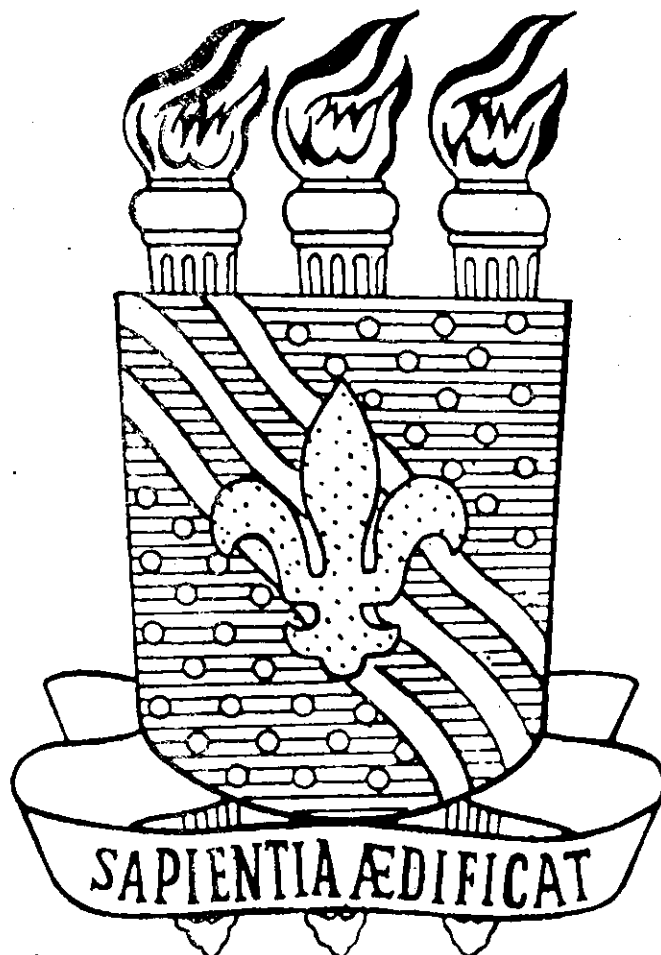


**Universidade Federal da Paraíba**  
**PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA**



ALUNO: JOSÉ ARAÚJO FILHO

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

**UFPB - CCT - DEQ - CAMPUS II**

**AV. APRIGIO VELOSO 882 - BODOCONGÓ**  
**58.100 - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA**  
**FONE (083)321-7222 - RAMAL 430 431 - CX: 10057**

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

Nome do Estagiário: José Araujo Filho

Julgado em: 06/04/93

NOTA  
6,0

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Ana Lúcia Figueiredo Brito.  
Francisca de Fozis Bandeira  
[Signature]

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB.

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA - D.E.Q.

ORIENTADOR: PROFº ANDRÉ LUIZ FIQUENE DE BRITO

"RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO"

REALIZADO: EMPRESA INCOSAL S/A

EMPRESA Q. T. COURCS e CALÇADOS

PERÍODO: 03/02/92 à 30/04/1992

NOME: DC ESTAGIÁRIO: JOSÉ ARAUJO FILHO

Campina Grande - PB.

# Q.T. COUROS E CALÇADOS LTDA.

CGC (MF) 35.420.900/0001-72

Inscrição Estadual 16.089.028-4

Couros Artefatos e Componentes para Calçados

\*\*\*

Fone: 331-1160 - Telex: (083) 3110 - Fax: 331-1690

Rua Senador Argemiro de Figueiredo, s/n — Catolé — CEP 58104-591 — Campina Grande — Paraíba

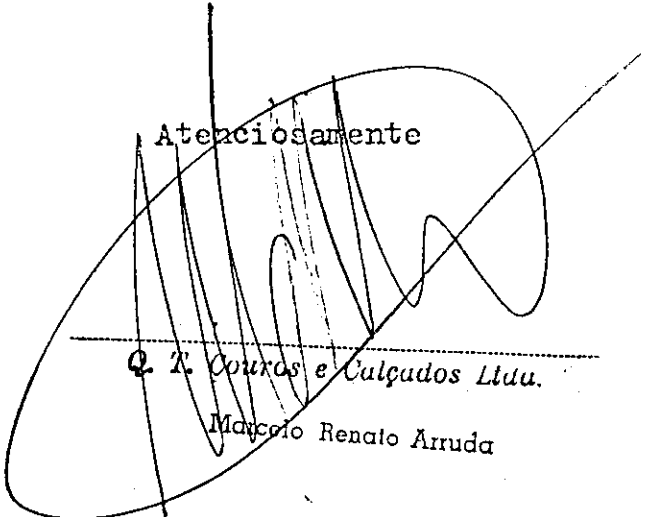
Campina Grande, 17 de Novembro de 1992

## D E C L A R A Ç Ã O

Declaramos para os devidos fins, que o Estudante do Curso de TECNOLOGIA QUÍMICA em MODALIDADE DE COUROS E TANANTES da UFPb, JOSÉ ARAÚJO FILHO, portador da CTPS Nº 45990/00001-PB, estagiou em nossa EMPRESA no Setor de CONTROLE DE QUALIDADE, durante o período de 03 de Fevereiro à 30 de Abril de 1992, perfazendo uma carga horária de 480 (QUATROCENTOS E OITENTA) horas.

Tendo prestado maior tempo de ESTÁGIO no Setor COUREIRO CALÇADISTA, onde realiza seu trabalho desde a preparação de modelos, abrangendo o PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO.

Atenciosamente

  
Q. T. Couros e Calçados Ltda.

Marcoio Renato Arruda



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Centro de Ciências e Tecnologia

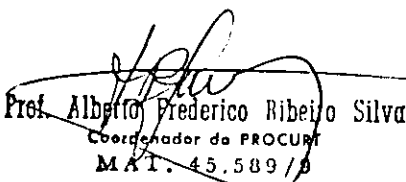
Núcleo Regional de Processamento Pesquisa em Couros e Tanantes

**PROCURT**

**DECLARAÇÃO**

Declaramos para os devidos fins de direito, que o aluno do Curso de Couros e Tanantes, JOSÉ ARAUJO FILHO, matrícula 871.1457, estagiou no Curtume-Escola/PROCURT da Universidade Federal da Paraíba, nos períodos de: 09/05 a 14/06/91; 25/09 a 30/09; 02/10 a 23/10 e 01/11 a 06/12/91, cumprindo um total de 270 horas.

Campina Grande(PB), 11 de dezembro de 1991.

  
Prof. Alberto Frederico Ribeiro Silva  
Coordenador do PROCURT  
MAT. 45.589/B

## AGRADECIMENTOS

À TODOS que ajudaram direta e indiretamente para a realização deste projeto.

\* A - EMPRESA: (INCOSAL S/A e Q.T. COUROS S/A)

- Dr. Marcelo Arruda (Diretor Superintendente)
- Dr. Alexandro Achile de Arruda (Diretor Industrial)
- Geovana Maria de Arruda (Empresária do Setor Lojista)

\* B - UNIVERSIDADE:

- Prof<sup>ª</sup> Élide Eduarda Famá (Coordenadora do Estágio Supervisionado e Prof<sup>ª</sup> do D.E.Q.).
- Prof<sup>º</sup> André Luiz Fiquene de Brito (Orientador do Estágio e Prof<sup>º</sup> do D.E.Q.).
- Prof<sup>º</sup> José Amaurí Almeida dos Santos (Coordenador do Curso Couros e Tanantes e Prof<sup>º</sup> do D.E.Q.).

## Í N D I C E

* <u>INTRODUÇÃO</u> .....	01
* <u>OBJETIVOS</u> .....	02
01 - <u>LOCALIZAÇÃO DO CURTUME</u> .....	03
- Qualidade da Água .....	03
- Canalização das Águas .....	04
02 - <u>DISTRIBUIÇÃO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO</u> .....	05
03 - <u>MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS</u> .....	06
04 - <u>TRANSPORTE INTERNO</u> .....	12
05 - <u>CÁLCULOS</u> .....	13
06 - <u>PROCESSOS QUÍMICOS</u> .....	18
- Remolho .....	18
- Caleiro .....	18
- Descalcinação .....	19
- Purga .....	19
- Píquel .....	20
- Curtimento .....	21
- Neutralização .....	24
- Recurtimento .....	24
- Tingimento .....	25
- Engraxe .....	26
- Acabamento .....	27
07 - <u>DEPURAÇÃO DE EFLUENTES</u> .....	29
- Legislação Estudada a Aplicação de uma Esta- ção de Tratamentos.....	29

- Origem dos Efluêntes .....	35
- Metodologia a Empregar para a Operação dos Efluêntes .....	42
08 - <u>ESTIMATIVA DOS CUSTOS</u> .....	46
09 - <u>CONCLUSÃO</u> .....	51
10 - <u>BIBLIOGRAFIA</u> .....	52



## ABSTRACT

Since the beginning of time, men have learned how to use animal's skins and they have used it as their first protection against the environment.

