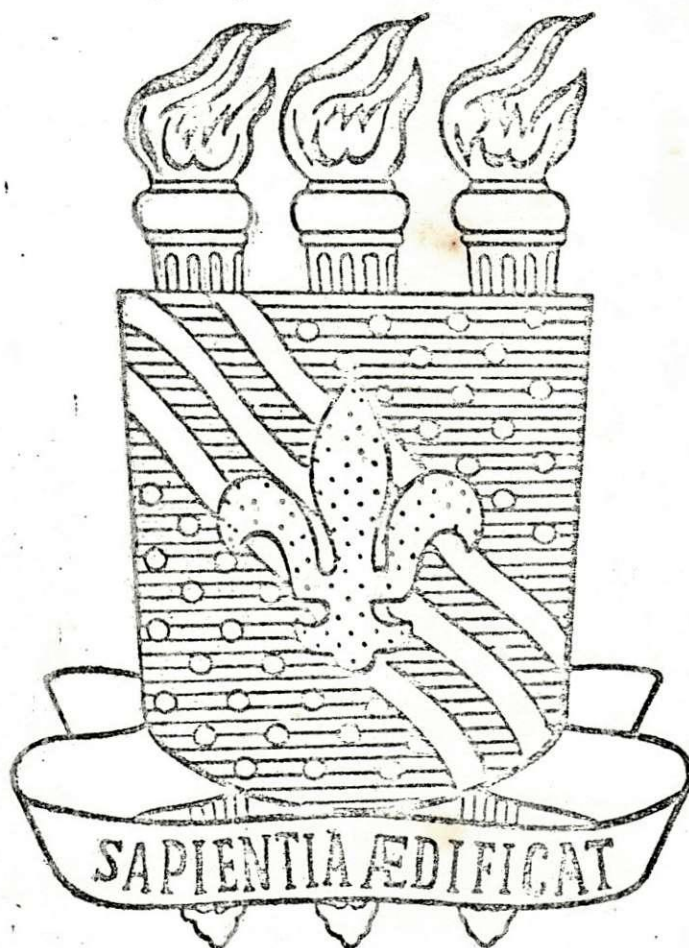


Pasta 0085

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



CURSO: Tecnologia Química - Modalidade: Couros e Tanantes

ALUNA: Eulanja Oliveira de Melo

MATRICULA: 881 1492-8

AV. APRIGIO VELOSO, 882 - BODOCONGÓ 58.100 - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA
FONE (083) 321-7222 - RAMAL 430/431 - CXP 10057

Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências e Tecnologia
Departamento de Engenharia Química

Curso: *Tecnologia Química*
Modalidade: *Couros e Tanantes*

Memorial Descrito
Projeto de um Curtume

Orientador: *Orlando Guimarães P. dos Santos*

Aluna: *Eulanja Oliveira de Melo*

Matrícula: *8811492-8*

Campina Grande - Paraíba

1992



Biblioteca Setorial do CDSA. Março de 2021.

Sumé - PB

Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências e Tecnologia
Departamento de Engenharia Química

Relatório Final
Estágio Supervisionado

Trabalho apresentado por:
Eulanja Oliveira de Melo
Nº Matrícula: 8811492-8

Local do Estágio: - *Curtume Campelo*
- *Incosal*

Orientador: *Orlando Guimarães P. dos Santos*

Nome do Trabalho: *Memorial Descritivo*

Manual Descritivo

Projeto de um Curtume

Estágio Supervisionado

Julgado em: 27/11/92

Nota: 6.8 (seis v. oito)

Examinadores:

Elis E. Tami

Dinora Cristina de Araujo Crispim.

[Assinatura]

Campina Grande - Paraíba

1992

INCOSAL - INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE SANDÁLIAS CAMPINENSE LTDA.

Insc. Estadual 16.082.474-5 — CGC 24.105.736/0001-92

Fone: (083) 331-2047

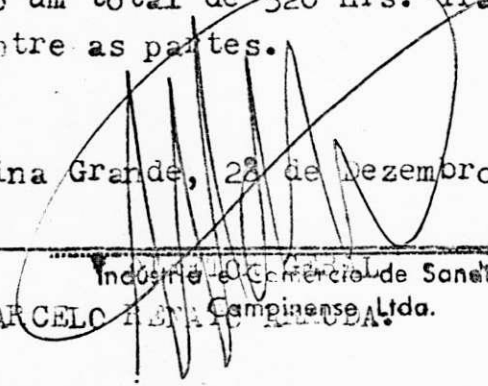
Rua Espírito Santo, 2397 — Bairro do Tambor

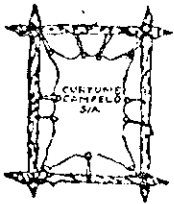
58.100 — Campina Grande — Paraíba

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins, que no período de 28 de Outubro de 1991 à 28 de Dezembro do mesmo, - EULANJA OLIVEIRA DE MELO, Trabalhou como ESTAGIARIA em - Nossa Firma fazendo um total de 320 Hrs. Trabalhada conforme o contrato entre as partes.

Campina Grande, 28 de Dezembro de 1991.


Indústria e Comércio de Sandálias
MARCELO BATISTA ALMEIDA
Campinense Ltda.



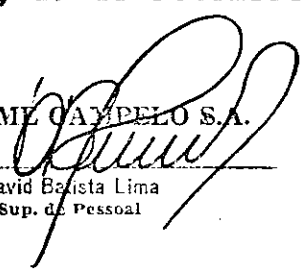
CURTUME CAMPELO S. A.

D E C L A R A Ç Ã O

Declaramos para os devidos fins que a Srt^a. Eulania Oliveira de Melo estagiou em nossa Empresa no período de 28 de Abril à 29 de Maio de 1991, perfazendo o total de 256 horas.

Juazeiro - BA., 25 de Setembro de 1991.

CURTUME CAMPELO S.A.


David Batista Lima
Sup. de Pessoal

Agradecimento

Quando alguém se propõe a fazer agradecimento nominal ao grupo de colaboradores de uma obra, via de regra um nome importante quase sempre fica esquecido, e se comete não só uma injustiça, para com a cultura, mas também uma descortesia para com as pessoas. Todos, portanto, todos, sem exceção, que direta ou indiretamente colaboraram para que o projeto criasse vida e todos que, doravante, vierem a contribuir para o seu crescimento e aperfeiçoamento recebam aqui o meu profundo reconhecimento.

Summary

This text to try show us the importance of building a tanning industry that can be able all needs required by the national and international. The planning and purpose of this kind of industry will take the most simple way.

Other aspects to be considered, is development of region where the tanning industry will be implant. If it offering prime material, people to work, good water, source of energy, transport, etc and if also display of advance technology.

Finally, is necessary that the day by day of this industry don't hurt in any way the nature, with problem can be caused by water pollution, or even for the use toxic chemical product. To avoid almost all problems the tannery must have a station of treatment, together to following the process used by that company.

Resumo

Este memorial descreve a importância de se construir um curtume que venha atender as necessidades do mercado de couro nacional e internacional. O planejamento e projeto desta indústria funcionará de maneira simples e objetiva.

Outros aspectos a serem considerados é o desenvolvimento da região onde a indústria de curtume será implantada, se ela oferece matéria-prima, mão-de-obra, boa água, fontes de energia, transporte, etc. Se ela também dispõe de uma tecnologia avançada.

Finalmente, é necessário que o dia a dia desta indústria não afete de nenhuma maneira a natureza com problemas que podem ser causados pela poluição das águas ou mesmo pelo uso de produtos químicos tóxicos. Para evitar quase todos estes problemas o curtume deve ter uma estação de tratamento que venha atender todo material tóxico a ser efluído por processos existentes na indústria.

Índice

	Páginas
- Capítulo I	
1 - Introdução	2 - 3
- Capítulo II	
2 - Objetivos	4
- Capítulo III	
3 - Localização do Curtume	5
3.1 - Etapas Principais	6 - 13
- Capítulo IV	
4 - Distribuição da Planta (Lay-out)	14
4.1 - Tipo de Couro a Elaborar	14
4.2 - Qualidades de Couros a Trabalhar	14
4.3 - Aproveitamento da Superfície Coberta do Curtume	14 - 15
4.4 - Fator de Potência	16
4.5 - Rendimento de Fulões	17
4.6 - Rendimento da Caldeira	17
4.7 - Rendimento Unitário da Caldeira	18
4.8 - Disponibilidade de Energia Própria	18
4.9 - Relação Litros de Água	18 - 19
4.10 - Cálculo Anual	19
4.11 - Rendimento dos Compressores	20
4.12 - Peso de Máquinas	20
4.13 - Cálculos para a Produção	21 - 22
4.14 - Rendimento Operário	22
4.15 - Rendimento Operário Unitário	22

4.16	- Consumo de Energia Elétrica	22 - 23
4.17	- Consumo de Combustível	23
4.18	- Consumo de Produtos Químicos	23 - 24
- Capítulo V		
5	- Tecnologia do Curtume	25
5.1	- Características dos Couros e Peles	25 - 28
5.2	- Aquisição da Matéria-Prima (pele) pelo Curtume e Sua Conservação	28 - 29
5.3	- Defeitos das Peles	30 - 31
5.4	- Estrutura da Pele	32 - 33
5.5	- Conservação com a Utilização do Sal	34
- Capítulo VI		
6	- Areas Construídas	36
6.1	- Setor Administrativo	36
- Capítulo VII		
7	- Barraca	37
7.1	- Teoria	37 - 38
7.2	- Equipamentos	38
- Capítulo VIII		
8	- Ribeira	39
8.1	- Teoria	39
8.2	- Depilação e Caleiro	40 - 41
8.3	- Operação Mecânica de Descarne	41
8.4	- Divisão	42
8.5	- Recortes	42
8.6	- Equipamentos	43

- Capítulo IX		
9	- Desencalagem, Purga, Píquel e Curtimento ...	44
9.1	- Teoria	44 - 49
9.2	- Equipamentos	49
- Capítulo X		
10	- Operação Mecânica de Enxugar	50
10.1	- Teoria	50
10.2	- Equipamentos	50 - 51
- Capítulo XI		
11	- Classificação	52
11.1	- Teoria	52
- Capítulo XII		
12	- Operação Mecânica de Rebaixar	53
12.1	- Teoria	53 - 54
- Capítulo XIII		
13	- Neutralização, Recurtimento, Tingimento e Engraxe	55
13.1	- Teoria	56 - 60
13.2	- Equipamentos	60
- Capítulo XIV		
14	- Secagem	61
14.1	- Teoria	61
14.2	- Tipos de Secagem	61 - 63
- Capítulo XV		
15	- Condicionamento	64
15.1	- Condicionamento por Umedecimento com Água ..	64
15.2	- Túneo para Condicionamento com Pistolas	65

- Capítulo XVI	
16	- Amaciamento 66
16.1	- Tipos de Amaciamento Usado 66
16.2	- Amaciamento em Fulões 67
- Capítulo XVII	
17	- Secagem Final 68
17.1	- Equipamentos 68
- Capítulo XVIII	
18	- Lixamento e Eliminação do Pó 69
18.1	- Teoria 69
18.2	- Máquinas 70
- Capítulos XIX	
19	- Acabamento 71
19.1	- Teoria 71 - 73
19.2	- Equipamentos de Acabamentos e Expedição 73 - 74
- Capítulo XX	
20	- Outros Setores 75
20.1	- Almoxarifado Geral 75
20.2	- Laboratório 75 - 76
20.3	- Sala dos Técnicos e Estagiários 76 - 77
20.4	- Vestuários 77
20.5	- Oficinas 77 - 78
20.6	- Casa de Força 78
20.7	- Almoxarifado de Acabamento e Sala de Matização 78 - 79
20.8	- Expedição 79
20.10	- Equipamentos 79 - 80
20.11	- Sala das Caldeiras 80

20.12 - Equipamentos	81
20.13 - Guarita	81
20.14 - Estacionamento	81
20.15 - Central Telefônica	81
20.16 - Segurança	82
20.17 - Refeitório	82
20.18 - Limpeza	83
20.19 - Transporte dos Materiais Internos	83
- Capítulo XXI	
21 - Artigos	84
21.1 - Curtimento ao Cromo - Wet Blue	
- Semi-acabado	84 - 87
21.2 - Tabela com os Dados para Acabamento Final	
e Lustro do Couro	87 - 88
- Capítulo XXII	
22 - Depuração de Efluentes	89
22.1 - Origem dos Efluentes	89 - 94
22.2 - Metodologia a Empregar para a Eliminação	
dos Efluentes	93 - 97
22.3 - Efluentes e Resíduos - Tratamento	97 - 98
22.4 - Estimativa do Efluente	98
22.5 - Características Físico-Químicas do	
Efluente Industrial em Solução e Suspensão .	98
22.6 - Tratamento Primário de Efluente	99
22.7 - Dimensões das Areas de Atividade com	
Efluentes	99 -101

- Capítulo XXIII

23.1 - Desenvolvimento Químico	102-104
- Discussão	105
- Conclusão	106-107
- Bibliografia	108

Memorial Descritivo do Projeto da Indústria de Curtume

Apresentação

Este memorial descritivo faz parte da elaboração de um projeto de uma indústria de curtume, que tem como objetivo principal a avaliação dos alunos do curso superior de *Tecnologia Química* - modalidade: *Couros e Tanantes* da *Universidade Federal da Paraíba*, em sua fase final.

Capítulo I

Introdução

Apresentamos este memorial descritivo para a implantação de uma indústria coureira, obedecendo às normas internacionais para dimensionamento e funcionamento do mesmo.

Para a realização deste Estágio tivemos necessidade de um envolvimento gradativo com estas indústrias, desde a etapa da tecnologia artesanal até a sofisticação do revestimento químico das suspensões de polímeros.

A importância do curtume no quadro nacional e internacional cresce, desde o início da civilização pela necessidade que tem o homem do revestimento indispensável na forma de roupas, calçados e utensílios.

O couro ocupa uma posição de destaque, mantida ao longo dos anos.

Com o desenvolvimento energético, associado ao crescimento populacional, outras exigências foram atendidas para manter a produção veloz dos materiais, incluindo o couro, ocasião em que as máquinas de altos rendimentos asseguraram o mecanismo rápido.

Novas mudanças rapidamente surgem cada dia, e, a necessidade do acompanhamento da modernização nos mantém alertas para o processamento industrial.

Porém, sempre existe o vínculo com a técnica do passado, com as etapas de pequenas mudanças que nos permite estabelecer uma situação intermediária com outras que surgirão no futuro próximo.

A tradição com manufaturados tem sido fundamental tanto para

pesquisa acadêmica como ao atendimento industrial e do Comércio de Exportação, quando o aprimoramento das superfícies e o controle de qualidade das propriedades estruturais exige do tecnólogo, o uso de técnicas avançadas e padronização meticulosa.

Capítulo II

Objetivos

O objetivo primordial é desenvolver a região através do emprego direto e indireto, desenvolvendo uma tecnologia cada vez melhor para se produzir um melhor artigo.

