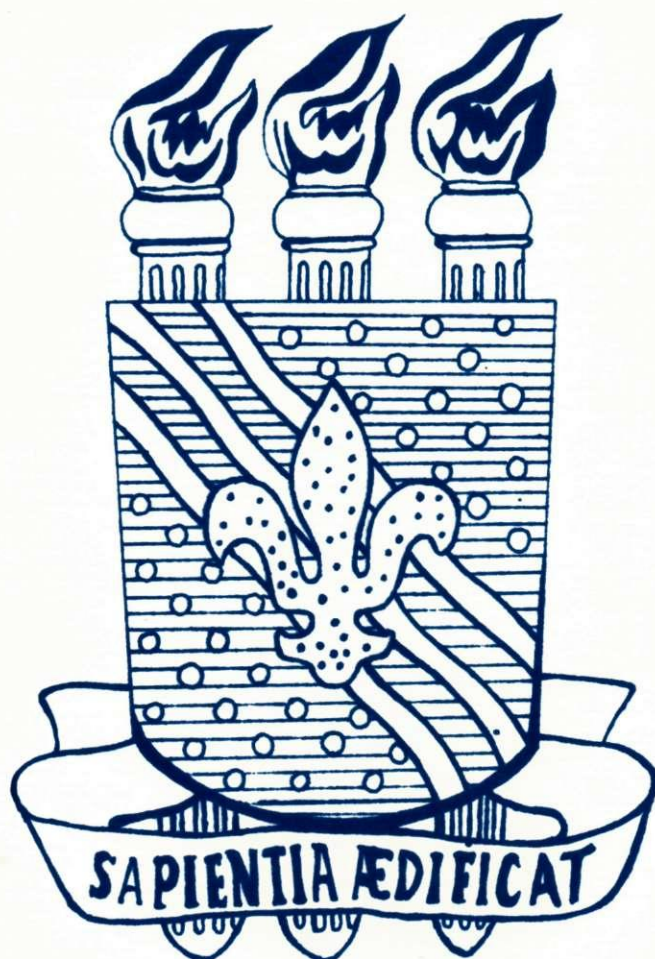


# Universidade Federal da Paraíba

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA,



ROSILANE PEREIRA DA SILVA

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

ALUNA: ROSILANE PEREIRA DA SILVA  
MATRÍCULA: 891 1542-1



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.

Sumé - PB





**CURTUME MODERNO S/A**

FAZ. PEDRA DO BODE, S/N  
56.300-000 - PETROLINA - PE  
BRAZIL

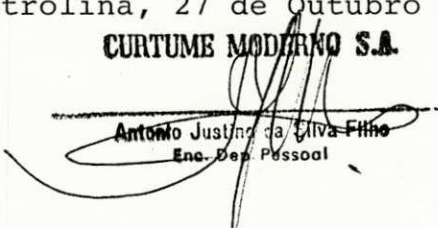
PHONE: 55.81.9614611  
55.71.2434944  
F A X : 55.81.9921290  
55.71.2434790  
TELEX : 71.1856

**D E C L A R A Ç Ã O**

Declaramos para os devidos fins que, a Sta. **ROSILANE PEREIRA DA SILVA**, Carteira de Trabalho e Previdência Social nº 06586 série 00017-DRT.PB., efetuou estágio curricular do Curso de Couros e Tanantes da Universidade Federal da Paraíba-Campus II -Campina Grande, no período de: 01 de Agosto/95 a 27 de Outubro/95, tendo realizado com dedicação e assiduidade todo o período de estágio, nada deixando que possa desabonar sua conduta.

Petrolina, 27 de Outubro de 1995

**CURTUME MODERNO S.A.**

  
Antonio Justino da Silva Filho  
Enc. Dep. Pessoal

## **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 conceder este privilégio.

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

Aos mestres e funcionários do DEQ, pela dedicação e capacidade de nos tornarmos cada vez mais aptos para a vida. Todas, portanto, todas, sem exceção que direta ou indiretamente colaboraram para que o projeto criasse vida e todos que doravante, vierem a contribuir para o seu crescimento e aperfeiçoamento recebam aqui o meu profundo reconhecimento.

