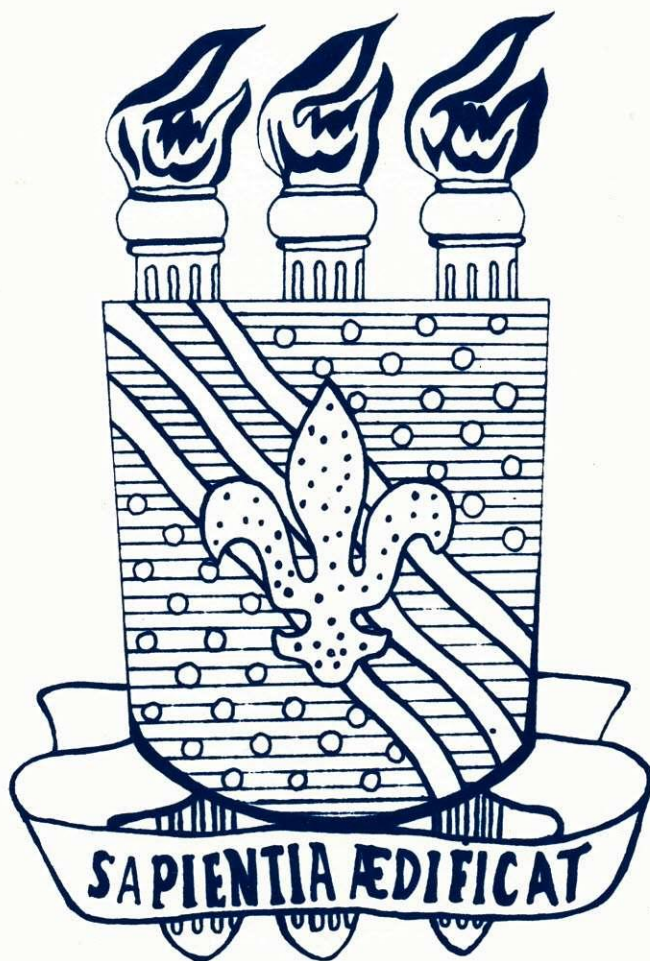


# Universidade Federal da Paraíba

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA.



PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

JOSÉ HILDO FERNANDES MENDES

MAT.: 9011567-7



Biblioteca Setorial do CDSA. Março de 2021.

Sumé - PB

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA - DEQ

CURSO: TECNOLOGIA QUÍMICA  
MODALIDADE: COUROS E TANANTES

MEMORIAL DESCRITIVO  
PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

PROFESSOR ORIENTADOR: ORLANDO P. G. SANTOS

ALUNO: JOSÉ HILDO FERNANDES MENDES  
MATRÍCULA: 90.1.1567-7

MEMORIAL DESCRITIVO  
PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME  
ESTÁGIO SUPERVISIONADO

JULGADO EM 16/01/95  
NOTA: 7,5/50000 CINCO

EXAMINADORES:

*Christina Ballumiz*

*André Luiz Ribeiro de Brito*

*Júlio*





CURTUME ARAUCÁRIA LTDA.

73356156/0001-83

CURTUME ARAUCÁRIA LTDA.

BR 116 KM 26  
ESTR. DO PASSO AMARELO - CEP 83820-000

FAZENDA RIO GRANDE - PR

Fazenda Rio Grande, 03 de abril de 1995

A  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO  
1000 - DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA QUÍMICA  
CAMPUS CURITIBA - PR

SR. DIRETOR:

Através da presente, atestamos que o jovem José Hildo Merler, do Curso de Tecnologia Química Mod. Couros e Têxteis, estagiou no período de 13.10.94 a 02.02.95, desenvolvendo-se no horário das 7:30 às 11:30 e 13:00 às 17:00 hrs. Sendo supervisionado por nosso Técnico Químico em Couros e obtendo resultados satisfatórios no desempenho de seu estágio.

Desde o que temos para o momento, subscrevemo-nos.

Atenciosamente  
  
CURTUME ARAUCÁRIA LTDA.

Antonio Carlos Ribeiro

Director

## OBJETIVO

Este projeto é um documento que nos faz avaliar todos os aspectos organizacionais para a implantação de uma indústria de curtume.

Ele traz informações coerentes relacionadas com viabilidade de implantação além de especificações estatísticas e avaliações econômicas que abrange a idéia de aplicação do capital.

Portanto, o objetivo principal do projeto é reunir todas as informações, do arranjo físico, da disponibilidade mercadológica, do caráter administrativo, da disponibilidade de mão-de-obra e principalmente do equilíbrio com o meio ambiente; quando estas informações estão dispostas adequadamente é possível se concretizar o empreendimento industrial.

## AGRADECIMENTOS

\* A Deus, por me conceder este privilégio.

\* A meus pais e irmãos que tanto se empenharam neste objetivo.

\* Aos mestre e funcionários do DEQ, pela dedicação e capacidade de nos tornarmos cada vez mais aptos para a vida.

\* Aos grandes amigos, que de várias formas contribuíram para minha realização profissional.

## RESUMO

O principal objetivo deste projeto é orientar aqueles que desejam ingressar na área industrial de curtume ou necessitam melhorar projetos já existentes, bem como desenvolver aspectos da tecnologia de couros. Neste trabalho, procura-se mostrar perspectivas do ponto de vista individual, culminado com a descrição de projeto-curtume.

Outros aspectos considerados é o desenvolvimento da região onde a indústria será implantada. Se ela oferece matéria-prima, mão-de-obra, água, fonte de energia, transporte e se dispõe de avanços tecnológicos.

Finalmente é necessário que o dia-a-dia da indústria não prejudique a natureza, com problemas causados pela poluição das águas, ou ainda pelo uso de produtos químicos tóxicos. Para evitar tais problemas a empresa dispõe de uma estação de tratamento.

## SUMMARY

The main objective of this work designs to guide interested party persons in the hide processment industry area either those persons that need improve existing ones. In this work search one show particular prospects finishing with hide industry design description.

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

Finally, is necessary that the day by day of this industry don't hurt the nature, with problem can be caused by waters pollution or even for the use toxic chemical product. To avoid almost all problems the tannery must was a station of treatment.

## ÍNDICE

1.0 - MÉTODOS DE IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME.....	01
2.0 - ITENS IMPORTANTES PARA EDIFICAÇÃO DE UM CURTUME.....	05
3.0 - ASPECTOS IMPORTANTES DO CURTUME.....	08
4.0 - MATÉRIA-PRIMA.....	14
5.0 - SETORES DA PRODUÇÃO - SUAS ETAPAS E FUNÇÕES.....	17
6.0 - OUTROS SETORES DA PRODUÇÃO .....	45
7.0 - SELEÇÃO DA TECNOLOGIA.....	49
8.0 - SELEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.....	58
9.0 - DISTRIBUIÇÃO DA PLANTA.....	65
10.0 - CONTROLE DE QUALIDADE EM COUROS.....	76
11.0 - INVESTIMENTO DO PROJETO .....	80
12.0 - TRATAMENTO DE EFLUENTES.....	87
13.0 - CONCLUSÃO.....	101
14.0 - BIBLIOGRAFIA.....	102



## 1.0 - METODOLOGIA DA IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

### 1.1 - FORMAS DE IMPLANTAÇÃO

A implantação de um curtume requer um amplo conhecimento das exigências técnicas, para que posteriormente não venha ocorrer possíveis deformações na estrutura do empreendimento.

Sua execução deve seguir uma ordem lógica na sua edificação desde localização, dimensionamento até a fase de operações, ou seja, instalações.

Também faz-se necessário considerar a idéia de futuras instalações, visando modernização e ampliação do empreendimento.

### 1.2 - CLASSIFICAÇÃO DAS INDÚSTRIAS

As atividades industriais estão classificadas em quatro grandes classes. São elas:

- Indústria Extrativa
- Indústria de Transformação (Ex.: Curtume)
- Indústria da Construção Civil
- Serviços Industriais de Utilidade.

### 1.3 - IMPORTÂNCIA DO PROJETO

O projeto tem grande importância como instrumento técnico administrativo e de avaliação econômica. Quando planejamos, informamos estatísticas adequadas e pessoal técnico capaz de definir o desempenho institucional, administrativo e técnico dentro da empresa.

### 1.4 - A ELABORAÇÃO DO PROJETO

O projeto é uma fonte de informações técnicas, elaborado por especialista nos diversos campos da engenharia que abrange o citado empreendimento.

Tem como finalidade fornecer informações de caráter administrativo cuja manipulação e consulta são obrigatórias durante a elaboração do projeto e, a seguir, durante a fase de execução das obras.

### 1.5 - LAY-OUT

O lay-out é o arranjo físico, o perfil, a estrutura, é a disposição estrutural do funcionamento de uma indústria visando obter o melhor resultado técnico, econômico e financeiro. E que será elaborado a partir do perfeito e exato conhecimento dos objetivos da empresa.

A implantação de uma indústria de curtume exige um criterioso estudo. Em primeiro lugar, está a sua localização próximo as fontes de matéria-prima disponibilidade

de mão-de-obra e condições de mercado, como também a preocupação com possibilidade de futuras instalações.

### 1.6 - DIMENSIONAMENTO DE UMA INDÚSTRIA

O correto dimensionamento de áreas é um dos problemas mais trabalhosos com que se defronta o homem do arranjo físico.

O dimensionamento de áreas do curtume será estudada em vários níveis:

- Dimensionamento da área do centro produtivo
- Dimensionamento da área do conjunto de centros de produção
- Dimensionamento da área de departamentos
- Dimensionamento da área da fábrica.

O tamanho do projeto é definido pela capacidade produtiva que é de 400 couros/dia.

### 1.7 - POSSIBILIDADE DE FUTURAS AMPLIAÇÕES

Instalado o curtume, as possibilidades de futura expansão, estarão ligadas a sua competitividade no mercado. Para isto é necessário vencer a concorrência, ter melhor nível técnico e grande poder de marketing. O produto final deve ter a melhor aceitação de qualidade e de preço.

No caso de complicações, a empresa deve estar preparada para enfrentar qualquer inconveniente. Sobretudo quanto a preços, produtos similares, redução de custos, implantação de novas tecnologias e novas pesquisas mercadológicas. A sobrevivência de um curtume depende exatamente do fator técnico, administrativo e econômico.

Para isso, é que devemos utilizar na empresa um organismo especial de assessoria, denominado geralmente *Organização e Métodos*, que visa estruturar, sistematizar e controlar a organização em si mesma, desde o funcionamento nacional de processos administrativos; passando pelos serviços mais corriqueiros, até a orientação geral da produção. Esse setor é responsável pela confecção de organogramas, manuais de organização e função. Sistematização de rotinas e racionalização de trabalho, implantação do sistema planejado e acompanhamento geral da execução desse sistema.

Qualquer empresa que não se adequar a modernidade industrial não terá perspectiva de emacção contínua.

## 2.0 - ITENS IMPORTANTES PARA EDIFICAÇÃO DO CURTUME

### 2.1 - FUNDAÇÃO

Transmitir ao solo o carregamento dinâmico decorrente dos equipamentos industriais em operação, que no seu funcionamento acrescentam, ao carregamento estático decorrente do seu peso próprio, um carregamento dinâmico, de variação mais ou menos brusca, cíclica ou não.

Para o cálculo de uma fundação é necessário caracterizar bem as forças aplicadas ao solo e conhecer a capacidade desse solo para reagir a essas forças.

### 2.2 - PISO

O concreto é o tipo clássico de piso industrial; é pouco resistente aos ácidos e aos óleos, o que pode ser contornado em parte com a utilização de cimentos aluminosos, que apresentam melhor resistência aos agentes químicos e também ao calor. Seu acabamento de superfície é áspero (antiderrapante).

### 2.3 - TUBULAÇÃO

A participação das tubulações nas instalações da indústria é bastante ampla, considerando-se como parte integrante desses sistemas, além dos tubos propriamente ditos, todos os acessórios e equipamentos que vão permitir o seu funcionamento: *válvulas,*

*pingadores, separadores, filtros, peças de ligação e outros, bem como os meios de acionamentos dos fluidos (bombas e compressores) e os materiais utilizados no isolamento e na proteção desses componentes: calhas isolantes, bandagem de proteção, vedantes e pintura.*

As tubulações de utilidades não participam do processo, mas contribuem para a produção, conduzindo os fluidos auxiliares necessários à operação da indústria. Exemplos: tubulações de ar comprimido, vapor para aquecimento, óleos para queima em caldeiras e outros.

As tubulações de esgoto e drenagem são de utilidade, mas apresentam uma característica particular que as distingue das demais, operam normalmente por gravidade, funcionando muitas vezes como canais. Esse grupo reúne as tubulações de esgoto industrial, esgoto sanitário, drenagem pluvial e outros.

Algumas tubulações ultrapassam os limites da indústria, como é o caso das redes de distribuição da água.

As tubulações que conduzem água, existentes em todos os ramos da indústria são feitas normalmente a partir da rede pública ou por meio de captação própria.

A qualidade da água tem grande influência sobre a vida das tubulações que vão conduzi-la.

## 2.4 - COBERTURA

A cobertura será feita com fibrocimento ou cimento amianto, pois este é leve, resistente à corrosão e a vapores, de fácil manutenção e limpeza.



## 2.5 - ILUMINAÇÃO

Para redução dos gastos com iluminação artificial. A iluminação natural será auxiliada com lâmpadas fluorescentes.