For centuries, this constant use of leather is demonstrated in the history of mankind as a symbol of man's necessity to keep in close touch with nature, which he cannot ignore even amidst our growing industrial civilization.

Through the technology of modern life, this need is more and more accentuated.

Guided by this idea Cavalcante S.A. Tannery located in a major center of cattle breeding, modernly equipped, tanning Brazilian leather, is contributing to the universal well-being of mankind.

Thinking about that, the Cavalcante S.A. tannery, within its limitations, it will produce skins in wet-blue, finished and crusted, further it does the utilization of the bovine greasy and the green skins.

All the factors, internal and external, like localization, water quality, energy, transports, raw materials, as well as a station of water treatment, specifically biological treatment, will be considered about all aspects concerning to damages that were caused to the environment.

Finally, playing with these factors we can have a perfect harmony, since the shackles of the expedition of the skins, and adding these factors, we will have conditions to implant the tannery industry Cavalcante S.A.

## R E S U M O

O beneficiamento de peles, ou seja, os processos que envolvem o curtimento de peles existe desde os tempos mais remotos satisfazendo sempre os desejos universal do homem.

É pensando nestes termos, que o presente projeto mostrará a viabilidade de construção de uma industria de Curtume, em condição de produzir os mais diversos artigos que satisfaçam às necessidades do mercado interno e externo.

O presente projeto nos mostra um estudo feito sobre uma industria Química de Curtume, que produzirá Couros Wet-Blue , Crust e acabados aproveitando matéria-prima local e de lugares vizinhos, cujo produto final irá suprir todas as necessidades do mercado.

Logo o Curtume Cavalcante S/A irá produzir couros em Wet-blue, semi-acabado e acabados, sempre sendo utilizado pele Bovina.

Todos os fatores internos e externos irão influenciar, tais como: localização, qualidade da água, energia, transporte, materiais (produtos químicos), e uma estação de tratamento (tratamento biológico).

Finalmente, jogando com esses fatores nós teremos uma efetiva harmonia, desde o recebimento das peles até sua expedição, e só assim teremos as condições de Implantação do Curtume Cavalcante S.A.

## I N T R O D U Ç Ã O

O setor de couro tem uma importância significativa na economia brasileira. Já é sabido que desde o início dos tempos a humanidade se beneficiavam dos produtos oriundos do setor coureiro.

É pensando em tais premissas que o presente projeto mostrará a viabilidade da construção de uma indústria de curtume, oferecendo ao consumidor condições de adquirir os mais diversos artigos, buscando continuamente distinguir-se dos concorrentes e oferecendo também vantagens aos clientes.

O projeto da indústria de curtume terá basicamente duas divisões principais que serão: A parte da tecnologia elaborada pelos processos de curtimento e fabricação final do couro, como também a parte relacionada com o tratamento dos efluentes, pois, é de grande importância, Para um bom equilíbrio do meio ambiente, e preservação das riquezas naturais.

O B J E T I V O S

O objetivo deste projeto, é de fazer um investimento de uma industria de um curtume, que produzirá em média 700 couros por dia, com uma média por couros de 30 Kg. Sendo que deste total, 350 couros serão Wet-blue, 200 Acabados e 150 Semi-acabados (Crust).

A matéria prima a ser processada será do tipo: frígó rífico no estado natural (65% Água) e matadouro no estado sal gado (35% água).

Portanto, com base nestes PRINCÍPIOS acima citados, a industria de Curtume será projetada e elaborada para produção e industrialização de 700 couros diários, sempre com a neces sidade de unificar os objetivos dos grupos empresariais e às necessidades impostas pelo meio ambiente.

## 1 - LOCALIZAÇÃO DO CURTUME

Para a construção de um curtume são muitos os fatores que devem ser analisados tanto do ponto de vista técnico Químico, como do ponto de vista econômico, político e sociais e aos seus meios de comunicação, transporte e meio ambiente.

As seguir são apresentados em formas mais detalhadas, os fatores principais que devem levar em consideração para a construção de um Curtume.

### a) - QUALIDADE DA ÁGUA

Como primeira matéria prima auxiliar, a água, desempenha um papel considerável na transformação das peles em couro. Sendo utilizada nos vários processos de curtimentos influenciando pelo seu valor químico na fabricação dos couros.

Por este motivo, o primeiro ponto que devemos observar é a qualidade da água que está a nossa disposição, pois as operações de elaboração devem ser adaptadas as qualidades da água, ou tem que modificar às propriedades da mesma. Algumas águas requerem somente neutralização outras devem ser depuradas ou parcialmente ou totalmente abrandadas.

A alcalinidade da água, causada pela dureza temporária ou diretamente por bicarbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ). Pensando no problema de abastecimento da água é que o Curtume Cavalcante será localizado próximo a barragem de propriedade do mesmo.

Então em se tratando de qualidade da água, a barragem

apresenta-se com uma dureza variando de baixa e média, logo não necessitará de um tratamento especial, pois, com uma dureza variante, já será o suficiente para a fabricação de couro que a Curtume Cavalcante S/A se propõe a produzir.

b) - CANALIZAÇÃO DAS ÁGUAS RESIDUAIS

As águas residuais do Curtume comparada as outras industriais, são muito concentradas e contém quantidades considerável de substâncias orgânicas solúveis e insolúveis, as quais são características, e perniciosas. O efeito de sedimentação em % das substâncias eliminarão 70%.

Estas substância absorvem muito facilmente o oxigênio' da água por causa de oxidação, e os peixes morrerão por falta de oxigênio.

As substâncias inorgânicas venenosas, tais como o arsênio ou creme, depois de certa diluição, não tem mais essa ação.

Conforme os regulamentos europeus especiais, pode-se canalizar diretamente as águas usadas de Curtume no rio só no caso em que a diluição conseguida não for menor que 200 vezes.

Logo, de uma forma geral teremos que fazer a purificação das águas residuais de curtume, pois, assim evitaremos maiores danos ao meio ambiente.

Os canais para canalização interna devem ser feito preferivelmente abertos, com declive mínimo de 35%. Os canais fora de edifício devem ter o perfil transversal.

2.0 - DISTRIBUIÇÃO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO NOS DIVERSOS  
SETORES DA FÁBRICA

SETOR	ESPUMA	PÓ QUÍMICO SECO	CO <sub>2</sub>
Barraca	0	0	-
Caleiro	-	02	-
Curtimento	-	01	01
Recurtimento	01	-	01
Secagem	01	02	-
Lixadeira	-	02	01
Acabamento	-	-	03
Expedição	-	02	02
Mecânica	-	01	-
Carpintaria	-	-	01
Caldeiras	-	01	01
Portaria	-	01	-
Escritório	-	-	02

FONTE: O Curtume no Brasil

3.0 - MÁQUINAS e EQUIPAMENTOS1.0 - MÁQUINA DE DESCARNAR

Nº da máquina:	01
Marca:	Enke
Trabalho útil:	1.800 mm
Produção horário:	140 meios
Potência Instalada:	60,5 CV
Peso Líquido:	2.000 Kg
Nº de Operários Ocupados:	04
Comprimento:	1.950 mm
Largura:	4.290 mm

2.0 - MÁQUINA DE DIVIDIR

Nº da Máquina:	01
Marca:	Enke
Trabalho útil:	1.290 m
Produção Horário:	140 meios
Potência Instalada:	37,5 CV
Nº de Operários Ocupados:	04
Comprimento:	2.000 mm
Largura:	4.500 mm

3.0 - MÁQUINAS DE ENXUGAR E ESTIRAR COMBINADA



Nº da Máquina:	01
Largura Útil:	1.800 mm
Marca:	ENKO
Produção Horária:	150 meios
Potência Instalada:	20 CV
Peso Líquido:	4.600 kg
Largura:	1.200 mm
Comprimento:	4.100 mm
Nº de Operários Ocupados:	02

#### 4.0 - MÁQUINAS DE REBANJAR

Nº da Máquinas:	02
Marca:	ENKO
Largura Útil de Corte:	450 mm
Produção Horária:	140 meios
Potência Instalada:	47 CV
Nº de Operários Ocupados:	02
Dimensões:	1.700 x 1.400 mm

#### 5.0 - MÁQUINA DE ESTIRAR

Nº da máquina:	01
Largura Útil:	2.200 mm
Marca:	ENKO
Produção Horária:	70 - 100 meios
Potência Instalada:	7,5 CV
Nº de Operários Ocupados:	02
Funcionamento:	ar comprimido

#### 6.0 - SECADOR a VÁCUO

Nº da máquina:	02 (temperatura 70 - 90º C)
Marca:	GUTTER

Produção Horária:	30 meios
Potência Instalada:	10 CV
Largura:	800 mm
Comprimento:	3.500 mm
Nº de Operários Ocupados:	04

7.0 - TOGGING "Universal"

Nº de máquinas:	01
Marca:	Enko
Nº de Gavetas:	20
Força matriz:	6 CV
Produção horária:	80 meios
Ventiladores:	02
Consumo Vapor Saturado em 3 ATM	
Efetivas/hora:	175 Kg
Largura	3,38 mm