## 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 word, good water, source of energy, transport and it also display of advance tecnology.

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

## ÍNDICE

1.0 MÉTODOLOGIA DA IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME.....	01
2.0 ITENS IMPORTANTES PARA EDIFICAÇÃO DO CURTUME .....	04
3.0 ASPECTOS IMPORTANTES DO CURTUME .....	07
4.0 FATOR MATÉRIA-PRIMA .....	11
5.0 SETORES DA PRODUÇÃO - SUAS ETAPAS E FUNÇÕES .....	14
6.0 CONTROLE DOS PROCESSOS .....	26
7.0 OUTROS SETORES DO CURTUME.....	28
8.0 SELEÇÃO DAS TECNOLOGIAS .....	31
9.0 SEGURANÇA E HIGIENE INDUSTRIAL .....	36
10.0 SELEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.....	38
11.0 DISTRIBUIÇÃO DA PLANTA.....	40
12.0 INVESTIMENTO DO PROJETO .....	45
13.0 TRATAMENTO DE EFLUENTES .....	50
14.0 CÁLCULO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO.....	59
15.0 CONCLUSÃO.....	62
16.0 BIBLIOGRAFIA.....	63

## 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 300 cursos/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 racional 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 duração contínua.

## 2.0. ITENS IMPORTANTES PARA EDIFICAÇÃO DO CURTUME

### 2.1. TERRENO

O tipo e a localização do terreno influem decisivamente nos custos da construção da unidade fabril. O ideal é que o terreno seja plano, com isso evita-se custos maiores com relação a terraplanagem e alicerçamento da construção civil.

### 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.

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 ambiente será auxiliada com lâmpadas fluorescentes.

## 2.6. VENTILAÇÃO

A ventilação nos setores de todo o curtume 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 Ferreira.

#### 3.2. ATIVIDADE INDUSTRIAL

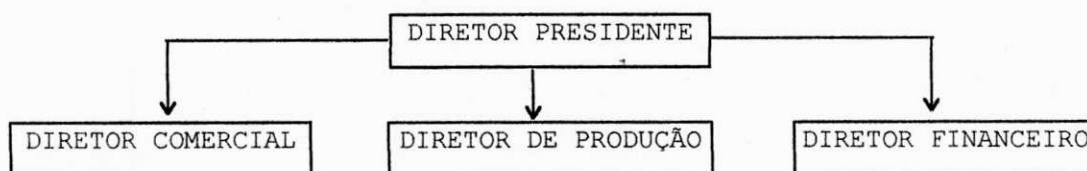
Indústria de transformação de peles.

#### 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 Ferreira, trabalha com uma quantidade de 300 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

O Curtume será projetado para produzir 300 couros dia, de origem bovina de conservação salgada, as quais serão processadas até o WET-BLUE, sendo estas comercializadas para indústrias, que beneficiarão até o processo de semi-acabamento e acabamento, conforme sua tecnologia.

### 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 da Paraíba como também outros estados.

### 3.8. MERCADO CLIENTE

A produção do WET-BLUE( couro azul úmido)do curtume será comercializado principalmente para os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e o próprio estado da 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:

- 02 Empilhadeiras
- 10 Cavaletes com rodas
- 10 Mesas com rodas

### 3.10. DISPONIBILIDADE ENERGÉTICA DE COMBUSTÍVEL

#### 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.

### 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/h responsável pelas necessidades humanas no curtume.

### 3.12. 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 escolas de curtimento localizadas em Campina Grande-PB a nível Superior do Curso de Tecnologia Química: Modalidade Couros e Tanantes.

### 3.13. BEBEDOUROS

Localizam-se em pontos estratégicos do curtume, servindo as necessidades dos operários.

## 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 adianta 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 esfola 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 curtumes 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.

Na barraca, as peles são empilhadas de acordo com a classificação adotada pelo curtume e paralela a esta operação, as mesmas devem ser cortadas, eliminando as partes que podem provocar problemas nas etapas posteriores (descarne, divisão, etc).

