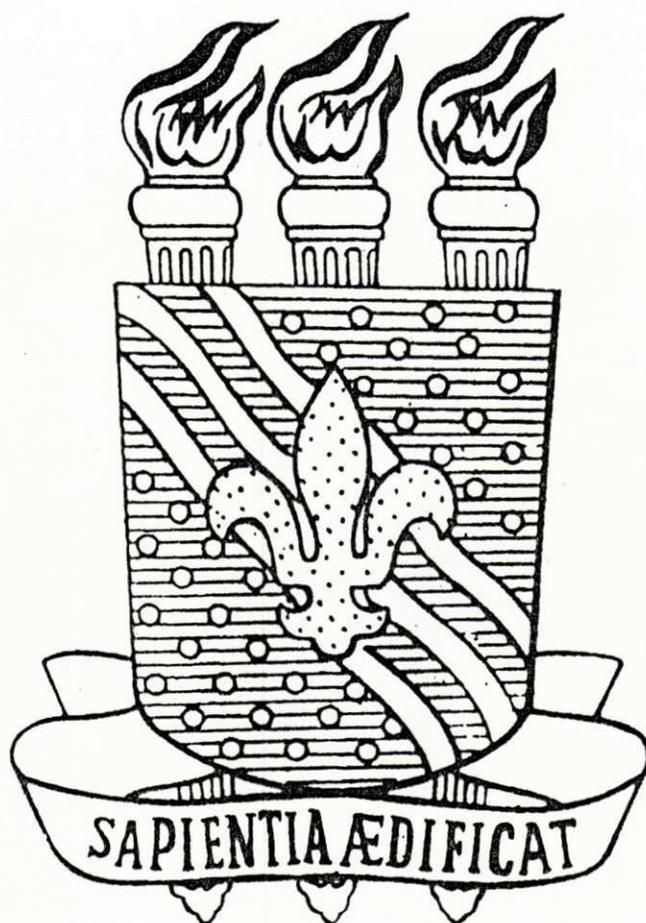


Universidade Federal da Paraíba
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA



JOSEHILDO MOURA NASCIMENTO



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE TECNOLOGIA QUÍMICA / COUROS E TANANTES

Av. Aprígio Veloso, 882 - Bodocongó - 58109-970 - Campina Grande/PB
Tel. (083)310-1011 - Fax: (083) 310-1011
E-mail: ccetq@coordect.ufpb.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA
Curso Superior de Tecnologia Química
Modalidade Couros e Tanantes

PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

Aluno: Josehildo Moura Nascimento

Matrícula: 931.1613-5

Campina Grande - PB

Dezembro de 1997

JOSEHILDO MOURA NASCIMENTO

Projeto de uma Indústria de Curtume

Este projeto caracteriza-se como relatório da disciplina estágio supervisionado sendo assim, um registro de conclusão de curso à obtenção do título de Tecnólogo Químico de Nível Superior em Couros e Tanantes

Orientador: Prof. Alberto Frederico Ribeiro Silva

Instituição de Estágio: Curtume Moderno S/A

Período de estágio: 02/12/96 a 10/02/97

Campina Grande – PB

Dezembro 1997

JOSEHILDO MOURA NASCIMENTO

**PROJETO DE UMA
INDÚSTRIA DE
CURTUME**

Aprovado em: 30 / 12 / 97

Banca Examinadora:

• 
• 
• 

Agradecimentos

A Deus, nosso pai que me concedeu forças para a conclusão deste trabalho e a Carmita Moura que além de mãe e amiga a quem agradeço a compreensão e o carinho, por me agüentar nos momentos mais difíceis, me dando forças para prosseguir nesse caminho.

A Adalberto Pereira (Gerente Industrial), por me conceber esse estágio, no qual aprendi muito, e a todo o pessoal do curtume Moderno que me acolheram e orientaram durante todo o período de estágio.

Aos professores Alberto Frederico (orientador do estágio), que acreditou na conclusão deste trabalho e colaborou com ele, a Egídio Luiz Furlanetto de quem guardarei grandes ensinamentos e aos demais professores que contribuíram para a minha formação.

Aos meus amigos, Delma Aquino, e George Estrela que me ajudaram na conclusão desse projeto e em especial a minha querida amiga Eva Porto e a todos os outros que direta ou indiretamente me ajudaram.

A George Medeiros por emprestar seu escritório, a meu primo Irazê Assunção por me ajudar nesse caminho e a todas as pessoas que me ajudaram nesse caminho e acreditaram em mim.

Sumário

1.0 – APRESENTAÇÃO DO PROJETO.....	11
2.0 – INTRODUÇÃO.....	12
3.0 – IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA.....	13
3.1 – Aspectos Gerais.....	13
3.2 – Caracterização da Empresa.....	13
4.0 – JUSTIFICATIVA DE LOCALIZAÇÃO.....	14
5.0 – DIMENSIONAMENTO DO CURTUME.....	16
5.1 – Cálculo da Superfície Coberta.....	16
5.1.1 – Distribuição da Superfície Coberta.....	16
5.1.2 – Distribuição da Superfície Coberta na Fabricação.....	17
5.2 – Fator de Potência.....	17
5.2.1 – Distribuição dos Hp por Setor.....	17
5.3 – Consumo de Eletricidade.....	18
5.3.1 – Cálculo do Consumo Teórico.....	18
5.3.2 – Cálculo do Consumo Efetivo.....	18
5.4 – Consumo de Produtos Químicos.....	18
5.4.1 – Distribuição dos Produtos Químicos por Setor.....	18
5.5 – Consumo de Água.....	18
6.0 – DESCRIÇÃO DAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.....	19
6.1 – Fulões de Remolho/Caleiro.....	19
6.2 – Fulões de Curtimento.....	19
6.3 – Fulões de Recurtimento.....	19
6.4 – Fulões de laboratório.....	19
6.5 – Máquina de Descarnar.....	19
6.6 – Máquina de Dividir.....	20
6.7 – Máquina de Desaguar Contínua.....	20
6.8 – Máquina de Rebaixar.....	21
6.9 – Máquina de Enxugar e Estirar.....	21
6.10 – Secador à Vácuo.....	22
6.11 – Secador Aéreo para Couros.....	22
6.12 – Máquina de Amaciar.....	22

6.13 – Máquina de Lixar e Desempear.....	22
6.14 – Máquina de Pintar com Túnel de Secagem.....	22
6.15 – Prensa.....	22
6.16 – Máquina de Medir Eletrônica.....	23
7.0 – DISTRIBUIÇÃO E LAY-OUT DO CURTUME MOURA BRASIL S/A...	24
7.1 – Introdução.....	24
7.2 – Objetivo.....	24
7.3 – Área do Arranjo Físico do Curtume.....	24
7.4 – Características Gerais do Arranjo Físico “Lay-Out”.....	25
8.0 – DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS E OPERAÇÕES INDUSTRIAIS.....	30
8.0.1 – Áreas do Setor de Produção.....	32
8.1 – Barraca.....	32
8.2 – Ribeira.....	33
8.2.1 – Remolho.....	33
8.2.2 – Depilação e Caleiro.....	34
8.2.3 – Descarne.....	34
8.2.4 – Perfilação.....	35
8.2.5 – Descalcinação.....	35
8.2.6 – Purga.....	35
8.2.7 – Píquel.....	36
8.2.8 – Curtimento.....	37
8.2.9 – Descanso.....	38
8.2.10 – Operação Mecânica de Enxugar.....	38
8.2.11 – Classificação.....	38
8.2.12 – Operação Mecânica de Rebaixar.....	38
8.3 – Operação do Setor de Recurtimento.....	39
8.3.1 – Neutralização.....	39
8.3.2 – Recurtimento.....	40
8.3.3 – Tingimento.....	40
8.3.4 – Engraxe.....	41
8.3.5 – Secagem.....	42
8.3.6 – Acondicionamento.....	43
8.3.7 – Amaciamento.....	43

8.3.8 – Secagem final.....	43
8.3.9 – Recorte.....	43
8.3.10 – Lixamento e Eliminação do Pó.....	43
8.4 – Impregnação.....	44
8.5 – Acabamento.....	44
8.6 – Expedição.....	45
8.7 – Mão-de-Obra.....	45
9.0 – SELEÇÃO DE TECNOLOGIA.....	46
10 – TRATAMENTO DE EFLUENTES.....	51
10.1 – Introdução.....	51
10.2 – Origem dos Efluentes.....	53
10.3 – Metodologia Empregada na Depuração de Efluentes.....	53
10.4 – Reciclagem de Banhos Residuais de Depilação e Caleiro.....	55
10.5 – Fluxograma de Tratamento da Poluição.....	56
10.5.1 – Tratamento Primário.....	57
10.5.1.1 – Gradeamento.....	57
10.5.1.2 – Peneiramento.....	57
10.5.2. – Tratamento Físico-Químico.....	57
10.5.2.1 – Homogeneização.....	57
10.5.2.2 – Coagulação.....	58
10.5.2.3 – Floculação.....	58
10.5.2.4 – Decantação.....	58
10.6 – Tratamento de Lodo.....	59
10.6.1 - Leito de Secagem.....	59
10.7 – Dimensionamento do Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos.....	59
10.7.1 – Dados Gerais.....	59
10.7.2 – Peneiramento.....	59
10.7.3 – Caixa de Gordura.....	59
10.7.4 – Tanque de Equalização.....	60
10.7.5 – Decantador Físico – Químico.....	60
10.7.6 – Tratamento do Lodo.....	61
10.7.7 – Leitões de Secagem.....	61
11.0 – CONTROLE DE QUALIDADE.....	62

12.0 – INVESTIMENTO DO PROJETO.....	63
12.1 – Máquinas e Equipamentos.....	64
12.2 – Matéria- Prima e Insumos Químicos /Mês.....	65
12.3 – Folhas de Pagamento/Mês.....	66
12.4 – Equipamentos de Escritório.....	67
12.5 – Relação de Equipamentos e Orçamento do Reciclo e da Estação de Tratamento de Efluentes.....	67
12.6 – Consumo de Energia.....	68
12.7 – Alimentação para o Pessoal.....	68
12.8 – Construção Civil.....	68
13.0 – CONCLUSÃO.....	70
14.0 – BIBLIOGRAFIA.....	71

NASCIMENTO, Josehildo Moura. Projeto de uma Indústria de Curtume. Campina Grande - 1997 – 72 pg. (Relatório). Conclusão do Curso Superior em Tecnologia Química: Couros e Tanantes – Universidade Federal da Paraíba.

RESUMO

Este projeto consolida todas as etapas do processo de tratamento de peles e couros, diagnosticando e detalhando as técnicas envolvidas neste processo. É apresentada também a metodologia para instalação e implantação de um curtume.

O método discriminativo do investimento apresenta resumidamente as técnicas produtivas envolvidas.

Portanto, todas as demonstrações feitas neste trabalho temo como objetivo, questionar a natureza do processo produtivo, o ciclo e execução física do curtume, bem como os cuidados com o meio ambiente na implantação de uma estação de tratamento de efluentes.

NASCIMENTO, Josehildo Moura. Projeto de uma Indústria de Curtume. Campina Grande - 1997 - 72 pg. (Relatório). Conclusão do Curso Superior em Tecnologia Química: Couros e Tanantes - Universidade Federal da Paraíba.

Abstract

This project consolidate all the steps of a treatment process of furi e leather, giving all the details and techniques involved en this process. It is tresend also the methodology involved for the instalation e implementation of a leather.

The discrimineteve method of investment shows briefly the productive technique involved.

However, all the demonstration dove in this paper has the objective, to question the nature of the productive process, the cicle and execution of the phisical part of the leather factory, as the concern of enviment with a introduction off a treatment station.