Comprimento: 8,860 mm  
 Altura: 3,750 mm  
 Operários Ocupados: 02

8.0 - MAQUINA DE ANACIAR TIPO MCLISSA

Nº de Máquinas 01  
 Marca: ENKO  
 Produção Horária: 150 meios  
 Potência Instalada: 10 CV  
 Largura: 13 mm  
 Comprimento: 3.013 mm  
 Nº de Operários Ocupados: 02

9.0 - LIXADEIRA PEQUENA

Nº de Máquinas: 04  
 Marca: ENKO  
 Largura Útil: 600 mm  
 Comprimento de mesa: 1.200 mm  
 Produção Horária: 40 meios  
 Força Motriz: 10 CV  
 R. P. M. do rolo de lixa: 1.300  
 Diâmetro externo do rolo: de lixa: 2.30 m/m  
 Diâmetro externo do rolo de  
 borracha: 170 m/m  
 Largura: 1.400 mm  
 Comprimento: 2.600 mm  
 Altura: 1.220 mm  
 Peso Líquido: 1.400 kg  
 Operários Ocupados: 01

10.0 - MÁQUINA DE DESEM POAR

Nº DA Máquina:	01
Marca:	SEIKO
Produção Horária:	120 meios
Potência Instalada:	10 CV
Largura:	2.400 mm
Comprimento:	1.500 mm
Operários Ocupados:	01

#### 11.0 - TÚNEL DE SECAGEM COM CABINE DE PINTURA

Nº da Máquina:	01
Marca:	ENEO
Produção Horária:	50 meios
Potência Instalada:	13.5 CV
Largura:	2.300 mm
Comprimento:	24.000 mm
Operários Ocupados:	03

#### 12.0 - MÁQUINA DE PRENSAR

Nº da Máquina:	01 (01 chapa lisa e 01 chapa Trecê, 01 chapa estampa polvora)
Marca:	HUMECA
Potência Instalada:	15 CV
Produção Horária:	110 meios
Largura:	1.500 mm
Comprimento:	1.000 mm
Pessoal Ocupado:	04

#### 13.0 - MÁQUINA DE MEDIR

Nº da Máquina:	01
----------------	----

Marca:	MEDPEL
Produção Horária:	250 meios
Potência Instalada:	5 CV
Largura:	1.430 mm
Dimensões:	2.000mm x 950 x 1.400mm
Operários Ocupados:	01
Display amplo de 3/4 de polegada:	
Peso:	180 kg.

#### 14.0 - FULÕES DE CALDEIRO E REMOCHO

Área:	2.012,5 m <sup>2sc</sup>
Nº de Fulões:	04
Dimensões:	3,5 x 3,5
Volume de Litros:	6.000 litros
Carga:	6.000 kg
RPM:	2 - 3 RPM
CV:	25 CV

#### 15.0 - FULÕES DE CURTIMENTO

Área:	724,5 m <sup>2sc</sup>
Nº de Fulões:	04
Dimensões:	4,0 x 4,0
Volume de Litros:	6.000 litros
Carga:	7.000 kg
RPM:	5 - 10 RPM
CV:	150 CV

#### 16.0 - FULÃO DE RECURTIMENTO (TINGIMENTO)

Área:	1.529,5 m <sup>2sc</sup>
-------	--------------------------

Nº de Fulões:	04
Dimensões:	3,0 x 1,5
Volume de Litros:	3.000 litros
Carga:	1,5 Kg
RPM:	15 - 18 RPM
CV:	50 CV

#### 4.0 - TRANSPORTE INTERNO

O transporte interno é muito importante para o bem processamento das diversas operações que ocorrem no interior do Curtume.

Podendo ser dividido em duas partes:

- 1 - O transporte interno durante as operações de ribeira;
- 2 - O transporte dos couros já secos que pode ser feito de maneira simples e facil.

No setor de salgagem serão utilizadas empilhadeiras que transportará os couros salgados até o setor de coleiro.

No setor de caleiro, como também o de curtimento haverá carrinhos para o transporte dos couros.

Já no setor de acabamento, serve melhor as mesas com rodas, chamadas mesas "rolantes" que substitui com vantagem as mesas estáveis.

## 5.0 - C Á L C U L O S

Os cálculos a serem efetuados seguem rigorosamente dentro dos padrões aceitáveis na dimensionamento do projeto  
Serão calculados:

- A - Área de fabricação
- B - Quantidade de Máquinaria
- C - Energia
- D - Quantidade de Água
- E - Consumo de Produtos Químicos
- F - Consumo de Combustível

### 01 - QUANTIDADE DE COUROS A TRABALHAR

A quantidade de couros a trabalhar será de 700 couros dia pesando uma média de 30 Kg couro.

Sendo que:

- 350 couro wet-blue
- 200 Acabados
- 150 Crust (semi-acabados)

### 02 - CÁLCULO DA QUANTIDADE DE COUROS Á TRABALHAR

- 700 Couros / dia X 230 dias = 161.000 Couros/Ano
- 700 Couros / dia X 30 Kg/couro = 21.000 Kg/ dia
- 230 dias / Ano X 21.000 Kg /dia = 4.830.000 Kg/ ano
- 4.830.000 Kg /Ano X 1,5 P<sup>2</sup> = 7.245.000 Ano
- 7.245.000 P<sup>2</sup> / Ano : 10.82 = 669.593,34 m<sup>2</sup>/Ano

### 03 - DISTRIBUIÇÃO DA SUPERFÍCIE COBERTA (m<sup>2</sup>/Sc)

- Fabricação = (68%) 5.474 m<sup>2</sup>Sc

- Depósitos e Serviços (32%) - 2.576 m<sup>2</sup>SC
- Total - 8.050 m<sup>2</sup>SC

04 - APROVEITAMENTO DA SUPERFÍCIE COBERTA

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

$$m^2SC = \frac{7.245.000}{900} = m^2SC = 8.050$$

05 - DISTRIBUIÇÃO DO SETOR DE FABRICAÇÃO

<u>SEÇÕES</u>	<u>% PORCENTAGEM</u>	<u>m<sup>2</sup>SC</u>
- Caleiro	25	2.012,5
- Curtimento	9	724,5
- Recurtimento	19	1.529,5
- Secagem	21	1.690,5
- Acabamento	26	2.093
- Total	100	8.050

06 - FATOR DE POTÊNCIA

Adotou-se 450 m<sup>2</sup> / HP (inicial)

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

$$\frac{669.503,34}{HPI} = 450$$

$$HPI = 1.488 \text{ HP}$$

07 - DISTRIBUIÇÃO DO HPI POR SETOR



<u>SEÇÃO</u>	<u>% PORCENTAGEM</u>	<u>HP (inicial)</u>
- Caleiro	24	357.12
- Curtimento	14	208.32
- Recurtimento	28	416.63
- Secagem	20	297.59
- Acabamento	14	208.32
- Total	100	1.487.99

08 - RENDIMENTO DOS FULÕES

$$1.50 = \frac{\quad}{\text{Litros Fulões}}$$

$$\text{Litros Fulões} = \frac{609.593,34}{1.5}$$

$$\text{Litros Fulões} = 446.395,56 \text{ Litros}$$

09 - RELAÇÕES LITROS DE ÁGUA

$$2.0 \text{ Litros/H}_2\text{O/dia} \times 446.395,56 \text{ Litros Fulões} \times 230 \text{ dias}$$

$$= 892.792 \times 230 = 205.341.957 \text{ Litros/Ano}$$

10 - RENDIMENTO DAS CALDEIRAS

$$\text{Ceuross/Ano} = 800$$

m<sup>2</sup> Caldeira

$$\text{m}^2 \text{ caldeira} = \frac{161.000}{800} = 201.25 \text{ Calefeção}$$

11 - DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

$$\frac{\text{HPI}}{\text{Kw/h}} = 3 \quad \frac{1.487,99}{\text{Kw/h}} = 3 \quad \text{Kw/h} = 495.99 \text{ Kw/h}$$

12 - CONSUMO DE ELETRICIDADE

A - Cálculo de Kw/h por ano teórico

$$- 1.487,99 \times 0,736 \times 8\text{hs} \times 24 \text{ dias/mês} \times 12 \text{ meses/ano}$$

$$= 2.523.250 \text{ Kwh/Ano}$$

B - Cálculo do Consumo Efetivo

$$\frac{\text{Kw teórico / Ano} \times 60}{100}$$

$$\frac{2.523.250 \times 60}{100} = 1.513.950 \text{ Kwh efetivo}$$

$$\text{Logo: } \frac{\text{Kwh Efetivo}}{\text{m}^2} = \frac{1.513.950}{669.593,34} = 2,16 \text{ Kwh/m}^2 \text{ de couros}$$

13 - CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS

$$\text{FÓRMULA} = \frac{\text{Kg} \times 10 \text{ Kg Prod. Químico}}{\text{Couro}}$$

A - Produto Químico por Ano

$$- \text{Couro / Ano} \times 10 \text{ Kg P. Q. / Ano}$$

$$- 1.610.000 \text{ Kg de Produtos Químicos / Ano}$$

B - Distribuições por Setores

$$\text{I - Ribeira (Fator de Conversão} = 3,5)$$

$$\frac{1.610.000}{3,5} = 460.000 \text{ Kg de Produtos}$$

Químicos / Ribeira / ano.