As condições necessárias para um bom armazenamento das peles também contribuem para uma significativa diminuição dos defeitos durante a conservação e melhor qualidade do produto final, portanto devem atender as seguintes recomendações:

- Os locais devem ser arejados, com espaço para ventilação;
- Umidade relativa do local, entre 85 a 90%, a fim de evitar a demasiada secagem ou adsorção de água;
- O local deve ser protegido dos raios solares diretos;
- 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;
- As pilhas de peles não devem possuir mais de 1,5 m de altura, sendo acondicionadas sobre estrados de madeira;

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.

## 5.2. SETOR 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. *PRÉ-DESCARNE*

É uma operação mecânica que visa eliminar os restos de carne e materiais aderidos ao carnal da pele. Esta operação diminui o peso da pele fresca para 15 a 18%, isto nos proporciona uma economia de produtos químicos.

A carnaça é sub-produto no caso aproveitada para produção do sebo.

### 5.2.2. *REMOLHO*

Este processo depende fundamentalmente do método de conservação pelo qual as peles forem submetidas. As peles frescas não necessitam do remolho propriamente dito, sendo submetidas a uma lavagem prévia, eliminando sangue e excremento existentes.

No caso de peles salgadas, deveremos eliminar a maior parte do sal e devolver à pele seu estado original de hidratação. O processo é bastante simples, que é dissolver o sal que existe entre as fibras, facilitando a entrada da água.

Enfim o remolho tem por finalidade repor no menor espaço de tempo possível, o teor de água apresentado pelas peles quando estas recobriam o animal; além disto tem ainda a função de limpar as peles, eliminando impurezas aderidas aos pêlos, bem como extraindo proteínas e materiais interfibrilares.

### 5.2.2.1. Fatores que Influenciam no Remolho

Na oportunidade da execução do remolho, deve ser levado em consideração uma série de fatores, tais como:

- Qualidade da Água: A água a ser empregada, deverá tanto quanto possível, ser pobre em matéria orgânica; conter reduzido número de bactérias, e apresentar dureza nula ou relativamente baixa. A água poderá apresentar dureza de 4-6 graus Alemães.
- Temperatura: A temperatura deverá ser controlada entre 18-25°C, pois uma temperatura inferior aos 18°C pode causar um inchamento físico no tecido sendo este bastante prejudicial, enquanto que temperaturas superiores a 25°C favorecem o desenvolvimento das bactérias e a hidrolização do colagênio pela água.
- Movimentação do Banho: A movimentação do banho favorece a homogeneização do sistema de remolho, evitando concentrações bacterianas em determinados pontos das peles favorecendo a atuação dos agentes auxiliares, proporcionando uma melhor limpeza e fácil penetração de água nas peles.

A rotação ideal do fulão deverá ser de 3 a 5 rpm, pois uma rotação maior causará desgaste na flor.

- Tempo: Este é muito importante no remolho e deverá associar-se com: a temperatura, os tipos de peles, e o volume do banho.

Em caso de peles salgadas ocorre com relativa facilidade, pois o sal existente nas peles forma salmoura que irá favorecer a remoção do material interfibrilar. O tempo do remolho para pele vacuum salgada é de 4-6 horas.

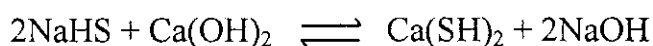
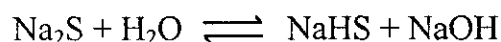
### 5.2.3. DEPILAÇÃO E CALEIRO

As peles devidamente hidratadas, limpas e com parte de suas proteínas eliminadas no remolho são submetidas a operação de depilação e caleiro, com função de eliminar da epiderme os pêlos e produzir um afrouxamento da estrutura fibrosa do colagênio, preparando-se adequadamente para os processos de curtição.

A ação química dos álcalis sobre o sistema epidérmico e os pêlos, consiste em uma ruptura da união do dissulfeto de aminoácidos cisteína, formando-se um composto sulfídrico e um ácido sulfênico.

Os produtos usados nestas operações são: sulfeto de sódio ( $\text{Na}_2\text{S}$ ) à 65% hidróxido de cálcio ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) à 75%, tensoativos (não-iônico, concentrados) e água.

