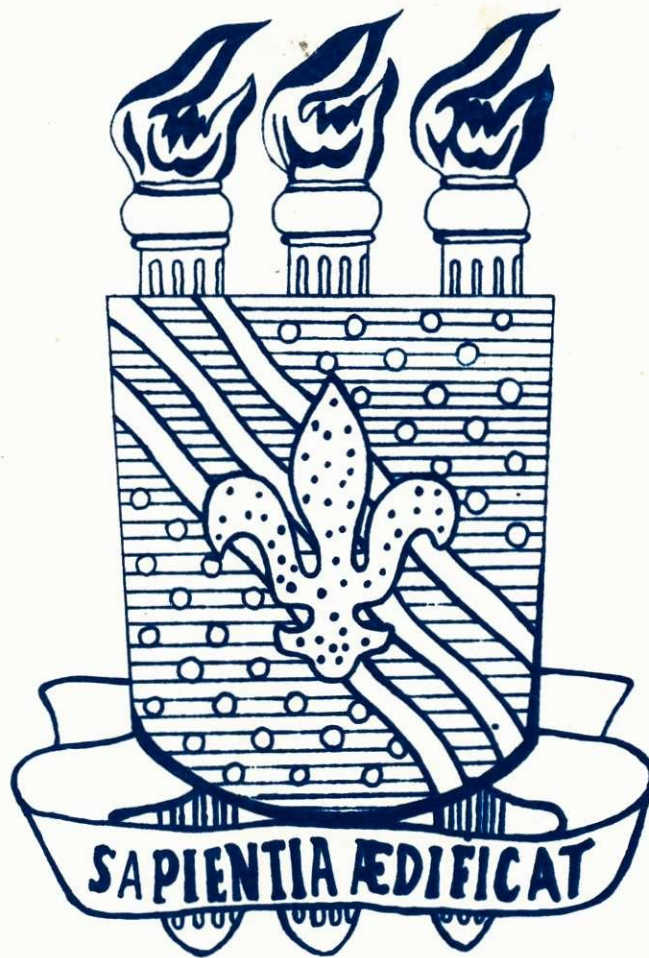


Universidade Federal da Paraíba

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA.



ESTÁGIO SUPERVISIONADO

POR

NORMA MARIA SILVA DE OLIVEIRA

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

RELATÓRIO FINAL

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

TRABALHO APRESENTADO POR:

NORMA MARIA SILVA DE OLIVEIRA

Nº Matrícula: 8411533-4

LOCAL DO ESTÁGIO: CURTUME ANTONIO VILLARIM S/A

ORIENTADORES : Prof.^a MARIA DO SOCORRO LACERDA
Prof.^o EGÍDIO LUIZ FURLANETTO

SUPERVISOR NA
EMPRESA : RUI VILLARIM PIMENTEL

NOME DO TRABALHO: MEMORIAL DESCRITIVO

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

CURSO : COUROS E TANANTES

LOCAL DO

ESTÁGIO : CURTUME ANTONIO VILLARIM S/A

MEMORIAL DESCRITIVO

ORIENTADORES: Prof.^ª MARIA DO SOCORRO LACERDA

Prof.^º EGÍDIO LUIZ FURLANETTO

ALUNA : NORMA MARIA SILVA DE OLIVEIRA



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.

Sumé - PB

ESTAGIO SUPERVISIONADO - JULGADO EM: 14 / 12 / 88

NOTA: 10, - (Dez)

EXAMINADORES

Elis de Jesus

Maria do Socorro de Lacerda

Jesumarioque Araújo



curtume

ANTONIO VILLARIM S/A

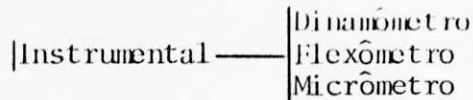
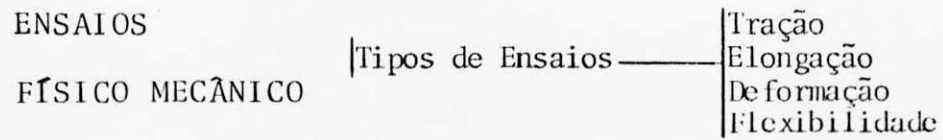
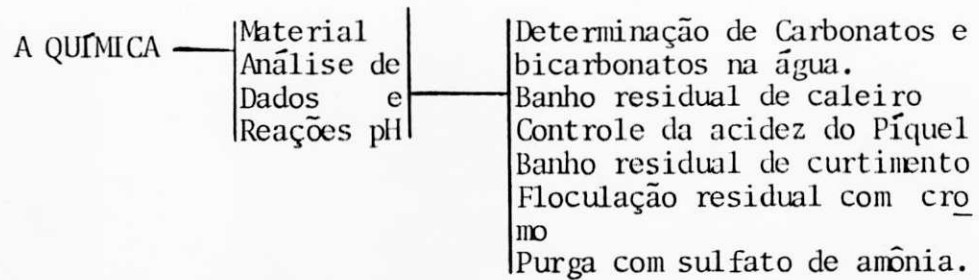
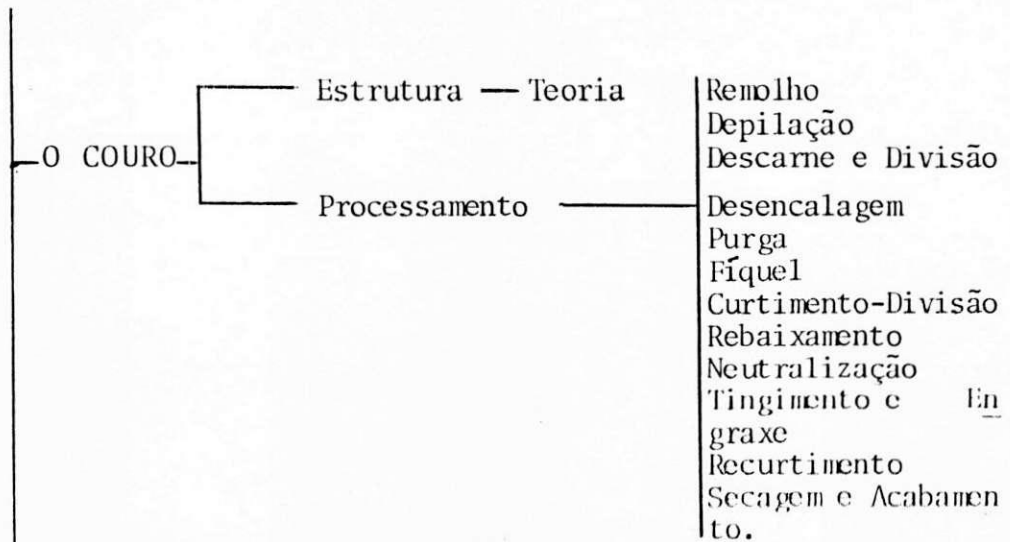
58.100 - CAMPINA GRANDE — PARAÍBA — BRASIL

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins, que no período de 14 de março de 1988 à 05 de julho de 1988, Norma Maria Silva de Oliveira, trabalhou como estagiária de Tecnologia Química perfazendo um total de 750.4 horas, conforme contrato entre as partes.

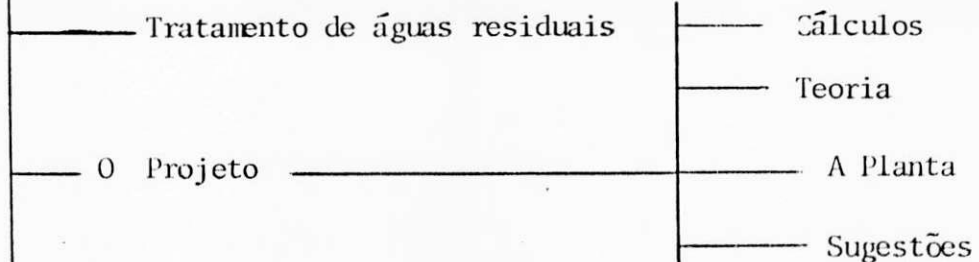
Campina Grande, 05 de julho de 1988

Roseana Vilarim Pimentel Foliano
CURTUME ANTONIO VILLARIM S/A
Roseana Vilarim Pimentel Foliano
Diretor Administrativo



Gráficos

Tabelas



Í N D I C E

	Página
1.0 - INTRODUÇÃO . . .	1
2.0 - CARACTERÍSTICA DA LOCALIZAÇÃO E CONDIÇÕES CLIMÁTICAS . . .	3
3.0 - QUADRO DE RESUMO DOS COEFICIENTES PARA DETERMINAÇÃO DO LAY-OUT . . .	7
4.0 - DISTRIBUIÇÃO DA PLANTA (LAY-OUT) . . .	8
5.0 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES . . .	21
6.0 - SETOR PRODUTIVO . . .	29
7.0 - BARRACA . . .	29
8.0 - REMOLHO . . .	30
9.0 - DEPILAÇÃO E CALEIRO . . .	31
10.0- OPERAÇÃO MECÂNICA DE DESCARNE . . .	33
11.0- SEQUÊNCIA DE UM FULÃO . . .	34
12.0- OPERAÇÃO MECÂNICA DE ENXUGAR . . .	41
13.0- OPERAÇÃO MECÂNICA DE DIVIDIR . . .	42
14.0- OPERAÇÃO MECÂNICA DE REBAIXAR . . .	43
15.0- NEUTRALIZAÇÃO, RECURTIMENTO, TINGIMENTO E ENGRAXES . . .	44
16.0- SECAGEM . . .	50
17.0- CONDICIONAMENTO . . .	53
18.0- AMACIAMENTO . . .	54
19.0- SECAGEM FINAL . . .	56
20.0- LIXAGEM . . .	57

	Página
21.0 - ACABAMENTO . . .	58
22.0 - EXPEDIÇÃO . . .	61
23.0 - OUTROS SETORES . . .	62
24.0 - LIMPEZA . . .	66
25.0 - TRANSPORTE DOS MATERIAIS INTERNOS . . .	66
26.0 - ARTIGOS: VAQUETA ACABADA . . .	67
27.0 - ARTIGO: RASPAS . . .	71
28.0 - TABELA COM OS DADOS PARA O ACABAMENTO FINAL E LUSTRO DO COURO . . .	75
29.0 - INTRODUÇÃO . . .	76
30.0 - ESTIMATIVA DO EFLUENTE . . .	77
31.0 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO EFLUENTE INDUSTRIAL EM SOLUÇÃO E SUSPENSÃO . . .	77
32.0 - TRATAMENTO PRIMÁRIO DE EFLUENTES . . .	78
33.0 - ESPECIALIDADE DO ESTÁGIO . . .	81
34.0 - ANÁLISES USUAIS DE CURTUME - DETERMINAÇÕES .	83
35.0 - MATERIAL DE LABORATÓRIO . . .	85
36.0 - RELAÇÃO DOS AGENTES QUÍMICOS UTILIZADOS. . .	85
37.0 - INDICADORES E ADICIONAIS . . .	86
38.0 - PADRONIZAÇÃO DAS SOLUÇÕES . . .	87
39.0 - MÉTODOS DAS ANÁLISES . . .	90
40.0 - CÁLCULOS . . .	93
41.0 - LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA AS ÁGUAS, A SEREM UTILIZADAS NO PROCESSAMENTO DAS ANÁLISES IN DUSTRIAIS DE CURTUME . . .	96
42.0 - ENSAIOS FÍSICOS-MECÂNICOS . . .	97

43.0 - ESTUDO COMPARATIVO DE DADOS ENTRE AMOSTRA COM ACABAMENTOS DE RESINA POLIMÉRICA DE POLIURETO NOS VERSUS CASEÍNA	. . .	106
44.0 - AGRADECIMENTOS	. . .	108
45.0 - CONCLUSÃO	. . .	109
46.0 - BIBLIOGRAFIA	. . .	110

1.0 - INTRODUÇÃO

Apresentamos a seguir toda uma sistemática para a implantação de uma Indústria de Couro, obedecendo às normas internacionais para o dimensionamento e funcionamento deste setor.

Para a realização deste Estágio tivemos necessidade de um envolvimento gradativo com esta indústria, 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 a 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.