## 2.6 - VENTILAÇÃO

Conforme regra de higiene industrial nos locais de trabalho, deve-se ter uma área mínima de 2,70 m<sup>2</sup> por 70 m<sup>3</sup> por pessoa por hora.

A ventilação no setor de acabamento será auxiliada com o uso de exaustores para retirada do ar contaminado ou aquecido.

### 3.0 - ASPECTOS IMPORTANTES DO CURTUME

#### 3.1 - RAZÃO SOCIAL

Curtume Alecrim.

#### 3.2 - ATIVIDADE INDUSTRIAL

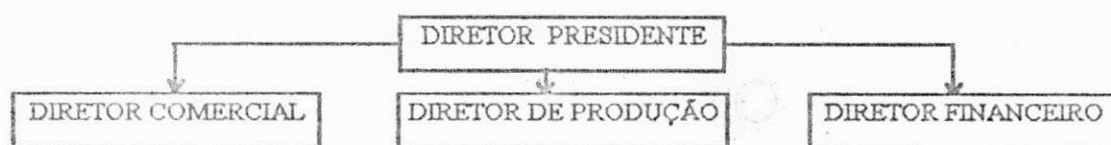
Indústria de transformação de peles.

#### 3.3 - ÁREA FÍSICA

Área Coberta: 3.883 m<sup>2</sup>

Área Total: 5.000 m<sup>2</sup>

#### 3.4 - DIREÇÃO



Existem uma série de outras funções que complementam o sistema organizacional da empresa, e que serão entregues a pessoas capacitadas e de confiança.

### 3.5 - TIPO E QUANTIDADE DE PELES

O curtume Alecrim, trabalha com uma quantidade de 400 peles/dia, pesando em média 25 kg, atingindo 10.000 kg/dia. As peles utilizadas na produção serão do tipo *VACUM*, conservadas por salga.

### 3.6 - PRODUTOS FABRICADOS

Como o curtume irá abastecer essencialmente a indústria de calçados e artigos de segurança no trabalho (luvas, cintos de segurança, aventais e outros). Por isso a variedade de artigos é indispensável para o engrandecimento da empresa e consequentemente dos seus profissionais.

### 3.7 - MERCADO FORNECEDOR

A matéria-prima poderá ser adquirida nos frigoríficos que possuem salgadeiras e armazéns que vendem peles em estado salgado, oriundos dos matadouros, localizados no estado do Paraíba como também outros estados.

Os produtos químicos estão bem representados, garantindo completa assistência técnica e o que será lançado de mais novo no mercado.

### 3.8 - MERCADO CLIENTE

A produção do semi-acabado e acabado do curtume será comercializado principalmente para os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e o próprio estado do Paraíba.

Paralelo ao comércio de peles está a comercialização de subprodutos, como: *sebo, aparas curtidas e resíduos estabilizados.*

### 3.9 - TRANSPORTE

O curtume conta somente com transporte interno, necessário a agilidade de veiculação dentro da fábrica. O transporte externo é feito através de transportadoras em sistema de frete.

O transporte interno conta com:

- \* 3 Empilhadeiras
- \* 10 Cavaletes com rodas
- \* 10 Mesas com rodas

### 3.10 - DISPONIBILIDADE ENERGÉTICA DE COMBUSTÍVEL E VAPOR

#### a) Eletricidade

A eletricidade é o meio mais viável de se operar qualquer sistema produtivo.

A energia será comprada da Companhia de Eletricidade da Borborema (CELB).

b) Combustível

Tendo em vista grandes perdas das nossas florestas e necessidade de preservação da natureza, não usamos lenha e sim óleo como combustível.

c) Vapor

O curtume será munido de uma caldeira, que será alimentada com óleo.

### 3.11 - DISPONIBILIDADE DE ÁGUA

O curtume dispõe de uma represa que abastece as necessidades da produção, como também de um poço artesiano com vazão de 6.000 l responsável pelas necessidades humanas no curtume.

Graças ao subsolo da região praticamente não existe problemas com o abastecimento de água na empresa.

### 3.12 - DISPONIBILIDADE DE AR COMPRIMIDO

Fornecidos por meio de compressores e representativos nos setores de acabamento, pré-acabamento, secagem, expedição e estação de tratamento. Os compressores são instalados na parte externa do curtume.

### 3.13 - MÃO-DE-OBRA

A mão-de-obra compreende dois grupos de operários: *Não especializado e especializados.*

O pessoal não especializado conta apenas com a experiência adquirida na prática em curtumes.

A mão-de-obra especializada provém de escalas de curtimento localizada em Campina Grande-PB a nível Superior do Curso de Tecnologia Química: Modalidade Couros e Tanantes.

### 3.14 - SERVIÇOS MÉDICOS

O curtume dispõe dos serviços médicos prestados pelo convênio com uma Clínica Médica e Odontológica para atender funcionários com problemas de saúde, além de plantão médico diário (3h) e enfermeira do trabalho em tempo integral.



### 3.15 - PROTEÇÃO CONTRA ENCHENTES E INCÊNDIO

A topografia do terreno favorece um perfeito escoamento das águas de modo a não existir riscos de enchentes e alagamentos, havendo um fluxo favorável de água também no piso da fábrica através de canaletas e declives.

Contra incêndios, as instalações hidráulicas prediais (hidrantes) serão de acordo com as exigências da Norma Brasileira NB 24.158 da ABNT. Os extintores estão bem distribuídos na empresa, para cada setor e o tipo de incêndio que pode ocorrer nos mesmos. Encontram-se em locais de fácil acesso, visíveis, protegidos e sua instalação deve ser feita de modo que sua parte superior não atinja 1.70 m do piso.

### 3.16 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PESSOAL

Será implantada a CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), visando dar mais segurança e condição de trabalho ao operário.

### 3.17 - BEBEDOUROS

Localizam-se em pontos estratégicos do curtume, servindo as necessidades dos operários com higiene, qualidade e quantidade.

#### 4.0 - FATOR MATÉRIA-PRIMA

##### 4.1 - A QUALIDADE

O couro é comercializado por frigoríficos e salgadeiras em três estados: *verde, salgado e seco*. O peso médio oscila em torno de 32 quilos, com perda aproximada de 25% do peso quando salgado e 70 a 80% quando seco.

A qualidade do couro varia de acordo com o estado de conservação a que foi submetido. De nada adiante se o couro apresenta uma flor firme, lisa ou fina; quando suas qualidades, físicas (resistentes a tração, ao rasgamento, entre outras) estão abaladas. O mesmo acontecendo quando apresenta as características desejáveis na superfície porém sua estrutura interna forem de má qualidade.

O estado da flor vai depender dos defeitos que as peles apresentarem em função de diferentes origens, alguns produzidos durante a vida animal, outros causados durante a esfolação e conservação, além de outros que podem ser causados eventualmente durante o processamento das peles, ou seja, sua transformação em couro.

##### 4.2 - FATOR OFERTA DO COURO

Normalmente os frigoríficos vendem os couros baseados no peso ainda verde, salgando-os em seguida para entrega aos curtumes.

O couro não apresenta nenhuma representatividade no valor de venda do boi, cujo valor para abate, está em função quase exclusiva do peso do animal. Normalmente, a receita obtida com a venda do couro pelos frigoríficos e salgadeiras varia entre 3 e 5% por cabeça abatida.

Na verdade, as variáveis das quais dependem o volume de couros ofertados são, em sua grande maioria, as mesmas que determinam a oferta de couro. Mais remotamente e com menor significado pode alterar a oferta de couros "in natura", o advento de doenças nos rebanhos, as ocorrências de secas ou inundações em regiões de pecuária entre outros fatores.

Uma participação muito importante na formação de preço de couro cru é a do intermediário (barraqueiro) que procura formar estoques de pele, quando os preços encontram-se em baixa, e posteriormente, vendê-los quando as cotações tiverem se elevado, lembrando porém, que este tipo de ação não é realizado somente pelos intermediários, mas também pelo próprio curtume, frigoríficos e abatedouros.

#### 4.3 - COMERCIALIZAÇÃO DE COUROS

Os couros comercializados pelos frigoríficos de melhor qualidade são vendidos com base no peso do couro ainda verde, mas como este enfrenta problemas como grandes distâncias a percorrer, faz-se necessário a salga imediata, elevando as despesas com mão-de-obra, espaço físico para estocagem, transporte.

Geralmente, isto faz com que ocorram diferenças exorbitantes na comercialização do couro. É o caso que enfrentamos em nossa região, quase que sempre, o couro de melhor qualidade é escoado para as regiões Sul e Sudeste, enquanto que os couros

de inferior qualidade são comercializados com preços inferiores em nossa região, o que conseqüentemente faz com que nossos costumes apresentem artigos de qualidade pouco satisfatória.

#### 4.4 - VANTAGENS COMPETITIVAS

Sobre este aspecto são descartadas as seguintes peculiaridades:

I - Trata-se de instalações novas e modernas que asseguram qualidade ímpar de produtos fabricados.

II - Viabilidade econômica na oferta dos produtos, minimizando os custos de aquisição por parte do consumidor.

III - A produção constante do produto final, por se tratar de uma região pioneira e que apresenta um considerável potencial de matéria-prima.

IV - Atuação do proponente na região e o relacionamento com clientela em potencial.

## 5.0 - SETORES DA PRODUÇÃO. SUAS ETAPAS E FUNÇÕES

### 5.1 - BARRACA

Setor da empresa onde ficará depositada a matéria-prima. Esta por sua vez chegará em estado salgado será classificada por peso e qualidade (1ª, 2ª, 3ª e refugo) e Origem.

Para melhor facilidade e manuseio, as peles são divididas ao longo da espinha dorsal. Fazendo-se aparas de orelhas, virilhas, tetas e rabo.

São necessários facas, estrados, cavaletes, balanças com capacidade de 1.000 Kg e empilhadeiras para o transporte da pele no setor.

As peles salgadas podem ser estocadas por longo período desde que o setor disponha de condições adequadas, como: *temperatura em torno de 25°C, ventilação, quantidade de sal adequada por pele, umidade relativamente baixa e controle na quantidade de peles por pilha, como também a iluminação de preferência natural, ou uso de lâmpadas fluorescentes.*

O piso da barraca deve ser de concreto áspero e as paredes revestidas de azulejo o que proporciona uma maior resistência a ação do sal.

### 5.2 - SEIÃO DE RIBEIRA

As peles são classificadas em lotes e pesadas, pois é com base no peso pele que se faz a adição de produtos químicos e água aos processos que seguem:

### 5.2.1 - REMOLHO

Tem como objetivo rehidratar a peles, deixando com um percentual em torno de 60-65% de água, como também: eliminar toda matéria estranha como sal, sangue, proteínas solúveis em água entre outros.

O equipamento utilizado é o fulão com rotação de (3 rpm), visando a homogeneização do sistema, a limpeza da matéria-prima, favorece a penetração da água, como também evita a concentração das bactérias.

A qualidade da água é importante para o processo, deverá ser pobre em matéria orgânica e deverá ter dureza entre 4 e 6° Alemães.

A temperatura ideal para trabalhar o processo é em torno de 20 - 25°C. Temperaturas elevadas favorece o desenvolvimento bacteriano e a gelatinização da pele devido o empobrecimento da proteína na estrutura fibrosa.

O tempo do processo está em torno de 4 - 6 horas.

### 5.2.2 - PRÉ-DESCARNE

Esta operação tem a finalidade de retirar excesso de sebos, graxas e carnes aderidas ao carnal como sobras do abate, o qual irá facilitar as operações posteriores, além de conferir melhor qualidade e diminuir sensivelmente a quantidade de produto químico utilizado nas operações subsequentes.



### 5.2.3 - DEPILAÇÃO E CALEIRO

Tem como objetivo remover os pêlos e o sistema epidérmico e também saponificar parte da gordura natural da pele.

O equipamento utilizado é o fulão, com rotação de 3 rpm, durante 16 - 18 horas consegue-se uma boa distribuição dos produtos com uniformidade.

Consegue-se uma boa penetração dos produtos usados com o emprego de baixos volumes de água 30 - 50% no início da operação.

Como no remolho a temperatura também deve ser inferior a 30°C, pois a pele ainda não adquiriu resistência a altas temperaturas, o que só acontece com o Curtimento.

### 5.2.3 - DESCARNE E APARAÇÃO

Com o auxílio da máquina de descarnar é feito a eliminação dos tecidos adiposos aderidos ao carnal das peles.

Em seguida faz-se a aparação, as peles são colocadas numa mesa e com o auxílio de facas faz-se a eliminação dos tecidos e irregularidades que por ventura não tenham sido eliminados durante o descarne.

#### 5.2.4 - DIVISÃO

Utilizando a máquina de dividir faz-se a separação da camada superior (flôr) e da camada inferior (raspa).

A pele, após a operação de descarte e divisão, constitui a "tripa" ou "pele em tripa". Seu peso (peso tripa), serve como referência para as pesagens de produtos necessários às operações que se seguem até o curtimento.

O peso tripa poderá dar idéia da qualidade e das condições da matéria prima, bem como servir para orientar a aquisição da mesma. Para tanto serão escolhidos os fornecedores cujas peles no estado de tripa dêem o melhor rendimento.

A divisão pode ser efetuada após o caleiro, ou após o curtimento.

A execução da divisão após o caleiro conduz a couros mais lisos e implica na economia de produtos químicos, nas operações posteriores.