#### **Sistema Cal-Sulfeto (hidróxido de cálcio-sulfeto de sódio)**



#### 5.2.3.1. Fatores que Influenciam na Depilação e Caleiro

- Tempo: Entre os fenômenos verificados no caleiro, figuram o intumescimento e a abertura da estrutura fibrosa, sendo a cal responsável em grande parte, por aqueles efeitos.

A ação da cal não deve ser somente superficial, mas também efetuar-se em profundidade; portanto é necessário haver penetração da mesma.

Portanto, o caleiro com tempos muito curtos apresenta elevado teor da cal nas zonas externas e baixo teor nas zonas internas.

O tempo ideal para esta operação é de 16-18 horas.

- Movimentação do Banho: A movimentação mantém a solução saturada e homogeneiza o sistema.

A rotação do fulão deverá ser de 4 rpm, pois uma movimentação excessiva prejudicará a flor.

- Volume do Banho: No início do processo, deve-se usar pequenas quantidades de água (25-30% sobre o peso das peles) proporcionando uma rápida penetração dos produtos químicos utilizados.
- Temperatura: Durante a encalagem (depilação-caleiro), deverá ser evitada temperatura superiores a 30°C, pois a hidrólise da substância dérmica é então significativa.

De um modo geral, recomenda-se trabalhar com 18-25°C.

#### 5.2.4. DESCARNE

Após o caleiro, com as peles estado intumescido, é executada a operação de descarne. O principal objetivo desta operação é a eliminação do tecido subcutâneo e adiposo da pele (materiais aderidos ao carnal), facilitando assim, a penetração dos produtos químicos aplicados em fases posteriores. Esta operação é efetuada em máquina de descarnar.

Logo após esta operação, as peles são submetidas a uma aparação (recortes), oferecendo melhor condição para a operação de divisão.

### 5.2.5. *DIVISÃO*

A operação de dividir, consiste em separar a pele em duas camadas ou folhas paralelas. De um modo geral, são obtidas duas camadas. A camada superficial denominada flor e a camada inferior, denominada crosta ou raspa.

A divisão da pele pode ser efetuada não somente no estado caleirado como também no estado piquelado e até mesmo após o curtimento.

Um ponto importante a considerar nesta operação, é a perda em espessura das camadas obtidas ao serem submetidas às operações complementares.

Por esta razão, a espessura obtida na divisão deverá ser 25% maior do que a desejada no material pronto.

A divisão de uma pele, de maneira geral, não deveria originar material com menos de 60% da espessura obtida no final do caleiro.

Quanto mais fina a camada obtida na divisão, menor a resistência por falta de entrelaçamento e angulação da estrutura fibrosa. Portanto, em determinados casos, convém deixar as peles com maior espessura na operação de divisão, ajustando e levando a espessura desejada por ocasião do rebaixe após a operação de curtimento.

A espessura do material é expressa em décimos de milímetros, no caso obtenção de peles com pouca espessura, oferece o risco de proporcionar insuficiência na camada dérmica.

A pele, após as operações de descarte e divisão é denominada “tripa” ou “pele” em tripa. Seu peso (peso tripa), segue como referência para as pesagens de produtos químicos necessários às operações que se seguem até o curtimento.

O peso tripa poderá dar idéia de 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. Praticamente um rendimento pode ser considerado bom, quando a partir de determinado peso de peles salgadas for obtido o mesmo peso da pele não dividida.

A pele é representada somente por aqueles componentes que serão transformados em couro.

#### 5.2.6. DESCALCINAÇÃO

A descalcinação é um processo que serve para eliminar a cal e produtos alcalinos do interior da pele como também elimina o inchamento alcalino proporcionado pelo processo de caleiro.

A cal quimicamente combinada a pele, bem como outros álcalis eventualmente ligados a estrutura protéica (colagênio) somente pode ser removido com a utilização de agentes químicos, tais como: sais amoniacais e ácidos.

Tipos de descalcinantes usados:

- Sulfato de Amônio ( $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ )
- Bissulfito de Sódio ( $\text{NaHSO}_3$ )
- Ácido Clorídrico ( $\text{HCl}$ )

##### 5.2.6.1. Fatores que Influenciam na Descalcinação

- Espessura da Pele: Dependendo da espessura da pele o tempo da descalcinação será maior ou menor, pois quanto mais grossa for a pele, mais tempo será de descalcinação.

