170 meios
Potência instalada	= 47 cv
Nº de operários ocupados	= 2
Dimensões	= 1.700 x 1.400 mm

7.0 - Máquina de estirar

Nº de máquinas	= 1
Largura útil	= 2.200 mm
Marca	= ENKO
Produção horária	= 100-130 meios
Potência instalada	= 7,5 cv
Nº de operários ocupados	= 2
Funcionamento	= ar comprimido

8.0 - Secador a vácuo

Nº de máquinas	= 3
Temperatura	= 70 a 90°C
Marca	= GUTTER
Produção horária	= 45 meios
Potência instalada	= 19 cv
Largura	= 800 mm
Comprimento	= 3.500 mm
Nº de operários ocupados	= 4

9.0 - Secotherm

Nº de máquinas	= 6
Marca	= ENKO
Produção horária	= 200 meios
Potencia instalada	= 2 cv
Dimensões	= 1.200 x 3.000 x 200 mm
Nº de operários ocupados	= 3

10.0 - Túnel de secagem

Nº de máquinas	= 1
Marca	= ENKO
Produção horária	= 70 meios
Trabalho útil	= 1.800 mm
Força motriz	= 1,5 cv - 4 polos = = total 7 cv

Velocidade de passagem dos ventiladores:

- máxima : 162 min/min.
- média = 108 min/min
- mínima = 5 h min/min.

Temperatura interna aproximada	= 60°C
Peso líquido	= 3.400 kg
Largura	= 2.450 mm
Altura	= 2.960 mm
Nº de operários ocupados	= 2

11.0 - Toggling "universal".

Nº de máquinas	= 2
Marca	= ENKO
Nº de gavetas	= 40
Força motriz	= 6 cv
Produção horária	= 160 meios
Ventiladores	= 4
Consumo vapor saturado em 3 atm efetivas/h	= 175 kg
Largura	= 3.380 mm
Comprimento	= 8.860 mm
Altura	= 3.750 mm
Operários ocupados	= 4

12.0 - Máquina de amaciar tipo jacaré:

Nº de máquinas	= 1
Marca	= ENKO
Serviço útil	= 780 mm
Produção horária	= 40-45 meios
Potência instalada	= 5 cv
Boca	= tipo palhetas ou cilindro de borra cha.
Peso líquido	= 1.250 kg
Comprimento	= 3.800 mm
Operários ocupados	= 1

13.0 - Máquina de amaciar tipo molissa

Nº de máquinas	= 1
Marca	= ENKO
Produção horária	= 170 meios
Potência instalada	= 10 cv
Largura	= 130 mm
Comprimento	= 3.075 mm
Nº de operários ocupados	= 2

14.0 - Lixadeiras

Nº de máquinas	= 2
Marca	= ENKO
Largura útil	= 600mm
Comprimento da mesa	= 1.200 mm
Produção horária	= 100 meios
Força motriz	= 10 cv
RPM do rolo da lixa	= 1.300
Diâmetro externo do rolo de Borracha	= 170 m/m
Diâmetro externo do cilindro da lixa	= 230 m/m
Largura	= 1.400 mm
Comprimento	= 2.600 mm
Altura	= 1.220 mm
Peso líquido	= 1.400 kg
Operários ocupados	= 2

15.0 - Lixadeiras

Nº de máquinas	= 2
Marca	= ENKO
Largura útil	= 1.600 mm
Produção horária	= 150 meios
Potência instalada	= 20 cv
Largura	= 2.350 mm
Comprimento	= 3.300 mm
Operários ocupados	= 2

16.0 - Máquina de desemoar

Nº de máquinas	= 2
Marca	= SEIKO
Produção horária	= 120 meios
Potência instalada	= 10 cv
Largura	= 2.400 mm
Comprimento	= 1.500 mm
Operários ocupados	= 2

. 17.0 - Túnel de secagem com cabine de pintura manual:

Nº de máquinas	= 1
Marca	= ENKO
Produção horária	= 70 meios
Potência instalada	= 13,5 cv
Largura	= 2.300 mm
Comprimento	= 24.000 mm
Operários ocupados	= 3

18.0 - Máquina de prensar

Nº de máquinas	= 2 (1 chapa lisa (1 " estampada)
Marca	= HUMECA
Potência instalada	= 15 cv
Produção horária	= 130 meios
Largura	= 1.500 m m
Comprimento	= 1.000 mm
Pessoal ocupado	= 4

19.0 - Túnel de secagem com cabine de pistola eletrônica:

Nº de máquina	= 1
Marca	= ENKO
Produção horária	= 600 meios
Potência instalada	= 18,5 cv
Largura	= 2.800 mm
Comprimento	= 24.000 mm
Operários ocupados	= 2

20.0 - Máquina de medir eletrônica

Nº de máquinas	= 1
Marca	= MEDPEL
Produção horária	= 270 meios
Largura útil	= 1.430 mm
Potência instalada	= 5 cv
Dimensões	= 2.000mm x 950mm x x 1.400mm
Display amplo de 3/4 polegada	
Peso	= 180 kg
Operários ocupados	= 1

21.0 - Compressores

Nº de compressores	= 2
Potência	= 15 hp
Dimensões	= 750 x 1500 mm

II - TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

Área : 320 m²

Trabalharemos com 12,5 toneladas/dia de couro.

