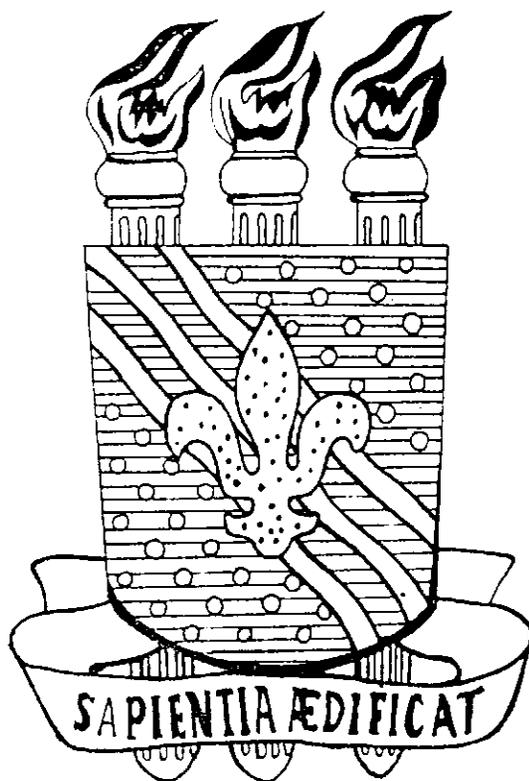


# Universidade Federal da Paraíba

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA.



EVA Porto Bozerra

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

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

**PROJETO PARA A IMPLANTAÇÃO DE UMA  
INDÚSTRIA COUREIRA**

**Aluna: Eva Porto Bezerra  
Matrícula: 9211658-1**

**Campina Grande – Paraíba  
1997**

***EVA PORTO BEZERRA***

**PROJETO PARA A IMPLANTAÇÃO DE UMA  
INDÚSTRIA COUREIRA**

**Este projeto caracteriza-se como relatório da disciplina  
estágio supervisionado, sendo um registro da conclusão do  
curso à obtenção do título de Tecnologia Química em Couros  
e Tanantes.**

**Orientador: Egídio Furlanetto  
Instituições de Estágio: Curtume Pe. Cícero e Curtume Sto.  
Agostinho.**

**Período de estágio: 22/05/97 à 08/08/97**

**Campina Grande- Paraíba  
1997**



Biblioteca Setorial do CDSA. Março de 2021.

Sumé - PB



**CURTUME**

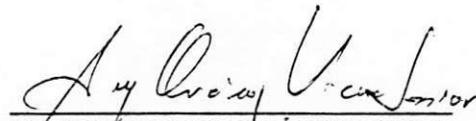
SÓ JESUS SALVA!

**Pe. CÍCERO LTDA**

### DECLARAÇÃO

Declaramos para os fins que se tornem necessários, que EVA PORTO BEZERRA, aluna da Universidade Federal da Paraíba, inscrita sob a matrícula 9211658-1, estagiou nas dependências de nossa empresa durante o período de 22/05/97 a 30/06/97, cumprindo um total de 220 horas de estudos práticos de curtimento de couros em geral.

Juazeiro do Norte, Ceará, 03 de Julho de 1997.

  
CURTUME PADRE CÍCERO LTDA.  
C.G.C. 07.573.082/0001-02



**CURTUME SANTO AGOSTINHO LTDA.**

VAQUETAS, RASPAS E VERNIZES EM GERAL.  
O COURO É INSUPERÁVEL

---

Juazeiro do Norte, 08 de Agosto de 19 97

**DECLARAÇÃO**

Declaramos para os fins que se tornem necessários, que EVA PORTO BEZERRA, aluna da Universidade Federal da Paraíba, inscrita sob a matrícula 9211658-1, estagiou nas dependências de nossa empresa durante o período de 07/07/97 a 08/08/97, cumprindo um total de 220 horas de estudos práticos de curtimento de couros em geral.

**CURTUME SANTO AGOSTINHO LTDA.**

**C.G.C. 07.579.725/0001-25**

**EVA PORTO BEZERRA**

**PROJETO PARA A IMPLANTAÇÃO  
DE UMA INDÚSTRIA COUREIRA**

Aprovado em: 09 / 12 / 1997.

(9.0) hose

**BANCA EXAMINADORA:**



André Luiz Figueiredo



## AGRADECIMENTOS:

*“Quando você quer alguma coisa, todo o universo conspira para que você realize o seu desejo”.*

**(Paulo Coelho)**

Deus é o universo de tudo; em primeiro, segundo, terceiro... agradeço a Ele, que sempre nos dá forças e põe as pessoas certas nas horas certas em nosso caminho.

Dentre essas pessoas, agradeço de coração ao meu irmão- pai Ed Porto pelo apoio que sempre me deu juntamente com minha mãe Damáris, me dando força nas horas mais difíceis e cansadas.

Um “valeu” mais que especial ao meu irmãozão Emy, que teve participação ativa e efetiva nessa jornada; obrigada pelas risadas e pelas lágrimas que você enxugou.

À minha família como um todo; é muito grande, não dá pra citar todos. Fica em nome da minha avó Maria Porto, que sempre esteve alí, firme e forte, sempre que precisei de apoio moral e daquele feijãozinho delicioso; e do meu GRANDE tio Dário, que, mesmo de longe, sempre esteve transmitindo sua energia mais que positiva e provando que nunca se deve desistir de lutar, pois a vida sempre nos revela boas surpresas para o amanhã.

E uma gratidão especial ao meu noivo, George Medeiros, que sempre compreendeu a distância e, apesar da saudade, me incentivou a continuar e alcançar esse objetivo; obrigada pela paciência e pelo amor eterno que sempre me dedicou.

À minha grande amiga Roberta Xavier, que contribuiu não só na conclusão deste projeto, mas em muitas coisas na minha vida.

Aos amigos e colegas do curso, em especial a Sueli (Pelo apoio sempre presente nas horas mais difíceis e cansativas de estudo), Hildenice e Josehildo (Valeu, Louco!), e aos amigos Marcelo, Paulo e Henrique, pelo carinho e pela amizade mais que verdadeira.

Ao pessoal do Curtume Padre Cícero: Sr. Ary Queiroz, Marcus Antônio (Téc. Químico), Cláudia e Elizabeth; e aos do Santo Agostinho: Sr. Antônio Augusto, Carlos Belmiro (Téc. Químico) e Idalina ( minha mãe- adotiva em Juazeiro). Obrigada, vocês marcaram a minha vida.

Obrigada aos professores Egidio Furlanetto (meu competente orientador), Orlando Guimarães, Francisco Bandeira (Tiquinho), Alberto, obrigada não só pelos conhecimentos que me passaram, mas, também pela amizade que sempre me dedicaram.

# ÍNDICE

RESUMO	
ABSTRACT	
1.0 APRESENTAÇÃO	01
2.0 INTRODUÇÃO	02
3.0. IDENTIFICAÇÃO	04
3.1. CADASTRO DO CURTUME	04
3.1.1. RAZÃO SOCIAL	04
3.1.2. RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO	04
3.1.3. ENDEREÇO DO ESTABELECIMENTO	04
3.1.4 DIREÇÃO	04
3.1.5. NATUREZA DO ESTABELECIMENTO	04
3.1.6. NÚMEROS DE FUNCIONÁRIOS ADMINISTRATIVOS E PRODUTIVOS	05
3.1.7. REGIME DE FUNCIONAMENTO DA INDÚSTRIA	05
4.0 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	06
4.1. LOCALIZAÇÃO	06
4.1.1. JUSTIFICATIVA	06
4.1.2. ASPECTO GEOGRÁFICO E FÍSICO	06
4.2. INFRA ESTRUTURA	06
4.2.1. FORNECIMENTO DE ÁGUA	06
4.2.2. FORNECIMENTO DE ENERGIA	07
4.2.3. ACESSO/TRANSPORTE	07
4.2.4. EFLUENTES	07
4.3. MATÉRIA PRIMA	08
4.4. MÃO DE OBRA	08
4.5. LINHAS DE CRÉDITO	08
4.6. INCENTIVOS	09
5.0 DIMENSIONAMENTO	10
5.1 QUANTIDADE DE COURO A SER PROCESSADA	10
5.1.1 COUROS PROCESSADOS	10
5.1.2 RENDIMENTO DO PRODUTO	11
5.2 ESPAÇO FÍSICO	11
5.2.1 METROS QUADRADOS DE SUPERFÍCIE COBERTA	11
5.2.2 POTENCIALIDADE DO CURTUME	12
5.2.3 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA	13
5.2.4 CONSUMO DE ELETRICIDADE	13
5.2.5 CONSUMO DE ÁGUA	13
5.2.6 CONSUMO UNITÁRIO DE ÁGUA	14
5.2.7 CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS	14
6.0 LAY-OUT	15
6.1 ÁREAS DO ARRANJO FÍSICO DO CURTUME	15
6.2 CARACTERÍSTICAS DO LAY-OUT	16
6.2.1 FUNDAÇÃO (BASE)	16
6.2.2 PISO	16
6.2.3 ILUMINAÇÃO	16