II - CURTIMENTO (Fator de Conversão = 1,5)

$$\frac{1.610.000}{1,5} = 1.073.334,00 \text{ Kg de Prod. Químicos Curtimento} \\ \text{Ano}$$

III - ACABAMENTO (Fator de Conversão = 30)

$$1.610.000 = 53.666.67 \text{ (Prod. Químico Acabamento/Ano).}$$

## 6.0 - PROCESSOS QUÍMICOS

### 6.1 - REMOLHO

Tem por finalidade hidratar às peles, com menos de 60% de água. Logo que chegarem ao Curtume.

#### \* A - PRODUTOS USADOS

- Tensoactivos;
- Bactericidas; (eliminar bactérias)
- Auxiliares. (carbonato de sódio, emulgadores)

### 6.2 - CALEIRO

É uma operação que tem por finalidade eliminar: os pêlos, as glândulas sebáceas e sudoríporas; e a epiderme.

#### \* A - PRODUTOS USADOS

- Hidróxido de cálcio;
- Sulfeto de sódio;
- Tensoactivos.

#### \* B - FATORES QUE INFLUENCIAM NO CALEIRO

##### - TEMPERATURA

A Temperatura ideal será em torno de 25°C, pois, se for maior ocorrerá o risco de causar gelatinização das peles.

##### - TEMPO

O tempo aceitável deste processo será de 18 horas.

- EFEITO MECÂNICO (RPM)

O Efeito Mecânico será dado em RPM (rotações por minuto).

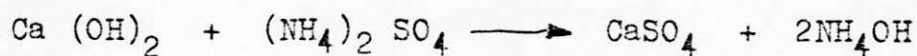
A RPM ideal será entre 3.4 RPM.

6.3 - DESCALCINAÇÃO

A Descalcinação tem por finalidade eliminar a CAL (hidróxido de cálcio) combinada na pele, durante o processo de calcário, sendo usados sulfato de Amônia e Bissulfeto sódio.

\* A - REAÇÕES

A.1. - REAÇÃO COM SULFATO DE AMÔNIA.



A.2. - REAÇÃO COM BISSULFETO SÓDIO



\* B - AGENTES DESCALCINANTES

- Ácido clorídrico;
- Sulfato de Amônia;
- Bissulfeto de sódio;
- Ácido Formico.

6.4 - PURGA

É um processo de limpeza que visa eliminar os materiais queratinosos. Degradados durante a depilação/caleiro:

\* A - TIPOS DE PURGA

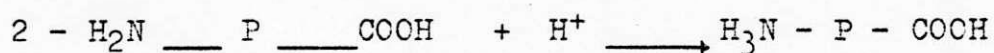
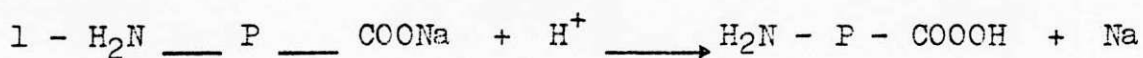
- A base de pâncreas de boi;
- A base de mofo;
- A base vegetal

6.5 - PIQUEL

Tem pro objetivos:

- Desidratar as peles caleiradas;
- Preparar as peles para o curtimento;
- Transformar as peles em um produto ácido.

\* A - REAÇÕES



\* B - COMPOSIÇÃO DO PIQUEL

- Água à 25°C;
- Cloreto de sódio;
- Ácidos: Sulfúrico,  
Clorídrico,  
Fórmico

## 6.6 - CURTIMENTO

Tem por objetivo transformar as peles, em um estado imputrescível irreversivelmente, tornando assim as peles em couro.

Tem também como objetivos:

- Aumentar a estabilidade do sistema colágeno.
- Inibir o desenvolvimento dos fungos.

### \* A - FATORES

#### - pH

O pH ideal será em torno de 3,6 - 3,9 para se ter um couro bem curtido.

#### - BASICIDADE

A Basicidade ideal será em torno de 33% Shc, para se ter boa penetração dos sais de cromo.

#### - TEMPERATURA

A temperatura ideal para o processo é de 35 - 40°C, para ocorrer boa penetração dos curtentes.

### 6.6.1 - FORMULAÇÃO DOS PROCESSOS DE RIBEIRA

#### \* A - REMOLHO

200% água a 20°C

0,2% Tensioactivo

0,03% Bactericida  
Rodar 06 horas (4 RPM)  
Lavar  
Esgotar

\* B - CALEIRO

30% Água a 20°C  
3% hidróxido de cálcio  
3% sulfeto de sódio  
0,2% Auxiliar  
Rodar 01 hora  
observar a depilação  
200% Água a 20° C  
Rodar 15 minutos por hora  
Até completar 18 horas  
Lavar  
Esgotar

\* C - DESCALCINAÇÃO

30% Água à 30°C  
2% sulfato de amênea  
1% bissulfíto de sódio  
Rodar 01 hora  
Observar a coloração (pH = 7,5 - 8,5)  
Teste da fenoltaleina  
Lavar duas vezes  
Esgotar

\* D - PURGA

30% Água a 35°C



0,03% Purga Pancreática

Rodar 40 minutos

Lavar bem.

\* E - PÍQUEL

80% Água a 25°C

8% cloreto de sódio

Rodar 15

Medir o grau baumé (6° BC)

1,5% Ácido sulfurico

Rodar 03 horas

pH = 2,5 - 3,0

Verde-de-Bromo-Cresol (amarelo atravessado)

\* F - CURTIMENTO

100% Água a 25°C

3,5% Sais de cromo 33% BAS. Sch.

0,2% fungicida

R - 02 horas

3,5% Sais de cromo 66% BAS. Sch

R - 08 horas

0,2% Bicarbonato de sódio (1:10)

R - 30 minutos

pH = 3,6 - 3,9

Coloração: Verde-amarelado.

## 6.7 - NEUTRALIZAÇÃO

Tem por finalidade eliminar os sais de cromo não fixados durante o curtimento.

### \* A - PRODUTOS USADOS

- Bicarbonato de sódio,
- Formiato de sódio,
- Formiato de cálcio.

### \* B - FORMULAÇÃO

80% Água a 30°C

1% formiato sódio (1:10)

R - 30 minutos

1% Bicarbonato de cálcio (1:10)

R - 30 minutos

Observar pH = 4,6 - 4,8

Lavar 2 vezes

Esgotar

## 6.8 - RECURTIMENTO

Tem por finalidade:

- Dar a característica final do couro,
- Encorpar os couros,
- Permitir o lixamento

\* A - TIPOS DE RECURRENTES

- Taninos sintéticos,
- Taninos vegetais,
- Resinas acrílicas,
- Resinas aminoplástica,
- Sais de cromo.

\* B - FORMULAÇÃO

80% Água a 30°C

2% Resina acrílica

2% Tanino vegetal

R - 01 hora

3% Tanino sintético

R - 30 minutos

Lavar

Esgotar

6.9 - TINGIMENTO

Tem por finalidade:

- Dar coloração ideal aos couros,
- Dar brilho aos couros
- Aspecto final do couro

\* A - FATORES QUE INFLUÊNCIA NO PROCESSO

- Temperatura,
- Rotação do fulão,
- Tipo de Água,

- Quantidade de Água

\* B - FORMULAÇÃO

- 80% Água a 50°C

0,2% Amoníaco

R - 15 minutos

2% Anilina (1:30)

R - 01 hora

0,8% Ácido fórmico (1:20)

R - 15 minutos

Lavar

Esgotar

6.10 - ENGRAXE

Tem por finalidade:

- Dar maciez ao couro,
- Dar elasticidade ao couro,
- Aumentar a resistência do couro

\* A - FATORES

Os principais são:

- Temperatura do processo químico,
- Qualidade da água (6º alemães)
- Rotação do Fulão,
- Tipos de óleos (sintético ou natural)

\* B - FORMULAÇÃO

80% Água a 50°C  
2% óleo sulfatado (1:5)  
2% óleo sulfatado (1:5)  
2% óleo sintético (1:5)  
R - 1 hora  
0,8% ácido fórmico (1:20)  
R - 15  
Lavar  
Esgotar

6.1.1 - ACABAMENTO

Tem por finalidade:

- Dar o aspecto geral do couro,
- Cobrir eventuais defeitos,
- Melhorar a aparência do couro (toque, maciez, cor)

\* A - FATORES

- Tipos de resinas,
- Penetração dos produtos,
- Tipos de solventes,
- Espessura do filme de Acabamento

\* B - PRODUTOS USADOS

- Resinas acrílicas,
- Resinas poliuretânicas,
- Solvente (Butil - glicol)
- Formal.