#### 5.2.5 - PESAGEM

As peles após serem divididas são postas numa balança e pesadas, obtendo o chamado peso tripa. Este valor servirá como base de cálculo das quantidades de produtos químicos nos processos que seguem.

## 5.3 - SETOR DE CURTIMENTO

### 5.3.1 - DESCALCINAÇÃO

Tem como objetivo principal remover as substâncias alcalinas, tanto as que se encontram depositadas quanto as quimicamente combinadas, em peles submetidas aos processos de depilação/caleiro.

Os produtos utilizados devem, sempre que possível, reunir duas condições: fornecer íons  $H_3O^+$  ( $H^+$ ) e combinar-se quimicamente com a cal para originar compostos solúveis em água. Normalmente utilizam-se ácidos e sais dos quais destacam-se:

Sulfato de Amônio;

Bissulfito de Sódio;

Ácidos Orgânicos (Fórmico, Láctico, Acético, etc.).

O equipamento utilizado é o fulão com rotação de 8 RPM e o tempo variando entre 40 minutos (couro dividido) e 60 minutos (couro inteiro).

A temperatura neste processo pode variar entre 30 e 37°C. A ação descalcicante será tanto mais rápida e mais intensa quanto menor for o volume utilizado (30 - 50%). Também poderá ser executada a seco.

### 5.3.2 - PURGA

É um processo de limpeza da estrutura fibrosa, elimina-se materiais queratinosos degradados durante a depilação/caleiro e resíduos que permanecem na flôr.

Este processo é feito com o auxílio de enzimas que podem ser:

- Purga Pancreática
- Purga Bacteriana e Mofos
- Purga Vegetal

Atuam em faixas de pH que variam entre 5,0 e 9,5, dependendo do tipo de purga utilizado.

A atuação será mais rápida dentro de certos valores de temperatura (35 - 37°C).

A concentração da purga indica o poder proteolítico das purgas dizendo como será sua atuação.

O tempo varia entre 30 e 60 minutos, pois depende do pH, da concentração da purga e da temperatura.

A presença de certos sais como: cloretos, nitratos, sulfatos e cloratos favorecem a ação da purga pelo afrouxamento de certas ligações que mantêm unida a estrutura, tais sais atuam como ativadores do processo.

### 5.3.3 - PÍQUEL

É a complementação da descalcinação. Prepara as fibras colágenas para uma fácil penetração dos agentes curtentes como também interrompe a atividade enzimática.

Este processo consiste em tratar a pele com ácido em presença de sal neutro (cloreto de sódio) para evitar o intumescimento ácido.

O sal mais utilizado é o cloreto de sódio, e quanto aos ácidos podem ser o ácido sulfúrico, o ácido clorídrico ou uma mistura de um ácido forte com um ácido orgânico. Como exemplo: *ácido sulfúrico com ácido fórmico*. Esta mistura torna branda a reatividade do banho com o complexo (pele).

A quantidade ideal para uma boa absorção do ácido pela pele é em torno de 1,3 - 1,5% em fulão com rotação de 8 RPM, volume pequeno e tempo relativamente curto (2,0 a 3,0 h), a temperatura abaixo de 25°C não existe risco de hidrólise e peptização.

#### 5.3.4 - CURTIMENTO

Este processo consiste em transformar as peles em material resistente, estável e imputrescível. Processo mecânico com auxílio de fulão (8 RPM).

Compreende dois tipos de curtimento:

<b>Curtimento Orgânico:</b>	Tanino Vegetal
	Tanino Sintético
	Aldeídos
	Parafinas sulfocloradas
<b>Curtimento Inorgânico:</b>	Sais de Zircônio
	Sais de Alumínio
	Sais de Ferro
	Sais de Cromo

O curtimento ao cromo é o mais conhecido e utilizado. É com base neste tipo de curtimento que adotamos para compor este trabalho.

A pele curtida ao cromo no estado úmido é chamado *WET-BLUE*.

### FATORES DO CURTIMENTO AO CROMO:

#### *a) pH*

Com pH em torno de 2,5 - 3,0 ocorrerá uma ótima penetração, é com a elevação do pH irá ocorrer a fixação do cromo com a pele.

#### *b) Basicidade*

Para ocorrer uma boa penetração é ideal uma basicidade de 33%, ocorrendo a fixação com o aumento da basicidade para valores entre 33 -66%.

#### *c) Temperatura*

Com o aumento da temperatura temos:

- \* Maior e mais rápida absorção dos sais de cromo.
- \* Diminuição do tempo de curtimento
- \* Diminuição da taxa residual de cromo no banho.

#### *d) Sais Neutros*

Dão couros vazios e são provenientes do píquel, por isso se faz necessário uma lavagem antes de começar o processo de curtimento.

#### *e) Sais Mascavantes*

É o ideal e obtém-se couro mais penetrado pelo curtimento, couro mais cheio e flor fechada e mais fina.

### 5.3.5 - DESCANSO

É importante esta fase, após terminado o curtimento as peles são descarregadas do fulão e postas sobre estrados de madeira e ficam em repouso pelo menos 24 horas, ocorrendo assim a complementação das reações do cromo com a pele.

### 5.3.6 - ENXUGAR

Após o descanso as peles são comprimidas por dois cilindro revestidos de feltro, com a finalidade de diminuir significativamente o teor de água que passa de 65 - 70% para 45% o que facilita o manuseio nas operações posteriores.

### 5.3.7 - REPOUSO

Após a operação de enxugar é necessário que os couros fiquem em repouso no mínimo 8 horas, para readquirirem a espessura normal devido a pressão que foram submetidos.

### 5.3.8 - CLASSIFICAÇÃO

É feita a classificação, separando em lotes para se ter uma melhor valorização dos artigos a serem fabricados.

Esta classificação é feita com base no grau de tolerância dos defeitos físicos nomeadamente rugas, marcas de fogo, bernes, arranhões, entre outros.

### 5.3.9 - REBAIXAMENTO

Visa dar ao couro espessura adequada e uniformidade em toda a sua extensão.

O equipamento utilizado é a máquina de rebaixar, uma vez colocado na máquina a pele é posta em contato pelo lado do carnal, com o cilindro de navalhas, que gira, efetuando o rebaixamento ou ajuste da espessura.



### 5.3.10 - PESAGEM

Os couros devem ser pesados após o rebaixamento. Este peso constitui o peso de referência para as operações seguintes: Neutralização, Recurtimento, Tingimento e Engraxe.

## 5.4 - SEIOR DE RECURTIMENTO

Este setor é responsável pela transformação do couro *WET-BLUE* em semi-acabado, compreendendo quatro fases distintas: Neutralização, Recurtimento, Tingimento e Engraxe.

### 5.4.1 - NEUTRALIZAÇÃO

Eliminação dos ácidos livres existentes nos couros de curtimento mineral e também responsável pela maior ou menor maciez e penetração do tingimento.

Este processo se dá em fulão compreendendo 3 fases:

- \* Lavagem inicial;
- \* Neutralização propriamente dita;
- \* Lavagem posterior.

Os agentes neutralizantes compreende três classes distintas:

- Agente S6 Neutralizante: atuam essencialmente sobre o ácido livre contido na pele. Os mais utilizados são:

- \* Bicarbonato de Amônio
- \* Bicarbonato de Sódio
- \* Carbonato de Sódio

- Agente Neutralizante e Mascarante: são produtos que atuam sobre o ácido livre contido na pele, aumentando o pH. Também atuam sobre o complexo-cromo, mascarando-o. Os mais utilizados são:

- \* Formiato de Sódio
- \* Formiato de Cálcio
- \* Acetato de Sódio
- \* Sais de Ácidos Orgânicos
- \* Polifosfatos

- Agente Neutralizante e Tanante: são produtos de hidrólise alcalina que contêm grupos sulfônicos e grupos carboxílicos.

Os fatores que influem na neutralização:

a) *VOLUME DO BANHO*

Com pequenos volumes adquire-se aceleração do processo e melhor eficiência.

b) *TEMPO*

Dependendo da espessura varia de 20 a 60 minutos.

c) *TEMPERATURA*

Deve ser inferior a 35°C.

d) *TIPO E QUANTIDADE DE NEUTRALIZANTE*

É com base no artigo a fabricar que escolhe o tipo e a quantidade de Neutralizante.

5.4.2. - *RECURTIMENTO*

Este processo confere uma série de características ao couro. Como segue:

- Melhorar a aderência da flor nas partes da estrutura mais frouxa.
- Permitir o lixamento.
- Encorpar o couro.
- Amaciar o couro.
- Permitir a estampagem.
- Favorecer um bom tingimento.

Este processo se faz em fulão 12 RPM. Existem várias opções para se fazer um recurtimento; entre elas:

- Recurtimento Mineral

- \* Sais de Cromo
- \* Sais de Alumínio
- \* Sais de Zircônio

- Recurtimento com Extratos Vegetais

- \* Extrato de Mimosa
- \* Extrato de Quebracho
- \* Extrato de Castanheiro

- Recurtimento com Taninos Sintéticos

- \* De Substituição
- \* Auxiliares

- Recurtimento com Resinas

- \* Fenólicas
- \* Amfônicas
- \* Uréicas
- \* Acrílicas
- \* Outras

- Recurtimento com Glutaraldeído

- \* Outros.

Fatores que influem no Recurtimento:

a) NEUTRALIZAÇÃO

b) EMPREGO DE TANINOS VEGETAIS EM MISTURA COM TANINOS SINTÉTICOS

c) TEMPERATURA (com o aumento acelera as reações).

d) VOLUME DO BANHO (banhos curtos diminui o tempo e duração do processo e melhora o esgotamento do banho).

e) AÇÃO MECÂNICA (fator importante no processo).

#### 5.4.3 - TINGIMENTO

Este processo confere ao couro uma cor através do uso de corantes. Para isto é necessário conhecer o comportamento do couro relativamente ao corante, o grau de penetração desejado e as propriedades dos corantes no que ressalta a tonalidade, intensidade, solidez, cobertura, entre outros como também o artigo pretendido e suas características.

Na prática o tingimento é feito em fulão. Este normalmente alto e estreito para favorecer a penetração e a rápida distribuição do corante.

## CORANTES

São substâncias orgânicas que possuem cor e são capazes de transmitir esta cor a outros materiais.

Os corantes podem ser naturais ou sintéticos. Tecnicamente classificam-se como:

Corantes Aniônicos	{	Ácidos
		Diretos
		Especiais para couro
		Complexo-Metálicos

Corantes Catiônicos - Básicos

A seleção do corante deve ser feita tendo em conta:

- A solubilização
- O poder de igualização
- O esgotamento
- A velocidade de montagem
- A intensidade
- A tonalidade
- A solidez.

A adição do corante deve ser feita por diluição (1:30) à 30°C com o fulão em contínuo movimento. Em alguns casos o corante pode ser adicionado o pó, neste caso, com o fulão parado.

Quando se pretende um tingimento mais intenso pode-se recorrer ao processo designado REMONTAGEM.

Os fatores que influem no tingimento:

*a) pH*

Com um pH próximo ao ponto isoelétrico dos couros obtém-se maior uniformidade e maior penetração, enquanto que, se afastarmos o pH do banho do ponto isoelétrico do couro, o tingimento será mais superficial (maior reatividade).

*b) TEMPERATURA*

É necessário a elevação gradativa da temperatura no processo; para melhor penetração, cobertura, distribuição na superfície, igualização e finalmente uma boa fixação do corante no couro.

*c) VOLUME DO BANHO*

Constata-se que menores volumes torna a penetração mais profunda.

*d) TEMPO*

O tempo varia de acordo com o tipo de tingimento que se pretende; profundo, superficial, atravessado, uniforme, etc.

Quanto mais curto for o tempo de tingimento, mais desuniforme será o resultado.

#### e) DIMENSÕES DO FULÃO

Quanto maior for o fulão e o peso da partida de peles, maior será o efeito mecânico e melhor será a penetração dos corantes.

#### f) TIPO DE CORANTE

O tingimento depende do tipo de corante, isto é, da sua carga, do tamanho molecular, da quantidade de determinados grupos polares na molécula corante.

#### g) QUALIDADE DA ÁGUA

Águas duras prejudicam a solubilização e a atuação dos corantes.

#### 5.4.4 - ENGRAXE

Visa a lubrificação das fibras do couro, através de misturas de óleos e água em forma de emulsão, diminuindo assim, o atrito interno entre as mesmas.

Na prática as peles são tratadas em fulão, a temperatura no banho oscilando em torno de 50 - 60°C permitindo a quebra da emulsão no interior do couro.

Este processo confere ao couro maciez, flexibilidade e resistência ao rasgamento.



Os produtos de engraxe podem ser de origem animal, vegetal ou mineral. Atendendo a sua natureza podem ser classificados com hidrocarbonetos, triglicérides, ésteres e produtos modificados.

No engraxe de couros ao cromo utilizam-se normalmente emulsões aniónicas. Quando se pretende um engraxe superficial utiliza-se uma gordura catiónica na fase final de tratamento.

Na seleção do tipo de gordura, deve-se considerar sempre o método de secagem a utilizar.

Fatores que influem no engraxe:

a) CARÁTER DO COURO A ENGRAXAR

b) pH

c) ESPESSURA DO COURO

d) VOLUME DO BANHO

e) PRESENÇA DE SAIS NEUTROS

Após o engraxe e da lavagem final, o couro é retirado dos fulões e postos em cavaletes de madeira (forrados com plástico) para descansarem por algumas horas.