6.2.4 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	17
6.2.5 CANALIZAÇÃO	17
6.2.6 AR COMPRIMIDO	17
6.2.7 VENTILAÇÃO	18
6.2.8 BEBEDOUROS	18
6.2.9 CARPINTARIA E OFICINA MECÂNICA	18
6.2.10 CASA DE FORÇA	18
6.2.11 CALDEIRA	19
6.2.12 ADMINISTRAÇÃO	19
6.2.13 LABORATÓRIOS	19
6.2.14 GUARITA/POSTO DE FREQUÊNCIA	20
6.2.15 ALMOXARIFADOS	20
6.2.16 AMBULATÓRIO	21
6.2.17 SALA DE TÉCNICOS	21
6.2.18 REFEITÓRIO	21
6.2.19 PROTEÇÃO CONTRA ALAGAMENTOS E INCÊNDIO	21
<b>7.0 SETOR PRODUTIVO</b>	<b>23</b>
7.1 BARRACA	23
7.2 RIBEIRA	24
7.2.1 REMOLHO	24
7.2.2 DEPILAÇÃO E CALEIRO	25
7.2.3 CALEIRO E POLUIÇÃO	26
7.2.4 OPERAÇÃO MECÂNICA DE DESCARNAR	26
7.2.5 REFILAÇÃO OU APARA	27
7.2.6 DIVISÃO	27
7.2.7 PESAGEM	27
7.2.8 DESCALCINAÇÃO OU DESEMCALAGEM	28
7.2.9 PURGA	28
7.2.10 PÍQUEL	29
7.2.11 CURTIMENTO	29
7.2.12 OPERAÇÃO MECÂNICA DE ENXUGAR	30
7.2.13 CLASSIFICAÇÃO	30
7.3 SETOR DE RECURTIMENTO	30
7.3.1 OPERAÇÃO MECÂNICA DE REBAIXAR	31
7.3.2 NEUTRALIZAÇÃO	31
7.3.3 RECURTIMENTO	31
7.3.4 TINGIMENTO	32
7.3.5 ENGRAXE	32
7.3.6 SECAGEM	32
7.4 PREPARAÇÃO PARA O ACABAMENTO	33
7.4.1 ACONDICIONAMENTO	33
7.4.2 AMACIAMENTO	33
7.4.3 LIXAMENTO E ELIMINAÇÃO DO PÓ	34
7.5 ACABAMENTO	34
7.5.1 CLASSIFICAÇÃO, EMBALAGEM E EXPEDIÇÃO	35
<b>8.0 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>36</b>
8.1 FULÕES DE REMOLHO E CALEIRO	36
8.2 FULÕES DE CURTIMENTO	36
8.3 FULÕES DE RECURTIMENTO	36
8.4 MÁQUINA DE DESCARNAR	37
8.5 MÁQUINA DE DIVIDIR	37
8.6 MÁQUINA DE DESAGUAR	37
8.7 MÁQUINA DE REBAIXAR	37

8.8 SECADOR Á VÁCUO	38
8.9 TOGGLING	38
8.10 MÁQUINA DE AMACIAR	38
8.11 MÁQUINA DE LIXAR/DESEMPOAR	38
8.12 MÁQUINA DE PINTAR COM TÚNEL DE SECAGEM	39
8.13 MÁQUINA DE MEDIR ELETRÔNICA	39
8.14 SECADOR AÉREO PARA COUROS	39
8.15 BALANÇA	39
8.16 PRENSA	40
9.0 TRATAMENTO DE EFLUENTES	41
9.1 INTRODUÇÃO	41
9.2 ORIGEM DO RESÍDUOS NO PROCESSO INDUSTRIAL	42
9.3 METODOLOGIA À EMPREGAR PARA DEPURAÇÃO DOS EFLUENTES	45
9.4 RECICLAGEM DE BANHOS RESIDUAIS DE DEPILAÇÃO E CALEIRO	47
9.5 FLUXOGRAMA DE TRATAMENTO DA POLUIÇÃO	49
9.5.1 TRATAMENTO PRIMÁRIO	49
9.5.1.1 GRADEAMENTO	50
9.5.1.2 PENEIRAMENTO	50
9.5.2 TRATAMENTO FÍSICO-QUÍMICO	50
9.5.2.1 HOMOGENEIZAÇÃO	51
9.5.2.2 COAGULAÇÃO	51
9.5.2.3 FLOCULAÇÃO	52
9.5.2.4 DECANTAÇÃO	52
9.6 TRATAMENTO DO LODO	52
9.6.1 LEITO DE SECAGEM	53
9.7 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS	53
9.7.1 DADOS GERAIS	53
9.7.2 PENEIRAMENTO	53
9.7.3 CAIXA DE GORDURA	54
9.7.4 TANQUE DE EQUALIZAÇÃO	54
9.7.5 DECANTADOR FÍSICO-QUÍMICO	55
9.7.6 TRATAMENTO DO LODO	56
9.7.7 LEITOS DE SECAGEM	56
10.0 ANÁLISES QUÍMICAS E FÍSICO-MECÂNICAS	57
11.0 INVESTIMENTO DO PROJETO	59
11.1 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS (BENS DE CAPITAL)	59
11.2 MATÉRIA PRIMA E INSUMOS	60
11.3 FOLHA DO PESSOAL	61
11.4 RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E ORÇAMENTO DO RECICLO E DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES	61
11.5 ALIMENTAÇÃO	62
11.6 CUSTO DO CONSUMO DE ENERGIA	62
11.7 CONSTRUÇÃO CIVIL	62
11.8 TOTAL DE INVESTIMENTOS	63
11.9 TOTAL DE DESPESAS MENSAIS	63
12. CONCLUSÃO	64
13. BIBLIOGRAFIA	65

## **RESUMO**

BEZERRA, Eva Pôrto. Projeto para implantação de uma Indústria coureira na Cidade de Cabedelo/Pb, 1997. Conclusão do Curso Superior de Tecnologia Química – Mod. Couros e Tanantes – UFPB.

Este Projeto tem como finalidade a Conclusão do Curso Superior de Tecnologia Química – Mod. Couros e Tanantes, e consolida todas as etapas do processo de produção no beneficiamento de peles bovinas, detalhando todas as técnicas necessárias, como também o dimensionamento, os custos e o Lay-out, bem como o método adequado ao tratamento de efluentes gerados; demonstrando dessa maneira a viabilidade e o montante de investimento à empregar para a implantação de uma Indústria Coureira com a Produção de 300 couros/dia na Cidade de Cabedelo/Pb.

## **ABSTRACT**

BEZERRA, Eva Pôrto. Implantation Project for Leather Industry at Cabedelo City, 1997. Conclusion of the Course Tecnologic Chemical in Leather and Tannery – UFPB.

This Project has as objective the conclusion of the course Tecnologic Chemical in Leather and Tannery and consolidates all the stages of the production process, treatment and processing of cow hide in a way that it proposis in the process as well and the dimissing and the viability of a leather plant in Cabedelo city whit a 300 leather pes day production.

# 1. APRESENTAÇÃO

Mostra-se aqui, de maneira descritiva, um projeto para implantação de uma indústria coureira, procurando seguir todas as normas internacionais exigidas para o seu funcionamento e dimensionamento.

São relacionados os processos de transformação da matéria prima e da produção do curtume, o lay-out para melhor aproveitamento das áreas da produção e administração, procurando distribuí-las de maneira que os processos sejam contínuos e que funcionem com regularidade. São mostrados também o seu dimensionamento, relacionando itens como mão-de-obra, distribuição da área, máquinas e equipamentos, energia elétrica, água, rendimento de caldeira, fulões e operários, e, como não poderia deixar de faltar, o custo necessário para a implantação de tal indústria e o investimento.

Apresentamos, também, tecnologias limpas nos processos de calceiro e curtimento, minimizando gastos com insumos, facilitando nosso tratamento de efluentes e, principalmente, contribuindo para a preservação do equilíbrio ecológico.

## 2. INTRODUÇÃO

O Setor Coureiro-Calçadista da Paraíba vem se consolidando como grande indutor no desenvolvimento do Estado pela sua capacidade produtiva, além da forte tradição na fabricação de calçados existe o fato da Paraíba ser um importante região coureira. As empresas de calçados que destacam-se são: Azaléia Calçados do Nordeste/S.A, Calçados Santa Rita/S.A, Brochier do Nordeste/S.A, Alpargatas Paraíba/S.A, além da atual instalação da Fábrica de calçados Samello, entre outras, principalmente nos municípios de João Pessoa, Santa Rita, Campina Grande e Patos.

O Setor Formal do Estado obteve produção anual de calçados que atingiu 74.935.481 pares de calçados, gerando 4.659 empregos diretos. O setor Informal conta com o número expressivo de 319 micro empresas até 1994, responsáveis por uma produção 4.535.616 pares de calçados, empregando 1.854 pessoas. As Indústrias de Curtume do Estado, totalizando 10 em 1993, empregavam 274 funcionários e possuíam uma produção média anual de 200.955 m<sup>2</sup> de wet-blue, 246.294 m<sup>2</sup> de acabado, 21.000 m<sup>2</sup> de Caprinas/Ovinas e parte do couro acabado eram exportados para os grandes centros nacionais e para o mercado internacional. A matéria prima restante

não era suficiente para abastecer as fábricas de calçados da região, gerando com isso a necessidade de importação de couro e/ou substituição por material sintético.

Dentro deste contexto, a implantação do Parahyba Couros visa atender às necessidades das fábricas de calçados regionais bem com a exportação para clientes internacionais, ampliando, assim, este mercado tão produtivo que emprega hoje cerca de 500.000 trabalhadores, com faturamento anual de US\$ 8,0 bilhões.

### **3.0. IDENTIFICAÇÃO:**

#### **3.1. CADASTRO DO CURTUME:**

##### **3.1.1. RAZÃO SOCIAL:**

Parahyba Couros Ltda.

Nome de Fantasia: PARAHYBA COUROS - Paraíba Couros Ltda.

##### **3.1.2. RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO:**

Eva Porto Bezerra

Telefone para contato: (083) 235.4779

##### **3.1.3. ENDEREÇO DO ESTABELECIMENTO:**

Rodovia Transamazônica - Br 230

Cabedelo- Pb

##### **3.1.4. DIREÇÃO:**

A direção da empresa ficará sob a responsabilidade de Eva Porto Bezerra, responsável pela criação do projeto.

O setor financeiro e comercial ficará sob responsabilidade de administradores qualificados contratados pela empresa.

### **3.1.5. NATUREZA DO ESTABELECIMENTO:**

O Parahyba Couros terá sua atividade industrial voltada para o beneficiamento de couro vacum salgado em napa artefatos que servirá para a fabricação de napa bolsa, napa calçados, napa vestimenta, napa estofamento ou a critério do cliente.

### **3.1.6. NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS ADMINISTRATIVOS E PRODUTIVOS:**

Total de Funcionários: 75

### **3.1.7. REGIME DE FUNCIONAMENTO DA INDÚSTRIA:**

Diariamente: 7:30 hs às 11:30 hs e 13:00 hs às 17:30 hs.

Semanalmente: 44 horas

Dias/Semana: 05 (cinco)

Dias/Mês: 22 (vinte e dois)

## **4.0. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

### **4.1. LOCALIZAÇÃO:**

O curtume será instalado na cidade de Cabedelo, onde já começa a ser formado um distrito industrial, local propício para a instalação de tal atividade industrial devido ao fato da cidade não possuir nenhum curtume e o único curtume próximo localiza-se na cidade de João Pessoa, e tem sua produção voltada à fabricação de Wet-blue destinada à exportação.