Capítulo III

3.0 - Localização do Curtume

Este projeto será localizado à Rua Santo Antônio s/nº no bairro de Santo Antônio na cidade de Campina Grande - PB. O terreno em que o curtume será construído, é plano, a construção da indústria será com tijolos com furos para uma melhor ventilação e iluminação, tendo uma altura de oito metros; a cobertura será com telhas de amianto que é leve e tem bom ângulo de declividade. O piso será de cimento na secção de ribeira, nas demais secções será feito com lajes por ser durável, resistente e cômodo para transporte.

A iluminação será com luz fluorescente com exceção da secção de acabamento que será lâmpadas de neon, porque não mudam a tonalidade da cor do couro.

O curtume é projetado para trabalhos com uma produção diária de 500 couros/dia tipo vacuum. A área total será de 15000 m² com 4800 m² de superfície coberta.

Campina Grande é uma cidade que contém todos os elementos essenciais ao aprimoramento da indústria curtidora, graças às condições climáticas, a água, mão-de-obra disponível, matéria-prima, e energia de custos razoáveis.

3.1 - Etapas Principais

3.1.1 - Matéria-Prima

A fonte de matéria-prima, é um dos fatores mais importantes, do qual depende fundamentalmente o curtume. O rebanho bovino nordestino, apesar de não ser representativo em relação as regiões sul, sudeste e centro-oeste do país, tende a expandir-se devido ao processo e a tecnologia existente em nossa região (Nordeste). Atualmente, os rebanhos que mais se destacam no Nordeste é o de bovinos e caprinos.

A oferta de couros e peles é uma das melhores, com o Matadouro Municipal que atende às matanças livres para o abastecimento de cadeias de supermercados existentes neste município e 18 outros mais da circunvizinhança. São abatidos animais de grande e médio porte e todo bio-material é industrializado e comercializado.

3.1.2 - Mercado

A produção do curtume, é geralmente exportada para centros de grande comercialização dos produtos acabados e semi-acabados e boa parte deles é utilizada na região, haja visto que em Campina Grande desenvolvem-se algumas indústrias de calçados e artigos em couro. Existe, também um mercado consumidor próximo, a cidade de Timbaúba que é conhecida nacionalmente como uma cidade calçadista então será uma opção a mais p/ a venda de couros.

3.1.3 - Disponibilidade Energética e de Combustível na Região

Potência - quanto ao setor energético a cidade dispõe da Companhia de Eletricidade da Borborema, que tem ligação direta de uma das sub-estações da CHESF localizada em Campina Grande.

Combustível - no caso de combustíveis derivados do petróleo, o sistema de abastecimento será feito por uma das companhias que forneçam produtos derivados de petróleo. Quanto a outros combustíveis como a lenha, poderá ser comprada com facilidade apesar das grandes perdas das nossas florestas e que não há novas plantações nos lugares do desmatamento. O combustível para a caldeira será o óleo combustível (*Fuel-Oil*) que será comprado com facilidade a preço razoável e transportado.

3.1.4 - Clima

Esta localização foi escolhida, devido ao clima que é constante em média de 24°C, esta cidade está localizada a 120 Km de João Pessoa capital da Paraíba e centralizada na região Nordeste. Campina Grande tem um clima agradável, possui um regime de chuvas abundantes, especialmente nos meses de março a julho, quando o inverno é regular.

A qualidade do ar que circulará no interior das instalações e edificações da indústria será um fator de grande importância para a obtenção de um ambiente adequado à presença dos operadores e ao desenvolvimento satisfatório do processo produtivo. Basicamente serão empregadas três técnicas no tratamento do ar no

curtume e no meio ambiente:

1 - A ventilação, que visa a renovar o ar ambiente, seja através de janelas espalhadas por toda as dependências do mesmo, compostas de cantoneiras em L (êle) e vidro numa altura adequada para que o ar tenha uma boa circulação e renovação.

2 - A ventilação no setor de acabamento será com o máximo de saídas para funaça das pistolas, usando exaustores para retirar o ar poluido neste ambiente de trabalho.

A secção de acabamento contará com um túnel de pintura, equipado com exaustor na chaminé do mesmo.

3 - Todas as máquinas que necessitam de filtros, serão equipadas com os mesmos, para que não sejam lançados fora os dejetos prejudiciais a natureza.

O galpão será construido com telhado "shed" cobertura em duas águas e lanternim central facilitando a saída do ar.

3.1.5 - Meios de Transportes

Transporte Interno

O transporte interno vai depender da produtividade, mas em tese, temos a seguinte divisão:

1º) - Transporte de produtos químicos: serão transportados por carrinhos os produtos que pesaram até 150 Kg. Para peso acima de 150 Kg usaremos empilhadeira.

2º) - Transporte de couros salmoados da barraca até o fulão de caleiro: através de empilhadeira equipada com caixote.

3º) - Transporte de couros durante as operações de descarte até o recurtimento: será conduzido por empilhadeira equipada com caixote e cavaletes com rodas.

4º) - O transporte do couro semi-acabado: será deslocado por cavaletes com rodas ou mesas com rodas.

No curtume serão utilizados vários tipos de cavaletes, cuja racionalidade de transporte dependerá da construção e do estado do piso.

Transporte Externo

A proximidade da fonte de matéria-prima dos produtos químicos é muito importante para o curtume, porque diminui os gastos com transporte. Os produtos químicos virão em torno de 90% do Recife, facilitando assim o transporte e conseqüentemente não atrasando a produção.

3.1.6 - Disponibilidade de Água

Colocamos em primeiro lugar a água fator primordial no curtume. Devemos atentar para a quantidade de água seja suficiente para todos os processos no curtume e para caldeira e sua qualidade seja coerente para com os mesmos. Como sabemos, o curtume é um grande consumidor de água.

A água usada no curtume é proveniente do açude de Boqueirão, quanto ao atendimento é feito por canalização da rede comum de abastecimento.

3.1.7 - Disponibilidade de Mão-de-obra

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

3.1.8 - Proteção contra Enchentes e Incêndios

Enchentes

O local onde vai ser contruída a indústria, terá uma infraestrutura de tal maneira que não haverá preocupação com enchentes. O prédio será construído com um nível favorável ao fluxo de águas pluviais sem que haja danos ao curtume e ao terreno pertencente ao mesmo.

Incêncios

As instalações hidráulicas prediais contra incêndio serão de acordo com as exigências da Norma Brasileira NB-24158 da A.B.N.T. (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

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

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

Quadro nº 01

Locais onde tenham	Tipo de Extintor
Quadros elétricos, interruptores compressores, caldeira.	Classe C (Gás Carbônico) (Pó Químico)
Almoxarifado material de: Ribeira e Barraca	Classe A (Extintor de água) (Hidrantes)
Almoxarifado produtos químicos p/ semi-acabamento	Classe C (Extintor Espuma) (Extintor Soda-ácido)
Almoxarifado produtos químicos p/ acabamento, laboratório.	Classe C (Extintor Espuma) Classe B (Extintor Pó Químico)
Escritórios - materiais de expediente, Deptº Pessoal, Sala Químico, Recepção, Expedição, Embalagem	Classe C (Extintor Espuma) Classe B (Pó Químico) Classe B (Gás Carbônico)

O número total de extintores é ainda condicionado pelo conceito de "Unidade Extintora". Para cada substância estabeleceu-se um volume ou peso mínimo que constitui uma "Unidade Extintora". Assim, uma unidade extintora de espuma será constituída de um extintor de 10 L ou dois extintores de 5 L; procedendo-se da mesma forma para as demais substâncias, pode-se elaborar o quadro nº 2.

Quadro nº 2

Tipo de Extintor	Nº de Extintores e respectiva capacidade para construir 1 unidade/extintor
Espuma	1 x 101 ou 2 x 51
Soda-Ácido	1 x 101 ou 2 x 51
TetraCloroeto de Carbono	2 x 31 ou 3 x 21 ou 4 x 11
Gás-Carbônico	1 x 6 Kg ou 2 x 5 Kg ou 3 x 2 Kg ou 4 x 1 Kg
Pó Químico	1 x 4 Kg ou 2 x 2 Kg ou 3 x 1 Kg.

Para riscos de Classe A requer-se uma unidade extintora para cada 500 m²;

Na Classe B, uma unidade para cada 250 m²;

Na Classe C, uma unidade para cada 150 m².

Qualquer que seja, contudo, a área e a classe de um risco, devem ser instaladas pelo menos duas unidades extintoras por pavimento. Para locais onde o uso do extintor normal não tenha alcance, ou em locais que requeiram melhor proteção que a assegurada pela rede de hidrantes, é recomendado o emprego de extintores de grande capacidade, montados em carretas sobre rodas.

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

- Estejam situados em local visível, protegido contra golpes e onde haja a menor probabilidade do fogo bloquear o acesso;
- Não devem ficar jamais encobertos por pilhas de material e outros obstáculos;
- Não devem ser instalados em paredes de escadas;

- Sua parte superior não deve ficar a mais de 1,8 m do piso;
- O desconto máximo nas taxas de seguro obtido com a instalação de extintores dentro das normas e prescrições IRB é de 5%.

Capítulo IV

Distribuição da Planta (Lav-Out)

O curtume projetado trabalhará com 500 couros/dia tipo vacuum, cada couro pesando em média 30 Kg e medindo 1,5 p²/Kg em 24 dias por mês e 230 dias úteis ao ano.

4.1 - Tipo de Couro a Elaborar

O curtume projetado atende ao processamento de 500 couros diários fornecendo em torno de 335 raspas em média.

- Semi-Acabado
- Acabado
- Wet-Blue

4.2 - Qualidade de Couro a Trabalhar

500 couros/dia x 230 dias/ano	=	115000 couros/ano
500 couros/dia x 24 dias/mês	=	12000 couros/mês
500 couros/dia x 30 Kg/dia	=	15000 Kg/dia
230 dias/ano x 15000 Kg/dia	=	3450000 Kg/ano
24 dias/mês x 15000 Kg/dia	=	360000 Kg/mês
1,5 p ² /Kg x 3450000 Kg/ano	=	5175000 p ² /ano ou
		478281 m ² /ano

4.3 - Aproveitamento da Superfície Coberta do Curtume- Coeficiente 02.

É possível contar com a seguinte área coberta:

$$\frac{900 \text{ p}^2}{\text{m}^2 - \text{S.C.}} \rightarrow \frac{5175000 \text{ p}^2/\text{ano}}{900 \text{ p}^2/\text{ano}/\text{m}^2 \text{ S.C.}} = 5750 \text{ m}^2 \text{ S.C.}$$

onde: S.C. - Superfície Coberta.

A área coberta é de 5750 m², sendo distribuída da seguinte maneira:

Setores	%	m ² - S.C.
Fabricação	68	3910
Depósito, Classificação, Expedição.	14	805
Oficinas, Laboratório, Vestuários	08	460
Serviços Gerais	10	575
Total	100	5750 m ² S.C.

Nos 3910 m² - S.C. correspondentes ao local disponível para a fabricação distribuimos:

Setores	%	m ² - S.C.
Caleiro	25	978,00
Curtimento	09	352,00
Recurtimento, Tingimento, Engraxe	19	743,00
Secagem	21	821,00
Acabamento	26	1016,00
Total	100	3910,00

4.4 - Fator de Potência - Coeficiente 04

O coeficiente da potência utilizada, capaz de atender ao beneficiamento previsto, é calculado como segue:

para 450 m² de couro são necessários 1 horse power.

Desta forma:

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

Cálculo da potência anual:

$$\frac{\text{m}^2}{\text{HPI}} = \frac{478.281 \text{ m}^2/\text{ano}}{450 \text{ m}^2 - \text{HPI}} = 1063 \text{ HP/ano.}$$

Observação: no planejamento, calculamos um excedente de 25% de HP disponíveis para o funcionamento de caldeira, compressores, bombas e pequenos motores utilizados como acessório. Esse percentual corresponde a 266 HP, dando um total de 1329 HPI/ano e serão distribuídos em cada setor e equipamentos;

Setores	%	HPJ
Caleiro (descarnadeiras, divisoras, fulões)	24	319
Curtimento (fulões, enxugadeiras)	14	186
Semi-Terminado (fulões e rebaixadeiras)	28	372
Semi-terminado (secagem)	20	266
Terminado	14	186
Total	100	1329

4.5 - Rendimento de Fulões - Coeficiente 18

Os cálculos do rendimento dos fulões por m² de couro contido por litro, é assim determinado:

$$\frac{1,5}{\text{litros de fulões}}$$

Enquanto que, anualmente, temos:

$$\frac{478.281 \text{ m}^2}{1,5 \text{ m}^2 \text{ lts fulões}} = 318.854 \text{ litros de fulões.}$$

- Relação de filtros de água:

$$1,5 \text{ litros/dia} \times 318.854 \text{ litros de fulões} \times 230 \text{ dias/ano} =$$

$$1,1 \times 10^8 \text{ m}^3 \text{ H}_2\text{O/ano.}$$

4.6 - Rendimento da Caldeira - Coeficiente 22

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

$$\frac{700 - 900 \text{ couros/ano}}{\text{m}^2 \text{ caldeira}}$$

Usaremos uma média de 800 couros por m² de caldeira.

800 couros/m² caldeira,

logo:

$$\frac{115000 \text{ couros}}{800 \text{ couros / m}^2 \text{ caldeira}} = 114 \text{ m}^2 - \text{caldeira (calefação)}$$

4.7 - Rendimento Unitário da Caldeira - Coeficiente 23.

Avaliamos a massa de couro por área, conforme a fórmula:

$$\frac{\text{Kg couro/ano}}{\text{m}^2 \text{ de caldeira}} = \frac{3450000 \text{ Kg/ano}}{144 \text{ m}^2 \text{ de caldeira}} = 23958 \text{ couro/m}^2 \text{ caldeira}$$

4.8 - Disponibilidade de Energia Própria - Coeficiente 13

Aos 3 a 4 HPI podemos relacionar um valor médio:

$$\frac{\text{HPI}}{\text{KVA}} = 3 - 4$$

Admitindo o valor médio 3,5, calculamos:

$$\begin{aligned} \text{KVA} &= \frac{\text{HPI}}{3,5} \\ \text{KVA} &= \frac{1329}{3,5} = 380 \end{aligned}$$

Portanto, o curtume irá necessitar de um grupo gerador de eletricidade com capacidade de 380 KVA.

4.9 - Relação Litros de Água - Coeficiente 19

Os números estão dispostos conforme a tabela de padrões de referência, para cada litro de fluões, diários.

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

Em que para 230 dias úteis, como período base, resulta:

$$\begin{array}{r} 230 - 345 - 460 \quad \frac{\text{litros-água-dia}}{\text{litros de fulões}} \end{array}$$

Para o valor médio de 345, teremos:

$$\begin{array}{r} 318854 \text{ listros de fulões} \times 345 \text{ litros água - ano} \\ \hline \text{litros de fulões} \end{array}$$

4.10 - Cálculo Anual.