## 5.5. - SETOR DE SECAGEM

É o setor que merece maior atenção no curtume, esta secagem tem que ser gradativa, já que uma secagem excessiva traz inconvenientes ao couro.

### 5.5.1 - ENXUGAR

As peles novamente passam na enxugadeira para eliminação do excesso de água, ficando em torno de 45%.

### 5.5.2 - SECAGEM

Responsável pela redução do teor de água no couro para 14% de umidade. Este teor indica a quantidade de água ligada quimicamente a estrutura do couro e a água contida nos capilares finos.

### SECAGEM COM SECADOR À VÁCUO

A secagem com secador à vácuo constitui processo muito usado.

O aparelho conta de placas de aço inoxidável, dispostas verticalmente e aquecidas com água e vapor.

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

A temperatura de secagem varia de 70 - 90°C, dependendo da espessura dos couros a secar.

O secador apresenta uma campânula colocada sobre o couro, é através do vácuo que é feito o vácuo. A secagem é feita em alguns minutos.

A vantagem deste tipo de secagem é ganhar de espaço físico (3% de área), maior produção.

As peles depois desta operação vão para o condicionamento, através dos cavaletes com rodas.

### 5.5.3 - CONDICIONAMENTO

Durante a secagem as fibras do couro unem-se entre si originando um couro duro e compacto. Neste estado não pode ser submetido a qualquer trabalho mecânico, a fim de evitar graves prejuízos com relação ao aspecto e as características da camada flor. Isto implica na necessidade de um condicionamento do material.

Com o condicionamento, a umidade é elevada para 28 - 32%. Esta operação será feita com a máquina que apresenta um chuveiro na sua parte central, sobre uma esteira rolante, esta levará a pele, com o carnal a ser molhado. As peles depois serão empilhadas, carnal com carnal, onde permanecerão cerca de 8 horas.

#### 5.5.4 - AMACIAMENTO

O amaciamento é uma operação mecânica cuja finalidade é proporcionar flexibilidade ao couro. Isto se consegue por meio de uma ação mecânica que separe as fibras do couro. A máquina utilizada é a de amaciar couros - Sistema de pinos.

Para o camurção utilizaremos o fulão de bater para ganhar mais flexibilidade.

É um fulão onde são utilizadas paletas onde colocam-se os couros a serem amaciados com bolas de borracha (rotação 15 - 18 RPM).

#### 5.5.5 - SECAGEM FINAL

Uma vez amaciado, a umidade deverá ser reduzida até cerca de 14%. Esta última secagem é executada com o couro estaqueado em quadros especiais perfurados e constitui-se uma série de câmaras com circulação de ar aquecido, denominado *toggling*.

#### 5.5.6 - RECORTE

Operação feita manualmente com facas. Retira dobras e partes inaproveitáveis e uniformiza o contorno do couro; facilitando a operação de lixar.

### 5.5.7 - LIXAMENTO

Executa as devidas correções da flôr, visando eliminar certos defeitos e melhorar o aspecto do material.

A máquina de lixar tem o abrasivo (lixa) enrolado sobre um cilindro, sendo a sua granulometria variável conforme o trabalho a executar.

### 5.5.8 - ELIMINAÇÃO DO PÓ

Antes de prosseguir com as operações de acabamento, deve ser feita a eliminação do pó aderido a camada flôr. Proveniente do lixamento.

Para eliminação do pó, poderá ser usado equipamento especial, um tipo de desempoadeira baseado na sucção à vácuo.

## 5.6 - SETOR DE ACABAMENTO

Este setor é responsável pelas características finais do artigo, como: *intensidade da cor, brilho, resistência externa a agentes físicos, impermeabilidade, solidez à luz, entre outros.*

## COMPOSIÇÃO DO ACABAMENTO

- Pigmentos	{ Orgânicos Inorgânicos
- Liganes	{ Termoplásticos Termofixos
- Corantes	
- Auxiliares	{ Penetrantes Agentes de Cobertura Agentes de Toque Ceras Espessantes.
- Lacas	{ Acuosas Orgânicas
- Solventes	

Assim poderão ser aplicadas:

- \* Camada de Fundo: deve fechar a superfície do couro. Camadas sucessivas de misturas de ligantes e pigmentos ancoram a película que deve ser macia e elástica.
- \* Camada de Cobertura: deve igualizar a superfície conferindo-lhe o aspecto desejado.
- \* Camada de Lustro: deve ser responsável pelo brilho, tato e resistência externa.

#### 5.6.1 - IMPREGNAÇÃO OU CAMADA DE FUNDO

A impregnação objetiva em firmar a flôr solta, colando a flôr ao corium; melhorar a quebra do couro acabado, proporcionando quebra fina; uniformizar a superfície do couro eliminando zonas de absorção diferente.

Esta operação se faz com o auxílio de escovas, escovando-se do lado da flôr (lixado) em cima de mesas adequadas.

Emprega-se na operação resinas acrílica (partículas pequenas) sob a forma de emulsão ou solução.

#### 5.6.2 - CAMADA DE PIGMENTAÇÃO

Esta camada apresenta pigmentos em sua composição, com a finalidade de igualização da superfície. Em geral deve ser mais dura do que a camada anterior, porém, mais fina.

O equipamento utilizado nesta etapa é o túnel de secagem. Este equipamento consta da cabine de pintura automática. O cabeçote pigmentador rotativo é equipado com 6 pistolas com equipamento de pintura "air-less".

Ele apresenta uma cinta transportadora composta por várias cordas plásticas e cuja velocidade pode ser controlada.

### 5.6.3 - PRENSAGEM

A prensagem é uma operação essencial nas operações de acabamento, apresentando funções de:

- Fixar as camadas de acabamento no couro
- Gravar
- Estampar.

A intensidade do efeito de gravação depende da matriz da chapa utilizada, do tempo de retenção, da temperatura da prensa, da pressão e das características da pele.

O equipamento utilizado é a prensa hidráulica para prensar e gravar couro. O couro é aquecido contra uma placa aquecida sob determinada pressão, tempo e temperatura.

### 5.6.4 - CAMADA DE LUSTRO

Esta camada deverá ser mais dura e mais delgada e transparente do que as camadas anteriores. De modo geral, serve como proteção para as camadas subjacentes.



devendo a apresentar boa resistência à fricção, a seco e a úmido, bem como resistência adequada ao calor.

O equipamento utilizado para aplicação do lustro é o túnel de secagem com cabine de pintura, descrito anteriormente.

Esta camada é responsável pelo brilho, tato e resistências externas.

#### 5.6.5 - POLIMENTO

Esta operação só é necessária quando se deseja acabamento com flôr mais fina, mais abatida ou mais acetinadas.

As máquinas de polir são compostas essencialmente por um cilindro transportador do couro e outro lustrador.

#### 5.6.6. - EXPEDIÇÃO

Os couros são comercializados por peso (solas) ou por área (couros finos).

Na expedição faz necessário o uso de máquinas de medir eletrônica a qual baseia-se no princípio de medida através de feixe de luz e a sua avaliação é feita por equipamento eletrônico e também de transporte empilhadeira.

Neste setor os couros são classificados, medidos, embalados, estocados e expedidos.

## ALGUNS TIPOS DE ACABAMENTOS QUE PODERÁ SER REALIZADO NO CURTUME

### - ACABAMENTO ANILINA

Os pigmentos são excluídos totalmente. Com este tipo de acabamento procura-se salientar a aparência natural do couro.

### - ACABAMENTO PIGMENTADO

Designado para couros lixados, com finalidade de cobrir os defeitos que persistem mesmo depois do lixamento.

### - ACABAMENTO SEMI-ANILINA

Ideal quando se quer cobertura e intensidade na cor. Estas características são adquiridas quando adicionamos produtos adequados a moderadas quantidades de pigmentos.

### - ACABAMENTO PULL-UP

Couro com características próprias, geralmente em cores escuras e que ao serem dobradas apresentam clareamento o que se mostra reversível quando relaxadas.

## 6.0 - OUTROS SETORES DO CURTUME

### 6.1 - SEIOR ADMINISTRATIVO

Setor formado pelo corpo administrativo da empresa. Abrange toda mão-de-obra qualificada, responsável especialmente pela estrutura política e financeira a que se deve o desenvolvimento da empresa.

Composto dos seguintes setores: *Sala da Presidência, Sala de Diretores, Secretaria, Departamento Pessoal e Escritório Contábil.*

### 6.2 - INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

É necessário a instalação de banheiros masculino e feminino no interior da fábrica para atender ao fluxo de funcionários dentro da mesma.

### 6.3 - OFICINAS DE MANUTENÇÃO

Estas oficinas são vitais para o bom funcionamento das máquinas e equipamentos do sistema produtivo na empresa.

Consta de: *oficina mecânica, carpintaria.*

#### 6.4 - ALMOXARIFADO

O almoxarifado subtende 2 salas distintas:

- Sala de Produtos Químicos de Ribeira, Curtimento e Recurtimento.
- Sala de Tintas, comporta todos os produtos químicos para o Acabamento.

Localizado em pontos estratégicos na fábrica, vis o fácil manuseio e locomoção destes produtos nos setores da fábrica.

As salas (almoxarifados) devem apresentar-se organizado e bem controlados.

#### 6.5 - REFEITÓRIO

Ambiente oferecido aos funcionários para fazerem as refeições diárias. É composto de fogão, pias, geladeiras, e banheiros masculino e feminino.

#### 6.6 - CASA DE FORÇAS

Abrigo dos transformadores de energia elétrica. Contará com grupo gerador de eletricidade; para atender eventuais faltas de energia.

#### 6.7 - GUARITA/POSTO DE FREQUÊNCIA

Responsável pela guarda do curtume, bem como acesso de todos os funcionários, visitas, coletas e entregas de mercadorias na empresa.

#### 6.8 - CURTUME PILOTO/LABORATÓRIO

Ambiente onde se faz testes, análises e se desenvolvem fórmulas visando o melhoramento da qualidade na produção.

#### 6.9 - ESTACIONAMENTO

Ambiente destinado ao estacionamento de carros e bicicletas dos operários e funcionários da fábrica.

#### 6.10 - CASA DA CALDEIRA

Responsável pelo fornecimento de vapor para os diversos setores produtivos.

Localizada na parte externa do curtume, próximo da produção, economizando os custos com tubulações.

#### 6.11 - AMBULATÓRIO MÉDICO ODONTOLÓGICO

Equipado para prestar primeiros socorros com presença diária de enfermeira, médico e odontólogo em média 3 horas, para atender os funcionários com problemas de saúde.

#### 6.12 - SALA DOS TÉCNICOS E ESTAGIÁRIOS

Ambiente onde os técnicos trocam idéias, pesquisam e comandam a produção.

Equipada com catálogos, livros entre outras que estejam relacionados com o couro.

#### 6.13 - CIPA (COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES)

Necessária sua implantação na empresa, visa praticamente dar segurança ao operário durante sua estadia na empresa.

Composta de Presidente, Vice-Presidente, Secretária e Suplentes, também são realizadas visitas frequentes de inspetores como também cursos e palestras para operários mantendo-os sempre atentos aos perigos de rotina.

## 7.0 - SELEÇÃO DAS TECNOLOGIAS COM SEUS RESPECTIVOS TESTES E CONTROLES QUÍMICOS

### REMOLHO

300% água à 25°C

Rodar 30 minutos

Esgotar

300% água à 25°C

0,2% tensoativo aniônico

1,0% carbonato de sódio

0,2% enzimas

0,05% bactericida

Rodar 4 horas

Controles: - pH = 9,2 - 9,5

- Toque redondo

### OPERAÇÃO MECÂNICA DE PRÉ-DESCARNE

### OPERAÇÃO MANUAL DE APARAÇÃO

### PESAGEM

## DEPILAÇÃO/CALEIRO

50% água à 25°C

0,2% amina

2,0% sulfeto de sódio

1,0% hidróxido de sódio

0,2% tensoativo aniônico

Rodar 90 minutos

Verificar a depilação

+ 200% água à 25°C

2,0% hidróxido de sódio

Rodar 60 minutos

Parar 60 minutos

Rodar 5 minutos por hora até completar 18 horas

Controles: - pH = 11,5 - 12,0

-A pele deve apresentar-se inchada e depilada.

Esgotar

300% água à 25°C

Rodar 15 minutos

Esgotar

## OPERAÇÃO MECÂNICA DE DESCARNE

## OPERAÇÃO MANUAL DE APARAÇÃO

## OPERAÇÃO MECÂNICA DE DIVISÃO

## PESAGEM



## DESCALCINAÇÃO/PURGA

300% água à 35°C

Rodar 20 minutos

Esgotar

50% água à 35°C

1,5% sulfato de amônio

1,0% metabissulfito de sódio

0,4% de alvejante

0,2% tensoativo iônico

Rodar 40 minutos

Controle: - pH = 7,5 -8,5

- Ø incolor ( Indicador Fenolftalefna)

+ 0,7% purga pancreática

Rodar 1 hora

Controles: - pH = 7,5 -8,5

- Impressão digital

- Estado escorregadio

- Afrouxamento da "rufa"

Esgotar

300% água à 25°C

Rodar 15 minutos

Esgotar

## PIQUEI/CURTIMENTO

50% água 25°C

6% cloreto de sódio

0,5% formiato de sódio

Rodar 10 minutos

Controle: - Medir o grau Baumê  $\geq 6$

0,6% ácido fórmico

Rodar 30 minutos

0,8% ácido sulfúrico

Rodar 80 minutos

Controles: - pH = 3,6 - 3,9

- Retração (por 1 minuto a 100°C) = 0 - 10%

- Ø verde-maçã ( indicador Verde de Bromo Cresol)

0,1% fungicida

Rodar 30 minutos

Esgotar

## DESCANSO

Repousar de 12 a 24 horas para que haja complementação das reações crômopéle.