1.1 - Objetivo e etapas principais

Este projeto será localizado à rua João Arruda s/nº no bairro de Bodocongô na cidade de Campina Grande-PB, o terreno em que o Curtume será construído, é relativamente plano ficando sua frente para o açude de Bodocongô.

A construção da indústria será com tijolos de 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 declinação. O piso será de cimento na secção de ribeira, nas demais secções será feito com lajes por ser durável, resistente e cómodo para transporte. A iluminação será com luz fluorescente, com exceção da secção de acabamento que será lâmpadas de neoón, porque não mudam a tonalidade da cor do couro.

O curtume é projetado para trabalhar com uma produção diária de 500 couros/dia tipo vacuum. A área total será de 15.000 m² com 4.800 m² de superfície coberta.

2.0 - CARACTERÍSTICA DA LOCALIZAÇÃO E CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

Situada em um dos contrafortes da Borborema na chamada serra do Bacamarte, apresenta condições morfológicas bastante acidentadas. Campina Grande ocupa a porção centro oriental do Estado da Paraíba, na segunda compartimentação geo-econômico, denominada compartimento da Borborema, numa área de 970 km².

Formada pelas terras altas da vertente ocidental da Borborema, a região apresenta um relevo ondulado, de vales abertos, constituindo uma área de transição entre o brejo paraibano e o sertão que se prolonga até o Estado do Piauí.

Campina Grande está subordinada ao chamado tipo climático tropical semi-úmido de altitude. Sua pressão média é de 710,00 mm/Hg e a temperatura média 23°C, com um máximo de 30°C e mínima de 14°C.

As atividades industriais desta cidade surgiram no princípio do século XX, com beneficiamento e prensagem do algodão, e em seguida várias indústrias curtidoras foram organizadas a fim de beneficiar o rebanho que aumentava continuamente. A pecuária antecedeu à agricultura nas regiões do Planalto da Borborema e dos sertões, influenciando a preferência dos colonos pelas terras apropriadas à criação.

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 biomaterial é industrializado e comercializado.

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.

2.1 - Matéria-prima

Conforme foi descrito, Campina Grande é uma cidade ideal para implantação de curtumes cuja posição geográfica centralizada entre muitas outras circunvizinhas; é próxima de importantes estados tal como o Estado de Pernambuco que é um dos estados que tem grande produção bovina, facilitando a comercialização e transporte da matéria-prima e dos produtos químicos necessários ao beneficiamento e industrialização.

2.2 - Mercado

A produção do curtume, é geralmente exportada para centros de grande comercialização dos produtos acabados e semi-acabados e boa parte deles é utilizado na região haja visto que em Campina Grande desenvolvem-se algumas indústrias de calçados e artigos em couro.

2.3 - 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 químicos ao curtume. 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 lugados do mesmatamento.

2.5 - Disponibilidade de água

A água usada no curtume é proveniente de dois açudes.

2.5.1 - O açude de Bodocongô, cuja água é utilizada para remolhos, caleiros e lavagens iniciais, embora registre-se um alto teor de dureza, pode ser bem utilizado.

2.5.2 - O açude de Boqueirão, quando o atendimento é feito por canalização da rede comum de abastecimento; e a água é aceitável para a caldeira e processos de curtimento.

2.6 - Eliminação dos efluentes e resíduos

Os efluentes da indústria são submetidos ao tratamento primário e em seguida lançados na rede de esgoto, enquanto que os resíduos sólidos são levados aos locais público estado pelo serviço de saúde pública.

2.7 - Disponibilidade de mão-de-obra

A mão-de-obra disponível compreende dois grupos principais de operários: não-especializado e especializado. O pessoal

soal 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 tecnológico 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.

2.8 - Proteção contra enchentes e incêndios.

2.8.1 - Enchentes

O local em que pode ser construída a indústria curtidora deve apresentar um bom declínio a fim de que as águas sejam conduzidas espontaneamente com o auxílio do terreno, evitando a deposição e acúmulo de líquidos.

2.8.2 - Incêndios

O projeto da indústria estabelece os locais de colocação dos hidrantes e extintores de combate a incêndios, das afixações de avisos de proibição do uso de cigarros e equivalentes; tais locais, de uso mais frequentes, são o almoxarifado, restaurante, biblioteca, consultoria administrativa e drogaria. e ARRABAMENTO

3.0 - QUADRO DE RESUMO DOS COEFICIENTES PARA DETERMINAÇÃO DO LAY-OUT.

1 - Coeficiente	1 =	216.000 horas-homens
2 - Coeficiente	2 =	4.800 m ² superfície coberta
3 - Coeficiente	3 =	408.960 m ² de couros-ano
4 - Coeficiente	4 =	974 HP instalados
5 - Coeficiente	6 =	1.542.857 kg de P.Q. nas operações de ribeira, curtimento e acabamento.
6 - Coeficiente	7 =	360.000 kg combustível
7 - Coeficiente	8 =	1.516.884 KWh-ano teórico 910.130 KWh-ano efetivo
8 - Coeficiente	9 =	1.5 p de couro-quilo
9 - Coeficiente	11 =	1.263 couros - operários - ano
10 - Coeficiente	12 =	30.315 kg - couro - operário

UNIDADES UTILIZADAS:

- Medida linear	-	P [Pé]
- Área	-	m ² [metro-quadrado]
- Potência	-	HP [horse power] KWh [Kilowatt horse power] KVA [Kilowatt]
- Massa	-	Kg [Kilograma]
- Volume	-	lts [litros]

4.0 - DISTRIBUIÇÃO DA PLANTA (LAY-OUT)

Cálculo da determinação da quantidade de couro curtido em um quilograma, conhecido na prática como cálculo básico pelo fato de outros cálculos serem derivados dele.

Básico - Coeficiente 09

$$1.5 \frac{p^2}{kg} = 0,139 \frac{m^2}{kg}$$

O tamanho médio do couro utilizado é da ordem de $1,5 \text{ pé}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$.

4.1 - Tipo e quantidade de couro a elaborar.

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

100 S.A.

100 A

300 W.b

S.A - Semi-acabado

A - Acabado

W.b - Wet-blue.

4.1.1 - Rendimento em couro - Coeficiente 03.

Observamos pelos valores tabelados nas normas experimentais os cálculos de aproveitamento do couro como mostra a seguir, em metros por dia.

$$\begin{aligned}
 300 \times 3,6 &= 1.080 \times 0,33 &= 356,4 \\
 100 \times 3,6 &= 360 \times 0,75 &= 260,0 \quad 270.- \\
 100 \times 3,6 &= 360 \times 1,00 &= 360,0 \\
 335 \times 1,2 &= 402 \times 0,27 &= 108,54
 \end{aligned}$$

Esses valores 3,6 e 1,2 são medidas para couro de tamanho médio, sabendo-se que, um curtume tem a atividade média programada para 240 dias em um ano normal. Assim, podemos dispor conforme o cálculo diário, semanal, mensal e anual, da seguinte maneira:

$$\begin{aligned}
 500 \text{ couros-dia} \times 01 \text{ dia} &= 500 \text{ couros-dia} \\
 500 \text{ couros-dia} \times 23 \text{ dias-mês} &= 11.500 \text{ couros-mês} \\
 500 \text{ couros-dia} \times 240 \text{ dias-ano} &= 120.000 \text{ couros-ano.}
 \end{aligned}$$

Considerando um peso médio para as peles de 24 kg-couro.

$$\begin{aligned}
 500 \text{ couros-dia} \times 24 \text{ kg-couro} &= 12.000 \text{ kg-couro-dia} \\
 23 \text{ dias} \times 12.000 \text{ kg-couro-dia} &= 276.000 \text{ kg-couro-mês} \\
 240 \text{ dias} \times 12.000 \text{ kg-couro-dia} &= 2.880.000 \text{ kg-couro-ano.}
 \end{aligned}$$

Logo:

$$2.880.000 \text{ kg-couro-dia} \times 1,5 \text{ P}^2 \cdot \text{kg}^{-1} = 4.320.000 \text{ pē}^2\text{-ano.}$$

4.1.2 - Aproveitamento da superfície coberta do curtume - Coeficiente 02.

É possível contar com a seguinte área coberta:

$$\frac{900 \text{ Pê}^2}{\text{m}^2\text{-SC}}$$

$$\frac{4.320.000 \text{ Pê}^2 - \text{ano}}{900 \text{ Pê}^2 - \text{ano-m}^2\text{SC}} = 4.800 \text{ m}^2 - \text{SC}$$

onde:

S.C. - Superfície coberta.

A área coberta é de 4.800 m², sendo distribuída da seguinte maneira:

Setores	%	m ² - SC
Fabricação	68	3.264
Depósito, classificação, expedição	14	672
Oficinas, lab, ban, vestuários	8	384
Serviços gerais	10	480
T O T A L	100	4.800

Nos 3.264 m² - SC correspondentes ao local disponível para a fabricação distribuímos:

Setores	%	m ² - SC
Caleiro - purga	25	816.00
Curtimento	9	293.76
Tingimento	19	620.16
Secagem	21	685.44
Acabamento	26	848.64

4.1.3 - Fator de Potência - Coeficiente 04

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

Para 420 m² de couro são necessários 1 horse power.

Desta forma:

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

Cálculo da potência anual:

$$HPI = \frac{408.960 \text{ m}^2 - \text{ano}}{420 \text{ m}^2 - HPI} = 974 \text{ HP}$$

No planejamento calculamos um excedente de 25% de HP disponíveis para o funcionamento de caldeira, compressores, bombas e pequenos motores utilizados como acessórios. Esse percentual corresponde a 243.5 HP, num total de 1.271,5 HPI-ano.

Setores	%	HPI
Caleiro e purga, fulões, máq. de descar nar e dividir	24	233.76
Curtimento, fulões, máq. de enxugar e rebaixar	14	136.36
Recurtimento, fulões, máq. de estirar	28	272.72
Secagem, lixagem e desempoagem	20	194.80
Acabamento, prensa, cabine de pistola c/ secagem	14	136.35
T O T A L	100	974

4.1.4 - Rendimento de Fulões - Coeficiente 18

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

$$\frac{1,5}{\text{1ts de fulões}}$$

Enquanto que, anualmente, temos:

$$\frac{408.960 \text{ m}^2}{1,5 \text{ m}^2 - \text{1ts de fulões}} = 272.640 \text{ litros de fulões}$$

1ts - litros

Para couros de tamanho médio teremos 1,5 m² - li tros por fulões.

Secção	nº fulões	dimensões externas (m)	fulões (1ts)	sub-total (de 1ts)
Caleiro	04	3 x 2,5	14.700	58.800
Curtimento	04	3 x 3	21.100	84.400
Recurtimento	03	2,5 x 3	16.200	48.600
TOTAL	11			191.800

$$\frac{408.960 \text{ m}^2}{191.80 \text{ 1ts}} = 2,13 \text{ m} - \text{1ts} - \text{fulões}$$

4.1.5 - 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:

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

cuja média adotou-se 800 couros - m² de caldeira,

$$\text{logo: } \frac{120.000 \text{ couros}}{800 \text{ couros} - \text{m}^2 - \text{caldeira}} = 150 \text{ m}^2 - \text{caldeira}$$

Devemos adotar um potencial de caldeira com 150² de calefação. onde teremos:

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

4.1.6 - Rendimento unitário da caldeira - Coeficiente 23.

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

$$\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \text{ caldeira}}$$

$$\text{onde: } \frac{2.880.000}{150} = 19.250 \text{ kg couro por m}^2 \text{ caldeira}$$

O valor do rendimento da caldeira estando próximo de 20.000 indica que não há desperdício de calorías.

4.1.7 - Relação litros de água - Coeficiente 19

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

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

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

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

Pa. A
240

Para o valor médio de 345, teremos:

$$\frac{260.000 \text{ litros de fulões} \times 345 \text{ litros água-ano}}{\text{litros de fulões}}$$

Cálculo anual:

89.700.000 litros de água-ano.