#### **4.1.2. JUSTIFICATIVA:**

Após um estudo de campo, foram considerados os principais fatores ocupacionais:

#### **4.1.3. ASPECTO GEOGRÁFICO E FÍSICO:**

A cidade satélite de Cabedelo encontra-se a 18 Km de João Pessoa, na Br 230, início da Transamazônica; Com um clima que oscila de 27 à 35 graus no verão; sendo uma região plana, encontra-se com altitude ao nível do mar. X

### **4.2. INFRA ESTRUTURA:**

#### **4.2.1. FORNECIMENTO DE ÁGUA:**

A água que será utilizada nos processos será obtida do Rio

Sanhauá, que corta a cidade de um lado a outro.

A água encontrada é de boa qualidade, com pH ideal, isenta de bactérias que possam prejudicar a produção . Sendo portanto adequado ao tratamento de peles e couros.

#### **4.2.2. FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA:**

O abastecimento de energia elétrica será feito pela SAELPA, através da subestação implantada no bairro de Intermares para atender os moradores bem como as indústrias ali localizadas.

#### **4.2.3. ACESSO/TRANSPORTE:**

O cidade de Cabedelo encontra-se numa localização privilegiada com relação à transportes. Ficando às margens de uma rodovia, interliga capitais da região nordeste como João Pessoa, Recife, Natal, o que facilitará o traslado de veículos pesados com matéria-prima e produto acabado.

João Pessoa conta também com um aeroporto próximo ao distrito industrial que dispõe de vôos diários às capitais do Brasil, facilitando assim, ótimas transações comerciais. Além do privilégio de contar com o Porto de Cabedelo, o que facilitará comercialização com os mercados internacionais (Mercado comum Europeu, NAFTA e Mercado Asiático).

#### **4.2.4. EFLUENTES:**

O efluente terá tratamento adequado que será mostrado no decorrer do memorial. Após tratamento adequado, seguindo todas as

especificações exigidas para despejos de curtumes, o efluente será lançado ao leito do rio Sanhauá, que encontra-se às margens do curtume.

#### **4.3. MATÉRIA- PRIMA:**

O Parahyba Couros poderá contar com a aquisição de matéria-prima bovina proveniente do compartimento da Borborema, que fica a aproximadamente 150 Km da cidade de Cabedelo, além dos outros estados do nordeste, facilitando, assim, a compra de produtos.

#### **4.4. MÃO DE OBRA:**

A população de João Pessoa atualmente é de aproximadamente 500-600 mil habitantes, o que facilita bastante a aquisição de mão de obra. Com relação a serviços especializados, contamos com o curso de tecnologia química- mod. Couros e tanantes na UFPb e com o Centro Nacional de Tecnologia Albano Franco, que oferece cursos especializados neste setor e fica à 150Km, na cidade de Campina Grande.

#### **4.5. LINHAS DE CRÉDITO:**

A Paraíba conta hoje com linhas de créditos que incentivam a instalação de Indústrias na Região, são elas:

# Banco do Nordeste: Linha especial para o Setor Coureiro-Calçadista;

# Banco do Brasil: Linha especial para o Setor Coureiro-Calçadista formal e informal;

# CINEP – Companhia de Desenvolvimento da Paraíba:  
Com linha de crédito para a construção de galpões através do FAIN e FUNDESP;

# SUDENE - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste: Linha de Crédito para o Setor Coureiro-Calçadista, através do FINOR;

# SEBRAE/Banco do Nordeste: Fundo de Aval SEBRAE/Banco do Nordeste, Setor Coureiro-Calçadista.

#### **4.6. INCENTIVOS:**

A Paraíba está sendo procurada por muitas indústrias que desejam se instalar devido ao incentivo e facilidades que o Governo do estado tem dado à implantação.

Através do Fundo de Desenvolvimento Industrial formado com o recolhimento do ICMS, a empresa pode receber a devolução de até 80% do valor devido. O prazo de carência é curto, apenas 01 ano, mas na hora de pagar a dívida a empresa poderá receber um abatimento de até 90%, calculado em função da quantidade de empregos gerados e da localização (empresas localizadas no interior recebem um desconto maior). O incentivo também inclui os 25% do ICMS relativo aos Municípios.

Para empresas que exportam um volume superior à 50% da produção, o Estado prevê prêmios de 7,5% de volume exportado, pagos com os recursos do Tesouro Estadual. O prazo de carência é de 3 (três) anos, como no caso dos incentivos fiscais, a dívida também pode receber generosos abatimentos de até 80% (Fonte: Revista EMPRESAS & NEGÓCIOS/97)

## **5.0. DIMENSIONAMENTO:**

Aqui serão apresentados todos os itens que serão necessários para o funcionamento harmonioso do curtume dentro do espaço disponível, o maquinário necessário e a mão- de- obra.

### **5.1. QUANTIDADE DE COURO A SER PROCESSADA:**

O Parahyba Couros está projetado para a fabricação de 300 couros por dia, com uma média de 25Kg de couro salgado; este couro será dividido após o caleiro, dando 65% de tripa e 25% de raspa. O couro é dividido de modo a ficar com 35 linhas. No final do beneficiamento, o couro medirá em média 3,5 m<sup>2</sup> e será vendido em metros quadrados ou de acordo com a escolha do cliente.

O curtume beneficiará 100% dos couros/dia até o final da fase de acabamento. A produção será destinada à fabricação de napa artefatos, de acordo com o pedido e a cor que o cliente escolher.

#### **5.1.1. COUROS PROCESSADOS:**

\*300 couros/dia (8 horas de trabalho)

\*6000 couros/mês (20 dias de trabalho/mês)

\*72000 couros/ano (240 dias de trabalho/ano)

Kg de couro salgado:

\*7500 Kg de couros/dia (25Kg cada couro)

\*150000 Kg de couros/dia (20 dias de trabalho/mês)

\*1.650.000 Kg de couros/ano (11 meses de trabalho/ano)

Kg de couro em tripa:

\*4550 Kg de couros/dia (25 Kg cada couro)

\*100.100 Kg de couros/mês (22 dias de trabalho/mês)

\*1.101.100 Kg de couros/ano (11 meses de trabalho/ano)

### **5.1.2 RENDIMENTO DO PRODUTO:**

Em m<sup>2</sup> (a 3,5 m<sup>2</sup> cada couro)

\*1.050 m<sup>2</sup>/dia

\*23.100 m<sup>2</sup>/mês

\*254.100 m<sup>2</sup>/ano

Em p<sup>2</sup> (a 38 p<sup>2</sup> cada couro)

\*11.400 p<sup>2</sup>/dia

\*250.800 p<sup>2</sup>/mês

\*2.758.800 p<sup>2</sup>/ano

### **5.4. ESPAÇO FÍSICO:**

#### **5.4.1. METROS QUADRADOS DE SUPERFÍCIE COBERTA:**

A determinação da área da superfície coberta foi obtida através do método prático.

**Superfície Coberta é distribuída da seguinte maneira:**

SETORES	m <sup>2</sup> SC
Fabricação e Laboratórios Classificação e Expedição	3.160,00
Administração e escritórios Serviços Gerais	601,00
<b>TOTAL</b>	<b>3.761,00</b>

#### 5.4.2. POTENCIALIDADE DO CURTUME:

Este fator indica como o estabelecimento transforma sua energia potencial em metros quadrados de couros curtidos (m<sup>2</sup>/HPi).

Para 450 m<sup>2</sup> de couros é necessário 1 HP (Horse Power/Cavalo Potência).

$$450 = \text{m}^2 \text{ couro/ano/HPi} \Rightarrow \text{HPi} = 254.100 \text{ m}^2/\text{ano}/450$$

$$\text{HPi} = 564,64 \text{ HPi/ano}$$

**Em cada setor de produção o Hpi será:**

%	SETORES	Hpi
24	Caleiro	135,51
14	Curtimento	79,05
28	Recurtimento	158,10
20	Secagem	112,93
14	Acabamento	79,05
100	<b>TOTAL</b>	<b>564,64</b>

### 5.4.3. DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA:

O coeficiente para esta determinação é 3,5:

$$\underline{Hpi} = 3,5 \Rightarrow Kva = 564,66/3,5$$

$$Kva = 161,33 \text{ Kva/ano}$$

O Parahyba couros necessitará de um grupo gerador de eletricidade com capacidade para gerar 161,33 Kva/ano.

### 5.4.4. CONSUMO DE ELETRICIDADE:

$$Kwh_{\text{teórico}} = 564,66 \times 8 \text{ hrs./dia} \times 22 \text{ hrs/mês} \times 11 \text{ meses}$$

$$Kwh_{\text{teórico}} = 1.091,904 \text{ Kwh}_{\text{teórico}}/\text{ano}$$

$$Kwh_{\text{efetivo}} = 60\% Kwh_{\text{teórico}} = 655.142,40 \text{ Kwh}_{\text{efetivo}}/\text{ano}$$

$$\text{CONSUMO} = Kwh_{\text{efetivo}} / m^2 \text{ Couro/ano}$$

$$\text{CONSUMO} = 655.142,40 / 254,10 = 2.578,20 \text{ Kwh/ m}^2$$

$$\text{Couro/ano}$$

### 5.4.5. CONSUMO DE ÁGUA:

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

$$*300 \times 600 = 180.000 \text{ l/dia}$$

$$*6.000 \times 600 = 3.600.000 \text{ l/mês}$$

$$*70.000 \times 600 = 42.000.000 \text{ l/ano}$$

#### **5.4.6. CONSUMO UNITÁRIO DE ÁGUA:**

Este cálculo demonstra o consumo de água por cada Kg de couro.

Se para um couro são gastos 600 litros de água e cada couro pesa em média 25 Kg, então:

$$\text{L. Água/ Kg couro} = 600 / 25 = 24 \text{ L/Kg}$$

#### **5.4.7. CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS:**

O consumo de produtos químicos foi determinado através dos percentuais utilizados na formulação seguida pelo curtume ( segue anexo ).

## **6.0. LAY-OUT:**

Com o objetivo de tornar mais ágil a produção, visando obter resultados técnicos, econômicos e financeiros mais satisfatórios, se faz necessário planejar o funcionamento da produção do início até a comercialização do produto final, envolvendo todos os processos.

O Lay-Out é o arranjo físico, o perfil e a disposição estrutural do funcionamento de uma indústria; através dele, procuramos obter um melhor aproveitamento e manutenção dos equipamentos, bem como maior aproveitamento da área para obtenção de um bom fluxo, o rigoroso controle dos custos, etc.