\* FORMULAÇÃO (ACABAMENTO)

## 1 - Camada de fundo

- 100g de pigmento
- 200g de resina fina
- 20g de cera
- 10g de penetrante
- 330g de água
- Pistolar 2 vezes
- Secar
- Prensar (80°C - 100ATM)

## 2 - CAMADA DE COBERTURA

- 150g de pigmento
- 200g de resina dura
- 50g de resina média
- 20g de cera
- 10g de penetrante
- 10g de preservante
- 440g de água
- Pistolar 2 vezes
- Secar (Túnel de secagem)
- Prensar (80°C - 100Atm)

3 - APRESTO

- 500g de solvente
- 500g de laca
- Pistolar 1 vez
- Secar (Túnel de secagem)
- Prensar (80°C - 100ATM).

## 7.0 - DEPURAÇÃO DE EFLUENTES

- 6.1 - Legislação estudada para a aplicação de uma estação de tratamento.
- 6.2 - Origem dos efluentes.
- 6.3 - Metodologia a empregar para a operação dos efluentes.
- 6.4 - Recuperação dos resíduos.
- 6.5 - Cálculos da estação de tratamento.

### 7.1 - LEGISLAÇÃO ESTUDADA PARA A APLICAÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTOS

#### CONSTITUIÇÃO FEDERAL

- Art. 23 - É de competência comum da União dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios:
- VI - Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas.
  - VII - Preservar as florestas, a fauna e a flora.
- Art. 24 - Compete à União aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:
- VI - Floresta, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, do solo, e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição.

Art. 25 - Todos tem direito do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

V - Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem riscos para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.

VII - Proteger a fauna e a flora, vedados, na forma da Lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetem os animais a crueldade.

Legislação Básica (Secretária Especial do Meio Ambiente) Decreto nº 76.389 - De 03 de outubro de 1975.

Dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição industrial, de que trata o Decreto-Lei nº 1.413, 14 de agosto de 1975 e dá outras providências.

Art. 1º - Para a finalidade do presente Decreto considera-se poluição industrial qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de energia ou de substância sólida, líquida ou gasosa, ou combinação de elementos despejados pelas industriais, em níveis capazes direta ou indiretamente, de:

I - Prejudicar a saúde, a segurança e o bem-estar da população;



II - Criar condições adversas às atividades sociais e econômicas;

III - Ocasionar danos relevantes à flora, à fauna e a outros recursos naturais.

Art. 3º - A Secretaria Especial do Meio-Ambiente - SEMA - Órgão do Ministério do Interior, proporá critérios, normas e padrões, para o território nacional, de preferência em base regional, visando evitar e corrigir os efeitos danosos da poluição industrial.

Parágrafo Único - No estabelecimento de critérios, normas e padrões referidos, levado em conta a capacidade de autodepuradora da água, do ar e do solo, bem como a necessidade de não obter indevidamente o desenvolvimento econômico e social do país.

Portaria/GM/Nº 0013, de 15 de janeiro de 1976.

O Ministério de Estado do Interior, acolhendo proposta do secretário Especial do Meio Ambiente, no uso das atribuições que lhe conferem o Decreto nº 73.030, de 30 de outubro de 1973, o Decreto-Lei nº 1.413, de 14 de agosto de 1975, e o Decreto nº 76.389, de 03 de outubro de 1975.

Considerando que a necessidade de classificar os cursos d'água interiores é essencial à defesa de sua qualidade,

Considerando que a classificação dos corpos das águas interiores deve estar baseada, não necessariamente ao seu estado atual, mas nos parâmetros, que eles deveriam possuir, para atender as necessidades da comunidade.

Resolve estabelecer a seguinte classificação das águas interiores do Território Nacional.

I - São classificados, segundo seus usos predominantes, em quatro classes, as águas interiores do Território Nacional.

I - Classe I - águas destinadas:

- a) Ao abastecimento doméstico, sem prévia ou com simples desinfecção.

Classe II - águas destinadas:

- a) Ao abastecimento doméstico, após tratamento Convencional;
- b) à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas;
- c) à recreação de contato primário;

Classe III - Águas destinadas:

- a) Ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- b) à preservação de peixes em geral e outros elementos de fauna e flora;

Classe IV - Águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento avançado;
- b) à navegação;
- c) À harmonia paisagística;
- d) ao abastecimento industrial, irrigação e a usos' menos exigentes.

VI - Para as águas de classe 2, são estabelecidos os limites' ou condições seguintes:

- a) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais; virtualmente ausentes;
- b) óleos e graxas: virtualmente ausentes.
- c) substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;
- d) não será permitida a presença de corantes artificiais que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração, convencionais;
- e) DBO , 20°C até 5 mg/l;
- f) OD, qualquer amostra, não inferior 25 mg/l;
- g) substância potencialmente prejudiciais (Teores máxi - mos) como: 0,05 mg/l.

VII - Para as águas de classe 3, são estabelecidos os mesmos' limites ou condições de classe 2, à execução dos seguintes:

- a) DBO , 20°C até 10 mg/l;

b) OD, em qualquer amostra, não inferior a 4 mg/l;

XIV - Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nas caletações da água desde que obedeçam as seguintes condições:

a) pH entre 5 e 9

b) temperatura inferior a 40°C

c) materiais sedimentáveis até 1 mg/l, em testes de 1 hora.

d) regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vezes e vazão médio diário;

e) ausência de materiais flutuante;

f) óleos e graxas até 100 mg/l

g) substâncias em concentração que poderiam ser prejudiciais de acordo com os limites a serem fixados pela SEMA;

h) tratamento especial se as águas forem prejudiciais e forem lançadas em águas destinadas à recreação primária e a irrigação qualquer que seja o índice coliforme inicial.

Foi com fundamento nos artigos, anteriormente descritos, da nossa Nova Carta Magna e da legislação complementar da SEMA, que refletimos, e achamos por bem implantarmos, no Curtume uma estação de tratamento.

A imagem convencional da indústria do couro aparece do meio público, como uma das mais poluentes do meio ambiente; é

tanto que os profissionais da área, a cada dia que passa tem uma preocupação cada vez <sup>A</sup> maior em adotar soluções (ou mesmo sistema paleativos) para o tratamento das suas águas residuárias.

Poluição-líquida, sólida e atmosférica - gerada pela transformação da pele bruta em couro agrava-se nos curtumes devido a multiplicidade e a composição dos resíduos, os quais são constituídos na sua maior parte de substâncias putrescíveis e contem ainda produtos químicos tóxicos, como alcalis, compostos de enxofre e cromo; que impossibilitam, muitas vezes, qualquer aproveitamento agrícola ou alimentar sistemático.

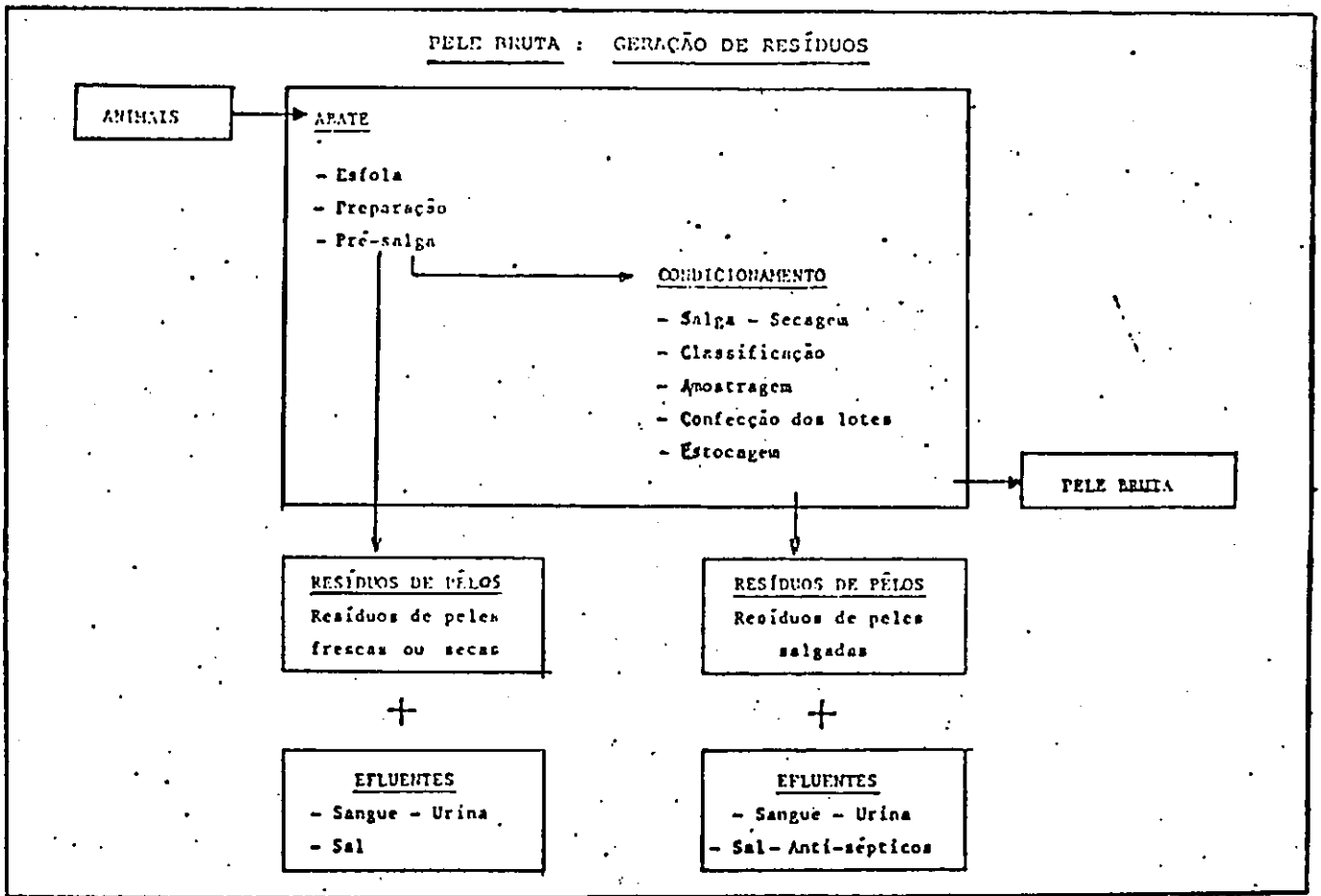
Toda essa série de fatores, leva-se a conscientização para o problema da poluição, e das graves consequências para a nossas futuras gerações; se transformando em medidas concretas, visando restaurar o equilíbrio natural do meio em que vivemos.