110.004.630 litros de água - ano.

Observação:

Se o curtume atingir sua capacidade máxima de couro-dia teremos anualmente:

$$500 \times 240 = 120.000 \text{ couro - ano}$$

Determinando-se pelo Coeficiente Referência a quantidade de litros para cada couro é:

$$14.600 \text{ litros/couro}$$

Anualmente:

$$600 \text{ litros} \times 120.000 \text{ couro - ano} =$$

$$= 72.000.000 \text{ litros de água - ano}$$

$$= 313.043 \text{ litros água - dia}$$

$$= 313 \text{ m}^3 \text{ água - dia}$$

Teremos um reservatório com capacidade para 4 dias, sendo este valor em número de 1.500 m³ ou 1.500.000 litros. O tamanho do reservatório admite as dimensões de área:

$$15\text{m} \times 10\text{m} \times 10\text{m} = 1500 \text{ m}^3$$

4.11 - Rendimento dos Compressores - Coeficiente 30

Baseando-se no tamanho médio do couro estabelecido inicialmente, e procurando na tabela o coeficiente correspondente, temos:

coeficiente - 4.300 - 6.000

Para o coeficiente adotado = 5.000

Nos compressores temos a seguinte potência:

$$\frac{\text{m}^2}{\text{HPI compr.}} = \frac{478.281 \text{ m}^2/\text{ano}}{5.000} = 96 \text{ HP}$$

4.12 - Peso de Máquinas - Coeficiente 17

O peso da máquina de processamento para metro quadrado de couro é determinado como segue:

$$\frac{\text{m}^2}{\text{Kg máquina}}$$

Utilizando os coeficientes:

2,3 - 3,0 - 3,3

Para os cálculos adotamos 2,3.

$$\frac{478.281 \text{ m}^2}{2,3 \text{ m}^2/\text{Kg} - \text{maq}} = 207948 \text{ Kg/máq.}$$

Adotando-se uma média de 2.800 Kg/máquina, temos:

$$\frac{207948}{2.800} = 74 \text{ máquinas de fabricação}$$

4.13 - Cálculos para a Produção - Coeficiente 01

A produtividade operária e produtividade por homem ocupado deve ser calculado.

Podemos avaliar a capacidade de trabalho de um operário por hora, conforme a seguinte relação:

$$\frac{p^2/\text{ano}}{p^2/h-h} = \frac{5.175.000 p^2/\text{ano}}{10 p^2/h-h} = 517.500 (h-h)$$

* Adotando-se $op^2/h-h$

$h-h = (\text{horas homem})$

Deste total, 25% corresponde ao pessoal não operário, correspondente ao setor administrativo: *Diretores, Técnicos, Secretários, Recepcionistas*, etc. Os 75% restantes abrangem aos operários de *produção, limpeza, transporte*, etc.

- pessoal operário (75%) 388.125 (h-op)

- pessoal não operário (25%) 129.375 (h-ha)

h-op: horas-operários

h-ha: horas-administrativas

Restando-se um valor médio de 1.600 horas, teremos:

$$N^{\circ} \text{ de pessoas} = \frac{517.500}{1.600} = 323 \text{ pessoas}$$

Tendo-se a quantidade de horas-operário, e levando em conta as horas extraordinárias, podemos assegurar um rendimento de 1.700 horas anuais.

$$\text{Nº de operários} = \frac{388.125}{1.700} = 228 \text{ operários}$$

Das 323 pessoas, 228 são operários e 95 são do setor administrativo.

4.14 - Rendimento Operário - Coeficiente 02

$$\frac{\text{Couros/ano}}{\text{operário}} = \frac{115.000}{228} = 504 \text{ couros/operário - ano}$$

4.15 - Rendimento Operário Unitário - Coeficiente 12

$$\frac{\text{Kg Couro/ano}}{\text{operário}} = \frac{3.450.000 \text{ Kg/ano}}{228} = 15.131 \text{ Kg.couro/op.}$$

4.16 - Consumo de Energia Elétrica - Coeficiente 08

Para 286 HP projetados das máquinas de fabricação, temos um consumo de kwh/ano teórico de:

$$286 \text{ HP} \times 0,736 \text{ kw} \times 8\text{h/dia} \times 230 \text{ dias/ano} = 387.312 \text{ kwh/ano teórico.}$$

Para calcular-se os kwh efetivos tomaremos 60% desse valor = 232.387 kwh/efetivo.

$$\text{Os cálculos de } \frac{\text{kwh/efetivos}}{\text{m}^2 \text{ couros/ano}} \text{ é obtido pela fórmula:}$$

$$\frac{232.387}{478.281} = 0,486 \text{ kwh/m}^2$$

4.17 - Consumo de Combustível - Coeficiente 07

Combustível = Fuel-Oil, com poder calorífico =
10.500 cal/Kg.

A caldeira deste curtume funciona com óleo combustível e consome 3.000 Kg comb/m² - caldeira.

O consumo anual de combustível para 60% efetivo é de:

$$\frac{3.000 \text{ Kg combustível} \times 144 \text{ m}^2 \text{ caldeira}}{\text{m}^2 - \text{caldeira}} = 432.000 \text{ Kg comb/ano}$$

Para cada m² de couro, temos:

$$\frac{432.000 \text{ Kg comb/ano}}{478.281 \text{ m}^2/\text{ano}} = 0,9 \text{ Kg de comb/m}^2 \text{ couro}$$

4.18 - Consumo de Produtos Químicos - Coeficiente 06

$$\text{PQ} = \frac{\text{Kg PQ}}{\text{couro}} [\text{Produto Químico}]$$

Estabelecimento 10 Kg PQ por couro temos um consumo anual de:

$$115.000 \text{ couros/ano} \times 10 \text{ Kg} \frac{\text{Kg PQ}}{\text{couro}} = 1.150.000 \text{ Kg PQ/ano}$$

As subdivisões deste total nas três etapas:

Ribeira, Curtimento e Acabamento, são calculadas aplicando os valores conhecidos para couros grandes:

- $Ribeira = 1.150.000/3,5 = 328.571 \text{ Kg PQ c}$
- $Curtimento = 1.510.000/1,5 = 1.006.667 \text{ Kg PQ c}$
- $Acabamento = 1.150.000/3,0 = 383.333 \text{ Kg PQ c}$

Capítulo V

Tecnologia do Curtume (Teoria)

5.1 - Características dos Couros e Peles

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

No curtimento é mantida a natureza fibrosa da pele, porque as fibras são previamente separadas pela remoção do tecido inter fibrilar e pela ação de produtos químicos. Logo após, as peles são tratadas com substâncias denominadas curtente, que as transforma em couro. O curtimento é portanto muito mais do que um simples processo de conservação.

Em primeiro lugar deve-se ressaltar que o processo de curtimento de couros e peles é, à parte de ser um processo industrial, uma arte na qual os responsáveis pela empresa empregam "seus" processos, muitas vezes adaptados às suas convicções pessoais. Da mesma forma, o "layout" e equipamentos variam de curtume a curtume, bem como sua capacidade de produção e produto final. Portanto, apesar de algumas similaridades básicas não existe um conceito básico ou universal definitivo para o processo de curtimento.

Devido a essas variações na tecnologia utilizada, não é surpresa verificar variações, por exemplo, no consumo de água, que pode variar de menos de 30 litros/Kg de pele bovina até mais de 100 litros/Kg, e conseqüentemente os efluentes irão variar

igualmente de forma muito acentuada quanto à concentração dos poluentes.

Além das variações devidas às escolhas pessoais de tecnologia, já referidas, uma divergência ainda maior é causada pela necessidade de satisfazer às especificações e características do produto final a ser obtido. Apesar de algumas sequências principais serem idênticas, alguns couros especiais podem empregar tecnologias diferenciadas. Todavia, o curtimento ao cromo para confecção de calçados é hoje o principal processo utilizado.

A produção em batelada é ainda o sistema básico empregado. O sistema em batelada consiste na utilização de fulões (grandes recipientes cilíndricos, normalmente de madeira), cujas dimensões variam de 1 a 5 m de altura e largura, com capacidade variando de alguns quilogramas até 20 toneladas ou mais e com rotação de 2 até 12 rpm, de acordo com o processo.

As instalações mais modernas prevêm a substituição desses fulões construídos em madeira por outros materiais, como o aço inoxidável ou poliéster revestido com fibra de vidro. Molinetas (equipamento com formato de semiciclindro que dispõe de agitador em forma de pás) podem ser empregados para peles de pequenos ruminantes. Esses dispositivos, se por si sós não provocam uma variação radical na tecnologia empregada, aumentam a quantidade de água utilizada.

Em geral a preparação de todos os tipos de couros compreendem três etapas essenciais:

a - Operação de Ribeira;

b - Curtimento;

c - Acabamento.

a - Operação de Ribeira: A maioria das estruturas e substâncias não formadoras do couro são removidas nesta etapa. A pele é constituída por três camadas:

- Epiderme;

- Derme;

- Hipoderme.

Assim, nas operações de ribeiras, a epiderme e a hipoderme são removidas enquanto a derme é separada para a operação de curtimento.

A Derme apresenta estrutura fibrosa, na qual as fibras se dispõem nas mais variadas maneiras de direções. No preparo para o curtimento, as fibras devem ser intumescidas e separadas. É a mais importante no processo, porque se transforma no couro propriamente dito.

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

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

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

As peles são protegidas contra a ação de microorganismos conseguindo-se uma eficiente capacidade de armazenagem.

Certa quantidade de substâncias que as envolve, material interfibrilar, também devem ser removidos. Nas operações de

Ribeira estão incluídos o *remolho*, a *depilação*, o *caleiro*, a *desencalagem*, *purga* e *píquel*.

b - Curtimento: Nesta operação, as peles previamente preparadas são tratadas com soluções de substâncias curtentes, sendo inúmeras as substâncias que agem como curtentes. Elas podem ser divididas em três categorias:

- Curtentes Vegetais;
- Curtentes Minerais;
- Outros tipos de Curtentes.

c - Acabamento: Em linhas gerais são executadas nesta etapa tratamentos complementares às operações anteriores e que darão a aparência e o aspecto final ao couro pronto.

O acabamento inclui as operações de tingimento, engraxe, recurtimento, secagem e acabamento propriamente dito.

5.2 - Aquisição da Matéria-Prima (Pele) pelo Curtume e sua Conservação.

As peles serão adquiridas da seguinte maneira:

5.2.1 - Verdes (ou frescas) quando forem recém-tiradas do animal e não passarão por nenhum tratamento de conservação preventiva.

Sua utilização deverá ser feita em poucas horas para que não sofram uma decomposição bioquímica natural ou então serão colocadas em soluções de cloreto de sódio, se for o caso, para ficarem conservadas antes de processadas.

5.2.2 - Salmoradas

Quando forem colocadas numa solução de cloreto de sódio (sal comum) durante algumas horas, sem nenhum outro tratamento preventivo. Com este tipo de conservação, a pele tem vida limitada entre 20 e 30 dias.

5.2.3 - Salgadas

Tipo mais comum de comercialização. Quando, além de sofrerem o mesmo processo anterior, quando forem tratadas com sal médio ou grosso (salga seca) e empilhadas durante 21 dias em "cura". Se necessário deve-se juntar bactericidas ao sal. Estas peles se conservam de 180 a 360 dias.

5.2.4 - Seco - Salgados

Quando as peles, depois de serem salmoradas, são secas a sombra, espichadas sobre quadros.

As peles em conservação seco-salgados devem ser tratadas com BHC ou Arseniatos afim de evitar a punilha.

5.2.5 - Secas

Quando as peles são simplesmente espichadas sobre quadros e secas a sombra. As peles em conservação secas também devem ser tratadas com BHC ou Arseniatos afim de evitar a punilha.

O processo se baseia na desidratação das peles por simples evaporação da água nelas contida. Com este processo de conservação, a umidade das peles baixa para 12% aproximadamente.

A secagem pode ser natural ou controlada.

5.3 - Defeitos das Peles

Os defeitos apresentados pelas peles, podem ter diferentes origens. Assim, alguns são produzidos durante a vida do animal, e outros são causados durante a esfolagem e a conservação.

Ainda pode ocorrer defeitos eventualmente originados no processamento das peles em couros.

5.3.1 - Defeitos Originados Durante a Vida do Animal

- Marcas de fogo;
- Defeitos causados durante o transporte dos animais;
- Arames farpados;
- Defeitos ocasionados por miíase;
- Defeitos ocasionados por carrapatos;

5.3.2 - Defeitos Causados na Esfolagem

Uma má esfolagem pode fazer com que a pele fique com uma forma diferente refletindo-se no seu aproveitamento, pois nem todas as partes apresentam a mesma textura e qualidade.

Além do formato defeituoso, poderão ocorrer outras falhas provocadas por cortes ou erros de corte na esfolagem, e segundo a profundidade atingida, podem ocasionar a desvalorização da matéria-prima.

5.3.3 - Defeitos Produzidos na Salga

Certos tipos de bactérias são capazes de se desenvolverem em

soluções saturadas de sal, conhecidas com o nome de bactérias "Halófilas". A ação bacteriana pode ocasionar uma série de transformações, entre as quais o afrouxamento do pêlo, por ação de enzimas sobre a camada germinativa. A matéria-prima que apresentar afrouxamento do pêlo deve ser processada imediatamente.

As indicações de proliferação bacteriana podem ser:

- O carnal meloso;
- Perfurações da flor;
- Manchas vermelhas;
- Manchas de sal (visíveis após a depilação)
- Manchas de ácidos graxos;
- Aquecimento das peles em pilhas

5.3.4 - Defeitos Originados Durante o Processamento das Peles em Couros

Em todas as etapas do processo podem ocorrer defeitos. Assim, tanto nas operações de ribeira como nas de curtimento e acabamento, os defeitos podem ser constatados nos couros obtidos. Entre eles podemos citar:

- Precipitação do carbonato de cálcio sobre a flor;
- Descascamento e rompimento da flor;
- Retenção da rufa;
- Surgimento de rugas;
- Defeitos causados por má regulação das máquinas.

5.4 - Estrutura da Pele

O couro dos animais ou revestimento protetor é aproveitado graças as características típicas deste material. Na composição da pele animal temos as substâncias protéicas (3,5%) denominadas não estruturadas:

5.4.1 - Albuminas

5.4.2 - Globulinas

5.4.3 - Melanina

Entre as substâncias protéicas estruturadas citamos:

1 - Colagênio

2 - Elastina

3 - Queratina

Sendo encontradas cerca de:

45 à 55% de carbono

06 à 08% de hidrogênio

19 à 25% de oxigênio

16 à 19% de nitrogênio

0,5 à 2,5% de enxôfre, fósforo, ferro, iodo, cromo e cloro.