### **6.1. ÁREAS DO ARRANJO FÍSICO DO CURTUME:**

- # Área de recebimento do material;
- # Área para armazenamento do material bruto ou semi- acabado;
- # Área para armazenamento em processo;
- # Área de espera entre operações;
- # Área de armazenamento de material acabado ao sair;
- # Área para entrada e saída de fábrica;
- # Área para estacionamento;
- # Área para controle e frequência dos empregados;
- # Área do setor de ribeira;
- # Área das máquinas e equipamentos;
- # Área do setor de curtimento;
- # Área do setor de secagem;
- # Área do setor de acabamento seco;

- # Área do setor de acabamento molhado;
- # Área de expedição do material;
- # Área de vestiários;
- # Área da administração;
- # Área de laboratórios químico e físico;
- # Área para salas de técnicos;
- # Áreas dos bebedouros;
- # Áreas do departamento de pessoal, relações humanas, assistência social, refeitório.
- # Áreas de diretorias, escritório, CPD.

## **6.2. CARACTERÍSTICAS DO LAY- OUT:**

### **6.2.1. FUNDAÇÃO (BASE):**

Para um melhor escoamento dos efluentes residuais, se faz necessário que o curtume seja disposto de fundação elevada, facilitando, também, a utilização da carga e descarga dos caminhões.

### **6.2.2. PISO:**

O piso deverá ter resistência suficiente aos produtos químicos utilizados nos processos, bem como ao desgaste do tempo e ao peso dos veículos de transporte, se fazendo necessário, portanto, que sejam lajotas à base de cimento e concreto.

### **6.2.3. ILUMINAÇÃO:**

Serão colocadas telhas transparentes de 3,0 x 2,0 metros

dispostas de 10 em 10 metros de uma para outra , evitando assim um gasto com iluminação durante o dia.

À noite o curtume será iluminado com lâmpadas fluorescentes, que são bastante econômicas e oferecem uma excelente iluminação. O setor de acabamento, classificação e expedição será iluminado com lâmpadas de néon, para evitar interferência na cor do couro.

#### **6.2.4. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS:**

Em média será instalado 01 sanitário para cada 20 operários, de acordo com as exigências legais.

#### **6.2.5. CANALIZAÇÃO:**

Internamente o curtume terá canaletas abertas e cobertas com grades removíveis para facilitar a limpeza das seções e a sua manutenção.

Na parte externa do curtume as canaletas serão dispostas com tubulações de concreto inclinadas, evitando concentrações de volumes grandes de águas residuais.

#### **6.2.6. AR COMPRIMIDO:**

O compressor é usado para homogeneizar líquidos em tanques da estação de tratamento de efluentes e, principalmente, no setor de acabamento.

Por questões de segurança, será instalado na parte externa do curtume.

### **6.2.7. VENTILAÇÃO:**

Por ser um setor onde se trabalha com produtos químicos altamente nocivos à saúde, se faz necessário que o ambiente de trabalho seja o mais ventilado possível.

O Parahyba Couros será disposto de combongós e janelas, que além de facilitar a circulação do ar, facilitará, também, a secagem aérea e a iluminação.

### **6.2.8. BEBEDOUROS:**

Os bebedouros ficarão localizados em partes estratégicas do curtume e próximos aos setores de produção.

### **6.2.9. CARPINTARIA E OFICINA MECÂNICA:**

Ficarão na parte externa do curtume e o mais próximo possível do setor de produção, facilitando, assim, soluções rápidas aos pequenos problemas que costumam surgir, evitando desperdício de tempo devido à distância.

### **6.2.10. CASA DE FORÇA:**

Encontra-se na parte externa do curtume, próxima da produção e das oficinas para ser acionada rapidamente caso haja algum blecaute.

### **6.2.11. CALDEIRA:**

Localiza-se na parte externa da produção, mas o mais próximo possível do setor de produção, a fim de economizar com tubulações e evitar perda de calor com tubulações muito grandes.

### **6.2.12. ADMINISTRAÇÃO:**

Fica na parte da frente do curtume, facilitando o fluxo de informações da indústria. Ficam alocados neste setor:

- # Diretor administrativo;
- # Diretor industrial;
- # Departamento de vendas;
- # Secretaria;
- # Sala de reuniões
- # Setor de pessoal;
- # Departamento de compras e vendas;
- # Departamento financeiro;
- # CPD;
- # Cantina;
- # Banheiros;
- # Refeitório;

### **6.2.13. LABORATÓRIOS:**

O laboratório químico ficará próximo ao setor produtivo junto à sala do técnico de curtimento, agilizando o controle das operações de

ribeira e recurtimento.

O laboratório piloto ficará próximo à sala do técnico de curtimento, já o laboratório de acabamento ficará próximo ao setor de acabamento.

#### **6.2.14. GUARITA/ POSTO DE FREQUÊNCIA:**

Localiza-se na entrada do curtume, junto com o ponto de frequência permitindo o controle de entrada e saída de empregados, visitantes e executivos de transações comerciais, além de proporcionar a efetiva segurança da empresa.

#### **6.2.15. ALMOXARIFADOS:**

O Parahyba Couros dispõe de:

- # Almojarifado geral;
- # Depósito de produtos para ribeira;
- # Depósito de produtos de curtimento e recurtimento;
- # Depósito de produtos para acabamento;

O Almojarifado geral é responsável pelo estoque de produtos e abastecimento dos depósitos de cada setor. Localiza-se na parte externa do fluxo da produção.

Os depósitos encontram-se nos setores onde irão fornecer produtos para o andamento da produção.

#### **6.2.16. AMBULATÓRIO:**

Encontra-se próximo à produção facilitando o atendimento de operários que por ventura se acidentem.

#### **6.2.17. SALA DE TÉCNICOS:**

Este curtume dispõe de uma sala de técnicos equipada com ar condicionado e telefone para os profissionais da área, para facilitar o controle e otimização dos processos através de pesquisas e informações do setor.

#### **6.2.18. REFEITÓRIO:**

Encontra-se na parte externa do setor de produção, próximo à administração, evitando, assim, possíveis odores desagradáveis.

#### **6.2.19. PROTEÇÃO CONTRA ALAGAMENTOS E INCÊNDIOS:**

##### **# ALAGAMENTOS:**

O terreno onde será construído o curtume apresenta ótima declividade, impossibilitando alagamento nesta área. No setor de produção serão colocados canais gradeados com boa inclinação para o escoamento dos efluentes.

##### **# INCÊNDIOS:**

Para evitar possíveis incêndios causados por circuitos elétricos, todas as instalações seguirão as normas estabelecidas pela ABNT. Serão

também colocados extintores de incêndio por todo o setor de produção de acordo com a CIPA, bem como hidrantes na parte externa.

### **EXTINTORES:**

Os extintores serão distribuídos de modo a atender as normas vigentes, tendendo a distribuição de aproximadamente 15 metros entre eles.

### **TIPOS:**

- # CLASSE C ( Gás carbônico e pó químico )
- # CLASSE A ( Extintores de Água e hidrantes )
- # CLASSE C ( Extintores de espuma )
- # CLASSE C ( Extintores de espuma, Pó químico e CO2 )

\*Fonte: Apostila **CIPA**

### **RECOMENDAÇÕES PREVENTIVAS:**

- # Localizar visivelmente os extintores;
- # Proteger os extintores contra choques;
- # Não cobrir os extintores com pilhas de material;
- # Não afixá-los em paredes ou escadas;
- # Os extintores devem ficar, no máximo, a 1,80 m do solo;

## **7.0. SETOR PRODUTIVO:**

A indústria de couros está dividida em cinco etapas principais :

# Barraca;

# Ribeira;

# Recurtimento;

# Preparação para o acabamento;

# Acabamento.

### **7.1. BARRACA:**

É o local onde fica armazenada a matéria prima, fornecida por salgadeiras, matadouros e frigoríficos.

Na barraca as peles serão classificadas quanto ao tamanho, estado de conservação, marcadas com martelo de bater discriminando a origem; podem ser estocadas, caso necessário, ou levadas diretamente à produção.

Para oferecer condições adequadas de armazenamento da matéria- prima, a barraca deve seguir algumas regras básicas; deve ser constituída de tijolos vazados acima de 1,80 m do piso e o pé-direito encontra-se a uma distância de 80 cm da cobertura, facilitando a boa circulação do ar, evitando aquecimento da temperatura do local, que poderia prejudicar a conservação da matéria prima. Além disso, as paredes devem ser azulejadas, o que facilitará a limpeza; o piso deve ser de concreto com leve inclinação, facilitando o

transparentes, o que facilitará o fornecimento de luz natural. À noite a barraca será iluminada com luz fluorescente.

As peles serão transportadas para o setor de produção por empilhadeiras. Para este setor são necessários 4 operários.

## **7.2. RIBEIRA:**

A ribeira compreende as etapas de:

- # Remolho;
- # Depilação e caleiro;
- # Operação mecânica de descarnar;
- # Refilação ou apara;
- # Operação mecânica de dividir;
- # Pesagem;
- # Descalcinação;
- # Purga;
- # Píquel;
- # Curtimento;
- # Operação mecânica de enxugar;
- # Classificação.

### **7.2.1. REMOLHO:**

Compreende a operação que tem por finalidade devolver às peles o teor de água inicial, ou seja, devolver o teor de 60-65% de umidade que elas possuíam quando recobriam o animal, no menor espaço de tempo possível, pois essa água servirá de transporte para os produtos de transformação e beneficiamento dos couros. Ainda tem por finalidade lavar as peles eliminando substâncias protéicas solúveis,

impurezas aderidas aos pêlos, sal, restos de sangue, etc. A água limpa de poço ou fonte deve possuir baixo teor de minerais e também ser isenta de bactérias. Deve apresentar dureza em torno de 4-6° Ha, ou seja, dureza branda. A temperatura ideal deve oscilar em torno de 20° C.

No caso de peles salgadas, como o nosso, o tempo da operação estará completo em 5 hs com um pH final em torno de 9,2.

A rotação do fulão deve ser de 5 rpm para a movimentação do banho.

No banho devem ser adicionados sais, tensoativos, bactericidas, enzimas, álcalis, além de discretas quantidades de sulfato de sódio, que aumentam o efeito de umectação.

### **7.2.2. DEPILAÇÃO E CALEIRO:**

O objetivo principal desses processos é remover os pêlos e o sistema epidérmico.