## OPERAÇÃO MECÂNICA DE ENXUGAR

O teor de água no couro passa de 70% para valores inferiores a 45%.

## REPOUSO

Após enxugar é necessário as peles ficarem em repouso  $\pm$  8 horas para que readquira a espessura.

## CLASSIFICAÇÃO (OPERAÇÃO MANUAL)

As peles são classificadas como sendo 1ª, 2ª, 3ª e 4ª ou refugo, e separadas em lotes.

## OPERAÇÃO MECÂNICA DE REBAIXAR

## PESAGEM

## NEUTRALIZAÇÃO

*1ª lavagem:* Eliminação dos sais livres

300% água à 25°C

0,2% tensoativo

Rodar 30 minutos

Esgotar

Lavar 15 minutos com a grade

### Neutralização em si

100% água à 25°C

1,0% formiato de sódio

Rodar 20 minutos

0,8% bicarbonato de sódio

Rodar 20 minutos

Controles: - pH = 4,2 - 4,5

- Ø verde (indicador Verde de Bromo Cresol)

2ª lavagem: Eliminação do excesso de sais formados

300% água à 25°C

Rodar 15 minutos

Esgotar

### RECURTIMENTO

80% água à 25°C

4% tanino sintético

Rodar 20 minutos

2% resina acrílica

4% tanino vegetal

Rodar 40 minutos

Lavar bem durante 15 minutos

Esgotar

## TINGIMENTO

80% água à 30°C

1,5% tanino sintético

Rodar 15 minutos

2,0% corante (1:30 à 30°C)

0,5% auxiliar de tingimento

Rodar 45 minutos

Controle: - Ø tingimento atravessado

0,75% ácido cítrico (1:20)

Rodar 20 minutos

Esgotar

Lavar 5 minutos com grade

## ENCRAXE

100% água à 65%

3% óleo sulfatado

3% óleo sintético

1% óleo natural

35% água à 60°C

Rodar 40 minutos

0,5% ácido fórmico

Rodar 15 minutos

Controle - ver esgotamento

- pH = 3,5 - 3,6

Esgotar

Acavaletar

Vácuo

Aéreo

## PREPARAÇÃO PARA O ACABAMENTO

Condicionamento

Amaciamento

Secagem final

Recorte

Lixamento

Eliminação do pó

## IMPREGNAÇÃO (PARA COUROS LIXADOS)

300g/l resina macia (partículas pequenas)

50g/l penetrante

650g/l água à 25°C

Aplicação: - Uma demão escova

- Descansar 10 horas

- Prensar 60°C/100 atm

## ACABAMENTO COBERTURA

150g/l pigmento

420g/l água

50g/l cera

30g/l penetrante

50g/l agente de cobertura

200g/l resina média

Aplicação: - 1 x pistola

- Prensar 70°C/100 atm

- 2 - 4 x pistola

## LUSTRO

470g/l laca

500g/l solvente

30g/l agente de toque

Aplicação: - 1 x pistola

- Prensar 90°C/70 atm.

## 8.0 - SELEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MÁQUINAS NECESSÁRIOS NO CURTIUME

### 8.1 - BARRACA

#### 8.1.1 - BALANÇA

CAPACIDADE	3.200 Kg
QUANTIDADE	01
MARCA	TOLEDO

### 8.2 - RIBEIRA

#### 8.2.1 - FULÕES DE REMOLHO E CALEIRO

CAPACIDADE	15.000 Kg
DIMENSÃO	4,20 (D) X 4,50 (L) m
QUANTIDADE	02
MARCA	PAZON
PPM	03
CV	40



### 8.2.2 - MÁQUINA DE DESCARNAR HIDRÁULICA/PNEUMÁTICA

CAPACIDADE	150 couros/hora
QUANTIDADE	01
POTÊNCIA DO MOTOR	55 CV/HP
OPERÁRIOS OCUPADOS	02
MARCA	SEIKO DC-31

### 8.2.3 - MÁQUINA DE DIVIDIR

CAPACIDADE	180 couros/hora
QUANTIDADE	01
POTÊNCIA DO MOTOR	26,5 CV/HP
OPERÁRIOS OCUPADOS	04
MARCA	SEIKO DV-27 CACIQUE

### 8.2.4 - BALANÇA

CAPACIDADE	3.200 Kg
QUANTIDADE	01
MARCA	TOLEDO

### 8.3 - SETOR DE CURTIMENTO

#### 8.3.1 - FULÕES DE CURTIMENTO

CAPACIDADE	4.800 Kg
DIMENSÃO	3,25 (D) X 3,25 (L)
QUANTIDADE	03
MARCA	PAZON
RPM	08
CV	40

#### 8.3.2 - MÁQUINA DE ENXUGAR E ESTIRAR

CAPACIDADE	180 couros/hora
OPERÁRIOS OCUPADOS	02
QUANTIDADE	01
POTÊNCIA DO MOTOR	45 CV/HP
MARCA	SEIKO EX-27

#### 8.3.3 - MÁQUINA DE REBAIXAR HIDRÁULICA

CAPACIDADE	150 meios couros/hora
OPERÁRIOS OCUPADOS	01
QUANTIDADE	01
POTÊNCIA DO MOTOR	57 CV/HP
MARCA	ENKO RHF 1200

#### 8.4 - SETOR DE RECURTIMENTO

##### 8.4.1 - BALANÇA

CAPACIDADE	3.200 Kg
QUANTIDADE	01
MARCA	TOLEDO

##### 8.4.2 - FULÕES DE RECURTIMENTO

CAPACIDADE	1.700 Kg
DIMENSÃO	3,00 (D) X 2,50 (L)
QUANTIDADE	03
MARCA	PAZON
RPM	12
CV	30

#### 8.5 - SETOR DE SECAGEM

##### 8.5.1 - SECADOR À VÁCUO VERTICAL - 2 MESAS

CAPACIDADE	60 meios couros/hora
QUANTIDADE	02
POTÊNCIA DO MOTOR	10 CV/HP
OPERÁRIOS OCUPADOS	04
MARCA	IMAC - MTE

### 8.5.2 - MÁQUINA DE CONDICIONAMENTO

CAPACIDADE	400 meios couros/hora
DIMENSÃO	2,00 X 4,00 m
OPERÁRIOS OCUPADOS	02
QUANTIDADE	01
MARCA	MOSCONI

### 8.5.3 - MÁQUINA DE AMACIAR - SISTEMA DE PINOS

CAPACIDADE	50 meios couros/hora
OPERÁRIOS OCUPADOS	02
QUANTIDADE	01
MARCA	MOSCONI

### 8.5.4 - TOGGLING - 40 QUADROS

CAPACIDADE	100 meios couros/hora
CONSUMO DE VAPOR	120 Kg/h
POTÊNCIA INSTALADA	10 CV
TEMPERATURA	20 a 80°C
OPERÁRIOS OCUPADOS	04
QUANTIDADE	01

#### 8.5.5 - FULÃO DE BATER

CAPACIDADE	2.100Kg
QUANTIDADE	01
MARCA	PAZON
RPM	12
CV	40

#### 8.5.6 - MÁQUINA DE LIXAR

CAPACIDADE	120 meios couros/hora
OPERÁRIOS OCUPADOS	01
QUANTIDADE	01
POTÊNCIA DO MOTOR	20 CV/HP
MARCA	ENKO LMP 1.600

#### 8.5.7 - MÁQUINA DE DESEMPOAR PNEUMÁTICA

CAPACIDADE	600 meios couros/hora
QUANTIDADE	01
OPERÁRIOS OCUPADOS	02
POTÊNCIA DOS MOTORES	7,5 CV/HP
MARCA	GÜTTLER SR 3.400

### 8.6.2 - PRENSA HIDRÁULICA

CAPACIDADE	100 meios couros/hora
QUANTIDADE	01
OPERÁRIOS OCUPADOS	02
MARCA	COPÉ

### 8.6.3 - MÁQUINA DE MEDIR

CAPACIDADE	400 meios couros/hora
QUANTIDADE	01
OPERÁRIOS OCUPADOS	02
MARCA	MASTER

## 8.7 - CURTUME PILOTO

### 8.7.1 - FULÕES DE LABORATÓRIO

DIMENSÃO	900 X 400
QUANTIDADE	03
MARCA	ENKO
RPM	REGULÁVEL
CV	1,0 CV/HP

## 9.0 - DISTRIBUIÇÃO DA PLANTA

Baseado na quantidade de couros a serem fabricados durante um dia de trabalho, determinaremos o dimensionamento da indústria.

O curtume processará 400 couros/dia, tipo couros grandes, pesando em média 25 Kg cada. Distribuídos da seguinte forma:

150 wet-blue

100 semi-acabados

150 acabados

Trabalhando 8 horas diárias durante 23 dias do mês, irá corresponder a 230 dias úteis no ano.

Quantidades de couros a trabalhar:

400 couros/dia	x	230 dias/ano	=	92.000 couros/ano
400 couros/dia	x	25 Kg	=	10.000 Kg/dia
10.000 Kg/dia	x	230 dias/ano	=	2.300.000 Kg/ano
2.300.000 Kg/ano	x	1,5 p <sup>2</sup> /Kg	=	3.450.000 p <sup>2</sup> /ano
3.450.000 p <sup>2</sup> /ano	÷	10,82	=	318.854 m <sup>2</sup> /ano

Com base na metragem anual de couros fabricados, teremos uma média de 1.400 m<sup>2</sup> de couro por dia trabalhado.

## 9.1 - PRODUTIVIDADE DE OPERÁRIOS E PRODUTIVIDADE HOMEM

$$\frac{p^2}{h-h} = \frac{3.450.000 p^2}{20 p^2 / h-h} = 172.500 h - h$$

Pessoal operário - 75% = 129.375 h - o

Pessoal não operário - 25% = 43.125 h - h

Adotando-se um valor de 1.600 horas/ano, temos:

$$\text{Ne de pessoas} = \frac{172.500}{1.600} = 108$$

Considerando-se as horas extraordinárias e sabendo-se a quantidade de horas operários, asseguramos um rendimento de 1.700 horas/ano.

$$\text{Ne de operários} = \frac{129.375}{1.700} = 76$$

Logo, no setor administrativo é composto por 32 funcionários e o setor produtivo comporta 76 funcionários.

## 9.2 - APROVEITAMENTO DA SUPERFÍCIE COBERTA

A constante para couros tipo grande é 900 p<sup>2</sup>/ano.

$$\frac{p^2}{m^2 SC} = \frac{3.450.000}{900 p^2 / \text{ano} / m^2 SC} = 3.833 m^2 SC$$



### DISTRIBUIÇÃO DA SUPERFÍCIE COBERTA

SETOR	%	m <sup>2</sup> SC
Fabricação	68	2.606
Depósito, Classificação e Expedição	14	537
Laboratórios, escritórios e banheiros	08	307
Serviços Gerais	10	383
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>3.833</b>

### DISTRIBUIÇÃO DA SUPERFÍCIE COBERTA NA FABRICAÇÃO

SETOR	%	m <sup>2</sup> SC
Ribeira	25	652
Curtimento	09	234
Recurtimento	19	495
Secagem	21	547
Acabamento	26	678
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>2.606</b>

### 9.3 - FAIOR DE POTÊNCIA

A constante de HPI para couros grandes é de 450 m<sup>2</sup>.

$$\frac{m^2}{HPI} = \frac{318.854 m^2 / ano}{450 m^2 / HPI} = 708 HPI / ano$$

O projeto prevê um excedente de 20% no HP que corresponde a 142 HP, e somados, totalizam 850 Hpi/ano. Este excedente visa o funcionamento de : Caldeira, compressores e outros pequenos e outros pequenos motores.

#### DISTRIBUIÇÃO DO HPI POR SETOR

SETOR	%	HPI
Ribeira	24	204
Curtimento	14	119
Recurtimento	28	238
Secagem	20	170
Acabamento	14	119
TOTAL	100	850

#### 9.4 - SIMULTANEIDADE

$$\frac{KWhEfetivo}{KWhTeorico} = \frac{693.665KWh / ano}{1.156.109KWh / ano} = 0,6$$

Este coeficiente relaciona o efetivo consumo de energia elétrica com o teórico que deveria ser consumido quando todas as máquinas estivessem trabalhando simultaneamente.

## 9.5 - CONSUMO DE PRODUTO QUÍMICO

Para couros tipo grande há uma média de base de 10 kg de produto para cada couro.

$$92.000 \text{ couros/ano} \times 10 \text{ kg PQ/couro} = 920.000 \text{ kg PQ/ano.}$$

### QUANTIDADE DE PRODUTO QUÍMICO POR SETOR

Ribeira:

$$\frac{920.000}{3,5} = 262.857 \text{ kg PQ}_R / \text{ano}$$

Curlimento:

$$\frac{920.000}{1,5} = 613.333 \text{ kg PQ}_C / \text{ano}$$

Acabamento:

$$\frac{920.000}{30} = 19.167 \text{ kg PQ}_A / \text{ano}$$

## 9.6 - CONSUMO DE COMBUSTÍVEL

O petróleo tem poder calorífico igual a 10.500 cal/kg.