Obs: se o curtume atingir sua capacidade máxima de couros-dia teremos anualmente:

$$600 \times 240 = 144.000 \text{ couro-ano.}$$

Determinando-se pelo coeficiente referência a quantidade de litros para cada couro é:

$$14.600 \frac{\text{litros}}{\text{couros}}$$

anualmente:

$$\begin{aligned} & 600 \text{ litros} \times 144.000 \text{ couros-ano} = \\ & = 86.400 \text{ litros de } \acute{\text{a}}\text{gua-ano} \\ & = 360.000 \text{ litros de } \acute{\text{a}}\text{gua-dia} \\ & = 360 \text{ m}^3 \text{ } \acute{\text{a}}\text{gua-dia.} \end{aligned}$$

Teremos um reservat3rio com capacidade para 4 dias, sendo este valor em n3mero de 1.700 m^3 ou 1.700.000 litros.

O tamanho do reservat3rio de 3gua admite as dimen_ões de 3rea:

12 x 12 metros.

4.1.8 - Disponibilidade de pot3ncia e eletricidade pr3pria - Coeficiente 13.

Aos 3 a 4 HPI podemos relacionar um valor m3dio:

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

Admitindo o valor m3dio 3,5, calculamos:

$$\text{KVA} = \frac{\text{HPI}}{3,5}$$

$$\text{KVA} = \frac{974}{3,5} = 278$$

Portanto, o curtiume ir3 necessitar de um grupo ge

rador de eletricidade com capacidade de 278 KVA.

4.1.9 - Rendimento dos compressores - Coeficiente 30.

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

Coeficiente - 6.000 a 4.300

Para o coeficiente adotado = 6.000

Nos compressores temos a seguinte potência:

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

$$\frac{408.960}{6.000} = 68.16 \text{ HP}$$

4.1.10 - Peso de máquinas - Coeficiente 17

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

$$\frac{m^2}{\text{kg máquina}}$$

Utilizando os coeficientes: ?

2.3 - 3.0 - 3.3

Para os cálculos adotamos 2.3:

$$\frac{408.960 \text{ m}^2}{2.3 \text{ m}^2 - \text{kg} - \text{m}^{\text{áq}}} = 177.809 \text{ kg} - \text{m}^{\text{áq}}.$$

Fazendo uma média de cada máquina como sendo 2.800 kg - m^{áq}, teremos:

$$\frac{177.809}{2.800} = 63 \text{ máquinas de fabricação}$$

4.2 - 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:

Coeficientes: 17 - 20

Adotando-se 20:

$$\frac{P}{h - h}$$

h - h = [horas homens]

Deste total, cerca de 25% corresponde ao setor administrativo, tais como, diretores, técnicos, secretários e recepcionistas. Os 75% restantes abrangem aos operários de processamento, controle e atividades de deslocamento a transporte.

75% pessoal operário	162.000 (h-OP)
25% pessoal não operário	54.000 (h-ha)

h-OP: horas - operários

h-ha: horas - administrativos. X

Horas de trabalho:

Nº de horas diárias	8 horas
Nº de dias por mês	23 dias
Nº de horas por ano	1.500 - 1.700 horas

Adotando-se o valor médio de 1.600 horas, teremos:

$$\text{Nº de pessoas} = \frac{216.000}{1.600} = 135 \text{ pessoas.}$$

Considerando as horas extras, podemos assegurar um rendimento de 1.700 horas anuais.

$$\text{Nº de operários} = \frac{162.000}{1.700} = 95 \text{ operários}$$

Das 135 pessoas, 95 são operários e 40 tem outras ocupações.

4.2.1 - Rendimento operário - Coeficiente 02.

Couro - ano
Operário

$$\frac{120.000}{95} = 1.263 \text{ couro - operário - ano.}$$

4.2.2 - Rendimento operário unitário - Coeficiente 12.

$\frac{\text{kg}}{\text{Operário}}$

$$\frac{2.880.000}{95} = 30.315 \text{ kg} - \text{couro/operário}$$

4.2.3 - Consumo de Energia elétrica - Coeficiente 08.

Para 974 HP projetados das máquinas de fabricação, o consumo teórico de energia anual é determinada:

$$974 \times 0,736 \frac{\text{Kw}}{\text{m}^2} \times 8 \text{ horas} - \text{dia} \times 23 \times 11,5 \frac{\text{mes}}{\text{ses}}$$

1.516.884 Kw-ano teórico.

Tomamos deste valor apenas 60% para os cálculos Kw efetivos.

$$\frac{1.516.884 \times 60}{100} = 910.130 \text{ Kw}$$

Os cálculos de $\frac{\text{Kw efetivo}}{\text{m}^2}$ é obtido pela fórmula:

la:

$$\frac{910.130 \text{ Kw}}{408.960 \text{ m}^2} = 2,22 \text{ Kw-m}^2$$

4.2.4 - Consumo de combustíveis - Coeficiente 07

O tipo de caldeira utilizada no curtume projetado, consome 4.000 kg de lenha que dá a quantidade de combustível por metro. O consumo anual de combustível para 60% efetivo:

$$\frac{4.000 \text{ kg combustível} \times 90 \text{ m}^2 \text{ calefação}}{\text{m}^2 \text{ caldeira}} = 360.000 \text{ kg}$$

Por cada metro quadrado temos:

$$\frac{\text{kg combustível}}{\text{m}^2}$$

$$\frac{360.000 \text{ kg}}{408.960 \text{ m}^2 \text{ de couro}} = 0,88 \text{ kg combustível} \times \text{m}^{-2} \text{ -couro.}$$

4.2.5 - Consumo de produtos químicos - Coeficiente 06.

$$\frac{\text{kg PQ}}{\text{couro}}$$

PQ = [Produtos Químicos]

Couro grande	-	10,0
Couro médio	-	1,5 - 2,0
Couro pequeno	-	0,85 - 1,0

$$120.000 \text{ couros-ano} \times \frac{(\text{kg.PQ})}{\text{couro}} = 1.200.000 \text{ kg PQ.}$$

É importante considerar estas subdivisões do to tal nas três etapas de ribeira curtimento e acabamento, quando aplica-se os valores conhecidos, e podemos obter:

- Quantidade de produtos para couros grandes em kilogramas é calculado, conforme as etapas:

Ribeira

$$\frac{1.200.000}{3,5} = 342.857 \text{ kg}$$

Curtimento

$$\frac{1.200.000}{1,5} = 800.000 \text{ kg}$$

Acabamento

$$\frac{1.200.000}{3} = 400.000 \text{ kg}$$

5.0 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES

5.1 - Setor administrativo

O bloco administrativo ocupará uma área de 300m de su perfície coberta, que fica situado do lado direito em frente a indústria de couros. Este setor está constituído por diver

os departamentos tais como: recepção, setor pessoal, contabilidade, almoxarifado, sala dos diretores, refeitórios, CIPA, central telefônica, banheiros masculinos e femininos e uma sala para primeiros socorros e atendimentos médicos. O atendimento ambulatorial é feito em regime integral pelo(a) enfermeiro(a) enquanto que as visitas médicas estão programadas para quatro vezes por semana, sendo duas vezes odontológico e duas vezes clínico-geral.

5.2 - Produção

5.2.1 - Histologia da Pele

A pele apresenta três camadas principais:

Epiderme - camada superior

Derme - camada intermediária

Hipoderme - camada inferior.

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

A derme mostra a estrutura fibrosa em todas as direções, que no curtimento são entumecidas 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,

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

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

5.2.2 - 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 proteicas (3,5%) denominadas não estruturadas:

5.2.2.1 - Albuminas

5.2.2.2 - Globulinas

5.2.2.3 - Melanina.

Quando as glandulinas e a melanina são eliminadas nas operações de ribeira.

Entre as substâncias proteicas 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 enxofre, fósforo, ferro, iodo, cro
mo e cloro.

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

5.2.3 - A qualidade das peles

Nossos couros tem a qualidade admissível do pon
to de vista de sua micro-estrutura compacta, firme e fibrosa,
fato de que nossos rebanhos viverem ao ar livre.

Por outro lado, porém, as nossas peles tem nume
rosos 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 tem seis e/ou mais mar
cas 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 car-
rapatos e 20% são refulgos e, esta relação determina o tama
nho médio do couro.

As peles não podem receber marcas que excedam a
11cm 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 grupão.

5.2.3.1 - Tipos de defeitos

5.2.3.1.1 - Defeitos originado durante a vida animal.

5.2.3.1.2 - Marcas a fogo.

5.2.3.1.3 - Defeitos causados durante o transporte dos animais.

5.2.3.1.4 - Arames farpados.

5.2.3.1.5 - Defeitos ocasionados por miasas.

5.2.3.1.6 - Defeitos ocasionados por carrapatos.

5.2.3.1.7 - Defeitos causados na esfola.

Outra fonte de defeitos e consequente desvalorização, constitui a esfola mal conduzida. A esfola consiste na remoção da pele do animal abatido. Para

se obter melhor aproveitamento da matéria-prima, devem ser obedecidas determinadas orientações quanto às linhas de corte na esfolação.

Uma má esfolação pode conduzir à pele com mau formato, 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 pelos cortes ou erros de corte na esfolação, e, segundo a profundidade atingida, podem ocasionar a desvalorização da matéria-prima.

5.2.3.1.8 - Defeitos produzidos na salga.

As peles, uma vez removidas do animal, em operação denominada esfolação, constituem a pele fresca. Em tal estado, face ao seu teor de água e também as transformações post-mortem, estão sujeitas a deteriorização.

A finalidade da conservação é interromper todas as causas que favorecem a decomposição das peles, de modo a conservá-las nas melhores condições possíveis, até o início dos processos, que irão transformá-las pelo curtimento, em material bastante estável e imputrescível.

5.2.4 - Conservação com a utilidade 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 vantagens 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:

- Outras 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.

5.2.4.1 - Métodos de conservação das peles.

5.2.4.1.1 - Salga a seco

5.2.4.1.2 - Salmoragem e salgo

5.2.4.1.3 - Resfriamento

5.2.4.1.4 - Piquelagem

5.2.4.1.5 - Wet-blue

5.2.4.1.1 - A conservação por salgo seco é feita com sal grosso sobre o couro com 65% de umidade para atingir 40% aproximadamente de água. Este sal grosso, o tamanho do grão deverá estar compreendido entre 1 e 3 mm. A proporção é de 40 e 50% de sal sobre o peso do couro. Um fato importante deverá ser a pureza do sal. O teor em cloreto de sódio deverá ser de 98 a 99% e a impureza deverá ser mínima, excluída a umidade presente.

5.3 - Áreas

- Barraca	=	280 m ²
- Almojarifado geral	=	224 m ²
- Depilação e caldeiro	=	380 m ²
- Curimento	=	850 m ²
- Recurtimento	=	280 m ²
- Acabamento	=	550 m ²
- Secagem	=	922 m ²
- Compressores e oficinas	=	190 m ²
- Caldeira	=	150 m ²
- Expedição	=	210 m ²
- Administração	=	300 m ²
-	=	175 m ²

- Lixagem = 72 m²

- Outros setores = 378 m²

6.0 - SETOR PRODUTIVO

6.1 - Produção

7.0 - BARRACA

Área: 280 m²

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

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

As peles que irão chegar salgadas iremos resalgar e fazer as pilhas, que deve ser em torno de 1,50m para couros-vacum e 1,20m para bezerros. Para se fazer as pilhas forra-se o piso com uma camada eficiente 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 a aparelhagem das 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.

8.0 - REMOLHO

Área: 380 m²

O remolho tem por finalidade repor no menos 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 pelos, bem como extrair proteínas e materiais interfibrilares.

Na oportunidade da execução do remolho, deve ser lavado 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 compreendi-

do, entre 200 - 300%, esta água admite a temperatura ambiente e o pH em torno de 6,0-7,0.

No remolho serão utilizados:

8.1 - Umectantes

8.2 - Desengraxantes

8.3 - Sulfeto de sódio

8.4 - Hidróxido de sódio

8.5 - Água.

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

9.0 - DEPILAÇÃO E CALEIRO

Esta operação vai remover os pelos e o sistema epidérmico, bem como preparar as peles para as operações posteriores.

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

O sistema mais comum e os utilizados é, o que utiliza: cal, sulfeto, o sulfeto de sódio é usado no curtume mais do que qualquer outro produto, porque é forte e produz o efeito desejado, mesmo em concentrações pequenas, vindo a ser econômico.

As reacões verificadas em uma solução de cal adicionan

do sulfeto de sódio são as seguintes:



A rapidez da operação de depilação depende da concentração dos íons OH.