Na depilação são usados os chamados ativadores de depilação, como o sulfeto, aminas, etc; estes tem por finalidade remover os pêlos e o sistema epidérmico.

Já o caleiro age sobre o colagênio, intumescendo e abrindo a estrutura fibrosa, que juntamente com a depilação, remove o material interfibrilar e ocasiona uma saponificação das gorduras.

Os principais componentes do caleiro são a cal e o sulfeto, também usa-se tensoativos para facilitar a penetração e distribuição dos produtos do caleiro.

Estes processo necessita de temperaturas não superiores à 25° C.

O processo completa-se em torno de 18-24 hs, tendo um pH final em torno de 11,5-12,0. Tais processos realizam-se nos mesmos fulões

onde opera-se o remolho. Este processo necessita de 4 operários para desenvolver os processos.

### **7.2.3. CALEIRO E POLUIÇÃO:**

Os banhos de caleiro são responsáveis por aproximadamente 50% de toda carga poluente líquida do curtume devido a sua composição, volume e residual dos produtos utilizados e à grande quantidade de material orgânica sólido resultante do processo.

Diante disso, o Paraíba Couros, não só preocupado com as exigências governamentais, mas, principalmente, em formar uma consciência ecológica, trabalhará com a reciclagem dos banhos de caleiro, evitando assim a chegada de produtos tais como sulfetos, cal, além de proteínas e seus produtos de degradação na Estação de Tratamento.

Não podemos simplesmente ficar prejudicando a natureza com a deposição de líquidos, sólidos e gases poluidores. Todo processo de reciclagem de caleiro e o tratamento dos demais banhos será apresentado no decorrer deste memorial.

### **7.2.4. OPERAÇÃO MECÂNICA DE DESCARNAR:**

A função principal desta operação é eliminar os materiais (carnes e gorduras) aderidos ao carnal. A operação é efetuada na máquina de descarnar logo após o caleiro, pois as peles intumescidas facilitam o trabalho. O descarne é efetuado por 2 operadores.

### **7.2.5. REFILAÇÃO OU APARA:**

É feita após o descarte e antes da divisão, tendo por objetivo aparar a pele e remover os apêndices. Os restos (carnes e gorduras) serão vendidos às fábricas de gelatina e cola. São necessários 2 operários.

### **7.2.6. DIVISÃO:**

Esta operação consiste em separar a pele em duas camadas, uma superior (flor) e a inferior denominada raspa .

Nesta operação 65% do couro será dado em tripa e 25% será a raspa, que vai ser aproveitada na fabricação de camurça.

O Paraíba Couros terá sua produção voltada para a fabricação de napa artefatos, portanto o couro será dividido em 30 linhas enquanto intumescido, tendo uma diminuição de 25% quando voltar à espessura normal, ficando com aproximadamente 22 linhas. A espessura desejada ao produto final será dada posteriormente na máquina de rebaixar. A divisão é executada por 5 operários.

### **7.2.7. PESAGEM:**

Após o descarte, a divisão e as aparas, o couro perde consideravelmente seu peso inicial, fazendo-se necessário, portanto, a pesagem antes das operações que seguirão, evitando assim o desperdício de produtos. Este peso é denominado “peso em tripa”.

### **7.2.8. DESCALCINAÇÃO OU DESENCALAGEM:**

Tem por objetivo a remoção de substâncias alcalinas, tanto as depositadas como as quimicamente ligadas.

Durante os processos alcalinos de depilação, a pele atinge o pH igual a 13, fazendo-se necessário a desencalagem para o rebaixamento do pH.

A temperatura do processo deve variar em torno de 30-35° C; o tempo ideal para complementar o processo é em torno de 40 min. O pH final cairá para 8,5-9,0. O controle do processo será feito com fenolftaleína.

No caso do Parahyba Couros, que trabalha com napas, o corte deve apresentar-se incolor.

### **7.2.9. PURGA:**

Consiste em tratar as peles com enzimas proteolíticas que provocam o afrouxamento das fibras do colágeno, fazendo com que ocorra a eliminação dos materiais queratinosos degradados e conseqüentemente a limpeza da estrutura fibrosa.

Em geral, a temperatura para a execução da operação circula entre 35-37° C. O tempo adequado é em torno de 45 min. Com pH final entre 8,0-8,5.

Os testes práticos são: teste de afrouxamento da rufa, teste da impressão digital, teste do estado escorregadio, etc. As peles bem purgadas ficam lisas e escorregadias e depois de curtidas elásticas e macias, caracterizando uma boa purga.

#### **7.2.10. PÍQUEL:**

O principal objetivo do píquel é acidular as peles a um pH entre 2,5-3,0 , preparando-as para o curtimento, evitando o inchamento e a precipitação de sais de cromo no curtimento.

A temperatura não pode ultrapassar os 30° C. O pH final encontra-se entre 2,5-3,0 com uma concentração de sal entre 6,0-6,5° Bé. O controle é feito com o indicador ácido- básico verde de bromocresol.

#### **7.2.11. CURTIMENTO:**

Consiste em transformar a matéria-prima natural e nobre porém perecível em outra classificada como “couro curtido”, imputrescível.

Modernamente, o insumo químico mais utilizado é o cromo. O curtimento ao cromo é, em geral, efetuado com as peles em estado piquelado. Após o curtimento o couro é denominado wet-blue.

No início do processo o pH deve circular em torno de 2,5-3,0 ( o pH final do píquel ), no final o banho deve apresentar pH entre 3,8-4,0 que é o ideal para a fixação do cromo na estrutura fibrosa da pele. A temperatura ideal para o final deste processo é de 40-45° C, promovendo absorção mais rápida do cromo na pele. O teste de retração deve dar no máximo 10% de encolhimento do couro e a análise do banho residual deve conter de 2,5-3,0% de cromo no banho. O tempo varia entre 12-14 hs. Para a execução desse processo são necessários 4 operários.

### **7.2.12. OPERAÇÃO MECÂNICA DE ENXUGAR:**

Tem por finalidade remover o excesso de água apresentado (60-65%). Após a operação o teor de água no couro é de aproximadamente 45%.

No final deste processo o couro é colocado para “descansar” por um certo tempo para que se completem as reações do cromo com a pele e o couro readquira a espessura normal. São necessários 4 operários.

### **7.2.13. CLASSIFICAÇÃO:**

Após o enxugamento haverá uma classificação do couro de acordo com os defeitos apresentados, como manchas, presença de sais eflorescidos, excesso de veias, rufas, manchas e/ou furos deixados por carrapatos, bernes e outros.

No Parahyba Couros os couros classificados de primeira a terceira serão acabados com flor integral, enquanto que os demais serão lixados para melhorar o aspecto e no final gravados. Para a classificação, serão necessários 2 operários.

### **7.3. SETOR DE RECURTIMENTO:**

Este setor está dividido em seis etapas, são elas:

- # Operação mecânica de rebaixar;
- # Neutralização;
- # Recurtimento;
- # Tingimento;

# Engraxe;

# Secagem e preparação para o acabamento.

### **7.3.1. OPERAÇÃO MECÂNICA DE REBAIXAR:**

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

Tal operação é efetuada em máquina de rebaixar e a espessura final do artigo deste curtume será variada de 10-12 linhas e 12-14 linhas. Para o rebaixamento são necessários 3 operários.

### **7.3.2. NEUTRALIZAÇÃO:**

Consiste na eliminação dos sais e ácidos livres provenientes do curtimento que dificultam a ação dos produtos utilizados nas operações seguintes.

Com esta operação procura-se eliminar o excesso de acidez, elevando o pH do couro de 3,8-4,0 para 4,6-5,2.

A temperatura ideal é a ambiente; o pH deve girar em torno de 5,0. Nesta operação e nas demais do recurtimento a rotação do fulão é de 16-18 rpm.

O controle será feito com solução de verde de bromocresol.

### **7.3.3. RECURTIMENTO:**

Tem como finalidade modificar as características do couro curtido ao cromo.

Com o recurtimento confere-se ao couro mais corpo às partes flácidas, como os flancos; favorece-se o lixamento, diminuindo a sua

elasticidade; amacia-se o couro; permiti-se a estampagem e facilita-se a colagem na placa de secagem.

De acordo com as características desejadas ao artigo, pode-se usar diversos tipos de recurtentes. O processo é iniciado com água à temperatura ambiente e o pH final deve variar em torno de 4,7-5,5.

#### **7.3.4. TINGIMENTO:**

Através dessa operação iremos conferir cor ao couro, dando importância à sua uniformidade, à penetração e à fixação.

No tingimento são usadas substâncias corantes, que são capazes de transferir sua própria cor ao material ao qual se fixa.

A temperatura deve variar entre 50-60° C e a rotação do fulão é de 18-20 rpm.

Para avaliar o tingimento podem ser testados a estabilidade à luz, à fricção à seco e a úmido, o poder de igualização a solidez à luz, a água, ao suor, etc.

#### **7.3.5. ENGRAXE:**

A principal finalidade do engraxe é a de dar maciez ao couro, aumentando sua flexibilidade, elasticidade e o toque desejado.

Com o engraxe as fibras do couro ficam envolvidas pelo material de engraxe, que funciona como lubrificante, evitando a aglutinação durante o processo de secagem. ...

#### **7.3.6. SECAGEM:**

Este processo tem por objetivo reduzir o teor de água do couro,

deixando-o com 16-18% de umidade no final do processo.

No Parahyba Couros será feita uma secagem prévia em máquina de estirar, reduzindo o teor de 70 para 50% de umidade e ganhando área. Em seguida os couros serão conduzidos ao secador à vácuo e por fim à secagem natural em secador aéreo.

#### **7.4. PREPARAÇÃO PARA O ACABAMENTO:**

##### **7.4.1. ACONDICIONAMENTO:**

O acondicionamento tem por finalidade devolver uma certa umidade ao couro a fim de submetê-lo ao amaciamento, pois do contrário haveria sérios prejuízos à flor.

Nesta operação a água é pulverizada sobre o carnal do couro, uniformemente; a umidade é elevada para 20-32%. Em seguida os couros ficarão em repouso cerca de 6-8 hs, para haver melhor distribuição da umidade.

##### **7.4.2. AMACIAMENTO:**

Tem por finalidade dar maciez e flexibilidade ao couro e deve ser reduzido ao mínimo para que não haja prejuízo da camada flor.