A caldeira funciona com óleo combustível e consome 4.000 kg comb/m<sup>2</sup> caldeira.

Assim tem-se o consumo anual de combustível:

$$4.000 \text{ kg comb/m}^2 \text{ cald.} \times 155 \text{ m}^2 \text{ cald} = 460.000 \text{ kg comb.}$$

Dando um coeficiente de kg de combustível por metro quadrado de couro produzido.

$$\frac{\text{kgcomb}}{\text{m}^2} = \frac{460.000\text{kgcomb}}{318.854\text{m}^2} = 1,44\text{kgcomb / m}^2 \text{couro}$$

#### 9.7 - CONSUMO DE ENERGIA

$$\begin{aligned} \text{kwh teórico} &= 850 \text{ HP/ano} \times 0,736 \text{ kwh/HP} \times 8\text{h/dia} \times 21 \text{ dia/mês} \times 11 \text{ meses/ano} \\ &= 1.156.109 \text{ kwh/ano.} \end{aligned}$$

$$\text{kwh efetivo} = 1.156.109 \times 60\% = 693.665 \text{ kwh/ano.}$$

$$\frac{\text{kwh efetivo}}{\text{m}^2} = \frac{639.665\text{kwh / ano}}{318.854\text{m}^2 \text{ / ano}} = 2,2\text{kwh / m}^2$$

#### 9.8 - RENDIMENTO OPERÁRIO

$$\frac{\text{couros / ano}}{\text{operario}} = \frac{92.000}{76} = 1.210\text{couros / operario / ano}$$

### 9.9 - RENDIMENTO OPERÁRIO UNITÁRIO

$$\frac{\text{kg couro / ano}}{\text{operario}} = \frac{2.300}{76} = 30.263 \text{ kg couro / operario / ano}$$

### 9.10 - DISPONIBILIDADE DE ENERGIA PRÓPRIA

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

Admitindo o valor médio 3,5, temos:

$$\text{KVA} = \frac{\text{HPi}}{3,5} = \frac{850}{3,5} = 243$$

Portanto o curtume irá necessitar de um grupo gerador de eletricidade com capacidade de 243 KVA.

### 9.11 - CONSUMO DE ÁGUA

$$\frac{\text{Litros}}{\text{couros}} = \frac{97.781.740}{92.000} = 1.063 \text{ litros / couro}$$

#### 9.12 - CONSUMO UNITÁRIO DE ÁGUA

$$\frac{\text{Litros}}{\text{kg}} = \frac{97.781.740}{2.300.000} = 42 \text{ litros / kg couro}$$

#### 9.13 - TRANSFORMAÇÃO

$$\frac{\text{m}^2}{\text{kgmaq}} = \frac{318.854 \text{ m}^2}{2,3 \text{ m}^2 / \text{kgmaq}} = 138.632 \text{ kgmaq}$$

#### 9.14 - PESO DAS MÁQUINAS

Adotando-se 2.800 kg máq., para couros grandes, temos:

$$\frac{\text{kgmaq}}{\text{maq}} = \frac{138.632}{2.800} = 49 \text{ maq de fabricação}$$

#### 9.15 - RENDIMENTO DOS FULÕES

$$\frac{\text{m}^2}{\text{Litrosfuloes}} = \frac{318.854 \text{ m}^2}{1,5 \text{ m}^2 / \text{litrosfuloes}} = 212.569 \text{ litrosfuloes}$$

#### 9.16 - RELAÇÃO DE LITROS DE ÁGUA

$$20 \text{ l/dia} \times 212.569 \text{ litros de fulões} \times 230 \text{ dias/ano} = 97.781.740 \text{ l/ano}$$

#### 9.17 - CAPACIDADE DOS FULÕES

$$\frac{\text{couros}}{\text{Litrosfuloes}} = \frac{92.000}{212.569} = 0,43 \text{ couros/litro de fulao}$$

#### 9.18 - CAPACIDADE UNITÁRIA DOS FULÕES

$$\frac{\text{kg}}{\text{Litrosfuloes}} = \frac{2.300.000}{212.569} = 11\text{kgcouro / litro de fulão}$$

#### 9.19 - RENDIMENTO DA CALDEIRA

$$\frac{\text{couros}}{\text{m}^2\text{cald}} = \frac{92.000}{800\text{couros / m}^2\text{cald}} = 115\text{m}^2\text{cald (calefação)}$$

#### 9.20 - RENDIMENTO UNITÁRIO DA CALDEIRA

$$\frac{\text{kg}}{\text{m}^2\text{cald}} = \frac{2.300.000}{800\text{couros / m}^2\text{cald}} = 2.875\text{kg couro / m}^2\text{cald}$$

#### 9.21 - CALDEIRA x EDIFÍCIO

$$\frac{m^2 SC}{m^2 cald} = \frac{3.833}{800 couros / m^2 cald} = 4,8 m^2 SC / m^2 cald$$

#### 9.22 - CAPACIDADE DO EDIFÍCIO

$$\frac{couros}{m^2 SC} = \frac{92.000 couros}{3.833 m^2 SC} = 24 couros / m^2 SC$$

#### 9.23 - CAPACIDADE UNITÁRIA DO EDIFÍCIO

$$\frac{kg}{m^2 SC} = \frac{2.300.000}{3.833} = 600 kg couro / m^2 SC$$

#### 9.24 - RELAÇÃO EDIFÍCIO x POTÊNCIA

$$\frac{m^2 SC}{HPi} = \frac{3.833}{850} = 4,5 m^2 SC / HPi$$

#### 9.25 - CAPACIDADE DA POTÊNCIA INSTALADA

$$\frac{couros}{HPi} = \frac{92.000 couros / ano}{850 HPi} = 108 couros / HPi$$



#### 9.26 - QUANTIDADE UNITÁRIA DA POTÊNCIA INSTALADA

$$\frac{kg}{HPi} = \frac{2.300.000}{850} = 2.706 \text{ kg couro/HPi}$$

#### 9.27 - RENDIMENTO DOS COMPRESSORES

$$\frac{m^2}{HPi_{comp}} = \frac{318.854}{6.050} = 53HP_{comp}$$

#### 9.28 - RELAÇÃO ÁGUA x EDIFÍCIO

$$\frac{Litros}{m^2 SC} = \frac{97.781.740}{3.833} = 25.510 \text{ litros / m}^2 SC$$

#### 9.29 - RELAÇÃO FULONADA x EDIFÍCIO

$$\frac{Litrosfuloes}{m^2 SC} = \frac{212.569}{3.833} = 55 \text{ litros fulões/m}^2 SC$$

## 10.0 - CONTROLE DE QUALIDADE EM COUROS

Quando lançamos no mercado um determinado produto, é necessário que este apresente as características e requisitos necessários de acordo com a utilização a qual será determinado.

Com o nosso produto é o couro, dificilmente podemos controlar a qualidade simplesmente utilizando nossos sentidos, tais como: *tato, olfato e visão*. É necessário utilizarmos de ensaios físico-químicos e ensaios físico-mecânicos, para garantir a qualidade tanto da matéria-prima utilizada quanto do produto fabricado.

Os laboratórios permitirão a realização de ensaios de controle de qualidade da matéria-prima utilizada na fabricação do couro, como também, do próprio couro quando fabricado, visando sempre a qualidade do produto e satisfação dos seus clientes.

### 10.1 - ANÁLISES QUÍMICAS

#### 1.0 - ANÁLISES DE INSUMOS QUÍMICOS

- Hidróxido de Cálcio
- Sulfeto de Sódio
- Sulfato de Amônio
- Bissulfito de Sódio
- Cloreto de Sódio
- Ácidos (sulfúrico, clorídrico, fórmico, etc.)
- Cromo
- Agentes Neutralizantes (Formiato de Sódio, Bicarbonato de Sódio, etc)

- Anilinas
- Óleos
- Resinas
- Pigmentos

### 1.1 - ANÁLISES DE BANHOS RESIDUAIS

Banho de Remolho - Teor de Cloreto de Sódio

Banho de Caleiro - Alcalinidade

Banho de Descalcinação e Purga - Alcalinidade

Banho de Píquel - Determinação da Acidez

Banho de Curtimento - Teor de Óxido de Cromo

Banho de Engraxe - Absorção dos Óleos

### 10.2 - ANÁLISES DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO

As metodologias aplicadas a poluição utiliza principalmente da química analítica clássica.

A análise elementar dá uma noção sobre o efluente responsável pela poluição as principais determinações são:

- pH
- Temperatura
- Odor
- Turbidez
- Pesquisa dos elementos (Mg, Fe, Cu, Cr)

As análises específicas da poluição são:

- Materiais Decantáveis
- Materiais em Suspensão
- Oxigênio Dissolvido
- DQO
- DBO<sub>5</sub>

#### 10.4 - MATERIAIS NECESSÁRIOS AO LABORATÓRIO FÍSICO-QUÍMICO

- Agitadores
- Cápsulas (Porcelana)
- Balança Analítica
- Cadinhos (Porcelana)
- Estufa
- Dessecador
- Materiais de Vidro (Diversos)
- Mufla
- Placa de Aquecimento
- Telas de Amianto
- Bico de Bunsen
- Pinças
- Destilador
- Reservatórios
- Termômetros
- Pissetas
- Aparelho Dean-Stark

#### 10.4 - ANÁLISES FÍSICO-MECÂNICAS

- Medida da Carga de Tração/Tensão e Elongação na Ruptura (IUP-6)
- Medida da Carga de Rasgamento (IUP-8)
- Medida da Distensão e da Resistência da Flôr (IUP-9)
- Resistência à Absorção de Água em Couro Cabedal (IUP-10)
- Medida da Resistência a Quebra da Flôr (IUP-12)
- Medida da Elasticidade Bidimensional (IUP-13)
- Teste da Resistência à Abrasão da Carga do Couro (VESLIC C 4.500)
- Teste da Adesividade do Acabamento de Couros (SLP-11 SATRA 112)
- Medida da Resistência à Flexão de Couros Leves e Seus Acabamentos (IUP-20)

Estas análises físico-mecânicas são feitas em laboratórios do Centro Tecnológico do Couro e do Calçado Albano Franco, SENAI-PB.

## 11.0 - INVESTIMENTO DO PROJETO

A estimativa de custos, com efeito faz uso do Orçamento e da base para estimar os seguintes pontos:

- A rentabilidade do projeto
- O seu ponto de nivelção
- 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 da renda nacional em termos de valor agregado bruto por ele gerado, o que é básico para avaliação econômica.

Na estrutura do orçamento de custos são considerados os seguintes elementos básicos:

- Preços x quantidade física dos diversos insumos = custo previsto.
- Possíveis alterações desses preços, eventuais flutuações da procura e em consequência da utilização da capacidade instalada, que podem afetar os custos inicialmente previstos.

Para montar esse orçamento, foi necessário partir do programa de produção do projeto e dos requisitos de insumos e mão-de-obra para obtermos uma estimativa de custos compatível.

### 11.1 - FOLHA DE MATÉRIA-PRIMA/MÊS

MATÉRIA-PRIMA	PREÇO/KG	QUANTIDADE (KG)	TOTAL
COUROS	0,51	230.000	117.300,00
TENSOATIVOS	0,89	1.840	1.637,60
CARBONATO DE SÓDIO	0,85	2.300	1.955,00
ENZIMAS	1,50	690	1.035,00
AMINA	1,30	2.300	2.990,00
SULFETO DE SÓDIO	1,24	4.600	5.704,00
HIDRÓXIDO DE CÁLCIO	0,12	6.900	828,00
SULFATO DE AMÔNIO	0,30	3.450	1.035,00
METABISSULFITO DE SÓDIO	0,40	3.480	1.380,00
PURGA PANCREÁTICA	1,55	1.610	2.495,50
CLORETO DE SÓDIO	0,09	18.400	1.656,00
ALVEJANTE	0,12	1.150	1.288,00
ÁCIDO FÓRMICO	1,63	2.415	3.936,45
ÁCIDO SULFÚRICO	0,69	1.840	1.269,60
SAL DE CROMO	1,89	18.400	34.776,00
FUNGICIDA	0,83	230	190,90
FORMIATO DE SÓDIO	1,02	460	469,20
BICARBONATO DE SÓDIO	0,85	368	312,80
TANINO SINTÉTICO	2,41	1.150	2.771,50
TANINO VEGETAL	2,27	2.300	5.221,00
CORANTE	3,27	1.150	3.760,50
SAIS DE ALUMINÍO	1,70	460	728,00
AUX. DE TINGIMENTO	1,10	230	253,00
RESINA ACRÍLICA	2,41	920	2.217,20
ÓLEO SULFATADO	4,96	1.380	6.844,80
ÓLEO SINTÉTICO	4,96	1.380	6.844,80
ÓLEO MOCOTÓ	4,31	460	1.982,60
ÓLEO CATIONICO	4,96	230	1.140,80
RESINA IMPREGNAÇÃO	2,46	1.035	2.546,10
PIGMENTO	3,10	517,5	1.604,25
CERA	0,84	172,5	144,90
PENETRANTE	0,86	103,5	89,01
AGENTE COBERTURA	1,12	172,5	193,20
RESINA ACABAMENTO	2,46	690	1.697,40
LIGANTE PROTÉICO	2,49	345	859,05
LACA	6,46	1.621,5	10.474,89
SOLVENTE	2,81	1.725	4.847,25
AGENTE DE TOQUE	1,12	103,5	115,92
AMONÍACO	0,80	20	16,00
<b>TOTAL</b>			<b>234.665,22</b>