Durante a depilação o pH deve ser pelo menos igual a 11,5-12,0, como pode ver pela reação acima, o intusmescimento é evidentemente mais acentuado na mistura cal-sulfeto do que na solução de sulfeto de sódio.

Devemos levar em consideração no calceiro o tempo, movimento de 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 calceiro serão feitos em fulões, por ser um sistema de trabalho mais usuais, mais prático e torna as peles com o intusmescimento mais uniforme e couro resultante e mais macio, apresentando flor mais fechada e flancos em melhores condições.

9.1 - Fulões

Marca	-	Michelon
Nacionalidade	-	Brasileira

Dimensões	- 2,500 x 3,000m
Volume total	- 14.700 litros
Carga útil	- 2.500 kg
Potência do motor	- 15 cv
Caixa	- A 3
Rotação	- 3 RPM.

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

10.0- 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 ao 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 parte que não foi removida pela descarnadeira.

Os resíduos gerados nesta máquina, são transportados para um tanque de extração do sebo.

10.1 - Máquina de descarnar

Marca	- Enko
Nacionalidade	- Brasileira
Modelo	- PMP - 1.800

Nº máquinas	-	01
Produção horária	-	140 meios
Potência instalada	-	60,5 cv
Comprimento	-	1.950 mm
Largura	-	4.290 mm

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.

11.0-- SEQUÊNCIA DE UM FULÃO

Área projetada: 280 m²

As etapas que se sucedem em um fulão são as seguintes:

- Desencalagem
- Purga
- Píquel
- Curtimento.

11.1 - Desencalagem

A desencalagem tem objetivo eliminar as substâncias alcalinas, tanto aquelas que se encontram depositadas com as químicamente combinadas nas peles submetidas às operações de

O tratamento deve ser conduzido de modo a proporcionar, às peles, condições adequadas à execução das operações posteriores.

A cal, uma vez completado o caleiro, encontra-se na pele combinada com a estrutura protéica, bem como depositada nas camadas externas e entre as fibras, e também em solução entre os constituintes da estrutura. A intensidade com que as peles são descalcadas é função do processo a ser seguido, ou do tipo de couro a ser obtido.

Na descalcagem são utilizados produtos que reagem com a cal dando origem aos produtos de grande solubilidade, facilmente removíveis por lavagem. Nesta etapa podem ser empregados sais, ácidos ou produtos especiais.

11.1.1 - Reagentes utilizados

11.1.1.1 - Bissulfeto de sódio

11.1.1.2 - Sulfato de amônio

11.1.1.3 - Cloreto de amônio

11.1.1.4 - Ácido láctico.

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

11.2 - Purga

A operação de purga consiste em tratar as peles com enzimas proteolíticas, provenientes de diferentes fontes, visando a limpeza da estrutura fibrosa. A operação de fibras consiste em eliminar os materiais queratinosos degradados, submeter os materiais à digestão controlada e as gorduras às cisões, principalmente, pela ação da purga obtêm-se peles com características especiais, que não podem ser obtidas pela simples ação de agentes desengalantes.

Até fins do século passado a operação era executada com excrementos de animais (cães, galinhas, pombos), em suspensões aquosa, submetida a fermentação prévia. Em tais suspensões, desenvolviam-se diferentes tipos de bactéria proteolíticas. A operação estava sujeita a uma série de acidentes, e não permitia controle adequado. Posteriormente, foram desenvolvidos processos baseados na utilização de farelo de cereais: A infusão do farelo era previamente fermentada.

Este último processo, embora apresente menos inconvenientes do que o tratamento com excrementos, não permite controle rigoroso. Conforme as condições, e segundo uma série de fatores, podiam surgir problemas com graves consequências para o material em operação. Tanto neste processo como no anterior, o trabalho do técnico estão sujeitos à ação bacteriana, que ocorreria durante a operação de purga.

Com o melhor conhecimento acerca dos agentes enzimáticos que atuam nesta operação, bem como a utilização de outras fontes competentes diferentes para a obtenção dos bases enzimáticas, o processo foi sendo gradativamente com

preendido e posto sob controle.

11.2.1 - Controle da purga

O principal elemento a ser controlado é o pH da solução.

O pH varia de acordo com o tipo da purga usado, e deve estar na faixa entre 7,5-8,5. A temperatura da operação exigida está em torno de 30 e 40°C.

No final do processo, são executadas algumas provas para verificar a ação da purga na pele que são:

11.2.1.1 - Prova de pressão manual

11.2.1.2 - Prova do estado escorregadio

11.2.1.3 - Prova do afrouxamento da purga.

11.3 - Píquel

No píquel, as peles desencaladas e purgadas são tratadas com soluções salino-ácidas. O píquel visa, basicamente preparar as fibras colágenas para uma fácil penetração dos agentes curtentes.

Ocorrem fenômenos tais como a complementação da desencalagem, a desidratação da pele, a interrupção da atividade enzimática, principalmente.

O píquel também pode ser empre

gado como meio de conservação da matéria-prima.

11.3.1 - Controle do píquiel

No píquiel, a temperatura deverá ser abaixo de 30°C para que não tornem os couros sem resistência ao rasgamento e couros fracos; o pH para couros curtidos ao cromo deverá ser em torno de 2,5-2,8. Para o controle do pH usa-se o indicador verde de bromocresol que apresenta sobre o corte da pele piquelada, uma coloração amarelada.

11.3.1.1 - Reagentes utilizados

11.3.1.2 - Sal

11.3.1.3 - Ácido fórmico

11.3.1.4 - Ácido sulfúrico.

11.4 - Curtimento

O curtimento consiste na transformação das peles em material estável e imputrescível.

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

Pela reticulação, obtêm-se o aumento da estabilidade de todo o sistema colágeno, o que pode ser evidenciado pela determinação da temperatura de nitração.

As características mais importantes conferidas pelo curtimento, como o aumento da temperatura de retração, a es

intumescimento do colagênio, 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 utilizados são:

11.4.1 - Reagentes utilizados

11.4.1.1 - Produtos inorgânicos

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

11.4.1.2 - Produtos orgânicos

Curtentes vegetais, curtentes sintéticos, aldeídos e parafinas sulfocloradas.

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. No curtimento ao cromo as peles incorporam de 1,5 a 3,0% de Cr_2O_3 .

11.4.2 - Controle do curtimento

O pH no final do processo deverá estar entre

bromocresol, e que para saber se está bem curtido é feito um corte, onde o cromo está todo atravessado no couro.

11.4.3 - Teste de retração

No final do curtimento, retira-se uma amostra do couro que é colocado na água em temperatura de 77-100°C, durante um minuto; após este tempo, o couro é retirado da água e testado a retração. A temperatura do banho no final do processo de curtimento deverá ser aumentada para 3,5-4,0°C.

No curtume é projetada uma área de descanso para os couros curtidos, em período de 24 horas de repouso para que se complete a complexação e fixação dos íons no couro.

11.4.4 - Fulões - Características

Marca	-	Michelon
Nacionalidade	-	Brasileira
Nº de fulões	-	04
Dimensões externas	-	3.000x3.000 mm
Volume total	-	21.100 litros
Carga útil	-	3.500 kg
Potência instalada	-	10 cv
Caixa	-	01

12.0 - OPERAÇÃO MECÂNICA DE ENXUGAR

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, apareceram 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%.

12.1 - Máquina de enxugar couros tipos prensa rotativa.

Marca	- Enko
Nacionalidade	- Brasileira
Nº de operadores	- 01
Nº de máquina	- 01

Produção horária	-	150 couros divididos ao meio
Potência instalada	-	60 cv
Comprimento	-	3.000 mm
Largura	-	3.000 mm
Largura útil	-	1.800 mm

13.0 - OPERAÇÃO MECÂNICA DE DIVIDIR

A finalidade desta operação é a de separar a pele em duas camadas ou folhas paralelas à camada flor. De um modo geral, são obtidas duas camadas - a camada superficial, denominada flor, e a camada inferior, denominada crosta ou raspa. A divisão após o curtimento tem maiores vantagens tais como: menos perda de matéria-prima, requer menos mão-de-obra, menos espaço ocupado na secção, melhor de dividir e dá ao couro uma divisão mais exata, tornando fácil a operação de rebaixar por sua espessuração tão desigual, para isso devemos fazer um controle com a ajuda de um especímetro.

13.1 - Máquina de dividir eletro-hidráulica

Marca	-	Enko
Nacionalidade	-	Brasileira
Nº de operadores	-	04
Nº de máquinas	-	01

Produção horária	- 150 couros divididos ao meio
Produção instalada	- 30 cv
Largura	- 6.000 mm
Largura útil	- 1.800 mm

Após a operação dividir os couros são classificados em 1, 2, 3, 5 e refugos.

As raspas também são classificadas de acordo com seus tamanhos e espessuras.

14.0 - OPERAÇÃO MECÂNICA DE REBAIXAR

O rebaixamento dos couros tem como finalidade igualar a espessura, de acordo com a especificação do artigo.

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

14.1 - Máquina de rebaixar contínua

Marca	- Enko
Nacionalidade	- Brasileira
Modelo	- RHA - 1.600
Nº de operadores	- 02
Nº de máquina	- 01
Produção horária	- 140 meios

Potência instalada - 47 cv
Comprimento - 1.500 mm
Largura - 3.500 mm

14.2 - Máquina de rebaixar hidráulica

Marca - Enko
Nacionalidade - Brasileira
Nº de operadores - 02
Nº de máquina - 01
Modelo - RHA - 43
Produção horária - 100 ou 200 raspas (couros divi
didos ao meio)
Potência instalada - 21,5 cv
Comprimento - 2.000 mm
Largura - 2.000 mm

15.0 - NEUTRALIZAÇÃO, RECURTIMENTO, TINGIMENTO E ENGRAXES

Área: 280 m²

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 são

decem: 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.

15.1 - Neutralização

15.2 - Recurtimento

15.3 - Tingimento

15.4 - Engraxe.

15.1 - 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, e, em consequência, o toque e a elasticidade dos couros, como objetivos principais.

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

15.1.1 - Reagentes utilizados

15.1.1.1 - Bicarbonato de sódio

15.1.1.2 - Carbonato de sódio

15.1.1.3 - Formiato de sódio

15.1.1.4 - Formiato de cálcio.

Controle da neutralização:

De acordo com o artigo em vistas o pH da neutralização pode variar estando a faixa compreendida entre 4,5-5,5; para verificar o pH deve ser feito um corte transversal na pele e colocado sobre o mesmo o indicador de amarelo esverdeado ao verde azulado.

A temperatura deve está em torno de 30 a 35^oC.

15.2 - Recurtimento

O recurtimento tem como objetivo dar ao couro resultado diferente do que se obtém pelo 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 recurtimento tem como finalidade: permitir o lixamento, incorporar o couro, amaciar o couro, permitir a estampagem e facilitar a colagem na placa de secagem.

15.2.1 - Reagentes utilizados

15.2.1.1 - Taninos sintéticos

15.2.1.2 - Taninos vegetais

15.2.1.3 - Sais de cromo

15.2.1.4 - Sais de alumínio

15.2.1.5 - Sais de zircônio

15.2.1.6 - Resinas.

15.2.2 - Controle do recurtimento

O pll pode variar de acordo com o recurtente e com o processo posterior. A temperatura entre 30-40^oC.

15.3 - Tingimento

O tingimento tem como finalidade dar coloração ao couro através de substância corantes. Um corante é um produto capaz de comunicar sua própria cor ao material sobre o qual se fixa. Deve ser colorido e apresentar poder de fixação sobre o material a tingir.

15.3.1 - Produtos usados no tingimento

15.3.1.1 - Corantes - Ácidos ou bási
cos

15.3.1.2 - Penetrantes

15.3.1.3 - Igualizantes

15.3.1.4 - Fixadores

15.3.2 - 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 lentamente e a penetração é maior. Deve ser dado um corte no couro para olhar o atravessamento da anilina.

15.4 - Engraxe

A principal finalidade do engraxe é a de dar maciez ao couro. Com esta operação, as fibras do 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.

15.4.1 - Reagentes e substâncias utilizadas

15.4.1.1 - Óleos normais

15.4.1.2 - Óleos transformados

Sulfitados, sulfatados e sulfonados.