Através de uma estação de tratamento, o Curtume tentará tratar o efluente, e desta forma contribuir para a manutenção da qualidade do meio ambiente.

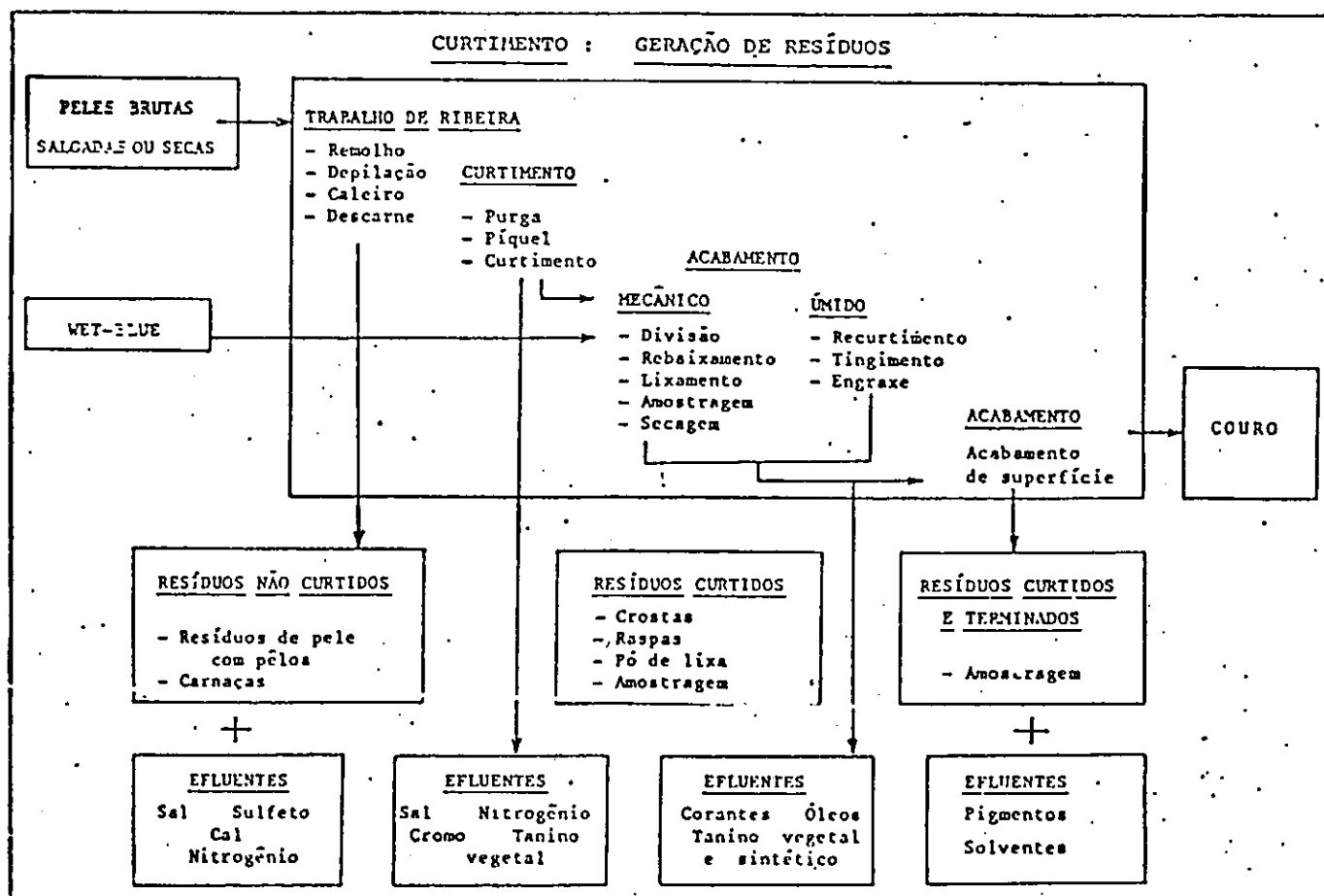
## 7.2 - ORIGEM DOS EFLUENTES

A análise das águas residuais dos Curtumes indicam que estas contêm grandes quantidades de substâncias, orgânicas e inorgânicas (ver quadro 1 e 2), que as tornam nocivas à vida vegetal e animal, quando não tratadas por processos adequados. As águas residuais do Curtume, comparadas com as de outra indústria, são muito concentradas e contêm quantidade considerável de substâncias orgânicas solúveis e insolúveis, as quais são características e perniciosas.

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



Substâncias como taninos precipitados com albuminóide e sais de cálcio, diversos compostos de sais de cálcio e cromo, pequenos resíduos de couro cru de diversos tamanhos, muito entumescidos e parcialmente divididos nas fibras, restos de diversos produtos químicos; estas águas contém, além disto substâncias que sendo mais leves, sobrenadam, como sejam, graxas, sabões metálicos, etc., conforme os regulamentos vigente estas águas, quando canalizadas para os lagos, rios ou mar, não mais deverão ter ação perniciosa sobre a flora e fauna locais, em particular para os peixes, pois os mesmos em grandes quantidades absorvem muito facilmente o oxigênio da água por causa da oxidação.



A poluição apresenta, pois, múltiplos aspectos, um estudo apurado sobre as operações realizadas em um curtume, as faz necessário, para vermos quais os pontos cruciais da poluição no mesmo.

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

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

A poluição das águas.

A poluição das águas começa desde o início do trabalho de couro (conforme quadros 1 e 2). A operação de remolho destinada a reidratar as peles e levá-las se traduz por uma dissolução do sal ( $\text{NaCl}$  - Cloreto de Sódio) de conservação da peles nos banhos. O sangue e outras manchas constituem uma carga orgânica.

O caleiro residual contém as matérias orgânicas em grandes quantidades (proteínas) a cal, a maior parte da qual insolúvel e o sulfeto de sódio ( $\text{Na}_2\text{S}$ ). O sulfeto de sódio com meio alcalino, destrui os pelos, na sua maior ou menor concentração irá determinar se os pelos serão recuperáveis ou não. A recuperação dos pelos não é economicamente interessante, motivo, de na maioria das vezes, serem completamente destruídos.

Os despejos do caleiro de depilação são altamente nocivos às instalações de esgotos e aos cursos d'água, pois os sulfetos transformam-se facilmente em gás sulfídrico pela ação de ácidos ou microorganismos. O  $\text{H}_2\text{S}$  é tóxico e, na presença de  $\text{O}_2$  e bactérias, uniformam-se em  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , que corroi os enca-



namentos e remove o oxigênio porventura existente nos fluxos dos esgostos, tornando-se sépticos.

Nos despejos dos calceiros constata-se a presença de 5g/l de  $\text{Na}_2\text{S}$ . Como os despejos do calceiro representam 20% do total dos despejos, após a diluição, a concentração do  $\text{Na}_2\text{S}$  cai para 1g/l. Tal quantidade de  $\text{Na}_2\text{S}$  nos despejos, fatalmente trará problemas nas instalações de esgotos e cursos d'água receptores daí a preocupação constante de arranjar um meio de diminuirmos a poluição do calceiro. Em meio alcalino forte não há liberação de  $\text{H}_2\text{S}$ , mas quando esses despejos se misturam com os despejos ácidos das fases subsequentes há de imediato, o aparecimento do cheiro, forte de ovos podres ou o que é ainda, pior, acima de  $150\text{m}^3$  de  $\text{H}_2\text{S}$  por  $\text{m}^3$  de ar atmosférico. O  $\text{H}_2\text{S}$  é tóxico embora não seja percebido pelas mucosa nasal.