1.0 - Apresentação do Projeto

Este projeto tem como objetivo apresentar um relatório de conclusão de curso. O mesmo contempla as etapas de instalação, implantação e operação de uma indústria de curtume, descrevendo os processos desde a classificação das peles até o acabamento, bem como o dimensionamento da estação de tratamento de efluentes (E.T.E).

O memorial apresentado analisa tecnicamente, qualitativamente e quantitativamente os recursos utilizados na sua implantação.

2.0 - Introdução

Este é um memorial descritivo para a implantação de uma indústria coureira, obedecendo às normas internacionais para o dimensionamento e funcionamento do mesmo.

O presente projeto, esta baseado numa análise de fatos significativos da situação atual, e no conhecimento prático de produtores e comerciantes do ramo, em relação a esta área, e na vivência profissional dos problemas administrativos, de uma empresa, permitindo selecionar o tipo de produto adequado ao trabalho e representativo do mercado consumidor.

Portanto a implantação do curtume Moura Brasil S/A visa atender as fábricas de calçados desta e de outras regiões. Tendo como objetivo principal colocar no mercado um artigo com alto valor agregado, mas com baixos níveis de poluição, reduzindo assim os impactos ambientais gerados por esse ramo industrial.

3.0 - Identificação

3.1. Aspectos Gerais

- Forma Jurídica: S/A de capital aberto
- Setor econômico: Curtume
- Gênero e grupo (segundo a classificação do IBGE); (19.10.80).

Classificação Nacional de Atividade Econômica – CNAE: Curtimento e outras, preparações de couro.

3.2. Caracterização da Empresa

- Razão Social: Curtume Moura Brasil S/A
- Nome de Fantasia: Moura Brasil
- Insc. Estadual:
- Nome do Responsável pelo empreendimento: Josehildo Moura Nascimento.
- Tel: (083) 333-2677 Ramal 223
- Endereço: Distrito Industrial de Campo Grande - MS
- Endereço para correspondência: o mesmo
- Direção do empreendimento: Diretor Presidente
 - tipo de atividade industrial: beneficiamento de couro vacuum.
 - Fim a que se destina: produção de couros no estado Wet-blue, semi-acabado e acabado.
- Área da Indústria:
 - Área Total – 8.000 m²
 - Área Construída – 3.300 m²
- Regime de Trabalho: CLT
 - Dias por mês (média): 22 dias
 - Dias por semana: 05 dias
 - Hora/dia: 08 horas

4.0 - Justificativa de Localização

É de suma importância localizar bem o curtume, pois da boa localização depende em parte a capacidade competitiva do mesmo.

Uma boa localização procura garantir que a operação seja feita com custo mínimos a curto prazo ou a longo prazo, já que esta é a típica decisão de grande impacto nos custos de operação.

O curtume deve restringir-se aquelas áreas que realmente se mostram capazes de satisfazer os requisitos mínimos de localização ideal. Assim, é necessário analisá-lo em todos os pontos de vista, técnico, econômico, higiênico e político.

Portanto, baseado no acima mencionado, justifica-se a implantação deste curtume, no Distrito Industrial de Campo Grande – MS, por uma série de fatores que são considerados indispensáveis para a construção de um curtume, dentre eles destacam-se:

- a) Cidade com localização privilegiada dotada de infra-estrutura bem montada em transportes, vias de acesso, comunicação ligada a grandes centros calçadistas por rodovias asfaltadas, por ligações telefônicas através dos sistemas DDD, DDI, Fax, Telex;
- b) Rede bancária bem estruturada e serviços eficientes;
- c) A oferta de matéria-prima é bastante significativa, pois tanto a cidade quanto as regiões circunvizinhas possuem uma boa produção bovina para o abate, por possuir um dos maiores rebanhos bovinos do país.
- d) A disponibilidade de mão-de-obra, considerando a existência de vários curtumes instalados próximo da região, possibilitando a obtenção de pessoas com experiência no ramo. Quanto a mão-de-obra especializada, apesar da cidade não dispor de curso universitário na área de couros e tanantes, há a possibilidade de trazer técnicos formados da cidade de Campina Grande, na qual existe um curso universitário de Tecnologia Química – Modalidade: Couros e Tanantes e da cidade de Estância Velha – RS por possuir o mesmo curso só que a nível técnico de 2º grau.

- e) O mercado é considerado bastante promissor, considerando a existência de fábricas de calçados, possibilitando o abastecimento dos artigos acabados destinados a produção de calçados. Então, o mercado é algo que dispensa comentários, pois as indústrias de curtume sobreviva. Quanto ao wet-blue, graças a expansão das exportações, será comercializado para o mercado externo;
- f) Disponibilidade de água, em virtude do local ser favorável para construção de poços artesianos que fornecerá a água utilizada nos processos fabris. Além disso, a cidade fica localizada próxima a rios e ao pantanal no que fornecerá água em abundância.
- g) Disponibilidade de potência e combustível, em virtude da cidade dispor da Companhia de Eletrificação do Mato Grosso do Sul. Mesmo assim, o curtume terá uma casa força (gerador próprio) onde será colocado todo o equipamento necessário para a distribuição da eletricidade, caso falta de energia elétrica. A lenha usada na caldeira, poderá ser comprada com facilidade. Em virtude da oferta ser bastante significativa, mas deixa-se em aberto, a oportunidade para substituição da caldeira e lenha por uma a óleo, visto as grandes perdas de nossas florestas e a necessidade atual da preservação da mesma.

5.0 - Dimensionamento do Curtume

A distribuição ou dimensionamento do curtume Moura Brasil S/A baseia-se na quantidade de 300 couros/dia, com previsão de expansão p/ 400 couros/dia, fazendo cálculos de área. De água, energia entre outros.

Todos os parâmetros utilizados neste projeto tomaram como base as indicações do livro "Relações Mútuas entre os Parâmetros da Indústria do Couro", Júlio A. Villa, elaborado pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial; ONUDI, editado em 1973 (Villa – 73).

Quantidade de Couros a ser Processado

O curtume trabalha com 300 couros vacuum por dia, com peso de 25 Kg por unidade em média, tendo atividade produtiva programada para 22 dias mensais e 264 dias anuais.

Quantidade de Peles a Trabalhar

300 couros/ dia x 1 dia	= 300 couros/ dia
300 couros/ dia x 22 dias mês	= 6.600 couros/ mês
300 couros/ dia x 264 dias	= 79.200 couros/ ano

Tabela

Valores em Kg para média de 25 Kg de couro/ unidade	
300 couros/ dia x 25 Kg/ couro	= 7.500 Kg couros / dia
7.500 Kg couros/ dia x 22 dias	= 165.000 kg couros mês
7.500 Kg couros/ dia x 264 dias	= 1.980.000 Kg couros/ ano
1.980.000 Kg/ ano x 1,5 p ² /Kg	= 2.970.000 p ² / ano
1.980.000 Kg/ano x 0,139/m ²	= 275.220 m ² / ano

5.1 - Cálculo da Superfície Coberta

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

$$\frac{2.970.000 p^2/ano}{900 p^2/ano}$$

$$m^2 SC = 3.300$$

5.1.1 - Distribuição da Superfície Coberta

SETOR	%	M ² sc
Fabricação	68	2.244
Depósitos, Expedição	14	462
Oficinas, Laboratórios, Vestuários	8	264
Serviços Gerais	10	330
TOTAL	100	3.300

5.1.2 – Distribuição da Superfície Coberta na Fabricação

SETOR	%	M ² SC
Ribeira	25	561
Curtimento	09	201,96
Semi-Acabado	19	426,36
Secagem	21	471,24
Acabamento	26	583,44
TOTAL	100	2244

5.2 - Fator de Potência

Dá idéia de como a potencialidade do curtume é transformada em couros curtidos, ou seja, faz ver como cada estabelecimento transforma sua energia potencial em metros quadrados curtidos (m²/HPi)

A constante HP para couros vacuum é 450 m²/ HP

$$450 = \frac{m^2}{HPi}$$

$$\rightarrow \frac{275.220 \text{ m}^2/\text{ano}}{450} = 611,6 \text{ HPi/ano}$$

5.2.1 – Distribuição dos Hp por Setor

SETOR	%	M ² SC
Caleiro	24	146,784
Curtimento	14	85,624
Recurtimento	28	171,248
Secagem	20	122,32
Acabamento	14	85,624
TOTAL	100	611,6

5.3 – Consumo de Eletricidade (Simultaneidade)

5.3.1 – Cálculo do Consumo Teórico

$$611,6 \text{ Hpi} \times 0,736 \times 8 \text{ horas/dia} \times 22 \text{ dia/mês} \times 12 \text{ meses/ano} = 950.690,61 \text{ Kwh/ano}$$

5.3.2 – Cálculo do Consumo Efetivo

O consumo efetivo corresponde a 60% do consumo teórico

$$\frac{\text{Kwh Teórico/ano} \times 60\%}{100} = \frac{950.690,61 \times 570.414,36}{100} = 5.704,14 \text{ Kwh/efetivos}$$

$$\frac{\text{Kwh efetivos}}{\text{M}^2 \text{ couro/ano}} = \frac{5.704,14}{275.220} = 0,020 \text{ Kwh/m}^2 \text{ de couro /ano}$$

5.4 – Consumo de Produtos Químicos

Adotando a constante de valor 10, temos:

$$1.980.000 \text{ couros/ano} \times 10 = 19.800.000 \text{ KgPq/ano}$$

5.4.1 – Distribuição dos Produtos Químicos por Setor

SETOR	PRODUTOS QUIMICOS	Kg/ANO
Ribeira	1.980.000/3,5	5.657.142,857
Recurtimento	1.980.000/1,5	13.200.000
Acabamento	1.980.000/30	660.000

5.5 - Consumo de Água

Tomamos como média os valores dos curtumes da região, um couro gasta em média 600 litros de água até o final do seu beneficiamento, então:

$$300 \text{ couros/dia} \times 600 \text{ l/couro} = 180.000 \text{ l/dia} = 180 \text{ m}^3/\text{dia}$$

$$6.600 \text{ couros/mês} \times 600 \text{ l/couro} = 3.960.000 \text{ l/mês} = 3.960 \text{ m}^3/\text{mês}$$

$$79.200 \text{ couros /ano} \times 600 \text{ l/couro} = 47.520.000 \text{ l/ano} = 47.520 \text{ m}^3/\text{mês}$$

A capacidade da caixa d'água será de aproximadamente 360m^3

6.0 – Descrição das Máquinas e Equipamentos

6.1 - Fulões de Remolho/Caleiro

QUANTIDADE : 02
DIMENSÃO (m) : 3,0 X 3,0
CAPACIDADE (Kg) : 4.500
VOL. TOTAL (L) : 17.220
POTÊNCIA (HP) : 22
ROTAÇÃO (RPM) : 3 – 6

6.2 - Fulões de Curtimento

QUANTIDADE : 02
DIMENSÃO (m) : 2,6 X 2,0
CAPACIDADE (kg) : 2500
VOL. TOTAL (L) : 8.090
POTÊNCIA (HP) : 15
ROTAÇÃO (RPM) : 5 -10

6.3 - Fulões de Recurtimento

QUANTIDADE : 02
DIMENSÃO (m) : 2,0 X 1,8 m
CAPACIDADE (Kg) : 1.000
VOL. TOTAL (L) : 6.300
POTÊNCIA (HP) : 7,5
ROTAÇÃO (RPM) : 7-14