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

5.4.1 - Composição Química da pele

- Água	61%
- Lipídios	2%
- Substâncias Minerais	1%
- Proteínas	35%
- Proteínas Globulares	1%

- proteínas Fibrosas	34%
- Outras substâncias	1%

5.4.2 - A Qualidade das Peles

Nossos couros têm a qualidade admissível do ponto de vista de sua micro-estrutura compacta, firme e fibrosa, fato de que nossos rebanhos vivem ao ar livre.

Por outro lado, porém, as nossas peles têm numerosos defeitos, motivados pelo sistema de criação nos campos. Apesar desta marcante inferioridade, podemos obter produtos curtidos de alta qualidade especialmente se forem utilizadas técnicas de beneficiamento adicionais.

No Brasil, há muito tempo que existe uma lei que regulamenta a marcação do gado, evitando ferração à fogo no lombo do animal. Existe a legislação, porém nunca é aplicada. As nossas melhores peles, muitas vezes têm seis e/ou mais marcas de fogo, no melhor ponto da pele, isto é, no lombo, que prejudica o rendimento. Na Paraíba temos peles limpas no lado do carnal tendo de 60-70% de cortes, no lado da flor temos 70% de carrapatos e 20% são refulgos e, esta relação determina o tamanho médio do couro.

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

5.5 - Conservação com a Utilização do Sal

Nossas peles, para a conservação com o sal, que é um dos agentes mais empregados tem a vantagem do baixo custo.

Seu emprego baseia-se no efeito de extração de água e de certas proteínas, como albuminas e globulinas, e na inibição do desenvolvimento bacteriano e da ação enzimática.

O sal constitui um bom agente de cura quando usado convenientemente e em quantidade adequada, mantendo as peles em boas condições por um ou mais anos. As principais desvantagens são a quantidade requerida e os problemas relacionados com a poluição, pois no remolho são extraídas em média 3,5 a 4 Kg de sal por pele. As peles devem entrar em conservação logo após o abate (3 a 4 horas), para evitar problemas relacionados com a autólise, que é:

- fenômeno relacionado com as reações químicas que se processam no interior das células, sob o influxo de determinados fermentos e que consistem na degradação das moléculas que formam o protoplasma.

O sistema de conservação com sal apresenta entretanto alguns problemas, pois o processo de sua dissolução na água da pele leva algumas horas, até ser atingida a concentração de sal capaz de prevenir ou minimizar a atuação bacteriana. Assim, na salga em pilhas requer-se mais de 24 horas para que na flor a água alcance o mesmo grau de saturação de sal atingido pela água do carnal, sendo necessárias mais 24 horas para elevar o grau de saturação a 88-90%.

Muitas bactérias colagenolíticas duplicam sua população cada

3 horas e, na flor, em razão da concentração salina ser baixa, nas etapas iniciais de salga poderá ocorrer deterioração.

Capítulo VI

Áreas Construídas

6.1 - Setor Administrativo

Área: 290 m²

O bloco administrativo ocupará uma área de 290 m² de superfície coberta, que fica situado na parte frontal da empresa, facilitando a recepção daqueles que desejam contactar com a parte administrativa da mesma. Neste bloco estarão construídos diversos departamentos, são eles:

- Recepção;
- Setor de Pessoal;
- Contabilidade;
- Ambulatório;
- Enfermaria;
- Sanitário (masculino e feminino);
- Diretoria;
- Departamento Financeiro;
- Lab. Químico;
- Sala do CIPA;
- Sala de Reunião;
- Banco.

Capítulo VII

Barraca

- Area: 340 m².
- Iluminação natural e artificial com lâmpadas fluorescentes.
- O piso será de lajes com concreto.
- Terá uma capacidade para armazenar 11.000 peles de vacum que irá abastecer o curtume durante um mês aproximadamente.
- A barraca ficará a uma altura de 3,5 m do piso da ribeira, facilitando o carregamento dos fulões.
- Operários: 04

7.1 - Teoria

A barraca é o local onde vamos armazenar as peles que chagam dos matadouros e frigoríficos, iremos fazer uma classificação por tamanho, tempo de conservação, peso e qualidade.

As peles verdes serão salgadas (conservação com sal) e colocadas sobre estrado de madeira.

As peles que irão chegar salgadas iremos resalgar e fazermos as pilhas, que deve ser em torno de 1,50 m para couros-vacum e 1,20 m para bezerros. Para se fazer as pilhas forra-se o piso com uma camada suficiente de sal, dispõe o primeiro couro com o carnal para baixo e o pêlo para cima, seguindo-se as outras peles com o carnal para cima.

Na barraca, deve ter facas para se fazer as aparas dos

apêndices que são tetas, virilhas, orelhas, rabo, etc. Sal para a salga. Estrados, cavaletes de madeira e uma balança com capacidade de 500 Kg.

Na barraca também as condições de armazenamento devem ser levadas em consideração, sendo os fatores, temperatura e umidade relativa as mais importantes. O ideal seria estocagem a temperatura constante, entre 7 e 10°C.

O piso da barraca terá uma pequena inclinação para facilitar o escoamento das águas e salmoras; o transporte das peles para os fulões será feito através de carrinhos manuais.

Antes das peles serem fulonadas será feito um pré-remolho (se necessário) e um pré-descarne para facilitar o remolho, para economizar produtos e melhor aproveitamento da carnaça.

A carnaça será levada ao tanque de sebo por gravidade através de canaletas.

7.2 - Equipamento

Balança

Marca : Filizola S/A

Capacidade : 3.000 Kg

Vida útil : 10 anos

Facas para aparar

Luvas

Placas para identificar os lotes, etc.

3 tanques para salmoragem

Tamanho: 2,5m x 3,0m x 1m = 7,5m³

Capítulo VIII

Ribeira

- Area: 978 m².
- Iluminação natural e artificial com lâmpadas fluorescentes.
- Piso será de lajes de concreto.
- Altura de 8m, com cobertura de estrutura metálica e telhas de cimento amianto.

8.1 - Teoria

O remolho tem por finalidade repor no menor espaço de tempo possível, o teor de água apresentado pelas peles quando estas recobriam o animal.

O remolho, além da reposição da água que foi removida na conservação, tem ainda por finalidade limpar as peles eliminando impurezas aderidas aos pêlos, bem como extrair proteínas e materiais interfibrilares.

Na oportunidade de execução do remolho, deve ser levado em consideração uma série de fatores, tais como a qualidade da água, a temperatura, o tempo, a agitação do banho, o tipo de conservação, a classificação da pele, a razão peso de peles, volume do banho, os quais devem ser convenientemente controlados, para que se possa obter material devidamente remolhado, sem deficiências ou excessos.

O remolho das peles salgadas ocorre com relativa facilidade,

pois o sal existente nas peles firma salmora que irá favorecer a remoção do material interfibrilar.

O volume de água usado para o remolho está compreendido entre 200-300%, esta água admite a temperatura ambiente e o pH em torno de 6,0-7,0.

No remolho serão utilizados:

Umectantes

Desengraxantes

Sulfeto de Sódio

Hidróxido de Sódio

Água

Nos fulões para remolho teremos os processos de depilação e caleiro.

8.2 - Depilação e Caleiro

Depilação é a eliminação dos pelos por processo químico, utilizando-se basicamente de soluções alcalinas fortes constituídas por sulfeto de sódio e hidróxido de cálcio.

Caleiro, realizado juntamente com a depilação, tem uma ação química sobre o colagênio, a elastina e a riticulina ocorrendo um inchamento da pele com cobertura das fibras que a compõe, ocorrendo a remoção do material interfibrilar e saponificação parcial das gorduras.

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





A rapidez desta operação depende da concentração dos íons OH e o pH deve ser pelo menos 11,5-12,0. Como podemos ver pela reação acima, o intumescimento é evidentemente mais acentuado na mistura cal-sulfeto do que na solução de sulfeto de sódio.

Devemos levar em consideração no caleiro o tempo, movimentação do sistema, volume do banho, concentração dos produtos usados e a temperatura bem como o pH.

Devemos sempre verificar se a depilação foi perfeita e a temperatura da água será ambiente, já que a água que iremos usar tem sua temperatura na faixa de 18 a 25°C que é ideal.

Estes processos de depilação e caleiro serão feitos em fulões, por ser um sistema de trabalho dos mais usuais, mais prático e torna as peles com intumescimento mais uniforme e couro resultante mais macio, apresentando flor mais fechada e flancos em melhores condições.

Os fulões feitos em madeira de lei, e na sua superfície interna tarugos.

8.3 - Operação Mecânica de Descarne

Após o caleiro, com as peles em estado intumescido, é executada a operação de descarne, com o fim de eliminar as matérias aderidas do carnal. A operação é efetuada em máquina de descarnar.

As peles antes de descarnadas, serão divididas ao meio, com o auxílio do cavalete. Após o descarne, são feitos os recortes

visando aparar a parte que não foi removida pela descarnadeira. Através de uma operação mecânica, são restiradas restos de carne e gordura (carnaça). A carnaça será levada ao tanque de extração de sebo por gravidade.

A máquina de descarnar apresenta cilindro revestido de borracha, sobre o qual é disposta a pele durante a execução da operação. Quando em ação, o referido cilindro é acionado de modo a se aproximar do cilindro com as lâminas de corte-lâminas helicoidais e que pelo movimento de rotação efetua o descarne. Por regulagem prévia, obtém-se adequada aproximação dos cilindros de modo a permitir a perfeita remoção do material.

8.4 - Divisão

Operação mecânica que consiste em cortar a pele no sentido de sua superfície, horizontalmente, em camadas.

Esta será feita de acorde com o produto a ser fabricado devido a espessura.

8.5 - Recortes

Após a divisão será feito recortes nas raspas retirando-se as partes mais finas. Este resíduo é menos valorizado por sua estrutura fibrilar e serão levados a um depósito que fica no curtume.

8.6 - Equipamentos

- Fulões de remolho e caleiro

. Marca	: FAMOBRA
. Capacidade	: 4.000 Kg
. Dimensões externas	: $\varnothing$ x largura : 3,0 x 3,0 m
. Rotação	: 1.9/3.8 rpm
. Potência	: 15 cv
. Volume interno	: 17.7 m ³
. Quantidade	: 2 fulões
. Acionamento polias com 4 gornes, tipo D	

- Descarnadeira

. Marca	: SEIKO Dc-34
. Dimensões	: 3,150 x 2,100 mm
. Peso	: 9.000 Kg
. Produção horária	: 80-90 peles
. Operadores	: 02

- Divisora

. Marca	: SEIKO Dv-27 Cacique
. Dimensões	: 6.000 x 1.800 mm
. Produção horária	: 180 couros
. Operadores	: 05

- Balança

. Fabricação	: Filizolla S/A
. Capacidade	: 1.000 Kg
. Vida útil	: 10 anos

- Quantidade total de operários na Ribeira: 13

Capítulo IX

Desencalagem, Purga, Píquel e Curtimento

- Area: 352 m²
- Iluminação: Natural e artificial com lâmpadas fluorescentes.
- Piso: lajes de concreto.
- Altura: 8m com cobertura de estrutura metálica e telhas de cimento amianto.
- Sistema de trabalho: após as peles serem divididas serão colocadas em carrinhos para serem pesadas e em seguidas levadas aos fulões de curtimento. A descarga será feita em baixo dos fulões, para serem em seguida colocada em cavaletes, para descansarem.

Ocorrerão nos mesmos fulões as seguintes etapas: desencalagem, purga, píquel e curtimento. Esta seção contará com 4 funcionários.

9.1 - Teoria

9.1.1 Desencalagem

A desencalagem tem por fim a remoção de substâncias alcalinas, tanto as que se encontram depositadas como as quimicamente combinadas, em peles submetidas às operações de depilação e de encalagem.

Na desencalagem baixa-se o grau de acidez, ou seja, o pH que

na depilação chega a 13,0 passando para 5,0-8,5, deve ser feito um controle com indicador o mais usado e a fenolftaleína, que através do corte na pele deverá se apresentar incolor, indicando ausência de álcalis na pele, na temperatura em torno de 30 a 37°C.

São utilizados produtos que reagem com a cal, dando origem a produtos de grande solubilidade, facilmente removíveis por lavagem.

São em geral usados sais amoniacaís, sais ácidos e ácidos fracos. Os produtos mais usados são:

- Sulfato de amônio ou cloreto de amônio;
- Dissulfeto de sódio;
- Acido fórmico;

Na execução de desencalagem, devem ser levados em consideração fatores tais como tempo de trabalho, temperatura, concentração do agente desencalante, trabalho mecânico e volume do banho.

9.1.2 - Purga

A operação de purga consiste em tratar as peles com enzimas proteolíticas, provenientes de diferentes fontes visando a limpeza das estruturas fibrosas. A operação de purga visa eliminar os materiais queratinosos degradados, submeter os materiais a certa digestão, as gorduras e cisões, etc.

Pela ação da purga obtem-se peles com características especiais, que não podem ser obtidas pela simples ação de agentes

desencalantes.

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

O pH deve ser controlado, pois cada enzima apresenta uma faixa de pH, na qual sua ação é máxima; fora desta faixa as mesmas são inativas.

A temperatura tem grande influência, pois em temperaturas mais elevadas, dentro de certos limites, mais rápida é a ação das enzimas. A faixa de temperatura está compreendida entre 30 e 40°C.

Alguns testes práticos serão feitos para a verificação da ação da purga, tais como: prova de pressão com o dedo, prova de estado escorregadio, prova de afrouxamento da rufa e aspectos gerais da pele.

9.1.3 - Píquel

As peles desencaladas e purgadas serão tratadas com soluções salino-ácidas visando basicamente, preparar as fibras colágenas para uma fácil penetração dos agentes curtentes.

Ocorrem fenômenos como a complementação da desencalagem, a desidratação das peles, a interrupção da atividade enzimática, podendo até ser comercializadas nesse estágio, pois estando piquelada estará conservada.

O cloreto de sódio à solução reprime o intumescimento.

Os ácidos usados reagem com as proteínas deixando a um pH desejado.

Controle do Píquel:

A temperatura deverá ser abaixo de 30°C para não ocorrer couros fracos; o pH para couros curtidos ao cromo deverá ser em torno de 2,5-2,8, fazendo o controle do pH na pele com o indicador de verde de bromocresol que deve apresentar-se com coloração amarelada.

Reagentes Utilizados:

- Sal
- Acido fórmico
- Acido sulfúrico.

9.1.4 - Curtimento

Consiste na transformação das peles com material estável e imputrescível.

Com o curtimento, ocorre o fenômeno de reticulação por efeito dos diferentes agentes empregados.

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 colágeno, bem como a estrutura revelada ao microscópio eletrônico, são justificadas pela teoria da estabilização da proteína da pele, através da formação de enlaces transversais.

Apesar do grande número de substâncias orgânicas e inorgânicas, é relativamente pequeno o número de substâncias capazes de atuar com curtentes; os produtos mais usados são:

Reagentes Utilizados

Produto Inorgânicos

Sais de cromo, sais de zircônio,
sais de alumínio e sais de ferro.