12,5/dia x 70 m³/t = 875 m³/dia.

Nas canaletas receptoras dos banhos residuais existirá um sistema de gradeamento para que sejam retiradas as partículas grosseiras dos mesmos. Na saída das águas para os tanques de tratamento haverá um peneiramento para que fiquem retidas as mesmas partículas menores.

Nos resíduos líquidos teremos matérias sedimentáveis (lodo) e em suspensão, que serão tratados da seguinte maneira:

II.1 - Desulfuração

Os banhos residuais do caleiro serão canalizados para um tanque de desulfuração com capacidade para 150 m³ onde serão tratados com sulfato de Manganês (MnSO₄) a fim de evitar a formação do gás sulfídrico (H₂S) formado quando da junção dos banhos de caleiro e curtimento pela neutralização do pH (8,5 a 9,5).

II.2 - Homogeinização

Todos os banhos serão canalizados para um tanque de homogeinização com capacidade para 200 m^3 onde será regulada a vazão das águas, haverá portanto uma aceleração na mistura destes banhos para melhor uniformizar os dejetos, como também evitar toda fermentação anaeróbica suscetível de se desenvolver. A agitação será feita por um misturados c/ hélice.

II.3 - Decantação

Os banhos homogeinizados seguirão para um outro tanque com capacidade para 200 m^3 onde se dá a coagulação por ação do sulfato ferroso heptahidratado ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), a floculação por ação de um polieletrólito do tipo poliacrilamida; e por fim a decantação.

O lodo decantado será retirado a cada 15 dias e posto para secar em leito de secagem com 20 cm de profundidade, esta secagem ocorre por infiltração e por evaporação. Com este tratamento poderemos obter um lodo em que o teor de matéria seca é de 20 a 40% (200 a 400 g/l). Daqui o lodo pode ser eliminado como despejo, incinerado ou usado como adubo.

III. 4 - Tratamento do sêbo

Área : 9m^2

A carnaça sairá da máquina de descarnar através de uma canaleta subterrânea, caindo direto dentro de um tanque com dimensões $(4.0 \times 2.5 \times 1,5)\text{m}^3$ no qual será feita a extração do sêbo, que será tratado e vendido para fábricas de sabão.

FORMULAÇÃO DE CURTIMENTO

Peles salgadas:

Remolho:

300% H₂O - temperatura ambiente

0,1% - tensoativo (não iônico ou iônico)

Dodecibenzeno - sulfato sódico

0,1% - Bactericida, a 90% de pureza

Rodar 6 horas

Escorrer

Lavar

Depilação e caleiro:

30% - H₂O temperatura ambiente

2,5% - Sulfeto de sódio (60 a 62% concentração)

4,0% - Hidróxido de cálcio (óxido de cálcio - 68%)

Rodar 40'

+ 100% - H₂O temperatura ambiente

Parar 10'

+ 200% - H₂O temperatura ambiente

Rodar 30'

Após rodar 10'/h até 18 horas

pH = 11,5 ~ 12,5

Lavar

Descarnar

Dividir

Descalcinação e Purga

100% - H₂O 30°C

1,0% - sulfato de amônia (sal amoniacal 40 - 60%)

1,0% - bissulfito de sódio (sal ácido 80-85%)

Rodar 60' (corte incolor - indicador fenolftaleína - faixa de pH 8,2 - 10,5).

0,01% - Purga (enzima proteolítica 10.000 und.)

Rodar 40'

Lavar

Escorrer

Píquel:

100% - H₂O temperatura ambiente

7,0% - Cloreto de sódio (69Bē)

Rodar 10'

1,0% - ácido sulfúrico (diluído 1:20 a 90% concentração)

Rodar 60'

0,5% - ácido fórmico (diluído 1:10 a 95% concentração)

Rodar 60'

Corte amarelo (indicador verde de bromo cresol faixa de pH = 2,5 - 5,5)

pH = 2,5 - 3,0 (ideal para iniciar o curtimento)

Curtimento: (banho do píquel)

8,0% - sal de cromo (óxido de cromo trivalente 25% de pureza - basicidade = 33%).

R - 2 horas

Corte amarelo (indicador de bromo-cresol)

1,5% - bicarbonato de sódio (diluido 1:20 98% concentração)

Rodar 6 horas

pH - 3,8 a 4,0 (ideal para final de curtimento)

Deixar no banho durante a noite

teste de retração (feradura)

Lavar

Escorrer, descarregar

cavaletar

CONCLUSÃO

Esperamos que nosso trabalho venha agradar a todos que por conseguinte venha a tomar conhecimento deste, pois, o mesmo foi elaborado cuidadosamente, onde todos os obstáculos foram analisados para que se tornasse possível a implantação deste curtume. Portanto, concluimos que este é viável e temos a plena certeza de que poderá ser implanta- do sem problemas, tendo todas as condições para grandes possibilidades de sucesso.

BIBLIOGRAFIA

1. HOINACKI, Eugênio; GUTHEIL, Nelson Carlos. Peles e Couros.
Ed. CIENTEC CTCCA - 1978.
2. BELAVSKY, Eugênio. O Curtume no Brasil, Porto Alegre, Ed.
Globo, 1965.
3. FOLACHIEER, Arlette. Engenharia de Pesquisa do Centro Técnico do couro de Lyon, França.
(Apostila da Escola de Curtimento - SENAI ,RS.)