15.4.1.3 - Óleos minerais

15.4.1.4 - Fixadores

15.4.2 - Controle do engraxe.

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

A temperatura deve ser de 50 - 60°C.

15.4.3 - Fulões do recurtimento

Marca - Michelin

Nacionalidade - Brasileira

Nº de fulões - 03

Dimensões externas - 3,0 x 2,3 m

Volume total - 16.200 litros

Carga útil - 2.000 kg

Potência instalada - 10 cv

Caixa - A 1

Rotação - 10 - 18 RPM

Está prevista a fabricação de mais um fulão dependendo da produção.

16.0 - SECAGEM

Área: 922 m²

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 aos capilares.

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.

16.1 - Tipos de secagem artificial e natural.

A secagem artificial pode ser subdividida como segue:

16.1.1 - Secagem a vácuo

Nas condições normais de pressão, a temperatura de ebulição da água é de 100°C. Com redução da pressão, o ponto de ebulição baixa e a água evapora rápida e facilmente.

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

16.1.2 - Secador a vácuo

Marca	: IMAC
Nacionalidade	: Brasileira
Modelo	: 1/2 (duas mesas)
Nº de operadores	: 02
Nº de máquina	: 01
Potência instalada	: 19 CV
Largura	: 2.000mm
Comprimento	: 9.000mm
Produção horária	: 30 meios

Nesta máquina será feita a secagem das vaquetas tingidas, em uma temperatura média de 90°C, deve-se colocar o couro por dois minutos.

16.1.3 - Secagem no secoterm

O aparelho consta de placas de aço inoxidável, dispostas verticalmente e aquecidas com água e vapor. Os couros são esticados e colocados em placas, pelo lado flor. A temperatura de secagem varia de 50 a 70°C, dependendo da es pessura dos couros a secar.

Secoterns-serão secos os couros semi-acabados e as raspas.

16.1.4 - Secoterm

Marca	: Gutler
Nacionalidade	: Brasileira
Dimensões	: 11,60x3,20x0,40/m
Nº operários	: 04
Nº de placas	: 07
Produção horária	: 20 meios por placa.

16.2 - Secagem natural

Área: 200 m²

Após as vaquetas tingidas saírem da máquina de vácuo e secagem, elas serão penduradas em varais ao ar libre em temperatura ambiente. O tempo da secagem varia de acordo com a espessura da vaqueta e a umidade do ar.

16.2.1 - Secagem em estufa na forma de Túnel de secagem com vara.

Esta secagem é destinada a complementação da secagem a vácuo e em placas secoterm.

Neste sistema a secagem é lenta e as perdas de calor são em geral elevadas, os couros são suspensos em dispositivo transportador, e são levados de uma extremidade a

16.2.2 - Estufa

Marca	: PIMAL
Nacionalidade	: Brasileira
Nº operadores	: 02
Nº de máquinas	: 01
Produção horária	: 150 a 200 meios, depend <u>e</u> do da temperatura e da ve <u>l</u> ocidade de transporte.
Potência instalada	: 10 CV
Largura	: 3.000mm
Largura útil	: 2.000 mm
Comprimento	: 8.000 mm.

17.0 - CONDICIONAMENTO

Após a secagem, executadas pelos sistemas 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 as 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%.

17.1 - Condicionamento por umedecimento com água

Consiste em umedecer os couros por pulverização direta com água, de modo que 100 kg de couro recebe 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.

17.2 - Túnel 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

18.0 - AMACIAMENTO

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

O trabalho mecânico de amaciamento pode ser reduzido ao

máximo, por modificação e ajustes nas operações que a antecedem, tais como ribeira, curtimento, recurtimento, engraxe e secagem.

18.1 - Máquina de amaciar - sistema de pinos

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

A movimentação dos couros é executada por cintos de borracha, sendo a alimentação feita por uma lado da máquina, com a saída pelo outro. O sistema de trabalho é contínuo.

Deve-se ter um controle da umidade adequado para o amaciamento.

18.2 - Máquina de amaciar

Marca	: ENKO
Nacionalidade	: Brasileira
Nº de operadores	: 02
Nº de máquinas	: 01
Produção horária	: 200 meios
Potência instalada	: 20 CV
Largura	: 2.500 mm
Largura útil	: 2.000 mm

18.3 - Fulões de amaciamento de couro e raspas.

Marca : MICHELON
Nacionalidade : Brasileira
Nº de fulões : 02
Dimensões externas : 2,5 x 3,0m
Potência instalada : 10 CV
Caixa : 01
Rotação : 18 rpm

Para o amaciamento dos couros e raspas nos fulões devera ter bolos de borracha.

19.0 - SECAGEM FINAL

Uma vez executado o condicionamento e o amaciamento, a umidade é reduzida até aproximadamente 14%.

Esta última secagem é feita com o couro estaqueado em quadros especiais a fim de que os mesmos adquiram áreas reais.

19.1 - Toogling

Marca : IMAC
Nacionalidade : Brasileira
Nº de operadores : 04
Nº de máquinas : 01

Potência instalada : 10 CV
Largura : 2.500 mm
Comprimento : 9.000 mm

20.0 - LIXAGEM

Área: 72 m²

Lixamento - com o lixamento, são executadas as devidas correções de flor, visando eliminar certos defeitos e melhorar o aspecto do meteride. A operação de lixamento é executada em máquina de lixar.

Após o lixamento o pó dos couros deve ser eliminado para que não cause falhas no acabamento. A desempoagem é feita em máquina que utiliza escova ou sucção a vácuo. As operações de lixagem e desempoagem é feita em local isolado devido a produção do pó.

20 1 - Máquina de lixar hidráulica.

Marca : ENKO
Nacionalidade : Brasileira
Nº de operadores : 01
Nº de máquina : 01
Produção horária : 50 meios
Potência instalada : 10 CV

Largura : 1.500 mm

Comprimento : 2.500 mm

20.2 - Máquina de desemoar contínua

Marca : SEIKO

Nacionalidade : Brasileira

Nº de Operadores : 02

Nº de máquina : 01

Produção horária : 180 meios

Potência instalada : 10 CV

Largura : 2.400 mm

Largura útil : 1.500 mm

Comprimento : 1.500 mm

21.0 - ACABAMENTO

Área: 550 m²

Acabamento - 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 ficção, solidez à luz, entre outras. Com o acabamento, poderão se eliminar ou compensadas certas deficiências naturais.

Pelo acabamento, são aplicadas ao couro camadas de fun

do, cobertura e lustro, 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.

21.1 - Produtos utilizados.

21.1.1 - Ligantes

21.1.2 - Pigmentos

21.1.3 - Plastificantes

21.1.4 - Solventes

21.1.5 - Corantes de avivagem.

21.2 - Materiais auxiliares

21.2.1 - Espessantes

21.2.2 - Preservadores

21.2.3 - Tenso-ativos

21.2.4 - Ervas. ~~22265~~

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.

21.3 - 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.

21.4 - Cabine de pintura eletrônica com túnel de secagem.

Marca	: PIMAL
Nacionalidade	: Brasileira
Nº operadores	: 02
Nº de máquinas	: 01
Produção horária	: 600 meios
Potência instalada	: 18,5 CV
Largura	: 3.000 mm
Comprimento	: 20.000 mm
Largura útil	: 1.800 mm

21.5 - Prensas hidráulicas

Marca	: IMECA
-------	---------

Nº operadores : 04
Nº de máquinas : 02
Produção horária : 300 meios
Potência instalada : 14,5 CV
Largura : 2.600 mm
Comprimento : 1.700 mm

22.0 - EXPEDIÇÃO

Área: 210 m²

Neste setor, 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 e estocagem para as vendas são ultimadas.

22.1 - Máquina de medir eletrônica

Marca : PIMAL
Nacionalidade : Brasileira
Modelo : PML-180
Nº de operadores : 02
Nº máquina : 01
Produção horária : 180 meios
Potência instalada : 10 CV

Largura	: 2.000 mm
Largura útil	: 1.800 mm
Comprimento	: 1.300 mm

23.0 - OUTROS SETORES

23.1 - Laboratórios

Área: 147 m²

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 a análise dos banhos diários. No curtume dois fulões, um com 1 x 1m e outro com 0,80x1,20m, atendem ao processamento.

23.2 - Central Telefônica

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

23.3 - Sala dos técnicos e estagiários

Área: 91 m²

Nesta sala os estudos e fórmulas para melhores processos no curtume são desenvolvidos, assessorada por uma minibiблиотека, para livros e catálogos da indústria curtidora.

23.4 - 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.

23.5 - Refeitório

Local onde os funcionários que moram distantes se alimentam. É comum eles trazerem suas marmitas onde todas as condições favorecem ao conforto. Duas pessoas são responsáveis pela limpeza e para servir o café, e essencial de um bom local de alimentação, no setor administrativo.

23.6 - Vestiário e Banheiros

É o local onde os operários trocam suas roupas, vestindo o fardamento de trabalho, com local disponível para cada um deles guardar seus pertences.

23.7 - Oficinas Mecânica e Marcenaria

Área: 190 m²

Na oficina mecânica dispõe de material que atende à manutenção das máquinas e equipamentos existentes no curtume.

Na mercenaria, são feitos os trabalhos de madeira usados no curtume, bem como consertos nos fulões. Nas oficinas existirão um mecânico e um marceneiro e dois auxiliares.

23.8 - Almoxarifado

Área: 224 m²

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

No almoxarifado é feito um controle fígido de todos os produtos, contém uma balança com capacidade para 500 kg e outra para 50 kg, atendendo às pesagens maiores e menores, respectivamente.

23.9 - Guarita

A guarita é o ponto referencial de controle para os funcionários e operários e também para entrada e saída de veículos e outras pessoas interligadas com a indústria. Desse setor quatro operários, dois diários e dois noturnos, são

responsáveis pela fiscalização do acesso de pessoal.

23.10- Vapor, pressão e energia.

23.10.1 - Vapor

A caldeira e o reservatório d'água tem capacidade para fornecer todo vapor e água consumidos pela indústria. Esta área fica localizada na parte direita do curtume perto do setor de secagem e engraxe, pois trata-se do ponto mais adequado para melhor distribuição de vapor. Neste setor teremos dois operários. A caldeira localiza-se do lado esquerdo do curtume.

23.10.2 - Pressão

A área de pressão fica próxima do setor de acabamento, pelo fato de toda pressão consumida no curtume ser proveniente desta sala de pressão, onde serão instalados os compressores.

23.10.3 - Energia

A energia consumida pela indústria é proveniente de redes elétricas pública. O curtume recebe manutenção através de consertos elétricos. Em caso de falta de energia pública um transformador automático é acionado.

24.0 - LIMPEZA

A limpeza da produção fica a carga 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.

25.0 - 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.

veis, facas, especímetros, cavaletes e mesas com rodas, como instrumentos auxiliares.

26.0 - ARTIGOS: VAQUETA ACABADA

26.1 - Remolho

Água - 20% na temperatura ambiente

Detergente - 0,1%

Sulfeto de sódio - 0,2%

Rotação - 4 horas

Esgotar e lavar 15 minutos com água corrente.

26.2 - Depilação e Caleiro

Água - 20% na temperatura ambiente

Sulfeto de sódio - 3,0%

Hidróxido de
cálcio - 2,0%

Rotação - 1 hora

Água - 80%

Rotação - 1 hora com intervalos de 5 minutos,
e totalizar um período de 18 horas.

Lavar 30 minutos e esgotar.

26.3 - Descarnar

Lavar	- 10 minutos
Água	- 80% na temperatura 35°C
Sulfato de amônia	- 2,0%
Bissulfito de sódio	- 1%
Rotação	- 1 hora
Purga	- 0,05%
Rotação	- 1 hora, fazer o corte e colocar <u>fenolftaleína</u> , cujo resultado deve ser incolor.

Esgotar, lavar 30 minutos.

26.5 - Píquel e Curtimento

Água	- 100% na temperatura ambiente
Cloreto de sódio	- 8%
Rotação	- 20 minutos
Medida em grau baumé	- 6,5 a 7,5
Ácido sulfúrico	- 1% diluído em 1:20
Rotação	- 30 minutos
Ácido fórmico	- 0,5%
Rotação	- por 2 horas

Radar 2 horas, fazer o corte com o verde de bromocresol sol para obter o verde-amarelado.