11.2 - FOLHA DE PAGAMENTO/MÊS

PESSOA	SALÁRIO MENSAL	NÚMERO DE PESSOAS	TOTAL
DIR. PRESIDENTE	1.540,00	1	1.540,00
DIR. COMERCIAL	1.260,00	1	1.260,00
DIR. PRODUÇÃO	1.260,00	1	1.260,00
DIR. FINANCEIRO	1.260,00	1	1.260,00
SEC. EXECUTIVA	385,00	1	385,00
GER. INDUSTRIAL	1.050,00	1	1.050,00
PESSOAL DE ESCRITÓRIO	280,00	15	4.200,00
SERVENTES	105,00	2	210,00
MÉDICO	420,00	1	420,00
ENFERMEIRA	210,00	1	210,00
ODONTÓLOGO	350,00	1	350,00
TÉCNICOS	700,00	3	2.100,00
VIGIA	140,00	1	140,00
MOTORISTA	140,00	1	140,00
ELETRICISTA	210,00	1	210,00
MECÂNICO	210,00	1	210,00
CARPINTEIRO	210,00	1	210,00
COZINHEIRO	140,00	1	140,00
AJUD. COZINHA	105,00	1	105,00
AUX. LABORATÓRIO	140,00	1	140,00
PEDREIRO	210,00	1	210,00
PORTEIRO	140,00	1	140,00
OFFICE-BOY	105,00	1	105,00
RECEPCIONISTA	175,00	1	175,00
OP. QUALIFICADO	210,00	14	2.940,00
AUX. DE PRODUÇÃO	105,00	53	5.565,00
<b>TOTAL</b>			<b>24.675,00</b>



### 11.3 - MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

MÁQUINA/EQUIPAMENTO	CUSTO UNITÁRIO	Nº	TOTAL (US\$)
BALANÇA	1.034,48	3	3.103,44
FULÃO REM/CALEIRO	1.379,31	2	2.758,62
MÁQ. DESCARNAR	7.758,62	1	7.758,62
MÁQ. DIVIDIR	8.275,86	1	8.275,86
FULÃO DE CURTIMENTO	1.379,31	3	4.137,93
MÁQ. DE ENXUGAR	2.068,96	1	2.068,96
MÁQ. DE REBAIXAR	3.448,27	1	3.448,27
FULÃO DE RECURTIMENTO	1.379,31	3	4.137,93
SECADOR À VÁCUO	6.896,55	2	13.793,10
MÁQ. CONDICIONAMENTO	2.586,20	1	2.586,20
MÁQ. AMACIAR	5.344,82	1	5.344,82
TOGGLING	4.500,00	1	4.500,00
FULÃO DE BATER	895,00	1	895,00
MÁQ. DE LIXAR	5.172,41	1	5.172,41
MÁQ. DE DESEMPOAR	3.362,00	1	3.362,00
TÚNEL DE PINTURA	10.900,00	1	10.900,00
PRENSA	8.970,00	1	8.970,00
MÁQ. DE MEDIR	6.035,00	1	6.035,00
FULÃO DE ENSAIO	689,60	3	2.068,80
COMPRESSOR	862,00	2	1.724,00
ESPESSÍMETRO	258,00	2	516,80
TERMÔMETRO	34,55	2	69,10
AERÔMETRO	250,30	2	500,60
MESAS	689,65	4	2.758,60
CALDEIRA	5.700,00	1	5.700,00
EMPILHADEIRA	5.690,00	2	11.380,00
BALANÇA PARA CAMINHÃO	11.206,89	1	11.206,89
TOTAL			133.172,95

11.4 - CUSTOS DE INVESTIMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

	US\$/t	TOTAL
Tratamento Primário	14.000,00	140.000,00
Tratamento do Lodo	8.000,00	80.000,00
Tratamento Biológico	12.000,00	120.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>340.000,00</b>

11.5 - CUSTOS DE FUNCIONAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

	US\$/t	TOTAL
Tratamento Primário	8.000,00	80.000,00
Tratamento do Lodo	6.000,00	60.000,00
Tratamento Biológico	2.000,00	20.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>160.000,00</b>

11.6 - CONSTRUÇÃO CIVIL

1 m<sup>2</sup>SC ——— 103.45 US\$

3.833 m<sup>2</sup>SC ——— 396.523,85 US\$

### 11.7 - CUSTOS COM ENERGIA ELÉTRICA

1000 KW/h	—————	US\$ 135,69
57.805,41 KW/mês	—————	693.665 KW/ano
TOTAL	—————	US\$ 7.843,61 de Energia Elétrica

Dado obtido com a CELB

### 11.8 - CUSTOS COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O abastecimento d'água provém de poço artesiano para consumo humano e para a produção é canalizada de reservatório próximo a empresa.

### 11.9 - CUSTOS COM ALIMENTAÇÃO

1 pessoa/mês	40,50 US\$
76 pessoas/mês	3.078,00 US\$

A alimentação é fornecida somente aos operários ligados a produção da Empresa.

## 11.10 - QUADRO GERAL DE CUSTOS

Matéria-prima	234.665,22
Folha de Pagamento	24.675,00
Máquinas e Equipamentos	133.172,95
Custos de Investimento da ETE	340.000,00
Custos de Funcionamento da ETE	160.000,00
Construção Civil	396.523,85
Energia Elétrica	7.834,61
Alimentação	3.078,00
<b>TOTAL INVESTIMENTO</b>	<b>US\$ 1.299.949,60</b>

## 12.0 - TRATAMENTO DE EFLUENTES

### 12.1 - INTRODUÇÃO

A indústria coureira, nos últimos anos, vem, cada vez mais, se preocupando em trabalhar a poluição que gera.

Todavia, as fortes pressões exercidas por órgãos mundiais de preservação ambiental, e mesmo, a preocupação em si de harmonia com o meio, fez com que se desenvolvesse tecnologias cada vez mais avançadas, em termos de tratamento da poluição.

Tratando-se de Curtumes o nosso objetivo é, devolver ao ecossistema a água em condições ideais de reaproveitamento, permanecendo assim inalterado o ciclo evolutivo dos seres vivos na terra.

### 12.2 - ORIGEM DOS EFLUENTES

Na indústria coureira, a poluição tem um fator de proporcionalidade. Esta proporcionalidade, nos diz, que, a cada processo que o couro passa, aumenta-se a carga poluente, formando assim, uma espécie de carga evolutiva de poluição.

A poluição de um curtume subtende dois tipos de resíduos.

I - Os resíduos sólidos que constituem as peles (materiais colágenos e aparas) e os que são transformados durante os processos de curtimento, que são eles: *pêlos, sangue, gorduras, proteínas solúveis e outros.*

II - Resíduos químicos, responsáveis pela transformação da pele (matéria ativa) em couro (material resistente aos agentes do meio).

São esses resíduos responsáveis pela poluição, e que exige um total controle por parte dos químicos, durante todo percurso de um fluxo de produção numa indústria coureira.

## A POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

Como a água é o principal veículo de contaminação, ela transporta os agentes poluentes facilitando, a proliferação e infestação dos rios e lagos, dificultando o controle dos mesmos, o que vem acarretar sérios prejuízos ao Meio Ambiente.

Já que a maior parte dos processos, a pele necessita de um volume considerável de água para sua execução, é aconselhável um total controle nos efluentes de um curtume.

Num curtume a água começa a ser poluída desde o início do processo de fabricação. A operação de Remolho, responsável pela rehidratação das peles, ao ser lavadas ocorre a dissociação do sal cloreto de sódio (NaCl) usado na conservação, como também, o sangue e outros materiais orgânicos constituem uma considerável carga orgânica poluente.

O calcário, além da cal ( $\text{CaOH}_2$ ) maior parte insolúvel, o sulfeto de sódio ( $\text{Na}_2\text{S}$ ) responsável pela destruição dos pêlos, dependendo da sua quantidade empregada. São responsáveis por 85% da carga poluidora do curtume, juntamente com as produções e seus produtos em degradação.

Os despejos do calcário e depilação são altamente nocivos as instalações de esgotos e aos cursos d'água, pois os sulfetos transformam-se facilmente em gás sulfídrico pela ação de ácidos e micro-organismos. O gás sulfídrico é altamente tóxico, e na presença de gás carbônico e bactérias transforma-se em ácido sulfúrico, que absorve o oxigênio existente no fluxo dos esgotos e corrói os encanamentos, tornando-os inviáveis.

Por isso é que tratamos o banho de calcário separado, porque em meio alcalino forte não ocorre a liberação do gás sulfídrico.

As operações subsequentes, descalcinação, purga, píquel, curtimento, neutralização, recurtimento, tingimento, engraxe e acabamento, constituem uma poluição salino-tóxica devido ao cromo, sais, anilinas, óleos e solventes utilizados nestas operações.

Quanto ao cromo, pode-se fazer uma reciclagem do banho, o que favoreceria a uma considerável diminuição da poluição por esse metal pesado, considerado altamente tóxico e inconveniente ao ecossistema.

### 12.3 - RESÍDUOS SÓLIDOS

No processamento de um couro, apenas 55 a 60% do peso bruto é transformado, cerca de 40 - 45% torna-se dejetos.

Esses resíduos constituem dois tipos basicamente:

#### *I - Resíduos não Curtidos*

São as aparas não calcariadas, carnaças e aparas calcariadas.

## II - Resíduos Curtidos

São as serragens, raspas curtidas, aparas de couros curtidos e pó da lixada.

### 12.4 - MEIODOLOGIA APLICADA DOS EFLUENTES

No processo de curtimento o volume de água utilizada varia de 20 a 40 m<sup>3</sup> por tonelada de pele processada. Pois é ela quem conduz a poluição devido aos produtos que contém.

Antes de poder colocar em utilização técnicas destinadas a diminuir a poluição, deve se fazer diversas medidas do grau da mesma. Essas técnicas utilizam-se de análises químicas que usam métodos de gravimetria, de óxido-redução e de potenciometria. Tais análises nos permite um conhecimento amplo sobre os efluentes responsáveis pela poluição. São elas: *pH, temperatura, odor, turbidez, putrescibilidade (descoloração do azul de metileno), pesquisa de elementos (como: Hg, Fe, Cu, Cr, CN, etc), resíduos secos (materiais voláteis e não voláteis), entre outros.*

Fora das medidas citada anteriormente, usamos as análises específicas da poluição, as quais possibilitam medir os efeitos do efluente sobre o meio receptor.

Para realizar tais análises, é preciso fazer os cálculos dos dejetos do curtume. Cálculos estes, que são feitos com base na quantidade de couros a elaborar.

Depois de calculado o despejo, o curtume dá início a análise específica da poluição que abrange os seguintes itens:

a) Materiais Decantáveis: representa o teor de resíduo carregado pela água com tendência a se depositar no fundo do receptor.



b) Materiais em Suspensão: representa todos os materiais sólidos, decantáveis ou não contidos nos efluentes.

c) Oxigênio Dissolvido: principal parâmetro indicador da poluição.

d) Demanda Química de Oxigênio (DQO): determina o consumo teórico de oxigênio do efluente, ao curso de uma oxidação química..

e) Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO): tem a finalidade de reproduzir em laboratório, o que se passa no meio natural, isto é, a degradação do substrato pelas bactérias durante um determinado tempo.

f) Medidas de Salinidade: utilizadas para determinação do teor de sais contido nos efluentes. Faz-se análises do teor de cloretos e de cromo.

É assim que o balanço médio de uma fábrica de couros tem sido calculado.

Mostraremos um quadro qualitativo e quantitativo de cada item que compõe a poluição gerada por um curtume.