Produto Orgânicos

Curtentes vegetais, curtentes sintéticos,
aldeídos e parafinas sulfocloradas.

Os sais de cromo acupam lugar de destaque entre os curtentes de origem mineral. O curtente do cromo é, em geral, efetuado com as peles em estado piquelado. No curtimento ao cromo as peles incorporam de 1,5 a 3,0% de Cr_2O_3 .

Curtimento com Sais de Cromo:

E o tipo de curtimento adotado por este curtume, pois todos os couros serão curtidos tipo Wet-Blue.

Os sais de cromo ocupam lugar de destaque entre os curtentes de origem mineral. O curtimento ao cromo é, em geral, efetuado com as peles em estado piquelado.

Controles de Curtimento:

O pH deve estar em torno de 3,6-3,9, o controle é feito com indicador de verde de bromocresol e uso de potenciômetro. O cromo deve ter atravessado todo o couro.

Teste de Retração:

No final do processo, retira-se amostras do couro, coloca durante um minuto na água, em ebulição, e testa se houve retração.

Descanso para o Couro Curtido:

Existe no curtume uma área para que o couro após o curtimento descanse durante 24 horas aproximadamente, onde se completa a complexação e fixação do curtente no couro.

9.2 - Equipamentos

- Fulões de curtimento

. N° de fulões	: 03
. Fabricação	: FAMOBRA
. Capacidade	: 2.000 Kg
. Rotação	: 4,5/9,0 rpm
. Potência	: 20 cv
. Volume interno	: 17.7 m³
. Dimensões externas - Ø x largura	: 3,0 x 3,0 m
. Funcionários	: 04

Capítulo X

Operação Mecânica de Enxugar

10.1 - Teoria

A finalidade da operação de enxugar os couros é de remover o excesso de água por eles apresentados.

A operação enxugar é considerada bem executada, quando pela dobra do couro e aplicação de pressão na mesma, aparecerem gotas de água - o teor de água nas peles, após a operação de enxugar, é de aproximadamente 45%. Esta operação mecânica é tão importante como qualquer outra operação do processo de curtimento. Desta operação depende o sucesso da operação mecânica seguinte, o "rebaixamento". Após a operação de enxugar, é aconselhável deixar os couros em repouso por determinadas horas, como 8 a 24 horas, para que os mesmos readquiram a espessura normal, pois após a operação de enxugar, eles apresentam menor espessura, em virtude da pressão a que foram submetidos.

Os couros Wet-Blue, após a operação de enxugar são condicionados em lugares específicos de que mantenham o teor de 45%.

10.2 - Equipamentos

- Máquina de desaguar

. Tipo Contínua

. Marca

: Moenus

. Produção horária	: 100 meios
. Potência	: 7,5 cv
. Dimensões	: 5.000 x 1.830 mm
. Operários	: 02

Capítulo XI

Classificação

11.1 - Teoria

Número de operários neste setor: 04

Consiste na separação dos couros de acordo com suas características e qualidade.

Após os couros desaguados será feita uma classificação deste, levando em conta sua qualidade e defeitos que poderão existir como: manchas diversas, presença de sais na superfície dos couros, excesso de veias, rufas, rugas, muitas dobras. Defeitos provenientes antes dos processamentos como: arranhões, furos, bernes, etc., bem como o tamanho e espessura dos couros.

Após esta classificação, os couros serão rebaixados de acordo com as exigências dos artigos, com as respectivas classificações aceitas. Existirá uma área de descanso para que os couros fiquem com suas fibras uniformes (50 m²).

Capítulo XII

Operação Mecânica de Rebaixar

12.1 - Teoria

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

Após a operação de enxugar deixa-se o couro em repouso durante 3-24 horas, para que os mesmos readquiram a espessura normal, pois em virtude da pressão sofrida, eles apresentam menor espessura. Depois serão rebaixados.

A verificação da espessura é feita com o auxílio de especímetro, em diferentes pontos do couro.

Após será feita uma retificação para retirar apêndices deixados pela operação de rebaixamento.

12.2 - Equipamentos

- Máquina de rebaixar

. Marca	: ENKO
. Modelo	: 1.600
. Produção horária	: 140 meios
. Dimensões	: 3.500 x 1.500 mm
. Potência	: 40 cv
. Operadores	: 01

- Balança
- . Fabricação : FILIZOLA S/A
- . Capacidade : 1.000 Kg
- . Vida útil : 10 anos

- Máquina de rebaixar
- . Marca : ENKO
- . Modelo : MHA-43
- . Dimensões : 2.000 x 2.000 mm
- . Produção horária : 100-200 raspas ou
meios
- . Potência : 20 cv
- . Operadores : 02

Capítulo XIII

Neutralização, Recurtimento, Tingimento e Engraxe

- Area: 743 m²
- Iluminação: natural e artificial com lâmpadas fluorescentes.
- Piso: lajes de concreto.
- Altura: 8 metros com estruturas metálicas e telhas de cimento amianto.
- Abastecimento de água: será efetuado através de tubulações aéreas, vindo água quente de um tanque que fica acima das caldeiras.
- Sistema de trabalho:

Após os couros terem sido pesados e colocados, serão iniciados os processos, sendo que cada fulão poderá fazer duas partidas diárias. No final os couros são derramados em carros para que em seguida sejam colocados nos cavaletes de descanso. A diluição dos produtos será feita no tanque que fica sobre os fulões. Esta seção contará com 2 (dois) operários.

Após as operações de enxugar, dividir os couros são classificados e rebaixados, pesados e levados para os fulões de recurtimento. A partir daí os processos subsequentes obedecem: neutralização, recurtimento, tingimento e engraxe. Estes processos são feitos em um único fulão.

A execução dos processos de raspas, realiza-se também em um só fulão.

13.1 - Teoria

13.1.1 - Neutralização

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

Este processo mal realizado poderá ser causa de defeito nos processos posteriores.

Controle de Neutralização:

De acordo com o artigo a fabricar, devemos ter uma temperatura em torno de 30-35°C, faz-se o controle do pH no couro com o indicador de verde de bromocresol. A coloração a apresentar-se vai depender do artigo a ser fabricado. O pH do banho fica em torno de 4,5-7,0.

Insumos:

- Formiato de sódio
- Bicarbonato de sódio
- Formiato de cálcio
- Composto Buffer
- Produtos industriais especiais.

13.1.2 - Recurtimento

O recurtimento tem como objetivo dar ao couro resultado diferente do que se obtém pelo simples curtimento, ou seja, no recurtimento se obtém couros com características que não se consegue com o simples curtimento.

O recurtimento será necessário em couros que apresentam muitos defeitos, oriundos de arranhões, bernes, carrapatos. No geral quando o couro precisa de correção da flor.

A finalidade é: permitir o lixamento para corrigir couros defeituosos, incorporar o couro, dar maciez, permitir a estampagem e facilitar a colagem na placa de secagem.

Controle do Recurtimento:

Deve-se controlar o pH (neutralização), o volume do banho, a temperatura e a ação mecânica em função do recurtente escolhido e as características desejadas no couro. A temperatura deve estar entre 30-40°C.

Insumos:

- Sais de alumínio
- Resinas
- Sais de cromo
- Taninos vegetais
- Taninos sintéticos
- Sais de zircônio

- Glutaraudeídos.

13.1.3 - Tingimento

O tingimento não exerce praticamente nenhuma influência sobre os valores físico-mecânicos do couro. Sua finalidade é dar coloração ao couro.

Na operação de tingimento, são usados substâncias corantes, que são produtos capazes de comunicarem suas próprias cores sobre o material que se fixa.

Para a uniformidade do tingimento usa-se percentagens entre 0,5 e 1,0% de corantes; nunca abaixo de 0,5%.

Para tingir cores claras e ainda aproveitar o poder clareante dos taninos sintéticos.

Qualquer tingimento deve ser fixado com ácido fórmico, usando-se a metade das percentagens dos corantes.

Insumos:

- Corantes
- Igualizadores
- Produtos auxiliares
- Ácido fórmico

Controle do Tingimento:

De acordo com o corante e o fixador utilizado o pH fica em torno de 3,0 - 6,0.

Temperatura - quanto mais elevada a temperatura, mais rápida é a fixação do corante e mais superficial e irregular é o tingimento, com o emprego de temperaturas mais baixas a fixação se processa mais rapidamente e a penetração é maior. Deve ser dado um corte no couro para verificar se houve o atravessamento da anilina.

13.1.4 - Engraxe

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

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

Ao elaborar qualquer fórmula para engraxe, é conveniente fazer um exame completo do trabalho feito e do que se pretende obter, pois o engraxe é uma operação cujo sucesso depende das etapas que a antecedem e a seguem.

Tipos de óleos usados no engraxe:

- Oleo aniônicos: vegetais; sintéticos; animais;
- catiônicos, óleos sulfonados
- óleos sulfatados
- óleos sulfitados

Controles de Engraxes:

O engraxamento depende de uma neutralização concreta; da temperatura nunca inferior a 60°C, e nunca superior a 65°C dos processos anteriores e da rotação dos fulões entre 16-18 rpm.

O pH do engraxe está em torno de 5,0-6,5. Os óleos utilizados são dirigidos para obter bons artigos.

Insumos:

- Oleos
- Tensoativos
- Emulgadores.

13.2 - Equipamentos

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| - Fulões | : 04 |
| . Marca | : FAMOBRA |
| . Capacidade | : 650 Kg |
| . Dimensões-Extensão | : Ø x largura:
3,0 x 2,0 m |
| . Rotação | : 5.75/11.5 |
| . Potência | : 15 cv |
| . Acionamento polias com 4 gornes | |
| . Correias | : tipo "D" |

Capítulo XIV

Secagem

- Area: 821 m²
- Iluminação: natural e artificial com lâmpadas fluorescentes.
- Piso: lajes de concreto.
- Altura: 8m com estruturas metálicas e telhas de amianto.
- Sistema de trabalho:

Os couros após saírem do recurtimento, descansarão por algumas horas para em seguida serem secos, passando por uma sequência de operações de acordo com as exigências do artigo a se fabricar.

- Quantidade de operários: 08

14.1 - Teoria

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

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

14.2 - Tipos de Secagem

14.2.1 - Secagem Artificial

14.2.2 - Secagem Natural

14.2.1 - A secagem artificial pode ser subdividida como segue:

- Máquinas de Estirar e Enxugar

É uma operação que geralmente antecede outras operações de secagem, principalmente a secagem à vácuo. Visa abrir o couro ganhando com isso mais área e facilitando a secagem posterior, eliminando o excesso de água contida no couro.

- Secagem com Secoterm

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

Os couros são esticados e colados às placas, pelo lado flor.

A temperatura de secagem varia de 50-70°C, dependendo da espessura dos couros a secar. O tempo de secagem é de 30-35 minutos.

- Secoterm	: 01
. Marca	: ENILO
. Comprimento	: 4.000 mm
. Altura	: 500 mm
. Aquecido a vapor	
. Operários	: 04

14.2.2 - A secagem natural pode ser subdividida em:

Secagem ao ar livre

Aproveitando o clima da região onde será instalado o curtume, que é em média 25°C com umidade relativamente baixa, proporcionando-se excelente para este tipo de secagem.

Esta secagem será efetuada utilizando-se a parte alta do bloco de produção, utilizando para este fim um secador aéreo, que transportará os couros para o alto, acelerando este tipo de secagem com redução de mão-de-obra.

- Secador : (1)
- . Marca : GETHAL STEIDLE S/A

Secagem em Estufa na Forma de Túnel de Secagem com Vara

Os couros são suspensos em dispositivo transportador e são levados de um extremo a outro do túnel. O ar circula em contra corrente e é impulsionado por ventiladores, passado previamente por um sistema de calefação. O ar quente prossegue por entre os couros até sair na outra extremidade, quase saturado e frio.

- Túnel de Secagem : 01
- . Marca : PIMAL
- . Produção horária : 150-120 meios
- . Dimensões : 8.000 x 3.000 mm
- . Potência instalada : 10 cv
- . Operários : 04

Capítulo XV

Condicionamento

Tem a finalidade de preparar os couros para receberem trabalhos mecânicos, evitando graves prejuízos da camada flor.

Após a secagem, executada pelo sistema de secagem, o couro apresenta cerca de 18 a 14% de umidade. Neste estado, não pode ser submetido a qualquer trabalho mecânico, a fim de evitar graves prejuízos com relação ao aspecto e às características da camada flor.

Isto implica na necessidade de uma reumidificação ou condicionamento do material. Com o condicionamento, a umidade é elevada para 28 a 32%.

15.1 - Condicionamento por Umedecimento com Água

Em ambiente apropriado de área = 500 m², está usado o método de "condicionamento por umedecimento com água" que consiste em umedecer com pulverização direta com água, de modo que cada 100 Kg de couro receba aproximadamente 35 Kg de água.

Os couros são depois empilhados e deixados em repouso por 8 a 12 horas, de modo a permitir distribuição uniforme da umidade. A área será de 100 m² equipada com chuveiros e esteiras rotativas.

15.2 - Túneo para Condicionamento com Pistolas

Marca	: PIMAL
Nacionalidade	: Brasileira
Nº de operadores	: 02
Nº de máquinas	: 01
Produção horária	: 400 meios
Potência instalada	: 10 cv
Largura	: 3.000 mm
Largura útil	: 2.000 mm
Comprimento	: 6.000 mm

Capítulo XVI

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.

Esta operação deve ser reduzida ao mínimo indispensável, de modo a não dar origem a problemas relacionados com a qualidade da flor.

16.1 - Tipos de Amaciamento Usado

16.1.1 - Máquina Contínua de Amaciar - Sistema de Pinos

Os couros a amaciar são passados entre placas contendo pinos desencontrados. As placas têm movimento vibratório vertical, fazendo com que os pinos das placas inferiores penetrem entre os pinos das placas superiores. Resultando deste modo o efeito de amaciamento.

- Macifler	: 01
. Marca	: ENKO 1.600 mm
. Produção horária	: 150 meios
. Operadores	: 02
. Diâmetro	: 1.520 x 5.090 mm
. Potência instalada	: 15 cv

16.2 - Amaciamento em fulões

Determinados artigos requerem um amaciamento mais acentuado e podem ser submetidos a trabalhos mecânicos em um fulão de bater. Esta operação será executada em ambiente reservado com área de 50 m², devido a poeira liberada.

Fulão de Bater	: 02
. Fabricação	: própria
. Produção horária	: 100-200 couros
. Dimensões	: 2.000 x 2.000 mm

Capítulo XVII

Secagem Final

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

Esta última secagem é executada com o couro estaqueado em quadros especiais. Verifica-se um ganho de área com este tipo de secagem.