Rotação de 3 horas

Sais de cromo - 8%

Bicarbonato de

sódio - 2% diluído e colocado 5 vezes à ca
da 20 minutos.

Rotação de 3 horas

Fazer o teste de retração - fervura

Esgotar, lavar, cavaletar por 12 horas, enxugar, divi
dir e rebaixar.

26.6 - Recurtimento

Água - 100% na temperatura ambiente

Ácido oxálico - 0,1%

Detergente - 0,1%

Rotação - 20 minutos e esgotar

Água - 40% a 50°C

Rotação - 10 minutos e esgotar

Água - 20% à 45°C

Sais de cromo - 3%

Recurtente - 3%

Rotação - 1 hora

26.7 - Neutralização

Lavar com 200% água 60°C

Água - 100% a 50°C

Formiato de sódio- 1%

Rotação - 30 minutos

Esgotar e lavar com água a 60°C.

26.8 - Tingimento e Engraxe

Água - 200%

Igualizante - 2%

Rotação - 20 minutos

Percentagem anilina - cor e quantidade desejada.

Rotação - 30 minutos

Óleos - 40%

$$\text{Fixador} = \frac{\text{Quantidade de anilina}}{2}$$

Rotação - 15 minutos

Lavar, esgotar, cavaletes, desaguar e estirar.

Colocar no vácuo por dois minutos e suspender até se car.

Acondicionar, amaciar, togliar, lixar e desempoar pa ra dá o acabamento.

27.0 - ARTIGO: RASPAS

27.1 - Neutralização

Lavar 5 minutos com água na temperatura ambiente:

formiato de cálcio - 1%

bicarbonato de sódio- 0,5%

Rotação - 30 minutos

Esgotar e lavar 10 minutos.

27.2 - Recurtimentos

Água - 100% na temperatura 40°C

Recurtente - 2%

Rotação - 40 minutos

Água - 80% na temperatura 60°C

Óleo - 2%

Sebo - 2%

Rotação - 1 hora

Ácido fórmico - 0,5%

Rotação - 10 minutos

Lavagem - 10 minutos

Esgotar, cavaletar, secar, amaciar em fulão e lixar.

Ácido fórmico - 0,5%

Rotação - 2 horas, fazer o corte com o ver
de de bromocresol para obter o

Sais de cromo - 8%

Rotação - 3 horas

. bicarbonato de sódio 2% diluído e colocado em 5 ve
zes a cada 20 minutos.

Rotação - 3 horas

. fazer o teste de rotação - fervura.

Esgotar, lavar, cavaletar por 12 horas, enxugar, divi
dir e rebaixar.

26.6 - Recurtimento

Água - 100% na temperatura ambiente

Ácido oxálico - 0,1%

Detergente - 0,1%

Rotação - 20 minutos e esgotar

Água - 400% na temperatura 50°C

Rotação - 10 minutos e esgotar

Água - 200% na temperatura 45°C

Sais de cromo - 3%

Recurtente - 3%

Rotação - 1 hora, esgotar e lavar com água
na temperatura 60°C.

26.7 - Neutralização

Água - 100% na temperatura 50°C

Formiato de cálcio - 1%

Rotação - 10 minutos

Bicarbonato de sódio - 1%

Rotação - 30 minutos

Esgotar e lavar com água a 60°C.

26.8 - Tingimento e Engraxe

Água - 200% na temperatura ambiente

Igualizante - 2%

Rotação - 20 minutos

Porcentagem de anilina na cor desejada.

Rotação - 30 minutos

Óleos - 4%

Rotação - 30 minutos

Fixador = $\frac{\text{Quantidade de anilina}}{2}$

Rotação - 15 minutos

Lavar, esgotar e cavaletar, desaguar e estirar.

Colocar no vácuo por dois minutos e suspender até se
car.

Acondicionar, amaciar, togliar, lixar e desempoar pa

27.0 - ARTIGO: Raspas

27.1 - Neutralização

Lavar	- 5 minutos com água a temperatura ambiente
Formiato de cálcio	- 1%
Bicarbonato de <u>s</u> ódio	- 0,5%
Rotação	- 30 minutos
Esgotar e lavar	- 10 minutos

27.2 - Recurtimento

Água	- 100% a 40°C
Recurtente	- 2%
Rotação	- 40 minutos 80% a 60°C
Esgotar água	- 80% a 60°C
Óleo	- 2%
Sebo	- 2%
Rotação	- 1 hora
Ácido fórmico	- 0,5%
Rotação	- 10 minutos
Lavagem	- 10 minutos
Esgotar, cavaletar, secar, amaciar no fulão e lixar.	

28.0 - TABELA COM OS DADOS PARA O ACABAMENTO FINAL E LUSTRO DO COURO.

Produtos	I	II	III
Água	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 75°C e 100 atm.

29.0 - INTRODUÇÃO

Redução da poluição

Os sistemas que comportam a reciclagem de banhos trazem uma grande diminuição da poluição causada pelo curtume. É necessário portanto que se tenha uma área para fazer as reciclagens e que o curtume seja estruturado para que as águas dos fulões sigam para os tanques adequados. Se isto for realmente realizado, criar-se-á o equilíbrio total de efluentes. Devido à indústria curtidora ser potencialmente perigosa para o recurso hídrico, já que seus efluentes residuais quando são descarregados em forma desapreensiva aos cursos de água, são altamente poluente. Para evitar a ação poluidora, temos que tratar as águas residuais, com este processo.

29.1 - Efluentes e resíduos - tratamento

Os efluentes e resíduos originam-se dos despejos, grandes 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 eliminados 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-se até a condição de reaproveitamento

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 cremo, 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.

30.0- ESTIMATIVA DO EFLUENTE

O curtume que produz 100 peles vácuo/dia útil, com peles em torno de 25 kg médios produz 2,5 toneladas médias de efluentes e resíduos, para um volume total de efluentes industriais da ordem de $175 \text{ m}^3/\text{dia}$ útil, totalizando 875 m^3 , em semana de 5 dias de trabalho com padrão percentual (70 horas de atividade).

31.0- CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO EFLUENTE INDUSTRIAL EM SOLUÇÃO E SUSPENSÃO.

TABELA "A"

pH	Sólidos suspenso	Sólidos totais	Sólidos dissolvidos	Material descartável
	$\text{mg} \times 1^{-1}$	mg	mg	mg
9 à 9,5	2.000	10.000	8.000	30

TABELA "B"

DBO ₅	DQO	00	S.2	Cr Total	Óleos e graxas
mg O ₂ xℓ ⁻¹	mg O ₂ xℓ ⁻¹		mg S ₂ xℓ ⁻¹	mg Crxℓ ⁻¹	mgxℓ ⁻¹
1.000	2.500	Zero	150	70	200

32.0 - TRATAMENTO PRIMÁRIO DE EFLUENTES

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

Pelo efeito gravitacional e conduto geral com grades intercaladas no percurso, contendo mer shes variáveis, inicia-se o processo de purificação 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 atenuante inicial da fase primária.

A fase primária de tratamento abrange a situação do 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.

32.1 - Dimensões das áreas de atividade com efluentes.

32.1.1 - Tanques para coleta, em série, conforme a utilização.

Área : $1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$
Altura : 1,5m
Volume : $1,5 \text{ m}^3$
Adicional : bomba com chave de bóia

32.1.2 - Tanques de concreto para a oxidação de sulfetos.

Área : $4 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 16 \text{ m}^2$
Volume : $41,6 \text{ m}^3$
Altura : 2,6 m
Aerador flutuante: 3 Kw
Adição de $100 \text{ mg} \cdot \ell^{-1}$ na forma de MnSO_4
8 horas de aeração.dia

32.1.3 - Tanques de concreto para homogeneização.

Área : $8 \text{ m} \times 19 \text{ m} = 152 \text{ m}^2$
Altura : 3m
Volume : 456 m^3
Agitadores tipo hélice de 7 HP

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

32.1.4 - Sedimentador primário

Diâmetro : 7m

Altura : 2,5m

Volume total : 96.0 m³

Decantador tipo cilindro

Operação durante 17 horas.dia útil

32.1.5 - 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 sintético

Área total dos 12 leitos: 20mx 7m x 9m =1.080m²

32.1.6 - Tanque de retenção de gorduras

Diâmetro : 6m

Altura : 2m

Bomba tipo hélice

Tempo de permanência - 7 dias.

Este tanque é contruído em ferro, com uma ligação direta da caldeira para que sejam dissolvidas todas as aparas da pele, de dēscarne, 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.

33.0 - ESPECIALIDADE DO ESTÁGIO

Relatório do estágio, realizado de abril a julho no CURTUME ANTONIO VILLARIM S/A, com peles de CAPRINO em todas as etapas previstas para o curtimento, acabamento e revestimento, em suas análises química e ensaios físico-químicos.

33.1 - Discussão

O presente trabalho tem como objetivo relatar as atividades experimentais e planejamento desenvolvidos no Estágio Supervisionado de Couros e Tanantes, realizado no Curtume Antonio Villarim S/A, no período abril/junho do corrente.

Foram selecionadas as amostras de Pele de Caprino para os Ensaio Experimentais de Curtimento e dos Testes Físico-Mecânicos do Material em Estudo.

33.2 - Desenvolvimento

33.2.1 - Desenvolvimento Químico

A parte analítica do processo químico utiliza

de reagente, buretas, condensadores, dessecadores, balões volumétricos, frascos Erlenmeyer, pipetas volumétricas, cardinhos, rastões 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, Dissectas, Pinças, Destilador, Reservatórios, Balança Analítica Metler H80, Estiletes para Corte, Termômetros, Potenciômetro pll Metter E-520.

32.2.2 - Os reagentes químicos utilizados são descritos:

- Hidróxido de Sódio p.a
- Hidróxido de Potássio p.a.

33.3 - Análises - Realizadas

33.3.1 - Banho residual de caleiro

33.3.2 - Contrôles de acidez do piquel

33.3.3 - Banho residual de curtimento-cromo

33.3.4 - Esgotamento do banho residual de engraxe

33.3.5 - Floculação do banho residual de cromo.

33.3.6 - Sulfato de amônia do banho residual de purga.

33.3.7 - Bicarbonatos e carbonatos na água.

33.3.8 - As análises foram realizadas no laboratório do Curtume Antonio Villarim S/A.

33.3.9 - Para cada análise foram utilizados três banhos, das três amostras analisadas, duas são destinadas à experiência e a outra à produção.

34.0 - ANÁLISES USUAIS DE CURTUME - DETERMINAÇÕES

Estas análises são usuais de qualquer curtume.

34.1 - Alcalinidade do Caleiro

34.2 - Teor de sulfeto no sulfeto de sódio

34.3 - Teor de Cr_2O_3 no Tanino sintético (Tanescor)

34.4 - Teor de Cr_2O_3 e da basicidade no curtente cromos sal B.

34.5 - Determinação do teor de matéria ativa nos óleos engraxantes.

34.6 - 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 catálogo, os quais devem ser mantidos uniformes por todo o período de fornecimento.

É essencial a ausência de impurezas que prejudicam o preparo das soluções e a atualização dos custos de processamento.

Outras 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.

35.0 - MATERIAL DE LABORATÓRIO

- Papel de filtro
- Filtro de suporte
- Pipeta de 10, 35 e 50 mL
- Erlenmeyer de 250 e 500 mL
- Bureta de 25 e 50 mL
- Suporte para bureta
- Proveta de 10, 100 e 150 mL
- Becker de 10, 25 e 250 mL
- Balões de 500 e 1.000 mL
- Bastão de vidro

36.0 - RELAÇÃO DOS AGENTES QUÍMICOS UTILIZADOS

Hidróxido de sódio p.a
Hidróxido de potássio p.a
Ácido clorídrico p.a
Peróxido de hidrogênio
Tiosulfato de sódio
Iodo
Sulfato de magnésio heptahidratado p.a
Permanganato de potássio p.a
Ácido sulfúrico p.a
Nitrato de níquel hexahidratado

Sílica gel

Iodeto de potássio p.a

Carbonato de sódio p.a

Preparação das soluções:

HCl	-	1:1
HCl	-	0,1N
HCl	-	10%
HCl	-	1N
NaOH	-	0,1N
KOH	-	10%
H ₂ O ₂	-	10%
Na ₂ S ₂ O ₃	-	0,1N
H ₂ SO ₄	-	0,02N
Na ₂ CO ₃	-	10%
KIO ₃	-	0,1N

37.0 - INDICADORES E ADICIONAIS

37.1 - Fenolftaleína diluída em álcool a 70%

37.2 - Amido solúvel - 1%

37.3 - Metil orange.