É realizado na máquina de amaciar – sistema de pinos, que realiza movimentos vibratórios verticais que tem efeito de amaciamento. O teor de água no couro para que este processo se realize deve ser de, no mínimo, 22-23%. Deve-se regular a máquina à espessura do couro, para que o processo seja controlado e uniforme.

### **7.4.3. LIXAMENTO E ELIMINAÇÃO DO PÓ:**

Visando melhorar o aspecto dos couros de classificação baixa, realiza-se o lixamento, que eliminará defeitos e melhorará o aspecto do material.

É executado em máquina de lixar. Em seguida os couros são submetidos à retirada do pó, evitando assim problemas no acabamento; Tal operação é realizada na desempoadeira. O setor de recurtimento necessita de 8 funcionários.

### **7.5. ACABAMENTO:**

O acabamento consiste na estetização do couro. Nesta etapa são conferidas aos couros características como uniformidade da flor, brilho, cor, resistência à umidade, toque, resistência à fricção, solidez à luz, etc.

Pelo acabamento são aplicadas ao couro sucessivas camadas de misturas à base de ligantes e pigmentos.

São elas:

- \* Camada de pré- fundo e fundo, que irão igualizar a superfície do couro, reduzir o poder de absorção, diminuir a dilatação das fibras lixadas;

- \* Camada de pigmentação, apresentando pigmentos em sua composição;

- \* Camada de lustro ou top, que serve de proteção para as camadas subjacentes.

Estas camadas, ligadas entre si, formam uma película sobre o couro.

O acabamento dos couros, fundamentalmente, é constituído dos seguintes componentes:

- \* Ligantes: que aglutinam os pigmentos à superfície do couro, formando a película de acabamento.

- \* Pigmentos: são os elementos corados do acabamento.

- \* Plastificantes: contribuem para melhorar o aspecto, as propriedades físico- mecânicas dos filmes e a maciez dos mesmos.

- \* Solventes e produtos auxiliares.

#### **7.5.1. CLASSIFICAÇÃO, EMBALAGEM E EXPEDIÇÃO:**

Neste setor os couros são classificados, medidos e embalados. Serão estocados para venda ou entregues aos clientes que fizeram a encomenda.

Há uma vitrine onde se fará a exposição dos artigos que o curtume fabrica ou poderá fabricar.

Este setor consta de uma máquina de medir eletrônica, mesas de apoio para classificação e estantes para estocagem dos produtos. O setor de acabamento funciona com 7 funcionários.

## **8.0. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS:**

### **8.1. FULÕES DE REMOLHO E CALEIRO:**

Quantidade: 02

Dimensão: 3.00 x 3.00 m

Capacidade: 4.900 Kg

Volume total: 17.400 Lts.

Potência: 20 H.P.

Rotação: 3-6 rpm

### **8.2. FULÕES DE CURTIMENTO:**

Quantidade: 03

Dimensão: 3.00 x 2.50 m

Capacidade: 3.000 Kg

Volume total: 14.000 Lts

Potência: 30 H.P.

Rotação: 5.5-11 rpm

### **8.3. FULÕES DE RECURTIMENTO:**

Quantidade: 04

Dimensão: 2.5 x 1.70 m

Capacidade: 750 Kg

Volume total: 6.200 Lts

Potência: 20 H.P.

Rotação: 8-16 rpm

#### **8.4. MÁQUINA DE DESCARNAR:**

Quantidade: 01

Dimensão: 6,4 x 1,7 x 1,6 m

Peso: 6.000 Kg

Produção horária: 90 meios/ h

Potência: 55 H.P.

#### **8.5. MÁQUINA DE DIVIDIR:**

Quantidade: 01

Dimensão: 5,7 x 1.74 x 1.74 m

Peso: 5.200 Kg

Produção horária: 180 meios/ h

Potência: 26.5 H.P.

#### **8.6. MÁQUINA DE DESAGUAR:**

Quantidade: 01

Dimensão: 4,8 x 2.2 x 1,75 m

Peso: 8.700 Kg

Produção horária: 180 meios/ h

Potência: 85 H.P.

#### **8.7. MÁQUINA DE REBAIXAR:**

Quantidade: 02

Dimensão: 3,5 x 1,5 m

Produção horária: 140 meios/ h

Potência: 40 H.P.

#### **8.8. SECADOR À VÁCUO:**

Quantidade: 01

Dimensão: 3,5 x 1.8 m

Produção horária: 20 meios/ h

Potência: 10 c.v.

#### **8.9. TOGGLING:**

Quantidade: 02

Dimensão: 5,5 x 3.0 m

Produção horária: 60 meios/ h

Potência: 08 c.v.

#### **8.10. MÁQUINA DE AMACIAR:**

Quantidade: 01

Dimensão: 3,0 x 2,5 m

Produção horária: 150 meios/ h

Potência: 17 c.v.

#### **8.11. MÁQUINA DE LIXAR/DESMPOAR:**

Quantidade: 01

Dimensão: 3,3 x 2,4 m

Potência: 20 c.v.

Produção horária: 120 meios/ h

#### **8.12. MÁQUINA DE PINTAR COM TÚNEL DE SECAGEM:**

Quantidade: 01

Dimensão: 34,0 x 4,0 m

Produção horária: 300 meios/ h

Potência: 19 c.v.

#### **8.13. MÁQUINA DE MEDIR ELETRÔNICA:**

Quantidade: 01

Dimensão: 4,5 x 1.9 m

Produção horária: 130 meios/ h

Potência: 7 c.v.

#### **8.14. SECADOR AÉREO PARA COUROS:**

Dimensão: 2,5 x 3,0 m

#### **8.15. BALANÇA:**

Quantidade: 04

Capacidade: 1000 Kg (01), 600 Kg (02) e 1 Kg (01)

## **8.16. PRENSA:**

Quantidade: 02

Dimensão: 1,5 x 1,0 m

Produção horária: 100 meios/ h

Potência: 20 H.P.

Peso: 6.500 Kg

## 9.0. TRATAMENTO DE EFLUENTES:

### 9.1. INTRODUÇÃO:

“ECOLOGIA: derivada do grego, a palavra ecologia é formada por oikos e logos. Oikos: casa, ambiente, lugar. Logos: estudo. Seria, então, o estudo que relaciona os seres vivos e o ambiente onde vivem.” (Dr. Lech Anusk- A Arte de Curtir)

“Podemos definir poluição ambiental como sendo uma causa qualquer que perturba o meio ambiente, dificultando ou impedindo o crescimento ecológico.

Define-se equilíbrio ecológico como sendo um conjunto de esforços, condições e ajustes que garantem o desenvolvimento, propagação e manutenção da vida vegetal e animal, ou seja, da fauna e da flora. Isto tem por finalidade a perpetuação da espécie e da vida, não importando que ocorram discretas mudanças no decorrer dos tempos”.

Diante desses conceitos, nós, do setor coureiro, somos vistos como verdadeiros vilões do equilíbrio ecológico. Sendo poluidores do mais alto grau os que lidam com produtos químicos, quer sejam orgânicos ou inorgânicos e não cuidam dos seus rejeitos.

Neste grau de poluição encontram-se as indústrias de curtumes, quando expõem os restos orgânicos das peles, os resíduos químicos e os materiais curtentes. *A. Gomes*

Modernamente, há uma racionalização na economia: os curtentes de sais de cromo são reciclados e constituem pontos importantes no balanço econômico, bem como o aproveitamento do lodo orgânico

balanço econômico, bem como o aproveitamento do lodo orgânico como adubo.

Preocupado não só na economia de produtos, mas em formar uma consciência ecológica trabalhando com tecnologias limpas, o Parahyba Couros optou pelo reciclo de caleiro (com preservação de pêlo), além de trabalhar com processo de curtimento com auto-esgotamento de cromo.

Além de economizarmos com produtos no setor produtivo, estaremos facilitando nosso tratamento de águas residuais, minimizando gastos e contribuindo para a preservação da natureza.

## **9.2. ORIGEM DOS RESÍDUOS NO PROCESSO INDUSTRIAL:**

A sequência a seguir, de um processo global de curtimento e acabamento convencionais, destaca todos os resíduos, bem como sua origem.

BARRACA:	# Gases oriundos das peles; # Líquidos oriundos das peles; # Sal, pedaços de pele, etc
CLASSIFICAÇÃO/PESAGEM	
PRÉ- REMOLHO:	# Resíduo Líquido de Pré- Remolho
PRÉ- DESCARNE:	# Resíduos da descarnadeira; # Carnaça.
REMOLHO:	# Banho residual de remolho.

DEPILAÇÃO/ CALEIRO:	# Gases oriundos do processo; # Banho residual de depilação e caleiro; # Pêlos.
LAVAGEM:	# Efluente da lavagem das peles. # Resíduo da descarnadeira;
DESCARNE:	# Carnaça.
RECORTE:	# Aparas caleadas.
DIVISÃO:	# Resíduo da divisora.
LAVAGEM:	# Efluente da lavagem das peles.
DESCALCINAÇÃO/ PURGA:	# Gases oriundos dos processos; # Banho residual.
LAVAGEM:	# Efluente da lavagem das peles.
PÍQUEL/ CURTIMENTO:	# Banho residual.
DESCANSO:	# Efluente oriundo das peles.
ENXUGAMENTO:	# Resíduo da enxugadeira;

REBAIXAMENTO:	# Farelo da rebaixadeira.
NEUTRALIZAÇÃO:	# Banho residual.
RECURTIMENTO:	# Banho residual.
TINGIMENTO:	# Banho residual.
ENGRAXE:	# Banho residual.
CAVALETE:	# Efluente oriundo das peles.
ESTIRAMENTO:	# Efluente oriundo das peles.
SECAGEM	
CONDICIONAMENTO	
AMACIAMENTO	
ESTAQUEAMENTO	
RECORTE:	# Aparas de couro semi- acabado.
LIXAMENTO:	# Pó da lixa/ material particulado.
IMPREGNAÇÃO	
ACABAMENTO:	# Gases oriundos dos processos.

PRENSAGEM → MEDIÇÃO → EXPEDIÇÃO.

Pelo fluxograma, podemos observar que a maioria dos resíduos gerados nos processos são líquidos.

A composição dessa água é que gera todo o pânico, pois nela está contida uma concentração muito alta de produtos químicos orgânicos e inorgânicos, dentre eles encontram-se a cal, sulfeto, cromo, matéria orgânica (traduzida por elevada DBO<sub>5</sub>, além de elevado teor de sólidos suspensos, elevada dureza da água, salinidade e DQO). Tal composição torna a água imprópria para fins de abastecimento público, usos industriais, agrícola e outros.