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

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

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

#### Os resíduos sólidos.

Os resíduos sólidos representam cerca de 40 a 45% do peso da pele bruta. Somente 55 a 60% destas peles são por -

tanto transformados em couro, o resto torna-se despejo.

Existem basicamente dois tipos de resíduos oriundos das operações de industrialização do couro; os resíduos não curtidos pelas aparas não caleadas, carnaças, aparas e raspas caleadas, e os resíduos curtidos, constituídos pela serragem da rebaixadeira, aparas de couros curtido e pó de lixadeira.

\* RESÍDUOS NÃO CURTIDOS:

- APARAS NÃO CALEADAS: são recortes nos couros ainda em estado "in natura", antes do remolho. São em pequeno volume, geralmente juntamo-as, depois de promos cal nas mesmas, às aparas caleadas.

- CARNAÇA: a carnaça pode ser definida como o resíduo proveniente da operação de descarne. Sua constituição básica é a seguinte:

- Teor de água 80%
- Materias Graxas 7%
- Matérias Minerais 3%
- Proteínas 10%

Dentre todos os resíduos de couro originados no curtume, a carnaça, sozinha, segundo levantamento efetuado, representa, cerca de 20% do peso total da pele caleirada. Tendo em vista, justamente, o seu volume, constitui-se, num grande problema, no que se refere ao aspecto de poluição, sendo que: O curtume usará a carnaça para elaboração da graxa.

- APARAS CALEADAS: podem surgir antes ou depois da operação de descarte. São recortes de partes da pele animal que não interessam à industrialização do couro, ou que dificultam processos e operações posteriores. São, entre outros, partes da testa ou cabeça, garras, rabo, rebarbas de carnaças. As aparas caleadas representam cerca de 7 e 8% do peso total da pele caleirada. Assim como a carnaça, estas aparas acarretam problemas de poluição e transporte, mas devido à sua constituição química (21% de proteínas) apresentam maiores possibilidades de utilização.

- RESÍDUOS CURTIDOS: Serragem constitui-se no resíduo proveniente da operação de rebaixe. Sua constituição química é muito discutível, pois varia de acordo com o tipo de curtimento e fetuado. Dele dependerão a quantidade e o tipo de sais neutros e outros eventuais produtos químicos presentes, sendo, portanto, necessário tentar-se determinar, em número, objetivamente a constituição química da serragem.

A serragem representa cerca de 11% do peso total da pele verde, constitui-se no resíduo que maior problema acarreta, devido à dificuldade de transporte e, principalmente, de colocação.

- RASPAS CURTIDAS: Constitui-se no resíduo proveniente da operação de dividir. São todas aproveitadas para fazer-se camurção; não representando grandes problemas.

- APARAS DE COURO CURTIDO: tais aparadas constituem-se nos recortes eventualmente afetados após o curtimento. O problema está, <sup>no</sup> no que fazemos com elas e aonde as colocamos.

- PÓ DE LIXADEIRA: é o resíduo originado do lixamento que o couro sofre, visando, essencialmente, à uniformização da flor. Esse resíduo, é difícil de ser aproveitado, causando os mesmos problemas das aparas de couro curtido.

### 6.3 - METODOLOGIA A EMPREGAR PARA A OPERAÇÃO DOS EFLUENTES

Antes de começarmos, descrever todas as fases para a depuração dos efluentes do curtimento iremos qualificar cada item que, compõem no quadro da poluição gerada pelos curtumes.

#### QUADRO 03

PARÂMETROS	VALORES
pH	9,5
Sólidos suspensos SS	2000 mg/l
Sólidos totais ST	10000 mg/l
Sólidos Dissolvidos	8000 mg/l
Material Descartável	30 mg/l
DBO	1000 mgO <sub>2</sub> /l
DQO	2500 mgO <sub>2</sub> /l
OD	Zero
S <sup>=</sup>	150 mgS <sup>=</sup> /l
Cr Total	70 mg Cr/l
Óleos e Graxas	200 mg/l

- TRATAMENTO DA POLUIÇÃO

Como é sabido, poluição é tudo aquilo que causa danos ao meio ambiente, à natureza em fim, tudo que está relacionado aos seres vivos.

Logo, o tratamento da poluição serão todas as técnicas que visarão dar uma característica ao rejeito do curtume, sempre com o objetivo de torná-la aceitáveis ao maior receptor.

O quadro anterior (quadro 03), nos mostra o teor de materiais poluentes gerados por um curtume, que trabalha, seguindo as tecnologias existentes atualmente nos curtumes, não só no Brasil, mas em outros países.

Quando da construção do tratamento depurador, para o Curtume Cavalcante S/A.

- a) rede de esgotos diferenciada, uma contendo alto teor de sulfato, outra contendo banhos residuais de curtimentos ao cromo, e uma terceira para os demais efluentes.
- b) reutilização de banhos residuais de curtimento pela técnica de reciclagem.
- c) tratamento depurador primário, constituídos pelas seguintes operações:
  - 1 - Peneiramento
  - 2 - Homogeneização
  - 3 - Adição de coagulante e floculante
  - 4 - Decantação
  - 5 - Correção eventual do pH
  - 6 - Medição da vazão do efluente
  - 7 - Espessamento do lodo
  - 8 - Desidratação final do lodo

O líquido clorifocado que abandona os, decantadores primários, apresentará as seguintes características (ver quadro 04)

FORNTE: APOSTILA DO SENAI (1979)

PARÂMETROS	VALORES
DB O5	650 mgO <sub>2</sub> /l
DQO	1625 O <sub>2</sub> /l
SS	400 mg/l
pH	7,5
Material Descartável	0,5 mg/l
Cr Total	1 mgCr/l
S <sup>=</sup>	5 mgS <sup>=</sup> /l

A depuração das águas residuais do curtume repousará sobre os três aspectos principais:

- Homogeinização
- Decantação mais ou menos completa
- Tratamento biológico

Entretanto, a homogeinização de todos os banhos residuais provocaram uma neutralização do pH em 8,5 - 9,5. A este valor de pH. Os sulfetos contidos nos caleiros são transformados em gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S), muito perigoso quando inalado. É necessário então, evitá-lo e oxidar os sulfetos antes de misturados caleiros com outros banhos. É por isso, que de

verão ser previstos os pré-tratamento, em vista de preparar o efluente à depuração.

O sistema de depuração contará, com as seguintes fase:

a) pré-tratamento

b) T. primário

c) T. secundário

a) PRÉ-TRATAMENTO

- Gradeamento (interior do Curtume)

- Peneiramento (exterior do Curtume)

b) TRATAMENTO PRIMÁRIO

- homogeneização

- decantação

- o tratamento dos lodos

c) PRÉ-TRATAMENTO

O pré-tratamento começa com o gradeamento, para reter partículas grandes.

Tem por finalidade proteger a estação de tratamentos, e preparar o efluente à depuração.

Estas grades são constituídas de barras horizontais. Os espaçamentos são de 10 mm, com a finalidade de remover apenas pedaços maiores de carnaças, peles, etc. cabendo aos equipamentos posteriores a eliminação do material mais fino.

Depois de gradeamento, temos a peneiração, ela permite separar resíduos de uma dimensão de 0,2 mm - 0,5 mm transportados pelos efluentes.

## 8.0 - ESTIMATIVA DOS CUSTOS

### 8.1 - I N T R O D U Ç Ã O

Os elementos básicos do projeto como mercado, engenharia, localização e finanças, estão aqui incluídos, em termos financeiros, e sintetizados de forma adequada para uma avaliação econômica do investimento que se pretende realizar.

Com efeito, é necessário se estimar:

- A responsabilidade do projeto;
- O seu ponto de nivelação;
- A importância relativa dos diferentes itens de custos, o que pode influenciar as decisões relativas a tamanho, localização e financiamento;
- A contribuição do projeto para o aumento de renda nacional, o que é básico para a avaliação monoeconômica;

Nos custos orçamentais são considerados os seguintes 'demandos básicos.

Preços vezes quantidade física dos diversos insumos = custo previsto.

Possíveis alterações desses preços e eventuais flutuações da procura (e, em consequência da utilização da capacidade instalada, que podem afetar os custos inicialmente previsto.

Assim, é necessário partirmos do programa de produção' do projeto e dos requisitos de insumos e mão-de-obra para estimar custos e montar o controle orçamentário.