6.4 - Fulão de Laboratório

QUANTIDADE : 03
DIMENSÃO (m) : 1,20 X 0,8
POTÊNCIA (CV) : 1,0
ROTAÇÃO (RPM) : 12

6.5 - Máquina de Descarnar

QUANTIDADE : 01
DIMENSÕES (m) : 5,40 X 1,65
PESO (Kg): 9.000
PROD. HOR. (PELES/H) : 120
POTÊNCIA Kw : 65

LARGURA ÚTIL. (m) : 3,15

N.º DE OPERADORES: 04

6.6 - Máquina de Dividir

QUANTIDADE : 01

DIMENSÕES (m) : 5,50 X 1,35 m³

PESO (Kg) : 6.800

PROD. HOR. (PELES/h): 100

POTÊNCIA (Kw) : 10

LARGURA ÚTIL (m) : 2,70

N.º DE OPERADORES: 05

6.7 - Máquina de Desaguar Contínua

QUANTIDADE: 01

DIMENSÕES (m) : 4,77 X 2,50 X 2,10 m³

PESO (Kg) : 12.000

PROD. HOR. (meios/h):

POTÊNCIA Kw : 19,5

LARGURA UTIL. (m) : 3,20

N.º DE OPERADORES: 03

6.8 - Máquina de Rebaixar

QUANTIDADE : 01

DIMENSÕES (m) : 2,10 X 3

PROD. HOR. (MEIOS/h): 120

POTÊNCIA (Kw) : 55

PESO (Kg) : 7.400

LARGURA ÚTIL. (m) : 1,80

Nº DE OPERADORES: 02

6.9 - Máquina de Enxugar e Estirar

QUANTIDADE: 01

DIMENSÕES (m) : 5,30 X 1,61

PESO (Kg) : 10.300

POTÊNCIA (Kw) : 20

LARGURA ÚTIL (m) : 3,30

N.º DE OPERADORES: 02

6.10 - Secador a Vácuo

QUANTIDADE: 01
DIMENSÕES (m) : 1,80 X 6,00
PROD. HOR. (MEIOS/h): 120
POTÊNCIA (Kw) : 6
PESO (Kg):
LARGURA UTIL (m) : 2,70
Nº DE OPERADORES: 02

6.11 - Secador Aéreo para Couros

QUANTIDADE: 01
DIMENSÕES (m) : 2 X 1
Nº DE OPERADORES: 01

6.12 - Máquina de Amaciar

QUANTIDADE: 01
DIMENSÕES (m) : 3,10 X 2,10 X 1,70
PROD. HOR. (MEIOS/h): 80
POTÊNCIA (Kw) : 11
PESO (Kg): 5.700
Nº DE OPERADORES: 02

6.13 - Máquina de Lixar e Desempear

QUANTIDADE: 01
DIMENSÕES (m) : 3 X 5,9
PROD. HOR. (MEIOS/h): 300
POTÊNCIA (Kw) :
Nº DE OPERADORES: 02

6.14 - Máquina de Pintar com Túnel de Secagem

QUANTIDADE: 01
DIMENSÕES (m) : COMPRIMENTO 17,18
Nº DE OPERADORES: 02

6.15 - Prensa

QUANTIDADE: 01
DIMENSÕES (m) : ALTURA 1,40
PROD. HOR. (MEIOS/h): 120
POTÊNCIA (Kw) : 55

PESO (Kg): 29.000

Nº DE OPERADORES: 02

6.16 – Máquina de Medir Eletrônica

QUANTIDADE: 01

POTÊNCIA (Kw) : 1,80

PESO (Kg): 710

LARGURA UTIL (m) : 1,64

Nº DE OPERADORES: 02

7.0 – Distribuição e Layout do Moura Brasil S/A

7.1 – Introdução

O layout ou arranjo físico é de fundamental importância na estrutura e disposição estrutural do funcionamento do curtume visando obter o melhor resultado técnico, financeiro e econômico.

7.2 – Objetivo

Tendo como objetivos melhorar a utilização do espaço disponível; redução da movimentação de materiais, produtos e pessoal; melhorar o fluxo de produção; repouso do controle de custo; menor tempo de produção.

7.3 – Áreas do Arranjo Físico do Curtume

- Área de recebimento do material;
- Armazenamento do material bruto ou semi acabado;
- Armazenamento em processo;
- Espera entre operações;
- Áreas de armazenamento de material acabado a sair;
- Entrada e saída da fábrica;
- Estacionamento;
- Controle de frequência dos empregados;
- Seção de Ribeira;
- Seção de máquinas e equipamentos;
- Seção de curtimento;
- Seção de secagem;
- Seção de acabamento: seco e molhado;
- Área de expedição do material;
- Vestuário;
- Secretaria;
- Diretoria;
- Contabilidade
- Laboratório Químico e Físico;
- Sala dos Técnicos;
- Bebedouros;

- Departamento de pessoal – Relações Humanas – Assistência Social.

7.4 – Características Gerais do Arranjo Físico “Lay-Out”

Os princípios mais importantes para a construção de prédios para curtume moderno são os seguintes:

Fundação (Base)

É necessário fazer o fundamento elevado de acordo com a topografia do terreno, para ter a possibilidade de resolver bem o problema de canalização, e também facilitar os transportes com caminhões.

O Piso

O piso deve apresentar boa durabilidade. Em uso generalizado, deve-se usar o piso à base de cimento e concreto, com a formação de lajotas, apresentando tais materiais grande resistência às soluções e produtos utilizados no processamento de peles.

A Canalização

Na parte interna do curtume as canalizações devem ser feitas em canais abertos cobertos com grades para facilitar o controle e limpeza das seções. Fora do prédio, se fará uso de tubulações de concreto, apresentando uma inclinação em seu nível não menor que 0,35% causada pelas grandes concentrações de águas residuais.

Iluminação

A visão organizacional do trabalho tem a produtividade dependente do modo como o lugar e o trabalho estão equipados e preparados.

O curtume deverá ter grandes e modernas janelas, as quais, fornecerão iluminação natural durante o dia. À noite, teremos iluminação fornecida por lâmpadas fluorescentes que são fortes e econômicas.

Instalações Sanitárias

As instalações sanitárias, são de grande importância para a educação e saúde dos empregados, evitando várias doenças profissionais causadas pelo curtume. A causa da maioria das doenças profissionais do curtume podem ser

previamente remediadas com a instalação de banheiros, cuja limpeza seja diária, com o uso de produtos germicidas.

Ventilação

A norma de higiene industrial estabelece uma área mínima e volume de ar requeridos por pessoa que são, respectivamente 2,70 m² por pessoa, o volume do ar deve ser de 70 m³ por hora. Por isso os galpões contam com grandes e modernas janelas, intercaladas com combogós que facilitará o fluxo dentro deles.

Instalação de Água e Eletricidade

A água e a eletricidade, serão de boa qualidade o que é no mínimo requisito básico para o funcionamento do curtume.

Bebedouros

Localiza-se em pontos estratégicos do curtume. A água deverá ser potável, tratada com cloro, a qual deve ser servida ao grande número de pessoas em quantidade e qualidade suficientes.

Carpintaria e Oficina Mecânica

Localizam-se na parte externa do curtume e próximo da produção, possibilitando solução de eventual problema de modo rápido e sintético.

Instalação de Ar Comprimido (Compressor)

Localiza-se na parte externa do curtume devido a sua alta periculosidade. É utilizado para mexer líquidos em tanque da estação de tratamento de efluentes e, principalmente, no setor de acabamento.

Casa de Força

Deverá localizar-se na parte externa do curtume, porém próxima de setores vitais: produção, oficinas, entre outros possibilitando o seu acionamento caso haja algum blecaute.

Caldeira

Situada também na área externa da infra-estrutura maior do curtume, entretanto, próxima da produção, economizando custos com tubulações.

Laboratório

Controla a qualidade de produtos químicos, bem como de todas as matérias-primas que entram na fábrica e os artigos que saem, conforme as necessidades do mercado de acordo com as normas oficiais. O trabalho do laboratório é de fundamental importância por ser nele, realizada as pesquisas para o melhoramento e barateamento de fabricação.

Administração

Situada na parte frontal do curtume, possibilitando o fluxo interno e externo de informações do curtume. Neste setor se instala os principais dirigentes da empresa formando a parte burocrática.

Cabe a este setor administrar todo o curtume, são eles:

- Diretor Administrativo;
- Diretor Industrial;
- Departamento de Vendas;
- Secretária;
- Sala de Reuniões;
- Secção de Pessoal (Gerência de Pessoal);
- Departamento de compras e Vendas;
- Departamento Financeiro;
- CPD;
- Cantina;
- Banheiros;

Almoxarifado Geral

Depósito para estocagem de produtos químicos destinados ao setor de produção e de ferramentas e peças necessárias para as máquinas.

A cal, o sal e o sulfeto de sódio terão cada um o seu local separado, por serem corrosivos. Os outros insumos químicos serão organizados de maneira a não terem contato com outros insumos químicos incompatíveis.

Serviços Médicos (Ambulatório)

No curtume em questão haverá uma sala para primeiros socorros. A empresa deverá manter convênio também com farmácias e serviços de

análises clínicas para o atendimento de todos os funcionários. As despesas serão descontadas mensalmente em contra-cheques.

Sala dos Técnicos, Engenheiros e Estagiários

Local destinado aos funcionários diretamente responsáveis pelo bom desempenho da empresa, onde haverá reuniões de todos os setores produtivos, como também avaliação dos resultados provenientes das análises químicas.

Curtume Piloto

Equipado com pequenos fulões onde serão realizados testes preliminares e experiências com produtos químicos, antes de entrarem em processamento na produção.

Cobertura

A cobertura deverá ser do tipo SHED, em duas águas e com lanternim central facilitando a saída de ar e a emissão de luz natural e ventilação, concorrendo para uma melhor utilização do espaço superior, pois facilitará a construção de edificações internas, devido à utilização de um telhado à base de telhas de amianto, oferecendo, assim, uma cobertura de baixo peso em relação a telhados convencionais.

Refeitório/Sala de Recreação

Situado na parte externa do curtume, devido ao odor desagradável que há no setor fabril.

Guarita/Posto de Frequência

Localizada na entrada do curtume, juntamente com a sala de ponto de frequência dos empregados, permitindo o controle eficiente e sistemático dos funcionários da empresa e o atendimento cortês às visitas e representantes comerciais, como também zelando pela segurança e bem-estar do curtume.

Segurança Industrial (CIPA – Conselho Interno de Prevenção de Acidentes)

A CIPA é um órgão responsável pela segurança da indústria cujo objetivo é o bem estar dos funcionários no ambiente de trabalho. Ficará localizado na parte externa da infra-estrutura.