38.0 - PADRONIZAÇÃO DAS SOLUÇÕES

38.1 - $\text{Na}_2 \text{S}_2 \text{O}_3$ - 1N

- Preparo de um litro de solução - padrão de KIO 0,1N, dissolvendo-se 3,56g de KIO_3 previamente seco a $150^\circ\text{-}180^\circ\text{C}$, em água destilada, completando-se o volume em balões volumétrico de um litro, homogeneiza-se bem a solução. Retira-se, através de uma bureta aferida, 40ml desta solução, transfere-os para um erlenmeyer de 250ml, juntando-se 15ml de KI e 10 ml de HCl 1N; homogeneiza-se a solução e titule-se com a solução de tiosulfato, até a cor amarelo-pálido. Junta-se 1 ml de solução de amido e prossegue-se a titulação até que a cor igual desapareça e a solução se torne incolor.

38.2 - Preparo de solução de H_2SO_4

. Recolhe-se, de uma bureta 2.95 m do ácido sulfúrico concentrado ($d = 1,820$), em um balão volumétrico de 1 litro, contendo cerca de 500m de água destilada. Homogeneiza-se, resfria-se, se necessário, completa-se o volume do balão com homogeneização, sucessivas. Este volume permite obter uma solução 0,1N de ácido sulfúrico, quando em seguida dilui-se em quantidade suficiente para uma solução ideal de concentração 0,02N conforme a seguir.

38.3 - Para a solução H_2SO_4 0,02N

Transfere-se, quantitativamente, 200ml da solução acima preparada para um balão volumétrico de 1 litro, dilue-se até a marca, e homogeneiza-se a solução de H_2SO_4 aproximadamente 0,02N conforme descrito:

- prepara-se, separadamente uma solução padrão de Na_2CO_3 0,1N, pese exatamente 5,3g de Na_2CO_3 anidro e seco a 110° , transfere-se em seguida para um bequer de 250ml e dissolve-se em água destilada.

- o líquido é transferido, quantitativamente para um balão de um litro, completa-se o volume até a marca, uniformiza-se por homogeneização a solução de Na_2CO_3 0,1N formada. Recolhe-se 200ml (medidos exatamente) de solução 0,1N de carbonato de sódio, em balão volumétrico de um litro, junta-se água destilada até completar o volume e homogeneiza-se a solução de Na_2CO_3 0,02N obtida.

38.4 - Determine a normalidade exata da solução de H_2SO_4 .

- 0,02N titula-se com 50ml da solução de carbonato de sódio 0,02N.

- Fazer a prova em branco - verificar o pH e adicionar duas gotas do indicado metilorange, titular com o ácido até mudança de coloração de amarelo para laranja-avermelhado.

NaOH 0,1N

duas gotas de metilorange. Titular com solução padrão até mudança de coloração amarela para vermelho-alaranjado.

38.5 - Cálculos

$$d = 1,820 \text{ g} \times \text{mL}^{-1}$$

$$P = 98\%$$

$$PM = 98 \text{ g} \times \text{mol}^{-1}$$

Concentração do H_2SO_4

$$C = d \times p$$

$$C = 1.784 \text{ g} \times \text{mL}^{-1}$$

A massa contida em 2,95 mL: 5,26 g

Em seguida, o volume de 2,95 mL é submetido à diluição.

38.6 - CÁLCULO PARA AS ANORMALIDADES

$$N = \frac{N'V'}{V}$$

onde:

N - normalidade da solução

V - volume gasto da solução

N' - normalidade da solução - padrão

V' - volume da solução - padrão

39.0 - MÉTODOS DAS ANÁLISES

39.1 - Banho residual e calcário

Filtrar a amostra de calcário e papel de filtro faixa azul, colocar 10ml da amostra filtrada em um erlenmeyer de 250ml, adicionar 25ml de água destilada e titular com uma solução de HCl a 0,1N usando como indicador 1ml de fenolftaleína.

O pH estabelecido pelas normas é 11,5 - 12,5.

39.2 - Controle de acidez no piquel

Em um erlenmeyer de 250ml, colocar 20ml de solução de piquel, adicionar 50ml de água destilada e 1ml de fenolftaleína. Titular com NaOH a 0,1N, até a coloração rósea-claro.

39.3 - Banho residual de curtimento - CROMO

Em um erlenmeyer de 500ml, adicionar 10ml de amostra mais 150ml de água destilada, 10ml de KOH a 10% e 10ml de H_2O_2 a 10%. Aquecer a solução até reduzir o volume da mesma em 80%. Adicionar 10ml de HCl a 10% e 10ml de KI a 10%, deixando-a em repouso durante 20 minutos fora da luz. Titular a solução com $Na_2S_2O_3$ a 0,1N, usando como indicador a solução de amido solúvel a 1%.

39.4 - Esgotamento do banho residual de engraxe

Em uma proveta de 100ml, colocamos 95ml do banho residual de engraxe e adicionamos 2 gotas de HCl 1:1. Passamos para um becker e aquecemos lentamente durante 15 minutos ; passamos novamente para o provetor. Faixa de pH - 5,5.

39.5 - Resultado

O esgotamento foi total, tendo em vista que, passando o líquido para a proveta, o mesmo ficou com a coloração por igual; caso houvesse uma capa de coloração diferente, atribuída aos ácidos graxos, teria havido desperdício de óleos no engraxe.

39.6 - Sulfato de amônia no banho residual de purga

Colocar 10ml da solução de purga em um erlenmeyer de 250ml e adicionar 50ml de água destilada e 4 gotas de indicador fenolftaleína a 2%. Neutralizar até levemente rosa com a solução HCl a 0,1N. Acrescentar 20ml de formal (neutralizado com hidróxido de sódio a 0,1N), titular com uma solução de NaOH a 0,1N, até o pH é 8,0.

39.7 - Floculação no banho residual de cromo

Colocar em um becker de 1 litro, 100ml do banho residual de curtimento, adicionar 900ml de água destilada e titu

lar, com a solução Na_2CO_3 a 10% até que a solução se torne turva o curtimento por completo, deve-se gastar menos de 1 m .

39.8 - Resultado

Foram gastos 0,8ml de Na_2CO_3 , indicando que o curtimento foi completo, conforme descrito acima. Caso o volume gasto seja superior a 1ml, conclue-se que o curtimento não foi realizado totalmente.

39.9 - Determinação da alcalinidade da água

Pipeta-se 25ml da amostra a analisar e transfere - se para um erlenmeyer de 250ml; junta-se 2 gotas de fenolftaleína. A titulação é feita com H_2SO_4 0,02N até descoloramento do indicador. Em seguida, adiciona-se ao mesmo erlenmeyer contendo a amostra, duas gotas de metilorange, e continua-se com a titulação até que surge a coloração vermelho-alaranjado. O pH observado é 8,4.

Para o píquél da primeira experiência e da produção , usou-se ácido sulfúrico, e na segunda experiência o ácido fórmico. Na descalcinação da primeira experiência, usou-se ácido láctico, e na segunda produção o sulfato de amônia.

Observamos que o píquél feito com ácido sulfúrico H_2SO_4 , gasta-se menos em termos de material e custos, só que com os banhos mais ácidos é mais prejudicial por ser um ácido forte. Enquanto que com o ácido fórmico, mais fraco, tivemos que

aumentar a quantidade em volume.

O píquél realizado com ácido formico é o ideal, pois não é prejudicial às peles.

40.0 - CÁLCULOS

40.1 - Banho residual de Caleiro

$$\text{Na}_2\text{S} \text{ g} \cdot \ell^{-1} = \frac{\text{m}\ell(\text{HCl}) \times \text{meq}(\text{Na}_2\text{S}) \times \text{N} \times 100}{\text{amostra}}$$

onde:

mℓ(HCl) = volume gasto durante a titulação

meq.(Na₂S) = 0,03g

N = 0,1

Amostra = 10mℓ

Experiências e Processamento		1 ^a	2 ^a	Processo
Volume	(mℓ)	3,9	3,5	4,1
Massa	(g)	0,1521	0,1365	0,1599

40.2 - Controle da acidez no píquél

$$\text{HCOOH} \text{ g} \cdot \ell^{-1} = \frac{\text{m}\ell(\text{NaOH}) \times \text{meq}(\text{HCOOH}) \times \text{N} \times 100}{\text{amostra}}$$

onde:

mℓ(NaOH) = volume gasto durante a titulação.

$$N = 0,1$$

$$\text{Amostra} = 20\text{m}\ell$$

Experiências e Processamento		1 ^a	Processo
Volume	(mℓ)	12,6	12,1
Massa	(g)	0,2898	0,2783

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ de g} \cdot \ell^{-1} = \frac{\text{m}\ell(\text{NaOH}) \times \text{meq}(\text{H}_2\text{SO}_4) \times N \times 100}{\text{amostra}}$$

onde:

$$\text{m}\ell(\text{NaOH}) = \text{volume gasto durante a titulação}$$

$$N = 0,1$$

$$\text{meq}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,049$$

$$\text{Amostra} = 20\text{m}\ell$$

Experiência		2 ^a
Volume	(mℓ)	12,5
Massa	(g)	0,3062

40.3 - Banho residual de curtimento - teor de óxido de cromo.

$$\text{Cr}_2\text{O}_3 \text{ de g} \cdot \ell^{-1} = \frac{\text{m}\ell(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \times \text{meq}(\text{Cr}_2\text{O}_3) \times N \times 100}{\text{amostra}}$$

onde:

$$\text{m}\ell(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \text{volume gasto na titulação}$$

$$N = 0,1$$

Amostra = 10ml

Experiências e Processamento		1ª	2ª	Processo
Volume	(ml)	1,6	1,7	2,0
Massa	(g)	0,405	0,413	0,506

40.4 - Teor de sulfato de amônio no banho residual de purga.

$$(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4 \text{ g} \cdot \ell^{-1} = \frac{\text{ml}(\text{NaOH}) \times \text{meq}((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) \times N \times 100}{\text{amostra}}$$

onde:

ml(NaOH) = volume gasto na titulação

meq((NH₄)₂SO₄) = 0,066

Amostra = 10ml

N = 0,1

Experiências e Processamento		1ª	2ª	Processo
Volume	(ml)	8	6,9	9
Massa	(g)	0,528	0,455	0,594

40.5 - Determinação da alcalinidade da água (açude de Bodocongô)

Alcalinidade total como carbonato de cálcio.

p.p.m. CaCO₃ = Volume total de H₂SO₄ ã 0,02Nx10

$$\text{p.p.m. CaCO}_3 = 178$$

1 - Volume gasto de H_2SO_4 0,02N frente a fenolftaleína:

$$ff = 5,4 \text{ ml}$$

2 - Volume gasto de H_2SO_4 0,02N frente a fenolftaleína com o metil-orange.

$$t = 12,4 \text{ ml}$$

- Quando $ff < 1/2t$, teremos na água HCO_3^- e CO_3^{--} e a alcalinidade:

$$\text{p.p.m. CO}_3^{--} \text{ (em termos de CaCO}_3) = 2f.f \times 10$$

$$\text{p.p.m. CO}_3^{--} = 108$$

$$\text{p.p.m. HCO}_3^- \text{ (em termos de CaCO}_3) = (t - 2f.f) \times 10$$

$$\text{p.p.m. HCO}_3^- = 16$$

41.0 - LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA AS ÁGUAS, A SEREM UTILIZADAS NO PROCESSAMENTO DAS ANÁLISES INDUSTRIAIS DE CURTUME.

- Turbidez

- 20

pp S

- Cor

- 10 - 100

- Dureza

- 50 até 135

pp m

- Alcalinidade	- 135
- pH	- 8,0
- Ferro	- 0,02
- Manganês	- 0,02
- Ferro mais manganês	- 0,02

Para os testes físico-mecânicos das peles, foram utilizadas as amostras do material na zona oficial de amostras e realizadas as medidas de espessura de acordo com as normas.