Aproximadamente 65% do volume dos despejos são oriundos das operações de ribeira, cabendo 35% aos outros setores.

Na ribeira, o Parahyba Couros trabalhará com o reciclo de caleiro, evitando assim que as quantidades de cal e sulfetos sigam para a estação de tratamento de efluentes.

### **9.3 METODOLOGIA A EMPREGAR PARA DEPURAÇÃO DOS EFLUENTES :**

A fim de poder colocar em uso técnicas destinadas a diminuir a poluição, deve-se fazer diversas medidas do grau da mesma. São análises que permitem-nos ter um conhecimento geral sobre o efluente responsável pela poluição:

# pH;

# turbidez;

# putrescibilidade;

# pesquisa de elementos (Hg, Fe, Cu, Cr, CN) e resíduos secos.

Existem também as análises específicas da poluição do curtume, que servem como base para o dimensionamento dos tanques da estação de tratamento.

\* MATERIAIS DECANTÁVEIS: Quantidade de resíduos carregados pela água e que se depositam no fundo dos receptores.

\* MATERIAIS EM SUSPENSÃO: Representam os materiais sólidos, decantáveis ou não contidos no efluente.

\* OXIGÊNIO DISSOLVIDO: Principal parâmetro indicador da poluição; sua medida é feita com aparelho específico que, por meio de eletrodos, dá a leitura direta da concentração desse efluente.

\* DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO: É a quantidade de oxigênio utilizada pelos microorganismos para estabilizar a matéria orgânica biodegradável em um determinado período de tempo.

Sua análise é feita através da determinação do consumo teórico para oxidação química do efluente.

\* DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO: É a quantidade de oxigênio quimicamente utilizada para oxidação da matéria orgânica e inorgânica num tempo de 2 horas.

Determina a degradação do substrato, por bactérias, durante um tempo estabelecido (5 dias) reproduzindo o que acontece no meio natural.

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

<b>PARÂMETROS GERAIS PARA CURTUMES:</b>	
<b>Parâmetros</b>	<b>Kg/Ton. Pele</b>
DBO <sub>5</sub>	60-100
DQO	100-200
Sólidos Suspensos	100-200
Salinidade	100-200
Cromo total	2500 Equitox
Sulfeto	7
Sólidos totais	675
Alcalinidade	750

Após tratamento preliminar, reciclagem e tratamento primário, teremos uma redução desses percentuais na ordem de:

Sólidos Suspensos	80-90%
DQO	50-70%
Sulfetos	≅100%
Cromo	≅100%

#### **9.4. RECICLAGEM DE BANHOS RESIDUAIS DE DEPILAÇÃO E CALEIRO:**

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

## VANTAGENS:

- # Economia no consumo de insumos químicos;
- # Redução considerável nas quantidades de oxigênio necessárias para oxidar os sulfetos residuais a tiosulfatos;
- # Diminuição na carga orgânica e tóxica no efluente total.

A operação de reciclagem consiste de:

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

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

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

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

primeiro. Reformulado, o banho é bombeado para o fulão, para reutilização.

## **9.5. FLUXOGRAMA DE TRATAMENTO DA POLUIÇÃO NO PARAHYBA COUROS:**

ÁGUAS RESIDUAIS

GRADEAMENTO

PENEIRAMENTO

HOMOGEINIZAÇÃO

COAGULAÇÃO

FLOCULAÇÃO

DECANTAÇÃO

LÍQUIDOS: (DESPEJO NO MEIO RECEPTOR)

SÓLIDOS: (TRATAM. DO LODO ) → (DESTINO FINAL)

### **9.5.1. TRATAMENTO PRIMÁRIO:**

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

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

#### **9.5.1.1. GRADEAMENTO:**

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

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

#### **9.5.1.2. PENEIRAMENTO:**

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

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

#### **9.5.2. TRATAMENTO FÍSICO-QUÍMICO:**

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

### **9.5.2.1. HOMOGENEIZAÇÃO:**

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

Seus principais objetivos são:

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

### **9.5.2.2. COAGULAÇÃO:**

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

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

Agentes de coagulação mais comuns:

- \* Sulfato ferroso;
- \* Sulfato de alumínio.

### **9.5.2.3. FLOCULAÇÃO:**

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

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

### **9.5.2.4. DECANTAÇÃO:**

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

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

## **9.6. TRATAMENTO DO LODO:**

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

### **9.6.1. LEITO DE SECAGEM:**

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

## **9.7. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS:**

### **9.7.1. DADOS GERAIS:**

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

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

$\text{DQO} = 2.800,0 \text{ mg/l}$

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

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

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

### **9.7.2. PENEIRAMENTO:**

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

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

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

### 9.7.3. CAIXA DE GORDURA:

Será calculado para vazão de pico de 25 m<sup>3</sup>/h.

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

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

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

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

### 9.7.4. TANQUE DE EQUALIZAÇÃO:

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

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

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

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

Prof. Útil:  $h_u = 2,5 \text{ m}$

Borda livre: 0,30 m (aproximadamente)

Volume útil:  $V = 211,25 \text{ m}^3$ .

Sistema de ar:

Condições de fornecimento de ar- Densidade de potência: 80 W/m.

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

Número de sopradores: 02 de 12,5 HP cada.

Número de bicos ejetores:  $N^\circ = 40$

### 9.7.5. DECANTADOR FÍSICO QUÍMICO:

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

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

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

Diâmetro:  $D= 2,80 \text{ m}$

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

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

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

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

\* Carga orgânica após tratamento físico-químico:

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

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

### 9.7.6. TRATAMENTO DO LODO:

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

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

Taxa de aplicação:  $20 \text{ Kg/ m}^2 \text{ dia}$

Área:  $A = 6,0 \text{ m}^2$

Diâmetro:  $D = 1,8 \text{ m}$

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

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

### 9.7.7. LEITOS DE SECAGEM:

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

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

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

Com oito dias de secagem, teremos:

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

Número de leitos: (n)

Fazendo uma área unitária de  $50 \text{ m}^2$ :

$N = 355,5/50 = 7 \text{ leitos}$

## 10. ANÁLISES QUÍMICAS E FÍSICO-MECÂNICAS:

Tem a finalidade de controlar os processos de produção, verificando a legitimidade das concentrações dos produtos químicos fornecidos pelas indústrias, além de controlar a poluição através das análises dos banhos residuais.

As análises químicas realizadas nos processos são:

- # Análise do banho residual de caleiro;
- # Análise do banho residual de recurtimento;
- # Análise do banho residual de engraxe.

As análises realizadas no couro wet-blue e semi-acabado, são:

- # Teor de umidade;
- # Teor de cromo;
- # Teor de cinzas;
- # Cifra diferencial;
- # pH interno.

As análises da estação de tratamento mais importantes, são:

- # pH;
- # Temperatura;
- # Odor;
- # Turbidez;
- # Pesquisa de elemntos ( mercúrio, cobre, ferro, cromo).

As análises específicas da poluição, são:

# Análise de materiais decantáveis;

# Análise de materiais em suspensão;

# Oxigênio dissolvido;

# DQO e DBO<sub>5</sub>;

As análises físico- mecânicas são executadas conforme normalização- Métodos oficializados pela Internacional Union of Learth Chemists Societs, designadas com as letras IUP e com o número correspondente ao conjunto de métodos da união de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas.

## 11. INVESTIMENTO DO PROJETO

Para completar, aqui serão apresentados, os investimentos totais de toda a empresa, citando todos os custos com a implantação, bem como as despesas mensais para que a empresa funcione harmoniosamente.

### 11.1. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS:

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	CUSTO UNITARIO (R\$)	QUANTIDADE	CUSTO TOTAL (R\$)
Balança de 1 Kg	220,00	01	220,00
Balança de 600 Kg	1.000,00	02	2.000,00
Balança de 1000 Kg	4.965,00	01	4.965,00
Caldeira	30.000,00	01	30.000,00
Compressor	4.700,00	02	9.400,00
Empilhadeira	7.000,00	01	7.000,00
Fulão de Curtimento	21.320,00	03	63.960,00
Fulão de Laboratório	2.086,95	01	2.086,95
Fulão de Recurtimento	27.520,00	04	110.080,00
Fulão de Rem/Caleiro	20.955,00	02	41.910,00
Fulão de Bater	18.000,00	01	18.000,00
Máquina de Amaciar	67.000,00	01	67.000,00
Máquina de Desaguar	98.000,00	01	98.000,00
Máquina de Descarnar	104.000,00	01	104.000,00
Máquina de Dividir	147.000,00	01	147.000,00
Máquina de Enx./Estirar	92.000,00	01	92.000,00
Máq. de Lixar/Desempear	59.031,05	01	59.031,05
Prensa	82.190,00	02	164.380,00
Máquina de Rebaixar	69.400,00	02	138.380,00
Máq. de Medir Eletrônica	22.000,00	01	22.000,00
Secador à Vácuo	60.000,00	01	60.000,00
Máquina de Pintar com Túnel De secagem	32.000,00	01	32.000,00
Secador Aéreo	15.193,00	01	15.193,00
Toggling	22.000,00	01	22.000,00
Equipamento Contra-Incêndio	9.735,00		9.735,00
<b>TOTAL</b>			<b>1.320.341,00</b>