8.2 - FATORES DOS CUSTOS8.2.1 - P E S S O A L

PESSOAL	SLÁRIO M/P/PESSOA	Nº DE PESSOAS	TOTAL DE SALÁRIO:U\$S
Diretor Presidente	5.000,00	01	5.000,00
Diretor Técnico	3.000,00	01	2.000,00
Mecânico Elet.	300,00	02	600,00
Chefe de Processo	800,00	02	1.600,00
Operário Semi-es- pecializado	250,00	10	2.500,00
Oper. Qualificado	400,00	12	4.800,00
Oper.Sem qualific.	80,00	40	3.200,00
Carpinteiro	100,00	01	100,00
Motorista	120,00	02	240,00
Vigia	130,00	02	260,00
Pedreiro	100,00	01	100,00
Pessoal do Escrito- rio	300,00	08	2.400,00
T O T A L	9.680,00	-	22.800,00

OBS. DOLLAR de 17 / 03 / 1993

8.2.2 - EQUIPAMENTOS E ORIGEM

EQUIPAMENTOS	ORIGEM	CUSTOS Nº US\$	Nº	CUSTO TO- tal US\$
Balança (550kg)	Filizola	1.000,00	02	2.000,00
Fulão Caleiro/Rem	ENKO	4.000,00	04	16.000,00
Fulão Curtimento	ENKO	4.000,00	04	16.000,00
Fulão recurtiment.	ENKO	4.000,00	04	16.000,00
Descarnadeira	ENKO	28.000,00	01	28.000,00
Máq. de Enxugar	ENKO	20.000,00	01	20.000,00
Máq. Dividir	ENKO	15.000,00	01	15.000,00
Máq. Rebaixar	ENKO	15.000,00	02	30.000,00
Máq. Estirar	ENKO	10.000,00	01	10.000,00
Secador a Vácuo	GUTTER	2.000,00	02	4.000,00
Túnel de Secagem	ENKO	1.000,00	01	1.000,00
Pistola Manual	ENKO	300,00	01	300,00
Tagling Universal	ENKO	3.000,00	01	3.000,00
Máq. Molissa	ENKO	2.500,00	01	2.500,00
Lixadeira	ENKO	1.000,00	04	4.000,00
Máq. Desempear	ENKO	800,00	01	800,00
Máq. de Preisar	HUMECA	3.000,00	01	3.000,00
Fulões de Ensaio	ENKO	800,00	02	1.600,00
Caldeira	GUTTER	18.000,00	01	18.000,00
Fulão de B ater	ENKO	900,00	01	900,00
Mesa de Acab. Man.	-	50,00	02	50,00
Máq. de Medir	VACCHI	8.000,00	01	8.000,00
Mes. p/ empacotar	-	50,00	01	50,00
Balança de móvel	FILIZOLA	1.000,00	02	2.000,00
Vidraria de Bab.	-	2.000,00	-	2.000,00

MATÉRIA PRIMA INSUMOS	PREÇO P/Kg US\$	QUANTIDADE EM kg/ ano	PREÇO TO TAL ANO
Couros	106.260,00	4.830.000	51.323.580,00
Tenso Ativo/Basct.	12,88	13.000	167.440,00
Sulfureto	0,65	130.000	84.500,00
Cal	0,18	150.000	27.000,00
Sulfeto Amônia	0,24	75.000	18.000,00
Bissulfite Sódio	0,30	75.000	22.500,00
Purga Pancreática	1,20	3.000	3.600,00
Cloreto de Sódio	0,09	700.000	63.000,00
Ácido Sulfúrico	0,18	72.500	13.050,00
Sais de Cromo	1,03	500.000	515.000,00
Sais Basificantes	1,04	400.000	416.000,00
Umectantes	2,88	5.000	14.000,00
Neutralizantes	0,70	10.000	7.000,00
Ácido oxálico	0,80	9.000	7.200,00
Resina Acrílica	1,00	5.000	5.000,00
Resina Aminoplástica	1,00	5.000	5.000,00
Tanino sintético	0,80	100.000	80.000,00
Fixador Catiônico	1,50	2.000	3.000,00
Óleo sulfitado	1,80	14.000	25.200,00
Óleo sulfonado	2,00	15.000	30.000,00
Dispersante	0,80	1.000	800,00
Ácido Formico	1,20	30.000	36.000,00
Óleo Catiônico	1,50	1.000	1.500,00
Corante	80,00	1.500	120.000,00
Pigmento	10,00	1.200	12.000,00
Cera	0,80	800	640,00
Penetrante	2,01	11900	2.010,00
Laca	3,00	1.000	3.000,00
solvente	1,50	30.000	45.000,00
<b>T O T A L</b>	<b>237,34</b>	<b>71.810,00</b>	<b>53.181.020,</b>

ÁGUA E ENERGIA

\* ÁGUA - 244.453,38 m<sup>3</sup> / ano =

Água = US\$ 4.380.000 / Ano

\* ENERGIA = 2.530.000 Kwh/Ano =

OBS.: 1 Kwh = US\$ 0,68

TOTAL = 1.720.000 / Ano

\* CONSTRUÇÃO CIVIL

8000 m<sup>2</sup>/Sc.

OBS.: 1m<sup>2</sup>/SC = US\$ 120,00

TOTAL = 960.000,00

FONTE: Custos da Construção para Curtumes (Revista do Couro - Nº 46 - Porto Alegre).

## 9.0 C O N C L U S Ã O

Com a execução desse projeto, podemos observar a viabilidade da implantação de uma indústria de Curtumes que beneficiará peles bovinas (vacuns), e que produzirá couros em wet-blue, semi acabados e acabados além dos sub-produto raspa acabada para cabedais.

Como também observamos com a implantação desta indústria, todas as relações internas e externas, que compõem o fluxograma da produção estando em inteira harmonia para o desenvolvimento adequado da indústria, passando a ter uma sistemática adequada de fatores, contribuindo de forma direta para o beneficiamento e desenvolvimento do setor coureiro do país, tornando-se assim como objetivo final, veículo transportador de divisas para o aprimoramento da tecnologia de curtume, e que como sendo uma das primeiras indústrias, necessitará cada vez mais dos requisitos básicos para a sua evolução.

10 B I B L I O G R A F I A

- 01 - BELAVSKY, Eugênio. O CURTUME NO BRASIL. Livraria da Globo S/A. 1965, Porto Alegre - RS.
- 02 - CATÁLOGO DE SANDOZ ABQTTA - IV Encontro Norte / Nordeste Couro Crust, com Recurtimento Proteico.
- 03 - CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Editora Brasiliense - Proteção do Meio Ambiente - 1988.
- 04 - HESS, Max Lothan. DEPURAÇÃO PRIMÁRIA DE EFLUENTES DE CURTUMES. 19/23 de março de 1984 - Estância Velha-RS.
- 05 - HOINACKI, Eugênio. PELES E COURO, REMOCHO CALEIRO E CURTIMENTO AO CROMO Novo Hamburgo. Ed. Pallotti.
- 06 - MATIRULO, Adolfo - La Stazione Sperimentale pele Industria delte pelli e delle Materie Conchiant - Itália.
- 07 - OLIVEIRA, José Luiz. PROJETO DE FÁBRICA. PRODUTOS PROCESSOS e INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS. Págs. 64 à 99, 109 à 135. Ed. Medidional.
- 08 - REVISTA DO COURO - Associação Brasileira dos Químicos e Tecnicos da Industria do Couro Evolução dos Processos de Recurtimento Ano XV Nº 69 - ISSN 010 18035, Novembro/Dezembro/1989 Ano XVIII Nº 88 - ISSN 01003-5827 Outubro/Novembro/1992.
- 09 - SPRINGER, Hugo. DIMENSIONAMENTO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO. Revista Tecnocouro Novo Hamburgo - 1985.
- 10 - TONY, Loftas. Editor - ENCICLOPÉDIAS DO MIRADOR INTERNACIONAL. Edição Inglesa, Composto e Impresso pela companhia Melhoramentos de São Paulo, 1975.



ERRATA

- 01 - Pg 03 - LINHA 3 ONDE SE LÊ SOCIAIS LEIA-SE SOCIAL ' .
- 02 - Pg 03 - LINHA 5 ONDE SE LÊ AS LEIA-SE A ' .
- 03 - Pg 03 - LINHA 6 ONDE SE LÊ DEVEM LEVAR LEIA-SE DEVEM ' .  
SER LEVADOS
- 04 - Pg 04 - LINHA 4 ONDE SE LÊ A CURTUME LEIA-SE O CURTUME ' .
- 05 - Pg 05 - LINHA 13 ONDE SE LÊ SUBSTANCIA LEIA-SE SUBSTAN  
CIAS
- 06 - Pg 12 - LINHA 12 ONDE SE LÊ COLEIRO LEIA-SE CALEIRO ' .
- 07 - Pg 13 - LINHA 2 ONDE SE LÊ NA LEIA-SE NO ' .
- 08 - Pg 30 - LINHA 18 ONDE SE LÊ PRO LEIA-SE POR ' .
- 09 - Pg 38 - LINHA 12 ONDE SE LÊ LEVA-LAS LEIA-SE LEVALAS ' .
- 10 - Pg 38 - LINHA 19 ONDE SE LÊ DESTRUI LEIA-SE DESTROI ' .
- 11 - Pg 38 - LINHA 28 ONDE SE LÊ UNIFORMAM-SE LEIA-SE TRANS  
FORMAM-SE