Especificações de Extintores

LOCALIZAÇÃO	TIPOS
Quadros Elétricos – Caldeira Interruptores – Compressores	Classe C <ul style="list-style-type: none"> • Gás Garbônico • Pó Químico
Almoxarifado de material de Ribeira e barraca Almoxarifado de Material para acabamento molhado	Classes A e C <ul style="list-style-type: none"> • Extintores de Água • Hidrantes • Extintores de Espuma
Almoxarifado de material para acabamento seco – laboratórios – escritórios – materiais de expediente	Classe C <ul style="list-style-type: none"> • Extintores de Espuma • Gás Carbônico • Pó Químico

Fonte: Apostila da Cipa

Recomendações Sobre as Alternativas Preventivas

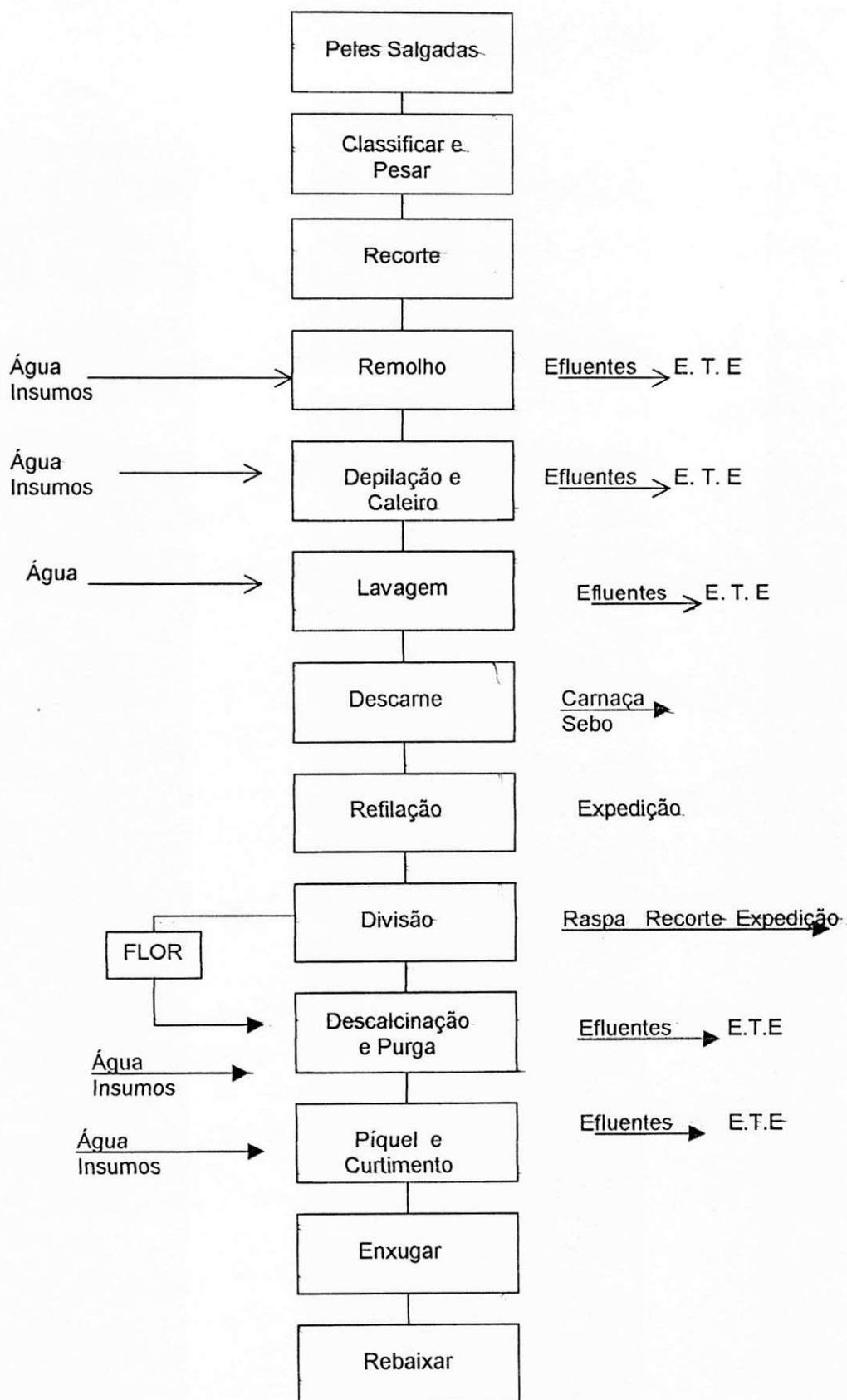
Localizar visivelmente os extintores, protegê-los contra choques, não cobri-los com pilhas de material, não deve-se afixá-los em paredes de escadas e não deve ficar a mais de 1,80 m do solo.

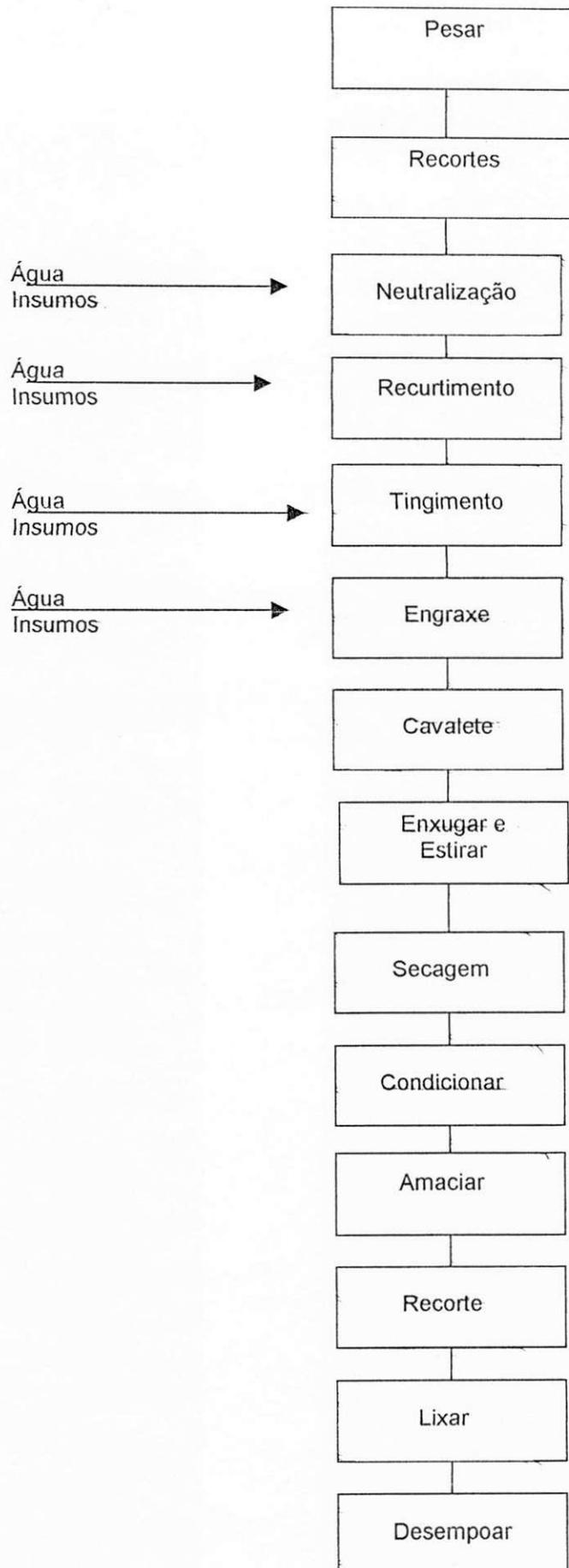
Caixa D'água

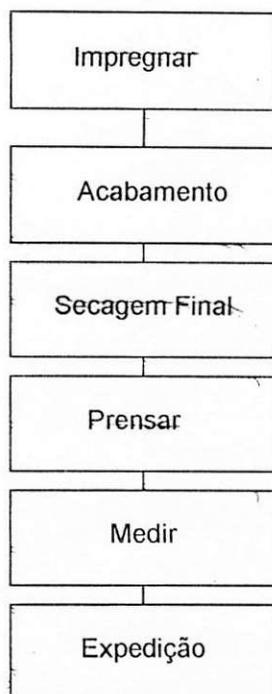
Tem por finalidade abastecer a indústria quando necessário. Localizada fora do setor produtivo.

8 – Descrição dos Processos e Operações Industriais

FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO







8.0.1- Áreas do Setor de Produção

8.1 - Barraca

Neste local a matéria-prima é recebida, feita a pesagem, classificação, conservação e estocagem. Na Barraca são realizadas as devidas aparas das orelhas, rabo, mamas, genitais e patas. A temperatura deve ser a ambiente, ter boa circulação de ar ou seja uma umidade relativa entre 85 – 90% afim de evitar a demasiada secagem ou absorção de H₂O. O piso é de concreto e liso com canaletas para facilitar o escoamento da salmoura.

A iluminação é natural e artificial com jogos de lâmpadas fluorescentes. O sal usado deverá Ter granulometria de 2 a 3mm. Na barraca contém cavaletes, facas, estrados de madeira, luvas, botas, balança.

Antes de serem fulonadas será retirado parte do sal que é usado na salga das peles, para evitar uma carga poluidora maior na E.T.E e não prejudicar o reciclo da água.

A Barraca terá 800 m² de área, na qual caberá 200 estrados de madeira com 20 peles cada, com isso abastecerá o curtume por 13 dias.

8.2 – Ribeira

Iluminação e piso idênticos à barraca. Os fulões serão carregados com o uso de empilhadeiras.

Destacaremos a seguir, os processos e operações mecânicas, pelos quais a pele bruta passa até tornar-se imputrescível e estável ou seja couro, pronta para a comercialização.

8.2.1 – Remolho

O remolho é o processo que tem por finalidade reidratar as peles, ou seja, devolver o teor inicial de H₂O (60 – 65%) em um menor espaço de tempo possível.

Tem ainda a finalidade de limpar as peles com a eliminação de substâncias protéicas, solúveis, agentes de conservação, remover sujeiras e restos de sangue.

O remolho tem a importância principalmente no fato de que a água funciona em todas as operações posteriores, como veículo, levando os diferentes produtos químicos, que estão em solução, a entrarem em contato com as fibras, possibilitando desta maneira a ocorrência de reações.

A temperatura varia entre 18 – 20 C com seu Ph entre 9 – 11. O tempo do remolho, sua intensidade e o trabalho a que são submetidas as peles vai depender do tipo de conservação e do estado em que as mesmas se encontram, sendo realizado em fulões, tanques ou molineta.

São usados no processo de remolho produtos auxiliares tais como tensoativos, bactericida, álcalis, sais, ácidos, etc.

Fatores que influem no remolho:

- Movimentação do banho (rotação) 3-5 rpm
- A qualidade da água (material orgânico)
- Temperatura
- Tempo
- Tipo de pele e conservação
- Relação peso/volume do banho.

8.2.2 – Depilação e Caleiro

A função desta etapa é remover os pêlos e o sistema epidérmico preparando as peles para as operações posteriores. Nesta etapa ocorre:

- Ação química sobre os pêlos;
- Intumescimento das peles;
- Abertura da estrutura fibrosa;

O sistema de depilação mais usado é o cal – sulfeto mesmo acarretando graves problemas com relação a poluição por ser mais barato.

Devemos levar em consideração o tempo que deve ser em torno de 18 a 24 horas, movimentação do sistema, volume do banho, concentração do produtos usados e a temperatura bem como o pH, para que não influenciem no processo.

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.

Esses processos de depilação e caleiro são 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, para se obter esses resultados não há necessidade de se empregar grandes quantidades de cal e sulfeto, pois o uso deles em excesso acarretará problemas nas peles e maiores problemas de poluição.

8.2.3 – Descarne

Ao término da operação de caleiro, as peles apresentam-se em estado intumescido, favorecendo a operação de descarne com o fim de eliminar os materiais aderidos ao carnal. A máquina usada para esta operação é a descarnadeira. Geralmente são utilizados dois operadores para realizar tal operação.

Quando utiliza-se esta máquina deve-se colocar as peles no meio da máquina para não haver cortes, deve-se também Ter o cuidado para não colocar uma pressão exagerada nos rolos dos transportes, pois ocasionará

cortes nos mesmos e também a lâmina de cortar deve ser observada para evitar que o couro não sofra perfurações na superfície.

8.2.4 – Perfilação

São Aparas complementares aos realizados na barraca, que objetivam a eliminação das partes não aproveitáveis e facilitam a eliminação de problemas nas operações posteriores.

Os restos desses recortes são vendidos a diversas indústrias, que passando por diversos processos de melhoramento chegam ao produto final (batom, gelatina, chicletes, etc)

8.2.5 – Descalcinação

O processo de descalcinação tem por finalidade a remoção da cal que encontra-se depositada ou quimicamente combinadas nas peles submetidas as operações de depilação e caleiro. Os produtos de desengalagem usados são:

- Sais amoniacaís
- Bissulfeto de sódio
- Ácidos fracos

Na prática controla-se o pH do banho que deve estar em torno de 7,5 a 8,6. É através do indicador de fenolftaleína, utilizado no corte transversal da pele com o objetivo de identificar se a pele foi descalcificada (o teste é positivo quando o corte apresenta-se incolor.