## 11.2. MATÉRIA PRIMA E INSUMOS (MÊS):

MATÉRIA PRIMA	CUSTO UNITÁRIO (RS)	QUANTIDADE (Kg)	CUSTO TOTAL (RS)
<i>Peles Salgadas</i>	0,69	154.000,00	106.260,00
<i>Pele em Tripa</i>	-	100.100,00	
<i>Tensoativos</i>	1,15	816,00	938,40
<i>Enzima</i>	2,02	308,00	622,16
<i>Barrilha</i>	0,96	462,00	443,52
<i>Amina</i>	1,78	1.540,00	2.741,2
<i>Cal</i>	0,12	2.310,00	277,2
<i>Sulfeto de Sódio</i>	0,79	2.310,00	1.824,9
<i>Purga Enzimática</i>	2,96	40,04	118,5184
<i>Sulfato de Amônia</i>	0,13	1.001,00	130,13
<i>Descalcinante</i>	1,06	1.501,00	1.591,06
<i>Sal</i>	0,84	5.005,00	4.204,2
<i>Ácido Fórmico</i>	1,55	200,20	310,31
<i>Ácido Sulfúrico</i>	0,26	1.001,00	260,26
<i>Complexo de Cromo</i>	2,13	1.001,00	2.132,13
<i>Fungicida</i>	1,37	100,10	137,137
<i>Sulfato de Cromo</i>	1,20	4.504,50	5.405,4
<i>Agente Basificante</i>	1,84	350,35	644,644
<i>Tanino Sintético</i>	1,20	3.003,00	3.603,6
<i>Óleo Sulfitado</i>	2,31	3.003,00	6.936,93
<i>Bicarbonato de Amônio</i>	1,19	1.501,00	1.786,19
<i>Bicarbonato de Sódio</i>	0,73	1.001,00	730,73
<i>Agente Neutralizante</i>	1,96	2.002,00	3.923,92
<i>Resina Acrilica</i>	1,34	2.002,00	2.682,68
<i>Deslizante</i>	2,58	150,15	387,387
<i>Tanino Vegetal</i>	1,25	3.003,00	3.753,75
<i>Tanino Dispersante</i>	1,75	3.003,00	5.255,25
<i>Corante Acido</i>	10,50	4.004,00	42.042,00
<i>Tanino Uréia/Formol</i>	1,08	4.004,00	4.324,32
<i>Óleo de Mocotó Cru</i>	2,02	1.001,00	2.022,02
<i>Óleo Sintético</i>	2,07	4.004,00	8.288,28
<i>Óleo Catiônico</i>	1,08	300,30	324,324
<i>Bactericida</i>	2,99	180,00	538,2
<b>TOTAL</b>			<b>214.640,75</b>

### 11.3. FOLHA DE PESSOAL (MÊS):

<b>FUNÇÃO ESPECÍFICA</b>	<b>SALÁRIO MENSAL (R\$)</b>	<b>Nº DE FUNCIONÁRIOS</b>	<b>CUSTO TOTAL (R\$)</b>
<i>Diretor Presidente</i>	1.800,00	01	1.800,00
<i>Diretor Vice-Presidente</i>	1.800,00	01	1.800,00
<i>Gerente Financeiro</i>	1.200,00	01	1.200,00
<i>Gerente de Vendas</i>	1.040,00	01	1.040,00
<i>Pessoal de Escritório</i>	230,00	09	2.070,00
<i>Técnico Químico</i>	1.031,00	02	2.062,00
<i>Motorista</i>	240,00	01	240,00
<i>Mecânico/Eletricista</i>	240,00	02	480,00
<i>Segurança</i>	144,00	04	576,00
<i>Operário Qualificado</i>	290,00	08	2.320,00
<i>Operário Auxiliar</i>	144,00	42	6.048,00
<i>Servente</i>	170,00	01	170,00
<i>Operador da ETE</i>	240,00	01	240,00
<i>Carpinteiro</i>	240,00	01	240,00
<b>TOTAL</b>			<b>20.286,00</b>

### 11.4. RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E ORÇAMENTO DO RECICLO E DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES:

#### DESCRIÇÃO:

Sistema completo de reciclo de calceiro com recuperação de cabelo, contendo:

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

- \* 01 peneira auto- limpante C= 1,0 m;
- \* 01 sistema de homogeneização completo;
- \* 01 decantador físico- químico D= 2,8 m;
- \* 01 sistema de ar para RBA
- \* sistema completo para dosagens de produtos contendo 04 cxs. 1.000 litros, agitação mecânica, dosador gravitação para sulfato de alumínio, bamba centrífuga para dosar polieletrólito.

TOTAL DE EQUIPAMENTOS: R\$ 80.916,00

### **11.5. ALIMENTAÇÃO:**

Gasto por pessoa/mês	R\$ 33,00
Gasto por 75 pessoas	R\$ 2.475,00

### **11.6. CUSTO DO CONSUMO DE ENERGIA:**

1000Kwh	R\$ 108,69
Consumo	59.558,40 Kwh/mês
Total	R\$ 6.473.40

### **11.7. CONSTRUÇÃO CIVIL:**

1 m <sup>2</sup> SC	R\$ 180,00
3.761 m <sup>2</sup> SC	R\$ 676.980,00

*Dado: Coscivel Const. Civil Hid. & Elet. LTDA*

**11.8. TOTAL DO INVESTIMENTO (R\$):**

<b>INVESTIMENTOS</b>	<b>R\$</b>
<b>E.T.E.</b>	80.916,00
<b>Máquinas e Equipamentos</b>	1.315.641,00
<b>Construção Civil</b>	676.980,00
<b>TOTAL</b>	<b>2.073.537,00</b>

**11.9. TOTAL DE DESPESAS MENSAS (R\$):**

<b>INVESTIMENTOS</b>	<b>R\$</b>
<b>Folha de Pagamento</b>	20.286,00
<b>Matéria Prima</b>	214.640,75
<b>Energia</b>	6.473,40
<b>Alimentação</b>	2.475,00
<b>TOTAL</b>	<b>243.875,15</b>

H20

-

0

## 12. CONCLUSÃO:

Este projeto é destinado à conclusão do curso de Tecnologia química, Mod. Couros e Tanantes. Nele foram apontados todas as tecnologias necessárias ao beneficiamento de couros desde a fase de chegada da matéria prima até a expedição do produto acabado.

Foram apontadas todas as técnicas utilizadas para a minimização dos custos através da reciclagem dos banhos de caleiro e do uso de produtos de auto-esgotamento de cromo, economizando, assim, com cal, sulfeto, cromo, além de reduzir maiores gastos na Estação de Tratamento de Efluentes que ocorreria com o aumento da carga orgânica e inorgânica tratada.

Além das técnicas de fabricação, mostramos o custo necessário para a implantação de tal indústria, citando as máquinas necessárias, os produtos químicos, os gastos com pessoal, alimentação, energia etc.

Demonstramos, ainda, todos os parâmetros e conceitos para implantação do Sistema de Tratamento de Efluentes de acordo com todas as normas exigidas.

As informações apresentadas foram adquiridas no decorrer da formação acadêmica e na atuação nas indústrias através dos estágios supervisionados.

Além de destinar-se à conclusão do curso, vale ressaltar que trabalhos como esse são de fundamental importância para o desenvolvimento das indústrias de couros, pois dão informações e fornecem tecnologias adquiridas através da pesquisa científica, tecnológica e industrial.

### **13. BIBLIOGRAFIA:**

ANUSK, L. A Arte de Curtir – Porto Alegre/ RS, 1980.

AZAMBUJA, H.A Tratando Efluentes e Preservando a Natureza.

SENAI/CETIQT, Rio de Janeiro, 1989.

CLAASS, Isabel Christina e MAIA, Roberto A M Manual Básico de

Resíduos Industriais de Curtume. SENAI. Rio Grande do Sul, 1994.

HOINACKI, E. Peles e Couros: Origens Defeitos e Industrialização.

CTC/SENAI. Porto Alegre – RS. 2ª Ed. 1989.

SENAI, Introdução ao Tratando Efluentes Industriais, Mod. I, II, II' e III,

SENAI – Rio Grande do Sul, 1991.

TOSCAN, Robson & COMPASSI, Marlon. Reciclo de caleiro com

recuperação de cabelo. Revista do Couro, Estância Velha/RS,

Maio/Junho de 1993. pp. 44-46.

VILLA, Júlio A. Relações mútuas entre os parâmetros da Indústria do Couro.

Organização das Nações Unidas para o desenvolvimento Industrial –

ONUUDI.

## ANEXO

### **TECNOLOGIA EMPREGADA NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE NAPA ARTEFATOS COM RECICLO DE CALEIRO:**

CONSERVAÇÃO: Couro salgado

ESPESSURA: 10-12' e 14-16'

REMOLHO:

Lavar durante 30'

150% de água

0,1% Bactericida

0,2% Tensoativo

0,2% Enzima especial p/ remolho

0,3% Barrilha                      4-5 hs.                      pH = 8,5-9,5

CALEIRO:

Lavar até Bé = 1

Banho residual da lavagem

0,2% Tensoativo

0,7% Amina

1,5% Cal hidratada                      R. 30'

1,2% Sulfeto de sódio	R. 30'	
150% água (ambiente)	R. 60'	
1,5% Cal hidratada	R. 60'	pH = 12,0-12,5
	R. 10'/h até 16 hs.	

#### CURTIMENTO:

Lavar durante 10'	
Escorrer	
200% água	
0,2% Sulfato de amônia	R. 10'
Escorrer	

#### DESCALCINAÇÃO/PURGA:

50% água		
0,04% Purga enzimática		
0,2% Tensoativo		
1,0% Sulfato de amônia		
1,5% Descalcinante	R. 60-90'	pH = 8,5-9.0
Lavar bem		

#### PÍQUEL/CURTIMENTO/BASIFICAÇÃO:

30% água ambiente	
5% Sal Bé = 6-7°	
0,2% ácido fórmico	R. 10'

1,0% ácido sulfúrico	R. 2 hs.	pH = 2,9-3,0
0,3% Ag. complx. de cromo	R. 30'	
0,1% Fungicida		
4,5% Sulfato de cromo 33%	R. 90'	
0,35% Ag. Basificante	R. 10 hs.	pH = 3,8-4,0

#### RECURTIMENTO:

Lavar bem

#### RECROMAGEM:

100% água		
3,0% Tan. Sintético (ferv.)		
0,7% Complexante		
1,0% Óleo sulfitado	R. 30-60'	

#### NEUTRALIZAÇÃO

1,0% Bicarbonato de amônio		
2,0% Agente neutralizante	R. 60'	
2,0% Resina acrílica	R.30'	pH = 4,7 Ø
ATV		
Lavar bem.		

## TINGIMENTO

50% Água fria

0,15% Deslizante

0,5% Bicarbonato de amônio

3,0% Tanino vegetal

3,0% Tanino dispersante

4,0% Anilina ácida

R. 60'

ØATV

3,0% Tanino protéico

3,0% Tanino uréia-formol

R. 30'

## ENGRAXE:

100% Água à 60°C

1% Óleo de mocotó cru

2% Óleo sulfitado

4% Óleo sintético

R. 20'

100% Água à 80°C

R. 20'

2,0% Ácido Fórmico

R. 20'

0,3% Óleo Catiônico

R. 30'

## SECAGEM:

## PREPARAÇÃO PARA O ACABAMENTO