17.1 - Equipamentos

- Toogleng Rotativo	: 02
. Marca	: ENKO
. Produção horária	: 100-120 meios
. Dimensões	: 5.000 x 3.050 mm
. Dimensões totais utilizadas	: 7.500 x 7.500 mm
. Capacidade	: 100 placas
. Operários	: 03

Capítulo XVIII

Lixamento e Eliminação do Pó

- Area : 50 m²
- Iluminação : natural e artificial
com lâmpadas
fluorescentes
- Piso : Lajes de concreto
- Altura : 03 metros, com
cobertura de lajes
premoldadas
- Operários : 03
- Sistema de trabalho:

Os couros chegam por intermédio de cavaletes, serão lixados e desempoados, passando a seguir para fora desta seção onde serão retirados, classificados e fixarão em estoque semi-acabado. O pó proveniente desta operação será retirado por sucção para um depósito que fica fora do bloco da produção.

18.1 - Teoria

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

Após a operação de lixamento os couros devem ser desempoados para eliminar o pó e com isso não prejudicar o acabamento.

18.2 - Máquinas

- Lixadeiras contínuas	: 02
. Marca	: ENKO
. Produção horária	: 120 meios
. Dimensões	: 3.300 x 2.000 mm
. Operários	: 02
. Potência instalada	: 20 cv
- Desempoadadeiras	: 01
. Marca	: ENKO
. Produção horária	: 120 meios
. Dimensões	: 2.500 x 1.400 mm
. Operários	: 01
. Potência instalada	: 10 cv
. Funcionamento	: Escova e sucção.

Capítulo XIX

Acabamento

Area : 1.016 m²
Piso : Lajes
Iluminação : Natural e lâmpada de neon
Altura : 7 metros com cobertura de estruturas metálicas e telhas de cimento.

Sistema de trabalho:

De acordo com o artigo a se fabricar serão usadas as máquinas que estão dispostas de maneira que haja um maior rendimento da produção e economia de mão-de-obra.

Nº de operários: 08

19.1 - Teoria

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

19.1.1 - Composição

São aplicadas ao couro camadas sucessivas de misturas:

- Camadas de pré-fundo e fundo;
- Camada de pigmentação;
- Camada de lustros.

Cuja composição poderá ser modificada de acordo com o suporte e a qualidade do filme desejado. Estas camadas ligadas entre si, formam uma película sobre o couro e na sua composição entram diferentes produtos.

Uma composição para acabamento pode apresentar os seguintes componentes:

- Ligantes
- Pigmentos
- Plastificantes
- Solventes
- Corantes
- Materiais auxiliares: espessantes, preservantes, tenso-
ativos, ceras, etc.

Os principais ligantes usados são:

- Ligante a base de proteínas;
- Ligante a base de resinas;
- Ligante a base de nitrocelulose;
- Ligante a base de poliuretanos.

19.1.2 - Técnicas de aplicação usadas

- Aplicação com pelúcia ou escova
- Aplicação com pistola adaptada a fotocélula.

Os couros acabados que tenham flor solta, ou com tendência a soltar a flor, e com marca de arranhões, carrapatos, bermes, aconselha-se a impregnação.

19.1.5 - Na impregnação, os couros são lixados com lixa fina, seguido das resinas, penetrante e água.

Para o acabamento dos couros deve-se fazer o controle do preparo das tintas, verificando a cor, toque, brilho e uniformização das demãos aplicadas.

Após o acabamento é efetuada a prensagem para brilho nos couros e em casos de couros impregnados faz-se a gravação da flor.

19.2 - Equipamentos de Acabamento e Expedição

- Cabine de pintura eletrônica com túnel de secagem: 01
 - . Marca : PIMAL
 - . produção horária : 600 meios
 - . Potência instalada : 18,5 cv
 - . Operadores : 04
 - . Dimensões : 20.000 x 3.000 mm

- Prensa Hidráulica	: 01
. Marca	: HUMECA
. Produção horária	: 110 metros
. Largura	: 2 m
. Comprimento	: 2 m
. Operários	: 02 para máquina
- Máquina de medir	: 03
. Marca	: MOSTARDINI
. Produção horária	: 24 m/1'
. Largura útil	: 2 m
. Potência instalada	: 7 cv
. Temperatura	: 5 a 40°C
. Operários	: 02

No setor de Expedição, os couros semi-acabados e acabados são classificados, medidos e pesados. Os couros são comercializados por peso ou por área dependendo do artigo. Após a medição ou pesagem, as fases de embalagem para as vendas são ultimadas.

Capítulo XX

Outros Setores

20.1 - Almoxarifado Geral

- . Area : 540 m²
- . Iluminação : natural e artificial com lâmpadas fluorescentes.
- . Piso : cerâmica
- . Altura : 4m com cobertura de lajes premoldadas.
- . Funcionários : 02

. Terá estoque para 3 meses e fica no centro do curtume servindo diretamente as secções de Ribeira, Curtimento, Recurtimento, Acabamento e o Laboratório.

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

No almaxarifado é feito um controle rígido de todos os produtos, contém uma balança com capacidade para 500 Kg e outra para 50 Kg, atendendo as pesagens maiores e menores, respectivamente.

20.2 - Laboratório

- . Area : 150 m²
- . Iluminação : natural e artificial com lâmpadas fluorescentes.

- . Altura : 5m com cobertura de lajes
prémoldadas.
- . Piso : cerâmica

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

No laboratório o desempenho dos tecnólogos dirigidos para os testes físicos e químicos, ficando este setor próximo da parte produtiva do curtume, sendo de acesso direto ao setor de fabricação para análise dos banhos diários. No laboratório dois fulões de teste, um com 1m x 1m e outro com 0,80m x 1,20m, atendem ao processamento.

Estará equipado com mesa, balança semi-analítica, beckeres, termômetro, pipetas, pincetas, papéis de filtro, capela, 2 fulões de experiência com capacidade para 2 a 5 meios, paquímetro, funis, erlenmeyer, balões de vidro e espátulas, bico de buzen.

20.5 - Sala dos Técnicos e Estagiários

- . Area : 50 m²
- . Iluminação : natural e artificial com lâmpadas
fluorescentes
- . Altura : 5m com cobertura de lajes prémoldadas
- . Piso : Cerâmica

- Situa-se no controle pilotoe serve como local de estudos e controle burocrático dos técnicos e estagiários.

- Nesta sala os estudos e fórmulas para melhores processos no curtume são desenvolvidos.

20.4 - Vestuários

- . Area : 150 m²
- . Iluminação : natural e artificial com lâmpadas fluorescentes
- . Altura : 4m com cobertura de lajes pré moldadas.
- . Piso : Cerâmica.

Será construído um vestiário geral que atenderá a todos os funcionários bem próximo a entrada do curtume. Os mesmos contarão com: chuveiros, sanitários, armários e pias, facilitando a vida dos operários.

20.5 - Oficinas

- . Area : 150 m²
- . Operários : 04
- . Iluminação : natural e artificial com lâmpadas fluorescentes.
- . Altura : 5m com cobertura de lajes pré moldadas.
- . Piso : Lajes de concreto
- . Descrição : uma oficina mecânica equipada com máquina de solda elétrica máquina de solda oxigênio/acetileno, torno de

bancada nº 5, caixa de ferramentas completa, furadeira fixa, furadeira manual, forja, torno mecânico, esmeril fixo, teste de motores elétricos (voltímetro, amperímetro) e bancada.

Uma carpintaria equipada com serra de fita, furadeira, plaina, mesa para nivelamento de madeira, lixadeira, serrotes, grosas, martelos, escops, escala.

A oficina elétrica funcionará no prédio da oficina mecânica, a carpintaria ficará vizinho a oficina mecânica.

Os serviços mais complicados serão feitos por pessoas não pertencentes ao quadro de funcionários da empresa.

20.6 - Casa de Força

- . Area : 60 m²
- . Iluminação : natural e artificial com lâmpadas fluorescentes
- . Altura : 5m com cobertura de lajes pré-moldadas
- . Piso : lajes de concreto
- . Descrição : terá uma subestação para controlar a energia do curtume, contará com um grupo gerador de eletricidade. Será localizada fora dos blocos de produção ao lado esquerdo bem próxima à frente da indústria.

20.7 - Almoxarifado de Acabamento e Sala de Matização

- . Area : 70 m²
- . Iluminação : natural e artificial com lâmpadas

de gás neon

- . Altura : 3m com cobertura de lajes pré-moldadas
- . Piso : lajes de concreto
- . Descrição : situa-se no bloco de produção junto a secção de acabamento. Local onde estoca-se e prepara-se os produtos de acabamento.

20.8 - Expedição

- . Area : 260 m²
- . Iluminação : natural e artificial com lâmpadas fluorescentes
- . Altura : 5m com cobertura de lajes pré-moldadas
- . Piso : lajes de concreto
- . Descrição : local onde se estoca, pesa, deme e embala os couros acabados e semi-acabados para serem vendidos. Situa-se fota do bloco de produção, junto ao setor de acabamento.

20.10 - Equipamentos

- Máquina de Medir : 03
- . Marca : ENKO
- . Produção horária : 200 meios
- . Dimensões : 2.000 x 1.300 mm
- . Sistema de funcionamento : através de agulhas de aço
- . Operários : 02

- Balança
- . Marca : FILIZOLA S/A
- . Capacidade : 1.000 Kg
- . Vida útil : 10 anos
- Compressores : 02
- . Area : 4 m²
- . Localização : localizado no bloco de acabamento bem próximo aos túneis de secagem
- . Marca : ATLAS-COPCO
- . Modelo : DR4
- . Capacidade : 600p cm
- . Pressão normal de trabalho : 7 atm.

20.11 - Sala das Caldeiras

- . Area : 96 m²
- . Iluminação : natural e artificial com lâmpadas fluorescentes
- . Altura : 5m com cobertura de lajes pré-moldadas
- . Piso : lajes de concreto
- . Descrição : situa-se na parte de trás do curtume e será construída visando as normas de segurança.

20.12 - Equipamentos

- Caldeira	: 02
. Marca	: LINARD
. Capacidade	: 5.714 Kg de vapor/hora
. Dimensões	: 5.760 x 2.230 mm

20.13 - Guarita

. Area	: 10 m ²
. Descrição	: uma situa-se na frente do curtume onde entrarão todos os funcionários e visitas, e a outra no final do curtume do lado esquerdo onde irá dar assistência aos caminhões que irão trazer couros.

20.14 - Estacionamento

Haverá na parte da frente do curtume um local destinado ao estacionamento de carros e um local para os operários guardarem suas bicicletas com segurança.

20.15 - Central Telefônica

E o local de recepção dos telefonemas, ligados aos ramais distribuídos em toda a empresa.

20.16 - Segurança

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

20.17 - Refeitório

Local onde os funcionários que moram distantes se alimentam. É comum eles trazarem suas marmitas onde todas as condições favorecem ao conforto.

20.18 - Limpeza

A limpeza da produção fica a cargo do chefe de secção sendo que cada operador de máquina é responsável pela limpeza da máquina após a execução da operação diária de modo a mantê-las sempre lubrificadas com óleos e/ou graxas.

Quatro pessoas para limpeza de locais tais como banheiros da produção, sala do estagiário e técnico e setor administrativo.

Na oficina mecânica, o mecânico e seu ajudante fazem a própria limpeza bem como na marcenaria.

O fulonista após cada processo lava seus fulões de modo a conservá-los com água uma vez que o material de construção é a madeira, evitando o ressecamento e o vazamento.

20.19 - Transporte dos Materiais Internos

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

- O transporte das peles para carregamento dos fulões é feito através da empilhadeira manual com capacidade de 500 Kg.

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

- Os produtos químicos são transportados através de carrinhos de madeira com rodas.

Em todas as secções do curtume existem balanças disponíveis, facas, especímetros, cavaletes e mesas com rodas, como instrumentos auxiliares.

Capítulo XXI

Artigos

21.1 - Curtimento ao Cromo: - Wet blue

- Semi-acabado

. Pré-remolho:

200-300% de H₂O à 25°C

Rodar: 1 hora

Escorrer

Descarregar

. Pré-descarne

. Pesagem

. Remolho:

200% de H₂O à 25°C

0,1% de tensoativo (não iônico/concentrado)

0,2% de bactericida

Rodar: 4-6 horas

pH: 6-7 (banho)

Escorrer

. Caleiro

50% de H₂O à 25°C

3% de sulfeto de sódio

4% de hidróxido de cálcio

Rodar: 1 hora

150% de H₂O

Parar 2 horas

Rodar 5 minutos/hora até 16 horas

pH do banho: 11,5-12,0

. Descarne

. Lavagem

. Pesagem

. Descalcinação

50% de água a 55°C

2% de sulfato de amônia

R - 30'

1% de bissulfeto de sódio

R - 30'

pH: 6,5-7,0

Observar o corte na pele, utilizando o indicador fenoftaleína.

Descalcinado - incolor

Calcinado - rosea

. Purga

0,2% de purga pancreática

R - 40'

pH: 7,5-8,5

Escorrer - Fazer o teste de ação da mesma.

Lavar 5 minutos

. Píquel

100% H₂O à temp. ambiente

8% de cloreto de sódio

Rodar - 20' minutos

Medir os graus Poalmer (6° Be)

1,3% de ácido sulfúrico

Rodar - 3 horas

pH: 2,5-3,0

Observar o corte na pele, usando o indicador verde de bromo cresol.

O corte na pele deve apresentar uma coloração amarela.

. Curtimento

100% de H₂O

8% de sais de cromo

R - 2 horas

1% de basificante

Rodar: 6 horas

pH: 3,6-3,9

Observar o corte no couro:

Teste do verde de bromo-cresol - verde maçã.

Teste da retração do couro.

. Descarregar

. Descansar

. Divisão

. Enxugar

. Rebaixar

. Descansar

. Neutralização:

100% de H₂O a 35°C

1,2% de formiato de sódio

0,8% de bicarbonato de sódio

R - 30'

pH: 4,5-7,0

Esgotar

. Recurtimento

100% de H₂O à 40°C

3% de recurtente líquido

7% de recurtente em pó

R - 45'

Esgotar

. Tingimento e Engraxe

100% H₂O à 45°C

1% de amoníaco

R - 10'

2% igualizante

4% de corante

R - 40' minutos

4% de óleos

Fixador = Quantidade de anilina/2.

R - 30' minutos

- Lavar, esgotar, cavaletar, desaguar e estirar.
- Colocar no vácuo por dois minutos e suspender até secar.
- Acondicionar, amaciar, togllear, lixar e desempoar para dar o acabamento.

21.2 - Tabela com os dados para o acabamento final e lustro do couro.

Produto	I	II	III
Agua	418	418	
Pigmento	12	12	
Anilina	50	50	
Resina macia	200	80	
Resina média	100	220	
Ligante	50	50	
Cera	100	100	
Igualizante	20	20	
Anti-espumante	50	50	
laca-Mitro/			550
Solvente			450

I e II - fundo e cobertura

- 06 mãos de solução na cabine de pistolas eletrônicas.

- Prensar com 70°C e 150 atm.

III - Lustro - 02 mãos de solução na cabine de pistolas eletrônicas.