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

São usados sais amoniacaís, sais ácidos e ácidos fracos.

8.2.6 – Purga

Esta operação consiste em tratar as peles com enzimas proteolíticas, provenientes de diferentes fontes, visando eliminar os materiais queratinosos degradados durante a depilação e caleiro, como também resíduos que permanecem depositados na flor da pele.

“A purga é o processo menos controlável na fabricação do couro, pois não existe nenhum método de controle científico para determinar o ponto em que a purga deve ser interrompida e que indique esse ponto oportuno”.

Efeitos da purga

- Facilitar o afastamento das raízes do pêlos e dos resíduos da epiderme;
- Fazer a limpeza da pele;
- Deixar a flor com o toque de seda;

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

- *PH* - o pH ativará a atuação da enzima. Cada purga trabalha numa faixa de pH. Usaremos a purga pancreática.
- *Temperatura* – a atuação será mais intensa dentro de certos valores de temperatura. É ideal na faixa de 35 – 37° C.
- *Tempo* – um tempo maior significa maior aplicação enzimática dependendo do pH, concentração, temperatura. A duração : 40 – 45'.

Controles realizados para a verificação da ação da purga, tais como: prova de pressão do dedo; prova do estado escorregadio; prova do afrouxamento da rufa.

8.2.7 – Píquel

É uma solução salino-ácida que visa preparar a pele para o curtimento. O píquel prepara as fibras colágenas para uma fácil penetração dos agentes curtentes. O sal regula o interior da pele para entrada do ácido e sua finalidade é controlar o grau de intumescimento. Uma alta quantidade de ácido causa um ataque ao colagênio. Favorece a conservação e completa a descalcinação.

O cloreto de sódio em solução reprime o intumescimento. Os ácidos usados reagem com as proteínas deixando um pH desejado.

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 bromocresol que deve apresentar-se com coloração amarelada e concentração de sal, no mínimo 6: baumé.

Reagentes utilizados:

- Sal
- Ácido Fórmico

- Ácido Sulfúrico

8.2.8 – Curtimento

Este processo transforma as peles em um material estável e imputrescível tornando-as em couro. Com o curtimento, ocorre o fenômeno de reticulação, resultando no aumento da estabilidade de todo o sistema colágeno.

Características atribuídas ao couro:

- Aumento da temperatura de retração;
- Aumento da estabilidade do sistema colágeno;
- Estabilização face as enzimas;
- Diminuição da capacidade de intumescimento;
- Reticulação do colagênio.

Principais fatores do curtimento:

Ph -

- Com um pH menor que dois ($\text{pH} < 2$) obtém-se pouca afinidade entre o cromo e a pele;
- Com o pH entre 2,5 – 3,0 obtém-se uma penetração do cromo na pele;
- Com um pH de 3,6 – 3,9 obtém-se a fixação do cromo na pele.

Basicidade –

- Com uma basicidade abaixo de 33%, haverá pouca afinidade cromo-couro, não servindo para curtir;
- Com uma basicidade de 33%, haverá uma boa penetração.
- Com uma basicidade entre 33 – 66% haverá fixação.

Temperatura – com o aumento da temperatura tem-se maior e mais rápida absorção dos sais de cromo, uma diminuição do tempo de curtimento, couro com toque cheio e fino e diminuição da taxa de cromo no banho residual de curtimento.

Os controles são:

Determinação da Temperatura de Retração: Consiste no teste da fervura que indica se o couro foi bem curtido. Retira-se uma amostra do couro e coloca-se

na água fervente no tempo de 1 a 3 minutos, com uma temperatura de 100°C.
Retração: 1 – 10%.

Análise de Cromo: A quantidade de cromo absorvida poderá ser obtida pela determinação de cromo residual no banho, no final do curtimento.

Determinação do pH: Deve estar na faixa de 3,6 – 3,9 onde ocorre boa fixação dos sais de cromo. O pH baixo o couro será vazio e liso e o pH alto o couro apresenta-se cheio e com flor frouxa.

Teste do Indicador: É realizado usando gotas do indicador verde de bromo cresol no corte. A coloração é verde-maçã (pH =3,6 – 3,9).

8.2.9 – Descanso

As peles ficam em repouso durante um certo tempo para que haja a complementação das reações químicas e afim de estabelecer uma melhor fixação dos curtentes. O tempo varia de 12 a 24 horas.

8.2.10 – Operação Mecânica de Enxugar

Tem por objetivo, retirar a água do couro, o couro após esta operação deve apresentar um teor de aproximadamente 45%.

8.2.11 – Classificação

Consiste na separação dos couros de acordo com suas qualidade e defeitos, tais como: manchas, presença de sais eflorescidos, excessos de veias, rufas, manchas e/ou furos deixados por carrapatos, bernes e outros.

Os couros que não apresentarem grandes defeitos serão destinados a comercialização.

A classificação do Wet-blue varia de I a IV, e couros refugos. O restante seguirá para o rebaixamento e processados mediante os artigos destinados.

Em vista disto, e que se torna necessário ter um couro de boa qualidade, com boa aparência, toque, lisura.

8.2.12 – Operação Mecânica de Rebaixar

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 espessímetro, em diferentes pontos do couro.

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

8.3 – Operações do Setor de Recurtimento

Iluminação natural e artificial fluorescentes.

Piso de concreto lajeado.

Sistema de trabalho: após os couros terem sido pesados e fulonados serão iniciados processos especiais para a realização de neutralização, recurtimento, tingimento e engraxe.

8.3.1 – Neutralização

consiste na eliminação dos ácidos livres existentes nos couros de curtimento mineral, ou formados durante o armazenamento, por meio de produtos auxiliares suaves e sem prejuízos das fibras do couro e da flor. Da neutralização depende a penetração das graxas, e em conseqüência, o toque e a elasticidade do couro, como objetivos principais.

Esse processo mal realizado poderá ser a causa de defeito dos processos posteriores.

Pela neutralização, são preparadas as condições para a obtenção de couros com características desejadas. As peles tem seu pH elevado para 4,8 – 5,2. Os couros para vestuário devem apresentar pH mais elevado, isto é 5,2 – 5,7.

O efeito da ação do neutralizante varia também em profundidade, de acordo com os efeitos desejados no recurtimento e no engraxe.

Na prática os controles aplicáveis são:

Temperatura de 30 – 46°C

PH do banho em torno de 4,5 – 6,0

Indicador (verde de bromocresol)

Insumos Usados:

- Formiato de sódio;
- Bicarbonato de sódio;
- Formiato de cálcio;

8.3.2 – Recurtimento

O recurtimento tem como objetivo dar ao couro resultado diferente do que se obtém pelo simples curtimento, ou seja, no curtimento se obtém couros com características que não se conseguem 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. O revestimento enrijece a camada flor e elimina sua elasticidade, permitindo a ação da lixa.

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

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.

São diversos os tipos de recurtentes, entre eles destaca-se:

- Sais de alumínio e Zircônio
- Resinas
- Sais de cromo
- Taninos vegetais
- Taninos sintéticos

8.3.3 - Tingimento

O tingimento não exerce praticamente nenhuma influência sobre os valores físico-mecânicos do couro. Sua finalidade é dar coloração ao couro, seja: superficial, parcial ou totalmente atravessado.

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

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

Produtos usados

- Corantes
- Produtos auxiliares (amoniaco, igualizantes, etc)
- Ácido fórmico

Fatores a considerar

- Temperatura: com o aumento da temperatura ocorre o aumento da fixação do corante na superfície do couro.
- Efeito Mecânico: quanto maior o efeito, maior a penetração do corante. Fulões com diâmetro maior que a largura e rotação de 10 –18 rpm.
- Tipo de Corante: aniônico ou catiônico.
- Tipo de Neutralização e Recurtimento.

8.3.4 – 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 mesma 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, de acordo com os artigos desejados.

Tipos de óleos usados no engraxe:

- Naturais: vegetal e animal;
- Sintéticos;
- Minerais
- Transformados: sulfonados, sulfatados e sulfitados;

Podendo ser catiônicos e aniônicos.

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

- Óleos
- Emulgadores

Para haver penetração dos óleos no couro, as cargas do couro e óleo devem ser iguais, ou seja, óleo aniônico – couro aniônico. Posteriormente, inverte-se a carga do óleo para que haja fixação.

8.3.5 – Secagem

A secagem tem por finalidade reduzir o teor de água dos couros a no máximo 14%, que é a quantidade representada pela água ligada quimicamente às proteínas e a água dos capilares finos.

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

Secagem Artificial

- 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 à vácuo:

A máquina consta de uma placa suporte de aço inoxidável, aquecido com vapor a 70 – 90 °C.

O tempo da secagem vai depender da espessura do artigo.

Secagem Natural

- 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.

8.3.6 – Acondicionamento

Operação que há entre a secagem e o acabamento que visa dar aos couros as características finais de maciez e toque.

Após a secagem o couro apresenta 16 – 18% de umidade, com o condicionamento a umidade é elevada para 28 – 33%

8.3.7 – 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, podendo ser feita numa máquina de amaciar couros contínua (molissa) ou com fulão de bater.

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

8.3.8 – Secagem Final

Após o amaciamento do couro é reduzida. O couro é estaqueado em placas especiais, toggling, a fim de obterem, no final, ganho de área, realização da última secagem e retiradas de rugas.

8.3.9 – Recorte

Operação feita para retirada de dobras e partes inaproveitáveis e uniformiza o contorno do couro, facilitando a operação de lixamento.

8.3.10 – Lixamento e Eliminação do Pó

Com o lixamento são executados as devidas correções da flor, visando eliminar defeitos e melhorar o aspecto do artigo. Após esta operação os couros são desempoados, a fim de não prejudicar os trabalhos de acabamento do couro.

8.4 – Impregnação

Os couros a serem acabados que estejam com flor solta ou com marcas de arranhões profundos, recomenda-se lixá-los e impregná-los.

A impregnação tem por fim provocar a aderência da flor com a camada reticular, que consiste na aplicação de dispersões de polímeros termo-plásticos sobre a superfície do couro. A aplicação destes produtos será realizada através de máquina de cortina ou manualmente.

Empregam-se nestas operações, resinas sob forma de emulsão ou dissolução.

8.5 – Acabamento

A operação de acabamento confere ao couro sua apresentação e aspecto definitivo. As exigências de um acabamento variam de artigo para artigo, porém, as exigências fundamentais devem satisfazer as exigências básicas de um couro acabado, tais como: resistência, toque, solidez à luz, entre outros. Com o acabamento, poderão ser eliminadas ou compensadas deficiências naturais.

Composição

São aplicadas ao couro camadas sucessivas de misturas:

- Camada de pré-fundo e fundo;
- Camada de pigmentação;
- Camada de lustro.

Esta 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 do couro pode apresentar os seguintes componentes: Pigmentos ou corantes – ligantes –auxiliares (ceras, filler, penetrantes, espessantes, etc.) – água – solventes.

A aplicação destes produtos é realizada por máquinas multiponto, seguida de túnel de secagem e túnel de pintura com pistolas rotativas, bem como, de prensa hidráulica para amoldar e uniformizar as camadas.

8.6 – Expedição

No setor de expedição, os couros semi-acabados e acabados, são classificados e medidos. Os couros são comercializados por área.

Após a medição, far-se-á a embalagem e são estocadas no próprio setor até aguardarem a sua venda.

Para Couros no estado Wet-blue: os couros serão classificados e vendidos em m².