PARÂMETRO	QUANTIDADE
Volume	40 - 120 m <sup>3</sup> /l média 60 m <sup>3</sup> /t
pH	8,5 - 9,5
Materiais em Suspensão	140 kg/t
DBO <sub>5</sub>	75 - 95 kg/t
DQO	200 - 250 kg/t
Salinidade	250 - 350 kg/t (em NaCl)
Sulfetos (S <sup>-</sup> )	8 - 9 kg/t (100 - 120 mg/l)
Cromo III	4.5 - 6 kg/t (100 mg/l)

## 12.5 - TRATAMENTO DA POLUIÇÃO

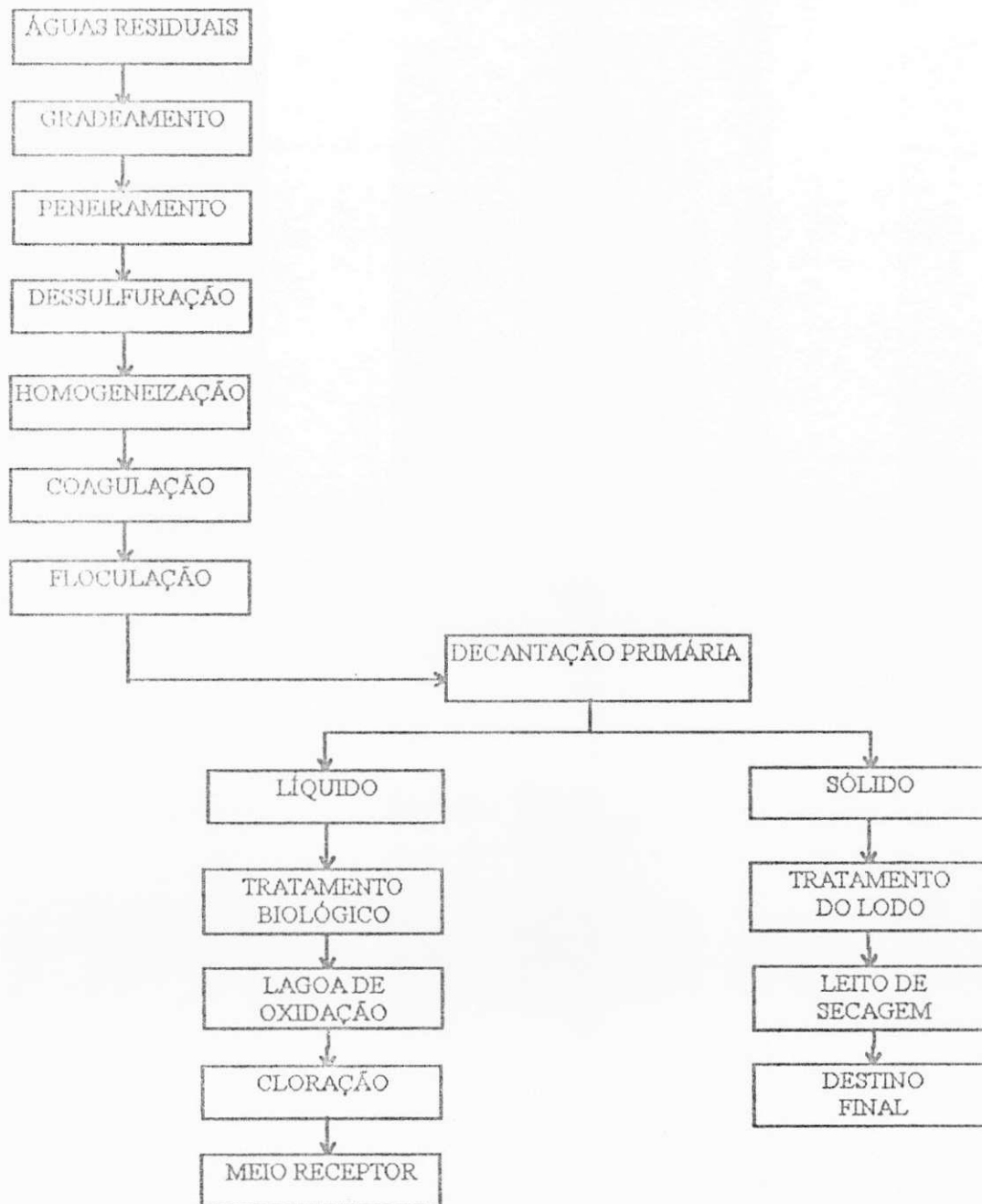
A evolução industrial traz consequências drásticas ao meio ambiente. Mesmo em se tratando de um produto natural como o couro, caso não seja feita uma prevenção adequada.

O despejo no meio ambiente, de efluentes líquidos e resíduos sólidos, influencia na biosfera gerando toxinas aos organismos vivos e conseqüentemente um desequilíbrio nos ecossistemas.

Por isso, que se faz necessário o tratamento de efluentes numa indústria coureira, pelo fato de constituir uma fonte de poluição orgânica, mineral e tóxica.

É necessário considerar algumas exigências técnicas, na veiculação dos dejetos de um curtume, é o caso da rede de esgotos diferenciada, uma contendo um alto teor de sulfeto, outra os banhos residuais de curtimento e outra para os demais efluente.

## 12.6 - FLUXOGRAMA DE TRATAMENTO DA POLUIÇÃO



## 12.7 - TRATAMENTO DOS RESÍDUOS

No intuito de tratar ou aliviar o teor de dejetos poluentes jogados nos efluentes de curtumes, faz com que nos preocupemos com a instalação de uma estação de tratamento de efluentes.

Com o tratamento de efluentes consegue-se diminuir acetuadamente as substâncias poluentes que dificultam o bom andamento do ciclo evolutivo dos seres vivos.

O sistema clássico para o tratamento de efluentes é o seguinte:

## 12.8 - PRÉ-TRATAMENTO

### 12.8.1 - *GRADEAMENTO*

Localizada no interior dos curtumes visa basicamente reter, partículas maiores (10 cm) que venha depositar-se na estação de tratamento.

### 12.8.2 - *PENEIRAMENTO*

As peneiras se localizam nas saídas das águas do curtume para a estação de tratamento, o fluxo tem escoamento gravitacional, deixando retidas as partículas maiores que 0,5 cm.

### 12.8.3 - DESSULFURAÇÃO

A eliminação dos sulfetos do calcário pode ser efetuada por diferentes técnicas. A que será usada é a oxidação catalítica pelo oxigênio do ar. É a técnica atualmente mais econômica, consiste em injetar o ar no banho cuja oxidação é acelerada graças a um catalisador, o sulfato de manganês.

#### TANQUE DE DESSULFURAÇÃO

CAPACIDADE	=	60 m <sup>3</sup>
DIMENSÕES	=	5,00 x 6,00
ALTURA	=	2,00 m
LARGURA	=	5,00 m
COMPRIMENTO	=	6,00 m
UMA TURBINA: POTÊNCIA 75W		
CAPACIDADE DE OXIDAÇÃO: 15 kg de O <sub>2</sub> /hora		

### 12.9 - TRATAMENTO PRIMÁRIO

#### 12.9.1 - HOMOGENEIZAÇÃO

A bacia de homogeneização recebe as águas provenientes da dessulfuração e do resto dos banhos de curtume, visando regularizar a vazão e não provocar uma auto-neutralização e floculação dos efluentes.

## BACIA DE HOMOGENEIZAÇÃO

ÁREA: 144 m<sup>2</sup>

VOLUME ÚTIL: 400 m<sup>3</sup>

ALTURA: 2,80 m

UM MISTURADOR: HÉLICE TRIPLA COM 2,50 m de DIÂMETRO

POTÊNCIA = 40 CV

ROTAÇÃO = 80 RPM

### 12.9.2 - COAGULAÇÃO E FLOCULAÇÃO

Visando a instabilidade elétrica dos colóides, introduzimos na água um produto capaz de descarregá-los e iniciar a formação de precipitados.

O coagulante é o Sulfato de Alumínio hidratado;  $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ .

Com a aglomeração dos colóides, ocorre a floculação, que é o resultado de uma série de colisões sucessivas favorecidas por um processo mecânico de agitação por palhetas.

### DIMENSÕES DO COAGULADOR E FLOCULADOR

ÁREA = 3,00 m<sup>2</sup>

ALTURA = 1,00 m

VOLUME ÚTIL = 3,00 m<sup>3</sup>

### 12.9.3 - DECANTAÇÃO

O decantador permite o depósito de partículas em suspensão, separando em seguida da água sob a forma de lodos.

#### DECANTADOR

DIÂMETRO = 4,00 m

ALTURA = 3,6 m

CAPACIDADE = 30 m<sup>3</sup>

TEMPO DE REIENÇÃO = 2 horas

REDUÇÃO DE:   80% de MES  
                  35% de DQO  
                  40% de DBO<sub>5</sub>

### 12.10 - TRATAMENTO SECUNDÁRIO

#### 12.10.1 - TRATAMENTO BIOLÓGICO

O tratamento biológico dos efluentes conduzem a uma diminuição da poluição com a intervenção de microorganismos, degradando a carga orgânica constituinte como também elementos minerais, o nitrogênio por exemplo, favorecendo sua oxidação ou floculação.

Este tratamento é efetuado numa lagoa aerada, composta por duas turbinas de aeração mantidas por flutuadores. As turbinas de aeração injetam oxigênio na água mantendo estável o ciclo evolutivo das bactérias aeróbicas, responsáveis pelo processo de biodegradação da poluição.

## LAGOA AERADA

DIMENSÕES = 10 x 20 m

ALTURA = 2 m

VOLUME ÚTIL = 400 m<sup>3</sup>

### 12.10.2 - CLORAÇÃO

## 12.11 - TRATAMENTO DO LODO

### 12.11.1 - DESIDRATAÇÃO DOS LODOS DE DECANTAÇÃO

O lodo proveniente do decantador flui por uma canalização para o espessador, que reduz em até três vezes o volume devido a uma bomba de sucção, em seguida o lodo é transportado para o leito de secagem.

## ESPESSADOR

DIÂMETRO = 4,00 m

ALTURA = 2,80 m

CAPACIDADE = 23,00 m<sup>3</sup>

TEMPO DE RETENÇÃO = 5 horas



### 12.11.2 - LEITO DE SECAGEM

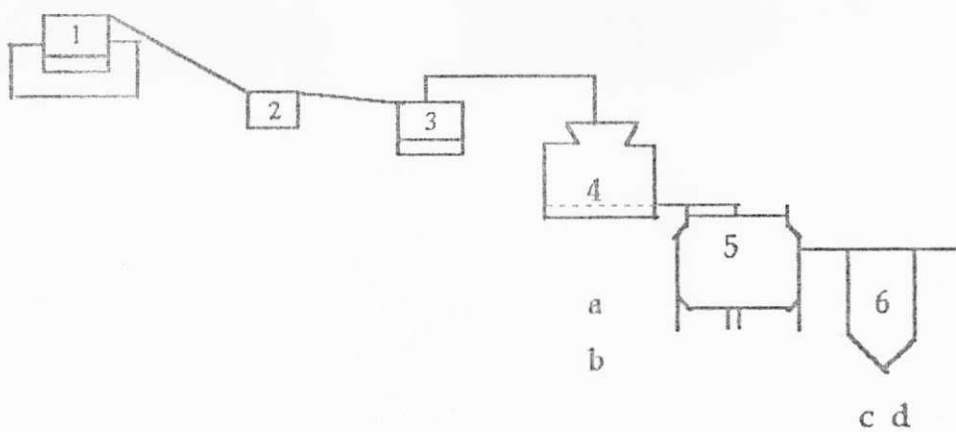
Área onde o lodo é colocado para redução da umidade em até 75%.

Este material tem serventia como adubo na agricultura.

### 12.12 - PRODUÇÃO DA GRAXA BOVINA

Com o pré-descarne, minimizamos inconvenientes das graxas naturais, economizamos produtos químicos e uma produção de  $\pm 5 - 7\%$  de graxa bovina, do peso inicial das peles.

Mostraremos a seguir o sistema esquematizado da produção de graxa bovina.



LEGENDA:

- 1 - Máquina de Descarnar
- 2 - Tanque de Carnaça
- 3 - Bomba para Elevação da Carnaça
- 4 - Moinho de Carnaça
- 5 - Auto-Clave (2,0 - 2,5 atm, 100 - 140°C)
- 6 - Tanque de Purificação do Sebo ( $H_2SO_4$ , 1:10)
  - a - Carro para Injeção de Água Fria
  - b - Carro para Injeção de Vapor
  - c - Carro para Descarga (Graxa)
  - d - Carro de Carnaça para Elevação do Sebo

### 13.0 - CONCLUSÃO

Este projeto dispõe de todas as informações necessárias a sua implantação. Tais informações foram adquiridas através de conhecimentos acadêmicos, tanto prático quanto teórico, tornando assim capacitado a atender as indagações de usuários que almejam ingressar no campo da indústria do couro.

#### 14.0 - BIBLIOGRAFIA

BRITO, André Luiz Fiquene. Apostila de Normas Técnicas e Controles Físico-Mecânicos em Couro. UFPB - CAMPUS II, Campina Grande - PB.

CURTUME E POLUIÇÃO. Apostila da Escola Técnica de Curtimento. SENAI - Estância Velha - RS.

HOINACKI, Eugênio. Peles e Couros - Origem, Defeitos e Industrialização. SENAI - RS, 1989.

MUNIZ, Ana Cristina Silva. Apostila de Química Analítica Aplicada. UFPB - CAMPUS II, Campina Grande - PB.

## ERRATA

Na pág. 04, item 1.7 Possibilidades de Futuras Ampliações

Linha 13ª: onde lê-se emação substituir por duração.

Na pág. 16, item 4.3 Comercialização de Couros

Linha 2ª : onde lê-se costumes substituir por curtumes.

Na pág. 46, item 6.4 Almoxarifado

Linha 4ª: onde lê-se vis substituir por visa.

Na pág. 50, item 7.0 Seleção das Tecnologias

Linhas: 2ª onde lê-se 0,8% substituir por 1,5%

3ª onde lê-se 2,0% substituir por 1,2%

4ª e 9ª onde lê-se hidróxido de sódio substituir por hidróxido de cálcio.

Na pág. 52, item 7.0 Seleção das Tecnologias

Linha 10ª: acrescentar controles do píquiel e formulação do curtimento como segue:

pH = 2,5 - 3,0

Ø Amarelo (Indicador Verde de Bromo Cresol)

+ 3,0% sal de cromo (33% basicidade)

0,05% fungicida

0,3% formiato de sódio

R - 2 horas

Ø Atravessado

5,0% sal de cromo (66% basicidade)

R - 8 horas

pH = 3,6 -3,9

Ø Verde-Maçã (Indicador Verde de Bromo-Cresol)

Retração (0-10%) com água à 100°C

0,1% fungicida

R - 30 minutos

# esgotar

Na pág. 55, item 7.0 Seleção das Tecnologias.

Tingimento, linha 2ª: onde lê-se tanino sintético substituir por amoníaco.

Na pág. 58, item 8.0 Seleção dos Equipamentos.

Sub-item 8.2 Ribeira: onde lê-se capacidade 15.000 kg substituir por 7.500 kg.