- Prensar com 45°C e 100 atm.

Capítulo XXII

Depuração de Efluentes

22.1 - Origem dos Efluentes

A imagem convencional da indústria do couro aparece aos meios públicos, como uma das mais poluentes do meio ambiente; é tanto que os profissionais da área têm uma preocupação cada vez maior em adotar soluções, ou mesmo sistemas paliativos, para o tratamento das suas águas residuárias.

A poluição líquida, sólida e atmosférica, gerada pela transformação da pele bruta em couro agrava-se nos curtumes, devido a multiplicidade e a composição dos resíduos, os quais são constituídos em sua maior parte de substâncias putrescíveis e contêm ainda produtos químicos tóxicos com álcalis, compostos de enxôfre e cromo; que impossibilitam, muitas vezes, qualquer aproveitamento agrícola, e alimentar sistemático.

Toda essa série de fatores, leva-se a conscientização para o problema da poluição, e das suas graves consequências, para as nossas futuras gerações.

As análises das águas residuais dos curtumes indicam que estas contêm grandes quantidades de substâncias, orgânicas e inorgânicas (quadros 1 e 2), que se tornam nocivas à vida vegetal e animal, quando não tratadas por processos com as de outras indústrias, são muito muito concentradas e contêm quantidade considerável de substâncias orgânicas solúveis e insolúveis, as quais são características e perniciosas.

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

A poluição, gerada pelos curtumes, apresenta, pois múltiplos aspectos, um estudo apurado sobre as operações realizadas em um curtume, se faz necessário, para vermos quais os pontos cruciais da poluição nos mesmos.

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

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

22.1.2 - A poluição das Águas

A defesa do meio ambiente começou, praticamente, com as águas residuais, isto vale também para a produção do couro, pois ela utiliza muita água. Nem tudo o que a pele bruta traz consigo é aproveitável como couro. Em materiais conservados vêm junto produtos conservantes. Considerando-se quimicamente, são os elementos seguintes: carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e enxôfre, distribuídos entre outros, na estrutura da pele animal em inúmeras ligações e combinações. É por aí que o pêlo se distingue da pele, através de sua alta quantidade de cistina, um aminoácido sulfuroso.

As águas residuais de curtume é o conjunto de todos os banhos residuais e águas de lavagem utilizadas na transformação da pele bruta em couro. Precisa-se conhecer individualmente cada banho dos processos realizados quanto à quantidade de água e ao

tipo de materiais contidos.

Na industrialização do couro a matéria-prima inicia-se pelo processo de remolho. O banho de peles verdes contém uma quantidade de impurezas orgânicas e exige um consumo correspondentemente alto de oxigênio, o que acontece também de modo análogo com peles secas, na maioria das vezes, aumentando por causa da quantidade de produtos auxiliares de remolho. Tratando-se de peles salgadas, a quantidade de consumo de oxigênio dissolvido é muitas vezes mais elevado ainda; o sal de cozinha é um típico elemento que compõe a água de remolho.

Os estudos mostram que o alto teor de salinidade na água do remolho não representa nenhuma perda de substância para a pele. O tratamento biológico é o melhor processo de limpeza para banhos residuais e águas servidas de qualquer remolho, juntamente com todos os demais.

O caleiro é um sistema redutor alcalino, cuja finalidade é depilar e intumescer a pele, e os produtos mais comumente usados para essa ação são o cal e o sulfeto. Os banhos de caleiro são a primeira característica típica dos efluentes de curtumes, os seus despejos são altamente nocivos às instalações de esgotos e dos cursos d'água, pois os sulfetos transformam-se facilmente em gás sulfídico pela ação de ácidos ou micro-organismos. O H_2S é tóxico e, na presença de O_2 e bactérias, transformam-se em H_2SO_4 , que corrói os encanamentos e remove o oxigênio porventura existente nos fluxos dos esgotos, tornando-se sépticos.

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

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

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

Vê-se que para todas estas operações, precisa-se de água, em grande quantidade.

22.1.3 - Os Resíduos Sólidos

A indústria do couro é constituída por um conjunto de especialidades, a priori, muito diferentes, cujo vetor de corência, o couro, liga inexoravelmente uma à outra para formar uma cadeia contínua, desde o abate dos animais e a esfolia das peles até a oferta ao consumidor do par de calçados, da bolsa, ou da carteira. Cada um de seus elós, por outro lado, possui uma finalidade e uma tecnologia que lhe são próprias. E esta a razão pela qual os resíduos gerados por cada segmento são igualmente específicos e merecem estudos a parte.

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

Existem basicamente dois tipos de resíduos oriundos das operações de industrialização do couro, os resíduos não curtidos, constituídos pelas aparas não caleadas, carnaças, aparas e raspas

caleadas, e os resíduos curtidos, constituídos pela serragem da rebaixadeira, aparas de couro curtido e pó de lixadeira.

Também não deve-se esquecer outra espécie de resíduos sólidos, os lodos de depuração, visto que os curtumes se equipam cada vez mais com dispositivos para tratamento de seus efluentes.

Os aproveitamentos dependerão do estado destes resíduos e de seus tipos, linhas seguintes (ver o quadro 03).

- Os resíduos não curtidos, muito úmidos mas cuja parte protéica é pouco modificada, serão destinados principalmente para utilização agrícolas ou alimentares.

- Os resíduos curtidos, com forte teor de matérias secas mas cuja parte protéica é desvalorizada, ou não aproveitada devido ao agente tanante, serão destinados ou à utilização de sua estrutura fibrosa, ou à recuperação mais ou menos direta de calorias.

- Os lodos podem ser aproveitados em áreas agrícolas, conforme ser teor de cromo, segundo seu grau de diluição, de outros resíduos.

22.2 - Metodologia a Empregar para a Eliminação dos Efluentes

A poluição apresenta-se sobre vários aspectos, cabe, portanto, fazer diversas medidas do grau da mesma, a fim de poder colocar em utilização técnicas destinadas a diminuí-la.

A água é o grande veículo dos processos realizados em um curtume. Ela é também, quem conduz poluição, devido aos produtos que nela contém. Para avaliar esta poluição de uma maneira mais expressiva, os especialistas decidiram relacioná-la a uma unidade de base: a *tonelada* de peles salgadas colocada em obra para todos

outros materiais primários.

As técnicas de avaliação da poluição utiliza principalmente a química analítica, clássica. A análise elementar permite uma verdadeira enquete sobre o efluente responsável pela poluição:

- pH
- Temperatura
- Odor
- Turbidez
- Putrescibilidade
- Pesquisa de elementos, Hg, Cr, Cu, Fe e outros.
- Resíduos secos.

Usando para tais análises métodos gravimétricos, óxido-redutimétricos e de potenciometria.

Fora as medidas acima descritas usa-se as análises específicas da poluição, as quais permitem medir os efeitos do efluente sobre o meio ambiente.

Para fazer tais análises será preciso antes fazer os cálculos dos despejos do curtume, com base na quantidade de água usada em cada processo específico, de acordo com a formulação.

Depois de calculado numericamente o despejo, o curtume deve iniciar a análise específica da poluição; que abaixo seguem:

- Materiais Decantáveis,
- Materiais em Suspensão,
- Oxigênio Dissolvido;
- Demanda Química em Oxigênio (DQO)

- Demanda Bioquímica do Oxigênio (DBO),
- Medida de Salinidade - Teor de Cloretos,
 - Teor de Cromo,
 - Teor de Sulfetos.

22.2.1 - O tratamento abaixo descrito, é basicamente biológico, e tem um rendimento equivalente ao de uma estação de tratamento de esgoto de uma cidade de 40 mil habitantes. O tratamento biológico é semelhante à auto-depuração dos rios, mares e lagos, onde milhões de microorganismos se alimentam dos dejetos, transformando-os em mais microorganismos, produtos metodolizados e uma parcela não aproveitável. Esse é o chamado tratamento aeróbico, no qual os microorganismos utilizam o oxigênio do ar para sua metabolização.

Equalização e Homogeneização

Com excessão do esgoto sanitário, todas as águas servidas são recebidas num tanque de equalização e homogeneização, com tempo de resistência de 20 horas, visando a uniformização qualitativa dos efluentes que serão encaminhados para o tratamento biológico.

Primeiro Tratamento Biológico e Decantação Intermediária

Devidamente equalizadas, as águas são enviadas para a primeira bacia de oxidação biológica (dividida em duas câmaras

iguais), sofrendo mistura com a massa de microorganismos em suspensão (lodos ativados) e o oxigênio atmosférico, obtido de dois compressores centrífugos de 150 cv cada (esse oxigênio é distribuído no fundo das câmaras, por meio de difusores). Também nesse estágio o tempo de resistência é de 20 horas, a exemplo do anterior.

Continuamente, o lodo gerado no processo é bombeado para fora do decantador intermediário.

Segundo Tratamento Biológico e Decantação Intermediária

Decantadas, as águas passam à segunda bacia de oxidação biológica, está dividida em quatro câmaras. Também aqui, o oxigênio do ar atmosférico é fornecido pela central de ar. Nesta fase, o tempo de residência é maior, passando para 34 horas.

O decantador recebe, de maneira contínua, o lodo que vai sendo gerado.

A divisão do processo em duas etapas é caracterizada por operar em alto valor de sólidos suspensos, requerendo menos volume de aeração. Tal sistema ainda possibilita a flexibilidade do envio de microorganismos do 1º para o 2º passo, na eventualidade de ocorrer problemas de toxidez.

Tratamento dos Lodos

A massa de microorganismos (lodo), retirada dos decantadores é enviada ao espessador, tornando-se uma massa mais compacta. A

seguir, num tanque, recebe um condicionador à base de cal e cloreto férrico.

Na sequência, é finalmente desidratada num filtro à vácuo.

O controle de tratamento, será feito no próprio laboratório do curtume, a partir das análises da Demanda Química em Oxigênio (DQO), Demanda Biológica em Oxigênio (DBO), Sólidos Suspensos (S.S).

22.3 - Efluentes e Resíduos - Tratamento

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

O controle deste tipo de poluição exige um pré-tratamento na própria indústria de couro, em tanques com capacidade proporcional ao consumo, de forma a atender ao poder poluente ou desenvolver até a condição de reaproveitamento do material reciclado.

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

Os licores de cromo, as soluções alcalinas de sulfureto de sódio e as enzimas naturais, não dispensam o tratamento avultado

que asseguram a eliminação de elementos nocivos prejudiciais para a saúde pública.

22.4 - Estimativa do Efluente

O curtume que produz 100 peles vácuo/dia útil, com peles em torno de 25 Kg médios produz em média 2,5 toneladas médias de efluentes e resíduos, para um volume total de efluentes industriais da ordem de 175 m³/dia útil, totalizando 875 m³/dia útil, em semana de 5 dias de trabalho com padrão percentual (70 horas de atividades).

22.5 - Características Físico-Químicas do Efluente Industrial em Solução e Suspensão

Tabela "A"

pH	Sólidos suspenso mg x l ⁻¹	Sólidos totais mg	Sólidos dissolvidos mg	Material decantável mg
9 à 9,5	2.000	10.000	8.000	30

Tabela "B"

DBO ₅ mgO ₂ xl ⁻¹	DQO mgO ₂ xl ⁻¹	OD zero	S.2 mgS ₂ xl ⁻¹	Cr total óleos e graxas mgCrxl ⁻¹	70 mgxl ⁻¹
1.000	2.500	zero	150	70	200

22.6 - Tratamento Primário de Efluentes

A área disponível para esta atividade exige as dimensões mínimas de 950m² para 200 unidades de tratamento.

Pelo efeito gravitacional e contendo mesh variáveis, inicia-se o processo de putrificação pela separação de sólidos grosseiros gradativos.

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

Condiciona-se uma etapa de homogeneização com adição de MnSO₄ como coagulante, ou outro mesmo efeito, como atenuamente inicial da fase primária.

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

A fase sólida obtida é condicionada após a secagem.

22.7 - Dimensões das Areas de Atividade com Efluentes

22.7.1 - Tanques para coleta, em série, conforme a utilização

Area	: 1 x 1 = 1 m ²
Altura	: 1,5m
Volume	: 1,5 m ³

Adicional : bomba com chave de bóia

22.7.2 - Tanques de concreto para a oxidação de sulfetos

Area : 4m x 4m = 16 m²

Volume : 41,6 m³

Altura : 2,6m

Aerador flutuante : 3 Kw

Adição de 100 mg.l⁻¹ na forma de MnSO₄

8 horas de aeração/dia

22.7.3 - Tanques de concreto para homogeneização

Area : 8m x 19m = 152 m²

Altura : 3m

Volume : 456 m³

Agitadores tipo hélice de 7 HP

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

22.7.4 - Sedimentador primário

Diâmetro : 7m

Altura : 2,5m

Volume total : 96.0 m³

Decantador tipo cilindro

Operação durante 17 horas.dia útil

22.7.5 - Leitos de secagem

Área : 6m x 9m = 54 m²
Altura : 0,50m
Tempo de permanência nos leitos : 4 semanas
Três bombas helicoidais de 3 Kw
Cada leito receberá o lado correspondente a um dia de funcionamento.
Construção dos 12 leitos
Camada de tecido filtrante simétrico
Área total dos 12 leitos : 20m x 7m x 9m = 1.080 m²

22.7.6 - Tanques de retenção de gorduras

Diâmetro : 6m
Altura : 2m
Bomba tipo hélice
Tempo de Permanência : 7 dias.

Este tanque é construído em ferro, com uma ligação direta da caldeira para que sejam dissolvidas todas as aparas da pele, de descarte, e dos caleiros com uma temperatura de 80-100°C. O sebo recuperado é tratado com ácido sulfúrico e usado para o engraxe das raspas.

Capítulo XXIII

23.1 - Desenvolvimento Químico

A parte analítica do processo químico utilizamos a aparelhagem convencional, tais como: *Beckeres, frascos de reagentes, buretas, condensadores, dessecadores, balões volumétricos, frascos Erlenmeyer, pipetas volumétricas, carrinhos, bastões de vidro, vidros de relógio, placas de vidro, funil de separação*, entre outros.

Paralelamente outros equipamentos foram auxiliares como: *Refrigerador, Estufa para Esterilização marca Fanem, Forno Mufla Lavoisier, placa de Aquecimento, Banho-Maria, Agitador Mecânico, Agitador Termo-Magnético, Telas de Amianto, Bicos de Busen, Triângulos de Porcelana, Pissetas, Pinças, Destilador, Reservatórios, Balanças Analíticas Metter H80, Estiletes para Corte, Termômetros, Potenciômetro PH Metter E-520.*

23.1.1 - Os reagentes químicos utilizados são descritos:

- Hidróxido de Sódio P.a
- Hidróxido de Potássio P.a.

23.1.2 - Análises - Realizadas

- Banho residual de calceiro.
- Controle de acidez do Píquel.
- Banho residual de curtimento-cromo.