8.7 - Mão-de-Obra

Barraca – 6

Ribeira – 25

Recurtimento – 16

Acondicionamento e Acabamento – 15

Expedição – 7

Administração – 10

Outros setores - 22

9 – Seleção De Tecnologia

Remolho

Lavar 5 minutos

Esgotar

150% de água a 25°C

0.20% de tensoativo

0.12% de bactericida

0.30% de soda caustica

0.20% de enzima

Rodar 3-4 horas

Controles: PH = 9,2 – 9,5

Toque de lápis

Esgotar

Lavar 5 minutos

Caleiro

50% de água à 25°C

0,80% de amina

1,0% de Cal

0,10% de tensoativo

Rodar 1 Hora

2,20% de sulfeto de sódio

Rodar 40 minutos (filtrar o pêlo para evitar que ele vá para o reciclo)

100% de água à 25°C

2,50% de cal

0,10% de tensoativo

Rodar – 1 hora para 1 hora até completar 16 hs – 18hs

Controles: PH=11.5 – 12.0

Lavar 10 minutos

Esgotar

Descarnar

Dividir

Pesar

Descalcinação / Purga

Lavar 10 minutos com água à 35°C

Esgotar

50% de água à 35°C

1,5% de sulfato de amônia

1,0% de descalcicante

0,03% de purga pancreática

0,10% de tensoativo

Rodar 2 horas

Controles: PH=7,5-8,5

∅ = Incolor (indicador fenolftaleína)

Afrouxamento da rufa

Impressão digital

Estado Escorregadio

Lavar bem 15 minutos

Esgotar

Píquel / Curtimento

50% de água a 25 °C

7,0% de cloreto de sódio (sal)

0,20% de formiato de sódio

Rodar – 30 minutos

Controle: concentração de sal no banho = \geq 6° Bé

0,30% de ácido fórmico (1:10) à 25 °C

1,10% de ácido sulfúrico (1:10) à 25°C

0,40% de Kátalix LGB (1: 5) à 50°C

Rodar 30 minutos

Controle: PH= 2,5-3,0

∅ = amarelo (indicador verde de bromo cresol)

2,20% de sais de cromo

0,09% de bactericida

Rodar 2 horas

4,40% de sais de cromo autobasificantes

0,09% de filiderm MO

0,07% de acetato de sódio

0,06% de bactericida

Rodar 8 horas

Controles: PH = 3.6 –3.9

∅ = verde – maça (indicador verde de bromocresol)

Teste da retração = 0 – 10%

Enxugar

Descansar

- Rebaixar
- Pesar

Lavar – 300% de água a 25°C

0,2% de tensoativo

Rodar 20 minutos

Esgotar

Neutralização

100% de água a 35°C

1% de formiato de sódio

1,5% bicarbonato de sódio

Rodar 40 minutos

Lavar 250% de água à 25°C

Recurtimento

150% de água à 60°C

4,0% de tanino vegetal

Rodar 20 minutos

2,0% de resina acrílica

Rodar 20 minutos

4,0% de tanino sintético

Rodar 20 minutos

Lavar 5 minutos

Tingimento

80% de água a 50°C

2,5% de corante (1:30) à 50°C

0,25% de corante (1:30) à 50°C

0,25% de corante (1:30) à 50°C

1,0% de igualizante

Rodar 30 minutos

1,0% de ácido fórmico (1:30) à 25°C

Rodar 20 minutos

1,5% de corante (1:30) à 50°C

0,5% de igualizante

Rodar 20 minutos

1,0% de ácido fórmico (1:30) à 25°C

Rodar 30 minutos

Lavar 10 minutos

Engraxe

80% de água à 60°C

2,0% de óleo sulfatado (1:5) à 60°C

2,0% de óleo sintético (1: 5) à 60°C

2,0% de óleo natural sintético (1:5) à 60°C

1,0% de óleo cru (1:5) à 60°C

Rodar 30 minutos

1,0% de ácido fórmico (1:10) à 25°C

Rodar 10 minutos

Lavar 10 minutos

Acavaletar

Enxugar – Estirar

- Secagem
- Acondicionar
- Amaciar
- Lixar e Desempear

Acabamento**Impregnação**

Produtos	Partes
Água	600
Resinas	350
Penetrante	50

Aplicar uma demão de escova, secar, prensar.

Obs.: Aplicada somente em couros lixados ou com problemas de flor frouxa

Fundo – Cobertura – Top

Composição	I	II
Água	380g	-
Pigmento	200g	-
Resina Mole	100g	-
Resina Média	200g	-
Penetrante	20g	-
Cera	50g	-
Filler	50g	-
Laca	-	500g
Solvente	-	500g

I . Fundo – Cobertura

3x Túnel de Pintura – Prensar 70°C / 90 atm.

3x Túnel de Pintura

II - Top

1x Túnel de Pintura – Prensar 70°C / 90 atm.

10.0 – Tratamento de Efluentes

10.1 – Introdução

Por ser a indústria de curtume um ramo industrial muito poluidor, torna-se imprescindível, para a sobrevivência de tal ramo Industrial, a busca de soluções que eliminem ou amenizem os efeitos das águas residuais do curtume sobre a natureza.

Com a implantação de uma estação, o curtume, contribuirá para a manutenção do meio ambiente, evitar problemas com os órgãos legais de defesa deste, e estará contribuindo para diminuir as conseqüências da poluição para nossas gerações futuras.

10.2 - Origem dos Efluentes.

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

A análise das águas residuais dos curtumes indicam que estas contêm grandes quantidades de substâncias orgânicas e inorgânicas, que as tornam nocivas à vida vegetal e animal, quando não tratados por processos adequados. Estas águas, comparadas com as de outras industrias, são muito concentradas e contêm quantidades consideráveis de substâncias orgânicas solúveis.

Os despejos de curtumes contêm grande quantidade de material putrescível potencialmente tóxicos. Geram, com facilidade, gás sulfídrico que pode tornar as águas receptoras, impróprias para fins de abastecimento público, usos industriais, agrícolas e outros.

Aproximadamente 65% do volume dos despejos são originados da operação de ribeira, cabendo 35% aos outros setores.

A poluição apresenta múltiplos aspectos, um estudo sobre as operações realizadas em um curtume, leva em conta dois pontos de origem de poluição: A poluição das águas e os resíduos sólidos.

A Poluição das Águas

- Tem início no remolho pela dissolução do sal, sangue e outras substâncias orgânicas.
- No caleiro pela presença da matéria orgânica (proteínas), cal (maior parte insolúvel) e sulfato que se transforma em gás sulfídrico e, em presença de oxigênio e bactérias, se transforma em ácido sulfúrico, corrosivo as encanações;
- Nos processos de descalcinação, purga, píquel e curtimento pela poluição salina e tóxica, devido ao cromo.

A poluição dos despejos de recurtimento, neutralização, tingimento e engraxe; é causada pela presença de sais minerais, Taninos, corantes e graxas.

Nas águas oriundas do acabamento, constata-se a presença de solventes que são tóxicos.

Portanto, podemos ver que as operações do curtume precisam de água em grande quantidade e que levam consigo uma variedade de efluentes decorrentes das mesmas.

Os Resíduos sólidos.

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

Existem dois tipos de resíduos oriundos das operações da industrialização do couro:

a) Resíduo Não Curtidos

- Aparas não Caleadas (são recortes antes da operação de remolho, cauda tetas, chifres e outros, realizado na barraca)
- Carnaça (são provenientes do descarte, restos de gorduras, materiais interfibrilares. Representa 20% do peso total da pele caleirada);
- Pêlo (São provenientes da operação de depilação);
- Aparas caleadas (são recortes das partes da pele animal que não interessam à industrialização do couro, ou que dificultam processos e operações posteriores).

b) Resíduos Curtidos

- Raspa curtidas (são resíduos provenientes da operação de dividir. São aproveitadas para fazer camurções, luvas, outros);
- Aparas do Couro Curtido (são recortes eventualmente efetuada após o curtimento);
- Serragem (proveniente da operação de rebaixe);
- Pó da lixadeira (é originado do lixamento que o couro sofre, visando essencialmente, a uniformização da flor).

10.3 – Metodologia Empregada na Depuração de Efluentes.

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

A fim de poder colocar em uso técnicas destinadas a diminuir a poluição, deve-se fazer diversas medidas do grau da mesma. São análises que permitem-nos ter um conhecimento geral sobre o efluente responsável pela poluição: pH, turbidez, putrescibilidade, pesquisa de elementos (Hg, Fe, Cu, Cr, CN) e resíduos secos. Existe também as análises específicas da poluição do curtume, que servem como base para o dimensionamento dos tanques da estação de tratamento. Estas análises são:

Materiais Decantáveis: Quantidade de resíduos carregados pela água e que se deposita no fundo dos receptores.

Materiais em Suspensão: Representam os materiais sólidos, decantáveis ou não contidos nos efluentes.

Oxigênio Dissolvido: Principal parâmetro indicador de poluição. Sua medida é feita com aparelho específico que, por meio de eletrodos, dá a leitura direta da concentração desse no efluente.

Demanda Química de Oxigênio-(DQO): Determinação do consumo teórico para a oxidação química do efluente.

Demanda Bioquímica de Oxigênio-(DBO): Determina a degradação do substrato, por bactérias, durante um tempo estabelecido (5 dias), reproduzindo o que acontece no meio natural.

Salinidade: É feita pela determinação da quantidade dos teores de cromo e cloreto, por análises titulométricas, onde são calculadas as quantidades de sais presentes no efluente.

Parâmetros Gerais para Curtume

Parâmetros	Kg/ Ton.Pele
DBO ₅ (Demanda Bioquímica de Oxigênio)	60 – 100
DQO (Demanda Química de Oxigênio)	100 – 200
Sólidos suspensos	100 – 200
Salinidade	100 – 200
Cromo total	2500 Equitox
Sulfeto	7
Sólidos totais	675
Alcalinidade	750
Nitrogênio total	10
Nitrogênio amoniacal	3
Sulfatos	40
Fósforos	0,07

Fonte: Apostila SENAI

Uma idéia razoável a respeito dos parâmetros de despejo do curtume homogeneizado após peneirado, pode ser dada através das características da Escola de Curtimento – SENAI (RS), supondo a inexistência de reutilização de banhos residuais durante o processamento do couro, conforme tabela abaixo.

Parâmetros	Concentração em mg/l
PH	7 – 10
Sólidos totais	15.000
Sólidos suspensos	8.000
DBO ₅	100
DQO	1.500 – 3.000
Cloretos	3.000 – 6.000
Sulfetos	3.500
Cromo	150 – 200
Nitrogênio total	70 – 100
Nitrogênio amoniacal	200
Sulfatos	65
Fósforo	65
Total	900

Redução possível após tratamento preliminar, reciclagem, e tratamento primário.

- Sólidos suspensos: 80 – 90%
- DQO: 50 – 70%
- DBO₅: 40 – 60%
- Sulfetos: cerca de 100%
- Cromo: cerca de 100%

Obs: como nós reciclaremos o banho de remolho e caleiro, esses parâmetros só servem como base.

10.4 - Reciclagem de Banhos Residuais de Depilação e Caleiro

consiste na recuperação do banho residual de um lote de peles e seu uso no processo de depilação do lote seguinte, repondo a quantidade de insumos químicos necessários para completar a formulação.

Vantagens

- Economia no consumo de insumos químicos;
- Redução considerável nas quantidades de oxigênio necessárias para oxidar os sulfetos residuais a tiosulfatos;

- Diminuição na carga orgânica e tóxica no efluente total.

A operação de reciclagem consiste de:

- Fulão de caleiro;
- Agitador;
- Tanque de coleta;
- Bomba de recalque;
- Peneira;
- Decantador;
- Tanque de estocagem.