Para medir as espessuras devemos pegar as amostras e tirar a espessura em três áreas diferentes da amostra, somar as três e fazer a média; isso se faz devido ao aparelho ser de precisão.

O aparelho usado para espessura chama-se Micrômetro.

O artigo que foi feito é pelica para calçados.

I.U.P. = Internacional Union of Leather Chemists Societs

S.L.P. = Society of Leather Trades Chemists.

42.0 - ENSAIOS FÍSICOS-MECÂNICOS

SLP 6 (JUP/6)

42.1 - Medidas

a) Força de tensão

b) Elongação percentual causada por carga específica

c) Elongação percentual no ponto de ruptura.

As amostras do material foram controlados segundo as formas e dimensões determinadas e submetidos ao equipamento apropriado para o ensaio. Os corpos de prova foram presos entre as garras, zeramos o display e a régua do equipamento e acionamos o aparelho até a ruptura do corpo de prova.

Os resultados destes testes dependem não somente dos fatores como tipo de pele e os métodos de curtimento e acabamento do couro, mais também da maneira que os corpos de prova e do lugar que foram tirados, dependem também da direção em relação à empenho dorsal em relação a outros fatores de estrutura anatômica.

De acordo com essa norma o parâmetro ideal para peles é:

- Tração = 250 kg
- Elongação percentual = 80 - 100%

42.1.1 - Cálculos

A_c = área de secção

A_c = $E \times DCP$

E = espessura média (E mm espessura em milímetro)

T_{cp} = tamanho do corpo de prova = 90mm

$E\%$ = alongação percentual

$E\%$ = $E \text{ mm} / T_{cp}$

C_t = carga de tração

$$C_t = F(\text{kg}) A_c$$

F_r = Força da ruptura (é lido direta no aparelho kg).

42.1.2 - Aparelhos

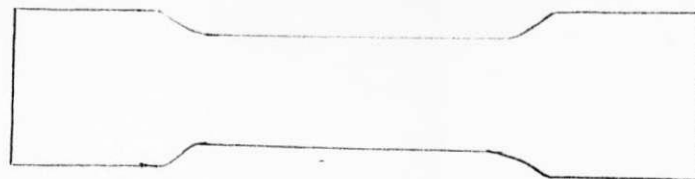
- Micrômetro
- Dinamômetro.

42.1.3 - Medida da tensão - tração

Elongação percentual no ponto de ruptura.

Cp	Em (mm)	Ac (cm ²)	Fr (kgf)	Elongação		C _T (kgf x cm ⁻²)
				mm	%	
1	0,916	0,080	19,2	51	57,6	240
2	0,910	0,079	15,8	45	50,0	200
3	0,880	0,077	19,2	48	53,3	249

42.1.4 - Dimensões e características do corpo de prova.



42.2 - Medida de Carga de rasgamento

SLp . 7 (IUP/8)

Coletou-se três corpos de prova da amostra de acordo com a zona oficial de amostragem, fez-se as medidas de es pes su ra e acondicionamento.

Ajusta-se a máquina com uma velocidade 100 ± 20 mm/min, que é a velocidade ideal para couros. Coloca-se as garras adequada para esse tipo de ensaio no aparelho, e coloca-se os corpos de provas nas garras, aciona-se o aparelho até o rom p i m e n t o total.

Anota-se a carga máxima ao ponto do rasgamento, pois esta é a carga do rasgamento.

Parâmetros de aceitação para esse tipo de ensaio é:

- Peles para calçado = Mínimo = 60 - 80 kg/Cm
- Máximo = 120 kg/Cm

42.2.1 - Cálculos

E_m = espessura média

C_p = corpo de prova

C_r = Carga de rasgamento

$$C_r = \frac{Fr}{E_m}$$

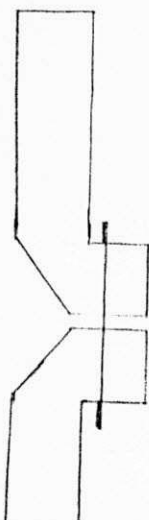
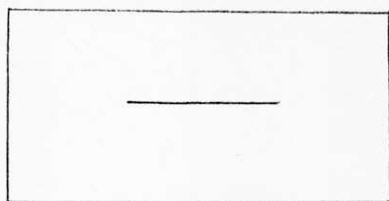
42.2.2 - Aparelhos

- Micrômetro
- Dinamômetro.

42.2.3 - Medida de Carça de rasgamento

C_p	$E_m(\text{mm})$	$F_r(\text{kgf})$	$C_r \times \text{kgf} \times (\text{cm}^{-1})$
1	0,83	5,4	65
2	0,80	4,8	60
3	0,87	5,0	57

42.2.4 - Corpos de prova e posição no instrumento de medida.



SLP 9 (IUP/9)

42.3 - Medida de distensão da resistência da flor pelo teste de ruptura da esfera.

Coletar os dados de prova na zona oficial da amostragem, fazer o acondicionamento durante o tempo necessário e mantendo cada amostra numa climatização (padrão) de temperatura de $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$. As amostras são cortadas com as dimensões exigidas para grampeá-los no aparelho que deve estar zerado, podendo ser fixado o corpo de prova. Acionar a manivela com uma velocidade $\pm 0.2 \text{ m.min}^{-1}$ de modo contínuo até o rompimento da flor seguido do rompimento total do couro.

O parâmetro aceitável para esse ensaio é de:

7,20mm de distensão.

42.3.1 - Cálculos

Df = distensão (na quebra) da flor

Dt = distensão (na ruptura) total

42.3.2 - Aparelhos

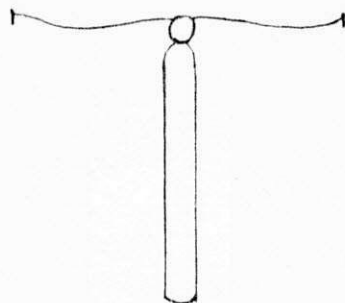
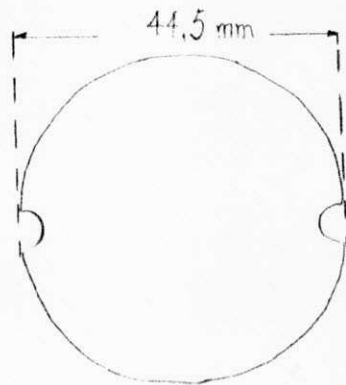
- Elastrômetro
- Micrômetro.

42.3.3 - Cálculos

Medida de distensão e da resistência da flor do couro.

C_p	D_f	D_t
1	8,93	11,21
2	8,59	10,99
3	9,44	10,66

42.3.4 - Dimensões e características do corpo de prova.



42.4 - Teste de adesão do acabamento do couro

Norma: SLP 11/satra 105

O teste é um meio pelo qual a resistência da ligação adesiva entre o acabamento e o couro pode ser medido quantitativamente.

Uma extremidade de um pedaço de couro sob análise é preso pelo lado do acabamento a uma tira metálica, através de uma cola selecionada para formar uma ligação adequada entre o acabamento e o metal, sem afetar a adesão do acabamento ao couro. Quando a cola está totalmente colocada e exercendo seu efeito, aplica-se uma força crescente à extremidade livre do couro até que o acabamento se desligue do couro. A carga necessária para desligar o acabamento é registrada.

Antes de lixar o couro deve-se lixar a placa metálica com lixa de 400 graus.

Em seguida deve ser depositadas placas sobre o corpo de prova e sobre as placas um quadrado metálico com 150g de peso, e depois o quadrado metálico um peso de 1.350kg, em camadas sucessivas, por um período de 48 horas.

Após o tempo decorrido, cortam-se os corpos de prova que são fixados um a um no aparelho específico, adicionando-se a carga de 25 e 25 gramas até a ruptura do filme de acabamento.

Para pelica o filme de acabamento deve suportar no mínimo de 300g.

42.4.1 - Resultado

- Pelica com o acabamento a base de resinas
400 g
- Pelica com o acabamento a base de caseínas
500 g.

IUP 22

42.5 - Medida de: Resistência à flexão de couros le
ves e seus acabamentos.

Este ensaio é cuidadosamente feito conforme a técnica, para uma obtenção do resultado. O corpo de prova é dobrado, e fixado nas duas extremidades de madeira a ficar numa posição dobrada em uma máquina apropriada para flexioná-lo. Deve-se zerar o equipamento, acionar o aparelho e fazer observações periódicas ou seja de 1.000 e 10.000 flexões. A força feita para puxar o couro para prender o mesmo depende da espessura e resistência do corpo de prova.

Para verificar os danos causados, o corpo de prova pode ser tirado do aparelho e depois repostos. Quando recolocar, manter aproximadamente, a posição anterior.

O parâmetro de aceitação para este tipo de ensaio é de:

- Pelica Caprino:

Seco = 50.000 flexões

Úmido = 25.000 flexões, devendo os corpos de

prova analisados não apresentar soltura total do filme ou da flor.

42.5.1 - Aparelhos

- Flexômetro
- Micrômetro.

42.5.2 - Resultado

Os couros com revestimento a base de resinas houver trincar acentuados no filme de acabamento. Enquanto que os que foram acabados a base de caseína não houve trincar no filme de acabamento.

43.0 - ESTUDO COMPARATIVO DE DADOS ENTRE AMOSTRA COM ACABAMENTOS DE RESINA POLIMÉRICA DE POLIURETANOS VERSUS CASEÍNA.

No acabamento foram utilizadas duas peles de um mesmo processo a fim de observar, a partir dos dados, os testes físico-mecânicos para cada uma das situações. Uma das peles o revestimento é de resina polimérica de poliuretano; a outra, tem revestimento de caseína.

O resultado das medidas de rasgamento, de distensão e da resistência da flor pelo teste de ruptura e da força de tensão das peles são aproximadas. Para isso foi feito o quadro dos resultados gerais, visto adiante. Quanto ao teste de distensão de acabamento no couro e a medida de resistência

a flexão, observamos resultados diferentes como ê de se espe-
rar.

44.0 - AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que colaboraram de maneira direta ou indiretamente para que eu chegasse ao término do curso de "COUROS E TANANTES", e de um modo especial a todos meus professores.

45.0 - CONCLUSÃO

Diante do estágio podemos afirmar que foi válida a experiência profissional, pois tivemos a oportunidade de aperfeiçoar todo o conhecimento do trabalho nos processos e operações feitas em um curtume.

Quanto aos testes físico-mecânicos asseguramos que as amostras analisadas estão de acordo com as NORMAS estabelecidas. Sobre as análises químicas afirmamos que há um grande desperdício de cromo e sulfato de sódio onde estamos fazendo o possível para que diminua o teor de cromo e sulfeto de sódio nos banhos, devido os ^{altos} custos e principalmente que são os causadores de grande poluição ao meio ambiente.

Concluimos que, os couros acabados com caseínas são bem mais resistentes quando analisados do que os acabados com resinas poliuretânicas, isso devido a que os couros acabados com resinas recebem uma camada de filme bem mais grossa que os acabados a caseína; vimos que os acabados a base de caseína ficam com característica bem melhores tais como brilho, toque e o não cobrimento da flor. Além destas características, nos dá custos pequenos em relação ao material, e maiores custos em mão-de-obra.

O acabamento à base de caseína necessita de peles bem conservadas antes e após o abate do animal.

46.0 - BIBLIOGRAFIA

ADAD, Jesus Miguel Tayra. Controle químico de qualidade. Editora Guanabara Dois S/A. Rio de Janeiro. 1982.

BCLAUSKY, Eugênio. O Curtume no Brasil. Editora Globo S/A .
Porto Alegre-RS, 1965.

HOINACKI, Eugênio; GUTHEIL, Nelson Carlos. Couros e Peles. Editora Centro Tecnológico de Couro, Calçados e Afins (CTCCA).
Novo Hamburgo-RS, 1978.

Livro do Município de Campina Grande. MOBREAL-PREFEITURA. Coleção Livros dos Municípios - 002/171. 1985.

Revistas - Tecnicouro n° 36, Ano 1985.

ABATIC n° 57, ano 1987; n° 60, ano 1988.