- Esgotamento do banho residual de engraxe.
- Floculação do banho residual de cromo.
- Sulfato de amônia do banho residual da Purga.
- Bicarbonatos e Carbonatos na água.
- As análises foram realizadas no laboratório do curtume Campelo S/A.
- Para cada análise foram utilizados três banhos, das três amostras analisadas, duas são destinadas à experiência e outra à produção.

23.1.3 - Análises usuais de curtume - Determinações

Estas análises são usuais de qualquer curtume.

- Alcalinidade do Caleiro
- Teor de sulfeto no sulfeto de sódio
- Teor de Cr_2O_3 no tanino sintético (Tanesco)'
- Teor de Cr_2O_3 e da basicidade no curtente cromossal B.'
- Determinação do Teor de matéria ativa nos óleos engraxantes.

23.1.4 - Importância das Análises Químicas

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

As análises iniciais são necessárias ao controle de qualidade de Insumos adquiridos pela Empresa, na comprovação dos teores previstos em catálogos, os quais devem ser mantidos uniformes por todo o período de fornecimento.

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

Discussão

O presente Relatório tem como objetivo relatar as atividades experimentais e planejamento desenvolvidos no **Estágio Supervisionado de Couros e Tanantes**, realizado nos curtumes *Campelo e Incosal S/A*.

Conclusão

Durante o estágio podemos verificar que os curtumes mesmo se utilizando de uma tecnologia avançada ainda há um desperdício de couro na indústria coureira.

Vejamos, temos no curtume um local chamado barraca onde é feito o armazenamento e conservação das peles onde chegam de diversos Estados do País. Durante o período de estágio verifiquei a pouca importância que é dada a este departamento no curtume, tentei junto ao diretor industrial mostrar para ele que a qualidade do produto final vai depender do tipo de conservação e eficiência da mesma. Sabemos que após a morte do animal, a matéria orgânica do corpo, que inclui a pele, é atacada por bactérias que já existiam no corpo, mas que são mantidas sob controle pelo sistema de defesa bacteriana natural, pela morte, com perda desta defesa e a disponibilidade de um suprimento abundante de elementos para seu desenvolvimento, água e proteína, a poluição bacteriana cresce rapidamente, resultando um índice cada vez mais acelerado de digestão da matéria orgânica.

A conversão do principal componente da pele, o colagênio protéico, num material estável que se pode usar para fazer uma ampla variedade de artigos é o ponto fundamental da fabricação do couro.

É claro que o processo de degradação deve ser interrompido o mais cedo possível, tão logo a pele é removida ao corpo do animal, até que se inicie o processo de curtimento.

Um outro problema que devemos dar muita importância é a poluição causada pelos curtumes. Atualmente considera-se

prejudicial a presença de sal nos efluentes de curtumes descarregados no ambiente, particularmente em áreas distantes do mar; e estão sendo buscadas alternativas para o uso do sal. Em alguns casos, devido à localização relativa do matadouro e do curtume, eliminou-se completamente o estágio de conservação, transportando a matéria-prima ao curtume poucas horas após a esfolia. Neste caso usa-se germicidas para realizar uma conservação rápida (de curta duração ou compacta) e de aplicação de técnicas de refrigeração em escala comercial. É provável que estes métodos de conservação venham a desenvolver-se e ampliar-se posteriormente.

É muito importante deixar bem claro que qualquer que seja o método de conservação utilizado, quando a pele chega ao curtume, é preciso tomar precauções para garantir que se reduza ao mínimo o crescimento de bactérias prejudiciais à pele, antes de iniciar os processos de curtimento.

Bibliografia

- BCLAUSKY, Eugênio.

O Curtume no Brasil

Editora Globo S/A

Porto Alegre - R.S., 1965.

- GUTHEIL, Nelson Carlos e HOTNACKI, Eugênio.

Pele e Couros. Origem Defeitos e Industrialização

Editora Meridional. EMMA.

Porto Alegre - R.S., 1978.

- Paulo de Tarso Josef

Tratamento de Efluente de Curtumes.

ANEXOS

- 3.0 - Investimento do Projeto
- 3.1 - Folha de pagamento/mês
- 3.2 - Folha de Matéria-Prima/mês
- 3.3 - Folha de Máquinas e Equipamentos
- 3.4 - Custos de Investimento da Estação de
Tratamento de Efluentes
- 3.5 - Gasto com Água
- 3.6 - Gasto com Energia
- 3.7 - Gasto com Alimentação
- 3.8 - Gasto com a Construção Civil
- 3.9 - Total de Investimento

3.0 - Investimento do Projeto

Avaliar o investimento total é uma das tarefas mais importantes associadas ao projeto de viabilidade, porque o total a ser investido é muito relevante em termos de viabilidade.

Alguns dos valores do projeto podem ser determinados de modo relativamente rápido e com razoável grau de precisão, ao passo que outros serão de determinação difícil e, frequentemente, imprecisos.

Alguns elementos básicos são de grande importância na avaliação do orçamento. São eles:

- Custo Previsto - Preços vezes a quantidade física dos diversos insumos.

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

Testamos assegurar um controle da qualidade dos dados que foram levantados, lançando mão de todos os recursos possíveis para que o levantamento fosse adequado, para a estimativa dos custos.

Os orçamentos da folha de pagamento, folha de matéria-prima, água, energia e alimentação, foram feitos ao mês por causa das alterações desses preços (inflação).

3.1 - Folha de Pagamento/mês

Dollar Comercial - 16-11-92 - Cr\$ 8971.00.

PESSOA	SAL. MENSAL	Nº PESSOAS	TOTAL
Dir. Presidente	1344.82	1	1344.82
Vice-Presidente	1075.86	1	1075.86
Ger. Marketing	627.58	1	627.58
Ger. Financeiro	627.58	1	627.58
Ger. Produção	627.58	1	627.58
Sec. Executiva	179.31	5	496.55
Oficce-Boy	89.65	3	268.95
Pessoal Escritório	134.48	30	4054.40
Analista de Sistema	179.31	2	558.62
Serventes	89.65	6	537.90
Médico	601.30	1	601.30
Enfermeira	179.31	3	537.93
Técnico	448.27	3	1344.81
Vigia	179.31	4	717.24
Motorista	179.31	4	717.24
Eletricista	179.31	3	537.93
Mecânico	179.31	3	537.93
Eng. Químico	448.27	1	448.27
Jardineiro	89.65	3	268.95
Carpinteiro	179.31	3	537.93
Cozinheiro	179.31	4	717.24
Aux. de Laboratório	89.65	3	268.95
Pedreiro	134.48	2	268.96
Porteiro	134.48	4	537.92
Eng. de Segurança	448.27	1	448.27
Ajud. Cozinha	89.65	10	896.50
Op. de Máquina (Qualificado)	134.48	50	6724.00
Operário não qualificado	89.65	166	14881.90
TOTAL		323	43075.68

3.2 - Folha de Matéria-Prima/mês

Dollar Comercial - 16-11-92 - Cr\$ 8971.00

MATERIA-PRIMA	PREÇO/KG-US\$	QUANTIDADE-KG	TOTAL-US\$
Couros	0.51	360000	185600.00
Tenso - ativo	0.89	360	320.40
Bactericida	0.83	720	597.60
Hidróxido de Cálcio	0.12	1080	1296.00
Sulfeto de Sódio	1.24	1440	17856.00
Sulfato de Amônio	0.30	7200	2160.00
Bissulfato de Sódio	1.20	3600	4320.00
Purga pancreática	1.55	720	1116.00
Cloreto de Sódio	0.082	28800	2361.60
Acido Fórmico	1.63	3600	5868.00
Acido Sulfúrico	0.69	4680	3229.20
Sal de cromo auto-basificante	1.89	28800	54432.00
Formiato de sódio	1.02	4320	4406.40
Bicarbonato de sódio	0.85	2880	2448.00
Tanino Sintético	2.41	10800	26028.00
Resina Aniônica	2.41	25200	60732.00
Corante Acido	3.27	14400	47088.00
Igualizante	0.90	7200	6480.00
Oleo Sulfatado	4.96	7200	35712.00
Oleo Sintético	4.96	7200	35712.00
Oleo Sulfitado	4.96	3600	17856.00
Oleo Mocoto	4.31	3600	15516.00
Oleo Catiônico	4.96	3600	17856.00
Pigmento	3.10	1425	4417.50
Cera	0.84	475	399.00
Resinas	2.46	3325	8179.50
Penetrante	0.86	475	408.50
Laca Nitrocelulósica	6.46	2375	15342.50
Solvente	2.81	2375	6673.75
Amoníaco	1.55	3600	5580.00
Anti-espumante	1.12	475	532.00
Anilina	6.20	3600	22320.00
TOTAL			610843.95

3.3 - Máquinas e Equipamentos

Dollar Comercial - 16-11-92 - Cr\$ 8971.00

MAQUINAS/EQUIPAMENTOS	ORIGEM	CUSTO/UNIT.	Nº	CUSTO/TOTAL
Balança p/ Caminhão	-	11206.89	1	11206.89
Balança móvel (300 Kg)	Filizolla	517.24	1	517.24
Balança móvel (1000 Kg)	Filizolla	1034.48	5	5172.40
Fulão Rem/Cal	FANOBRRA	1379.31	2	2758.62
Fulão Curtimento	FANOBRRA	1379.31	3	4137.95
Fulão Recurtimento	FANOBRRA	1379.31	4	5517.24
Fulão Bater	Própria	895.00	2	1790.00
Fulão de Ensaio	Enko	689.65	2	1379.30
Máq. de Descarnar	Seiko DC-34	7758.62	1	7758.62
Máq. de Dividir	Seiko	8275.86	1	8275.86
Máq. de Rebaixar	Enko	3448.27	1	3448.27
Máq. de Enxugar	Moenus	2068.96	1	2068.96
Máq. de Lixar Contínua	Enko	5172.41	2	10344.82
Máq. de Desempear	Enko	3362.06	2	6724.12
Secotherme	Enko	1551.72	1	1551.72
Secador à vácuo	ATLAS			
	Copco S/A	6896.55	1	6896.55
Compressor	-	862.06	2	1724.12
Máq. de Amaciar (Molissa)	Enko	5344.82	2	10689.64
Máq. de Prensar	Humeca	8965.51	1	8965.51
Máq. Cortina com túnel				
de Secagem	Seiko	10344.82	1	10344.82
Toogleng rotativo	Enko	5689.65	2	11379.30
Cabine de Pintura Eletrônica				
c/ túnel de secagem	PIMAL	10862.06	1	10862.06
Caldeira (Lenha)	Linard	3900.00	1	3900.00
Caldeira (Combustível)	Linard	5550.00	1	5550.00
Máquina de Medir	Mostardine			
	Enko	6034.48	3	18103.44
Mesa p/ empacotamento	-	689.65	1	689.65
Mesa p/ aplicação c/ escova	-	689.65	1	689.65
Mesa p/ classificação final	-	689.65	1	689.65
Vidraria Laboratório	-	1724.13	-	1724.13
Reagentes Laboratório	-	900.00	-	900.00
Espessímetro	-	258.62	2	517.24
Termômetro	-	34.48	2	68.96
Aerômetro	-	258.62	1	258.62
Empilhadeira	-	5690.00	2	11380.00
Auto-Clave para recuperação do sebo	-	7240.00	1	7240.00
TOTAL				156570.20

3.4 - Custos de investimento da estação de tratamento de efluentes

Curtume projetado trabalha com 15 t/dia.

Neste orçamento incluímos a manutenção e a compra de produtos químicos.

Tratamento primário	US\$ /t = 14000.00
Curtume projetado	US\$ = 210000.00
Tratamento do Lodo	US\$ /t = 8000.00
Curtume projetado	US\$ = 120000.00
Tratamento Biológico	US\$ /t = 12000.00
Curtume projetado	US\$ = 180000.00
Total do investimento	US\$ 510000.00

Obs.: Dados extraídos da revista do Couro (ABQTIC).

Dollar comercial - 16-11-92 - 8971.00

Produtos químicos: Poliacrilamida-floculante

Sulfato de alumínio (coagulante)

Sulfato de Manganês

Produtos peróxidos

Hipocloreto de cálcio

Clorogásoso.

3.5 - Consumo de água

1 m³ H₂O - US\$ 0,315

7512 m³ H₂O/mês

Total: US\$ 2366.28

Dollar comercial - 16-11-92 - Cr\$ 8971.00

3.6 - Consumo de energia

1000 Kw/h = US\$ 85.34

32276 Kwh/mês

Total: US\$ 2754433.80

Dollar comercial - 16-11-92 - Cr\$ 8971.00

Obs.: Todos os dados foram obtidos com a CELB.

3.7 - Alimentação

Gasto por pessoa/mês - US\$ = 40.34

gasto com 228 pessoas/mês = US\$ 9197.53

A alimentação é dada aos operários que estão ligados diretamente com a produção.

Dollar comercial - 16-11-92 - Cr\$ 8971.00

3.8 - Construção Civil

1 m²/sc = US\$ 103.45

10606 m²/sc

Total = US\$ 1097190.70

Obs.: Dado obtido com uma loja de material de construção
(P MARTINS).

Dollar comercial - 16-11-92 - Cr\$ 8971.00

3.9 - Total do investimento (US\$)

Folha de pagamento	=	43073.68
Máquinas e Equipamentos	=	156570.20
Folha de Matéria-Prima	=	610843.95
Água	=	2366.28
Energia	=	2754433.80
E.T.E.	=	510000.00
Construção Civil	=	1097190.70
Alimentação	=	9197.52
Total	=	5183676.10

ERRATA

Pg. de rosto

Onde se lê menorial descrito leia-se menorial
descritivo.

Resumo linha 10

Onde se lê nehuma leia-se nenhuma.

Pg. 12 quadro Nº 2

Espuma 1 X 10 L ou 2 X 5 L

Soda-acido 1 X 10 L ou 2 X 5 L

Tetra cloreto de carbono 2 X 3 L ou 3 X 2 L

Pg. 14 item 4.2

Onde se lê qualidade do couro a trabalhar leia-se

Quantidade

Pg. 19

Onde se lê listros leia-se litros.

Pg. 26 linha 20

Onde se lê semiciclindro leia-se semicilindro.

Pg. 27 linha 13

Onde se lê de maneiras leia-se e maneiras.

Pg. 37 linha 03

Onde se lê com leia-se em.

Pg. 42 linha 14

Onde se lê de acorde leia-se de acordo.

Pg. 48 linha 11

Onde se lê acupam leia-se ocupam.

Pg. 48 linha 12

Onde se lê o curtente do cromo é, leia-se o curtimento
ao cromo é.

Pg. 49 linha 7

Onde se lê e testa leia-se e verificamos.

Pg. 79 linha 13

Onde se lê deme leia-se mede.

Pg. 79 linha 15

Onde se lê fota leia-se fora.

Pg. 82 linha 9

Onde se lê conforto leia-se conforto.

Pg. 97 linha 8

Onde se lê desaque leia-se desague.