Nesta alternativa, o banho residual de caleiro é armazenado num tanque de coleta que garante uma alimentação constante ao decantador subsequente. No tanque de coleta o banho é mantido sob agitação mecânica, sem introdução do ar, para manter os sólidos presentes em suspensão.

No decantador ocorre a sedimentação natural dos resíduos sólidos decantáveis, os quais extraídos pelo fundo da unidade, constituem o lodo do caleiro, bastante alcalino, seguindo para a disposição final em leitos de secagem e em seguida para auxiliar da agricultura.

A fase sobrenadante do decantador, segue para um tanque de estocagem, onde é analisado para determinarem-se as quantidades de insumos a adicionar, visando a obtenção de um banho similar ao primeiro. Reformulado, o banho é bombeado para o fulão para reutilização.

10.5 - Fluxograma de Tratamento da Poluição no Moura Brasil S/A.

- Águas residuais
- Gradeamento
- Peneiramento
- Homogeneização
- Coagulação
- Floculação
- Decantação

Líquidos: (Despejo no meio receptor)

Sólidos: (Tratamento do lodo)

(Destino final)

10.5.1 – Tratamento Primário

O tratamento Primário constitui a base de todo processo depurador de efluente líquidos gerados no processo produtivo de um curtume.

Através desse tratamento conseguimos remover sólidos grosseiros, sedimentáveis ou flutuantes, evita-se problemas na rede hidráulica da estação e proporciona uma melhor eficiência nas etapas seguintes.

10.5.1.1 - Gradeamento

Tem por objetivo separar do efluente, antes do tratamento propriamente dito, materiais grosseiros que, por sua natureza ou tamanho, criaram problemas como desgaste de bombas ou obstruções em tubulações nas etapas posteriores.

As grades normalmente são colocadas ao longo das canaletas que conduzem os banhos para o tanque de homogeneização, antes da passagem pela peneira. Esta localização evita sobrecarregar a peneira, garantindo seu bom funcionamento.

10.5.1.2 - Peneiramento

seu objetivo é a remoção de materiais que, por suas dimensões não tenham sido removidos no gradeamento, ou por sua constituição físico-química não permita a sua flotação na caixa de gordura.

As peneiras são basicamente dispositivos mecânicos que atuam como filtros pela simples passagem do efluente a ser peneirado através de uma chapa metálica perfurada ou ranhurada, permitindo apenas a passagem de líquidos e sólidos muito finos.

10.5.2 - Tratamento Físico-Químico

Prepara o efluente para o tratamento biológico, através de boa parte da carga poluidora eliminando-se sólidos, óleos e materiais orgânicos.

10.5.2.1 - Homogeneização

No tanque de homogeneização é estritamente necessário o emprego ininterrupto de um mecanismo de agitação e mistura, devendo propiciar um melhor contato do oxigênio do ar com líquido do tanque.

Seus principais objetivos são:

- Aumentar as características de tratabilidade da água;
- Melhorar o tratamento biológico;
- Estabilizar o Ph;
- Melhorar a qualidade do efluente inibindo a formação de maus odores;
- Proporcionar um melhor controle na dosagem dos reagentes.

10.5.2.2 - Coagulação

É a operação que visa a formação de flocos capazes de serem retirados numa fase posterior do tratamento.

É realizado através da adição de produtos químicos ao efluente a ser clarificado; com a utilização da clarificação química, é possível obter-se um clarificado com teores significativamente pequenos de sólidos suspensos e materiais em estado coloidal.

Agentes de coagulação mais comuns:

- Sulfato ferroso;
- Sulfato de alumínio.

10.5.2.3 - Floculação

É a operação complementar da coagulação que visa agregar às partículas coloidais neutralizadas, tornando-as maiores e de maior peso.

É realizada através da adição de polímeros cujas sub-unidades são ionizáveis (polieletrólitos), produzindo a união de partículas por adsorção e formação de pontes.

10.5.2.4 - Decantação

Baseia-se na velocidade de precipitação das partículas sólidas que caracterizam um determinado efluente líquido. Essas dividem-se em dois tipos decantáveis que sedimentam livremente com velocidade de queda constante e diretamente proporcional ao seu peso específico, e as partículas floculadas, produto da coagulação do material coloidal e sólidos suspensos formados naturalmente ou mediante a adição de produtos químicos.

A matéria em suspensão é recolhida separadamente sob a forma de lodo. As águas clarificadas seguirão para despejo no meio receptor e o lodo para o leito de secagem.

10.6 - Tratamento do Lodo

O lodo seguirá diretamente para o leito de secagem, deixando de passar pelo espessador devido à pequena carga derivada dos processos pelo uso do reciclo de caleiro e do alto esgotamento do cromo, tornando a massa de lodo muito pequena.

10.6.1 – Leito de Secagem

É a área onde serão depositados os lodos provenientes do decantador, cuja finalidade é reduzir em aproximadamente 75% da umidade. Este material servirá como adubo para agricultura.

10.7 - Dimensionamento do Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos

10.7.1 - Dados Gerais

Vazão total diária: $Q = 200\text{m}^3/\text{dia}$

Carga orgânica inicial: $\text{DBO} = 1.200,0 \text{ mg/l}$

$\text{DQO} = 2.800 \text{ mg/l}$

Período Trabalho para trabalhar com vazão média: 20 h/d

Vazão horária máxima: $20,0 \text{ m}^3$

Vazão horária média: 10 m^3

10.7.2 - Peneiramento

Peneira auto-limpante, em aço inox, furos de 2,0 mm.

Comprimento : $C = 1,0 \text{ m}$.

Capacidade para tratar até $25 \text{ m}^3/\text{h}$

10.7.3 - Caixa de Gordura

Será calculado para vazão de pico de $25 \text{ m}^3/\text{h}$.

Volume : $V = 20 \text{ m}^3$

Altura útil: $h_u = 1,5 \text{ m}$ (arbitrado)

Comprimento: $C = 5,0 \text{ m}$

Largura : $L = 2,5 \text{ m}$.

10.7.4 - Tanque de Equalização

Unidade com tamanho necessário para reter, no mínimo, o volume gerado em um dia de trabalho.

Volume: $V = 200 \text{ m}^3$

Comprimento: $C = 13,0 \text{ m}$

Largura: $L = 6,5 \text{ m}$

Prof. Útil: $h_u = 2,5 \text{ m}$

Borda livre: $0,30 \text{ m}$ (aproximadamente)

Volume útil: $V = 211,25 \text{ m}^3$

Sistema de Ar:

Condições de fornecimento de ar – densidade de potência: 80 W/m .

Potência necessária: $P = 23,0 \text{ HP}$

Número de sopradores: 02 de $12,5 \text{ HP}$ cada.

Número de bicos ejetores: $N_o = 40$

10.7.5 - Decantador Físico Químico

Esta unidade possui um sistema especial de entrada e saída de líquido, o qual se denomina Hidroflux, permitindo que na entrada do efluente a ser tratado, vindo do equalizador, seja dosado um polímero (auxiliar de floculação) e no fluxo que segue ao decantador, permite a mistura completa deste efluente já coagulado, floculando-o. No término do hidroflux já ocorre a sedimentação das partículas formadas, obtendo uma perfeita clarificação do líquido. Os dispositivos de seu interior, também permitem uma taxa de aplicação maior, o que constitui na redução das unidades responsáveis pela sedimentação das partículas. Sem haver arraste das mesmas.

São unidades construídas totalmente em fibra de vidro, com ângulo de 60 graus no cone de captação do lodo.

Vazão média: $10 \text{ m}^3/\text{h}$

Diâmetro: $D = 2,80 \text{ m}$

Altura do cone: $h = 2,30 \text{ m}$

Altura do cilindro: $h_c = 2,90 \text{ m}$

Volume: $V = 23,0 \text{ m}^3$

Tempo de retenção: $T = 2,3 \text{ hs}$

* Carga orgânica após tratamento físico-químico:

$$\text{DBO}_5 = 800 \text{ mg/l}$$

$$\text{DQO} = 1.600 \text{ mg/l}$$

10.7.6 - Tratamento do Lodo

Conforme dados colhidos em empresas similares, a produção média de lodo (volume/volume), com relação ao efluente tratado, é de 15% do valor total, no sistema físico-químico.

Assim, deverá ser obtido um volume diário de lodo de:

Taxa de aplicação: 20 Kg/m² dia

$$\text{Área: } A = 6,0 \text{ m}^2$$

$$\text{Diâmetro: } D = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Volume: } V = 5,0 \text{ m}^3$$

$$\text{Tempo de retenção: } T = 2,5 \text{ hs}$$

10.7.7 - Leitões de secagem

$$\text{Produção de lodo: } 40/3 = 13,3 \text{ m}^3/\text{dia}$$

$$\text{Lâmina de lodo: } h_u = 0,3 \text{ m}$$

$$\text{Área: } A = 13,3/0,3 = 44,4 \text{ m}^2$$

Com oito dias de secagem, teremos:

$$8 \times 44,4 = 355,5 \text{ m}$$

Número de leitões: (n)

Fazendo uma área unitária de 50 m²:

$$N = 355,5/50 = 7 \text{ leitões}$$

11.0 – Controle de Qualidade

O objetivo principal da aplicação de um controle efetivo sobre a produção é para não liberar produtos de qualidade e desempenho inferior ao previsto, minimizar os custos da fabricação de produtos defeituosos, a fim de que o consumidor possa adquirir mercadoria perfeita e de bom desempenho. Quando falamos em consumidor, não nos restringimos apenas ao consumidor final, pois numa produção, cada estágio subsequente é o consumidor na etapa anterior. Em termos industriais a Qualidade Total apresenta as seguintes seqüências:

- Maximização do potencial dos recursos humanos e materiais;
- Envolvimento de todas as pessoas vinculadas ao processo;
- Melhoramento do ambiente do trabalho;
- Minimização dos efeitos agressivos ao meio ambiente;
- Sobrevivência da empresa do mercado.

A maior mudança introduzida pela filosofia da Qualidade Total é sem dúvida, a importância que o cliente assume no processo produtivo. Uma vez que todos nós somos consumidores de bens e serviços, todos nós fazemos parte de sistemas produtivos ou prestadores de serviços que serão continuamente modificados para a satisfação de todos os consumidores seja atingida.

Esta é, sem dúvida, a filosofia que movimentará os passos da humanidade à partir do próximo milênio, segundo a ISO 9000.

Os controles físico-mecânicos serão realizados por empresas especializadas, já que o curtume Moura Brasil não conta com um laboratório específico da área.

12.0 – Investimento do Projeto.

O presente projeto apresenta um estudo de cálculo de investimento baseado nos custos necessários para a instalação do Moura Brasil S/A (capital fixo ou imobilizado) e para o seu funcionamento (capital de trabalho ou circulante).

A determinação do capital necessário à instalação e funcionamento da indústria, não pode ser feito sem que haja um estudo cuidadoso, pois o capital deve estar relacionado com o volume de produção que se pretende conseguir.

O capital com que a empresa deve iniciar suas atividades deverá ser suficiente para o primeiro ciclo econômico de produção, desde a compra de matéria-prima, até o recebimento do dinheiro pela venda do produto acabado.

Capital aplicado nesse investimento é muito elevado, por este motivo que o capital aplicado tem uma estimativa de retorno de no mínimo 5 anos, não é muito tempo levando em conta que a produção do curtume é baixa e o material implantado nele é alto. Se a produção fosse maior o tempo de retorno de capital seria menor.

12.1 - Máquinas e Equipamentos

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	CUSTO UNITÁRIO	QUANTIDADE	CUSTO TOTAL
Balança de 1 kg	220,00	02	440,00
Balança de 200 Kg	1.300,00	03	3.900,00
Balança de 600 KG	1.000,00	03	3.000,00
Balança Rodoviária Eletrônica	18.000,00	01	18.000,00
Caldeira	30.000,00	01	30.000,00
Compressor	4.700,00	02	9.400,00
Empilhadeira	7.000,00	02	14.000,00
Equipamentos contra Incêndio (CIPA)			19.470,00
Fulão de Curtimento	21.320,00	02	42.640,00
Fulão de Laboratório	2.086,95	03	6.260,85
Fulão de Recurtimento	27.520,00	02	55.040,00
Fulão de Remolho/Caleiro	20.955,00	02	41.910,00
Máquina de Amaciar	67.000,00	01	67.000,00
Máquina de Desaguar (c)	98.000,00	01	98.000,00
Máquina de Descarnar (G)	104.000,00	01	104.000,00
Máquina de Dividir	147.000,00	01	147.000,00
Máquina de Enxugar e Estirar	92.000,00	01	92.000,00
Máquina de Lixar e Desempear	59.031,05	01	59.031,05
Máquina de pintar c/ túnel de secagem	32.000,00	01	32.000,00
Máquina de Prensar	82.180,00	01	82.180,00
Máquina de Rebaixar	69.400,00	01	69.400,00
Medidora Eletrônica p/ Couro Seco	22.000,00	01	22.000,00
Secador a Vácuo (3 estágios rotativos)	60.000,00	01	60.000,00
Secador Aéreo	15.193,04	01	15.193,04
TOTAL			1.091.864,94

12.2 - Matéria-Prima e Insumos Químicos/Mês

MATÉRIA-PRIMA	CUSTO (p/ Kg)	QUANTIDADE (Kg)	TOTAL (R\$)
Peles Salgadas	0,69	165.000	113.850,00
Tensoativo	1,74	768	1.336,32
Bactericida	5,52	263	1.451,76
Soda Cáustica	0,50	495	247,50
Enzima	1,34	330	442,20
Amina	0,95	1.320	1.254,00
Cal	0,13	5.775	750,75
Sulfeto de Sódio	0,60	3.630	2.178,00
Sulfato de Amônio	0,40	1.610	644,00
Descalcinante	1,20	1.073	1.287,60
Purga Pancreática	3,18	33	104,94
Sal	1,20	7.515	9.018,00
Formiato de Sódio	0,94	624	586,56
Ácido Fórmico	1,80	1.549	2.788,20
Ácido Sulfúrico	0,22	1.180	259,60
Sal de Cromo	1,10	7.085	7.793,50
Óleo Auxiliar de Curtimento	1,62	429	694,98
Filiderm MO	2,04	97	197,88
Acitato de Sódio	1,68	75	126,00
Bicarbonato de Sódio	0,64	613	392,32
Tanino Vegetal	1,08	1.637	1.767,96
Tanino Sintético	1,40	1.637	2.291,80
Resina Acrílica	2,74	818	2.241,32
Corante	7,90	1.841	14.543,90
Amoníaco	0,78	613	478,14
Óleo Sulfatado	2,60	818	2.126,80
Óleo Natural Sintético	1,80	818	1.472,40
Óleo Sintético	2,41	818	1.971,38
Óleo Crú	1,32	409	539,88
Pigmento	2,70	210	567,00
Resinas	2,30	160	368,00
Penetrante	1,55	28	40,30
Cera	2,92	32	93,44
Filler	2,40	32	76,80
Solvente	1,87	156	291,72
Laca	4,75	156	741,00
Total			175.015,95

12.3 - Folha de Pagamento/Mês

FUNÇÃO	SALÁRIO	QUANT. FUNCION.	TOTAL
Diretor presidente	1.800,00	01	1.800,00
Gerente Financeiro	900,00	01	900,00
Gerente de Vendas	900,00	01	900,00
Gerente de Produção	900,00	01	900,00
Encarregado do Dep. Pessoal	420,00	01	420,00
Técnico em Contabilidade	280,00	01	280,00
Secretária	240,00	01	240,00
Auxiliar de Escritório	180,00	03	540,00
Técnico Químico	700,00	03	2.100,00
Auxiliar de laboratório	280,00	01	280,00
Operador da E.T.E	240,00	01	240,00
Encarregado de Setor	420,00	01	2.100,00
Auxiliar de Setor	280,00	05	1.400,00
Fulonista	260,00	02	520,00
Matizador	260,00	01	260,00
Classificador	280,00	04	1.120,00
Caldeirista	220,00	01	220,00
Operador de Máquina	220,00	22	4.840,00
Serviços Gerais	160,00	30	4.800,00
Operador de Empilhadeira	236,00	02	472,00
Mecânico/ Eletricista	280,00	01	280,00
Auxiliar de Manutenção	180,00	01	180,00
Carpinteiro	240,00	01	240,00
Motorista	240,00	02	480,00
Vigia Diurno	220,00	01	220,00
Vigia Noturno	270,00	02	540,00
Enfermeira	280,00	02	560,00
Servente	164,00	04	656,00
TOTAL			27.488,00

12.4 - Equipamentos de Escritório

MATERIAL (MÓVEIS)	QUANT.	PREÇO (R\$)
Sala de Reunião/Diretor		
Mesa de 2,20 c/ 8 cadeiras	01	579,00
Conjunto Estofado	01	325,00
Bureau Médio c/ 1 cadeira	01	427,00
<u>Dep. Pessoal</u>		
Arquivo de Ferro	01	150,00
Bureau c/ 2 cadeiras	03	1.020,00
Armário duas portas (1,60 x 0,90)	01	170,00
<u>Dep. Contabilidade</u>		
Bureau c/ 2 cadeiras	03	1.020,00
Armário de Ferro	01	150,00
Armário 2duas portas (1,50 x 0,70)	01	170,00
<u>Recepção</u>		
Conjunto Estofado	01	325,00
Mesa p/ Secretária c/ cadeira (1,10)	01	258,00
<u>Copa</u>		
Geladeira	01	449,00
Fogão 4 bocas	01	159,00
Mesa c/ duas cadeiras	01	200,00
<u>Material de Informática</u>		
Computador Pentium MMx 200	04	5.556,00
Impressora HP 870C	04	2.760,00
Placa de Fax Modem	01	200,00
Utensílios p/ Escritório		465,00
Ar Condicionados	07	3.073,00
Total		17.456,00

12.5 - Relação de Equipamentos e orçamento do Reciclo e da Estação de tratamento de Efluentes

Descrição

- Sistema completo de reciclo de caleiro com recuperação de cabelo, contendo:

- 01 micro filtro rotativo;
- 01 decantador/reservatório;
- 02 calhas para fulão;
- 04 válvulas de esgotamento.
- 01 peneira auto-limpante;

- 01 sistema de homogeneização completo;
- 01 decantador físico –químico $d = 2,8$ m
- 01 sistema de ar para RBA;
- Sistema completo para dosagens de produtos contendo 04 cxs. 1.000 litros, agitação mecânica, dosador gravitação para sulfato de alumínio, bamba centrífuga para dosar polieletrólito.

Total de Equipamentos: R\$ 80.916,00

12.6. Consumo de Energia

1 Kwh = 0,13 (Valor Industrial)

1000 Kwh ----- R\$ 139,40

79.224,22 Kwh/mês ----- R\$ 11.043,86

12.7- Alimentação para o pessoal

Gasto por pessoa/mês = R\$ 41,50

Gasto com 103 pessoas = R\$ 4.274,5

12.8 - Construção Civil

1 m2 SC ----- R\$ 180,00

3.300 m2 SC ----- R\$ 594.000,00

Obs: Devemos considerar os seguintes itens p/ o cálculo dos custos da construção civil:

- 10% de DBI (Benefícios de Despesas Indiretas)
- 20% Destinam-se a caixa d'água, tanque e outros
- 100% p/ a colocação de piso de alta resistência e telhado do tipo "SHED".
- $Y + 130\% = 594.000,00 + 130\% = 772.200,00$

* Dados: HO construções S/A

EQUIPAMENTOS DE ESCRITÓRIO	17.456,00
FOLHA DE PAGAMENTO/MÊS	27.488,00
FOLHA DE MATÉRIA- PRIMA/MÊS	175.015,95
MAQUINAS DE EQUIPAMENTOS	1.091.864,94
CUSTOS DA E.T.E	80.916,00
ENERGIA	11.043,86
CONSTRUÇÃO CIVIL	772.200,00
ALIMENTAÇÃO	4.274,50
TOTAL	2.180.259,25

13.0 - CONCLUSÃO

Este projeto foi elaborado a partir de uma série de conhecimentos adquiridos na vida acadêmica e industrial, confrontando conteúdo teórico e prático e, aperfeiçoando-os de acordo com as necessidades da região.

Ao concluir este, percebe-se que é suma importância para instalação de um curtume o amplo conhecimento dos fatores que influenciam, consideravelmente neste tipo de atividade que vai desde a localização da citada indústria até a influência que a mesma trará ao meio ambiente.

E de acordo com o que foi apresentado espero que o curtume venha a ter viabilidade de implantação e funcionamento na cidade de Campo Grande – MS.

14.0 - Referências Bibliográficas

- CLAAS**, Isabel Cristina e **MAIA**, Roberto A.M. Manual Básico de Resíduos Industriais de Curtume. SENAI, Rio Grande do Sul, 1994.
- FOLACHIEER**, A. Apostila sobre o Curso de Curtume e Poluição - Sua Prevenção e Depuração. Escola Técnica de Curtimento - SENAI - Estância Velha, Rio Grande do Sul, 1976.
- JOST**, P. T. Tratamento de Efluentes de Curtumes, CNI-SESI/DN e SENAI/DN, R. Janeiro, 1989.
- MELLO**, Alcino Ferreira de. O Couro e o Meio Ambiente. Revista do Couro Estância Velha, Rio Grande do Sul, Abril, 1992, pp.25-32.
- SIMONCINI**, A. Efeito da Temperatura sobre o Curtimento ao Cromo: Economia, Ecologia e Qualidade. Revista do Couro, Estância Velha, Rio Grande do Sul, Setembro/Outubro, 1990, pp.58-62.
- VILLA**, Júlio A. Relações Mútuas entre os Parâmetros da Indústria do Couro. Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial - ONUDI
- KOGLER**, Milton. O Aproveitamento Integral dos Recursos Naturais em Favor da Qualidade do Couro. XXII Congresso IULTCS, Porto Alegre, Novembro, 1993, pp. 264-273.
- FURLANETTO**, E. L. Couro Bovino: Defeitos e Desperdícios. Revista do Couro, Estância Velha, Rio Grande do Sul, Junho/julho, 1996, pp.36-38.
- BRAILE**, P. M. Manual de Tratamento de Águas Residuárias Industriais, CETESB, S. Paulo, 1979.
- HOINACKI**, E. Peles e Couros: origens, defeitos e industrialização, CTC/SENAI - Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2ª edição, 1989.
- HOINACKI**, E. ; **MOREIRA**, M. V. e **KIEFER**, C. G. Manual Básico de Processamento do Couro, CTC/SENAI - Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Setembro, 1994.

MATTIELL, Antônio. Efluentes e Rejeitos. Revista do Couro Estância Velha, Rio Grande do Sul, Dezembro, 1991, pp.36-39.

RODRIGUES, D. M. F. e **TEXEIRA**, R. C. Operação de Pré-acabamento e Acabamento de Couros. Setor Couro - Núcleo de Informação e Acessoria Tecnológica - SENAI, Estância Velha, Rio Grande do Sul, Agosto, 1996.

SENAI. Introdução ao Tratamento de Efluentes Industriais, Módulos I, II, II' e III, SENAI - Rio Grande do Sul, 1991.

TOSCAN, Robson e **COMPASSI**, Marlon. Reciclo de Calcário com Recuperação de Cabelo. Revista do Couro, Estância Velha, Rio Grande do Sul, Maio/Junho, 1993, pp.44-46.