- Temperatura: É bastante difícil descalcinar à frio, pois, é bastante difícil retirar a água do interior das fibras da pele. Se a temperatura for aumentada conseqüentemente aumentará a energia cinética das moléculas da água facilitando sua saída, proporcionando assim o aumento da ação dos descalcinantes. Temperatura ideal 25° - 30°C.
- Tempo: Este é em função da espessura da pele, da temperatura e do pH. Para tempo curto, a descalcinação é superficial, conseqüentemente o ataque enzimático da posterior purga igualmente superficial.

### 5.2.7. PURGA

É um processo que proporciona, por meio de enzimas proteolíticas um afrouxamento a ligeira peptização da estrutura do colagênio, ao mesmo tempo que se produz uma limpeza da pele, eliminando os restos de epiderme, pelo e graxa, como efeito secundário, que no entanto não foram eliminados nas operações precedentes.

A ação das enzimas proteolíticas sobre o colagênio, consiste em uma degradação interna, a hidrólise das fibras colagênicas sem produzir produtos de solubilização.

#### 5.2.7.1. Fatores que Influenciam na Purga

- Tipo de Purga: É conveniente usar normalmente, uma purga que contenha enzimas pancreáticas e vegetais, assegurando-se uma boa finura da flor, o melhor toque.
- pH de Trabalho: O pH ótimo de trabalho com as enzimas, está em função do tipo da mesma. Para enzimas vegetais o pH de atuação está compreendido entre 7,5 - 8,0 e para enzimas pancreáticas o pH de atuação é entre 8,0 - 8,5. De acordo com Belavsky, 1965, um pH menor que 5,0 é indesejável porque pode precipitar os

produtos de decomposição dos albuminóides, substâncias mucosas e restos da raiz do cabelo.

- Efeito Mecânico e Tempo: São dois parâmetros que junto com a temperatura devemos combinar para obter o grau (efeito) da purga que se pretende.
- Temperatura: A atividade enzimática, está também em função da temperatura, para uma atividade enzimática ótima, deve-se estar dentro de certos valores (35-37°C) pois acima ou abaixo dessas temperaturas, a atividade diminui rapidamente.

### 5.2.8. PÍQUEL

É um processo que visa basicamente, preparar as fibras colágenas para uma fácil penetração dos agentes curtentes.

Neste processo, ocorrem fenômenos tais como a complementação da desencilagem, a desidratação das peles e a interrupção da atividade enzimática.

#### 5.2.8.1. Fatores que Influenciam no Píquel

- Grau de Descalcinação: Evidentemente, pode-se considerar o píquel como uma prolongação da descalcinação. Portanto, se a descalcinação foi intensa, o píquel será mais fácil e logicamente de menor duração.
- Tipo de Ácido: O mais empregado é o ácido fórmico e o ácido sulfúrico.
- Temperatura: Tratando-se de uma reação de Neutralização e exotérmica, há um desprendimento de calor que provoque uma alteração na temperatura do banho. Nestas condições o ácido provoca uma certa hidrólise do colagênio aumentando a perda de substância dérmica. Portanto neste processo é conveniente trabalhar com banhos em temperatura entre 20 - 25°C.



- Tempo: A duração está em função da temperatura, efeito mecânico e quantidade de ácido, onde para se chegar ao equilíbrio deve-se prolongar entre 4 a 6 horas.
- Efeito Mecânico: Não é conveniente que este seja excessivo para não prejudicar a pele o efeito mecânico faz com que o ácido penetre mais rápido no interior da pele, proporcionando um menor tempo para alcançar o equilíbrio entre a acidez da pele e o banho.

### 5.2.9. CURTIMENTO

É o tratamento das peles com agentes curtentes, tais como: *tanino vegetal, sais de cromo, formol e óleo de peixe, produzindo, assim “couros”*.

Para a produção em grande escala, o curtente mais utilizado é o sal básico de cromo ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ), é o que dá melhor resultados, dando ao couro mais flexibilidade e elasticidade. O produto a ser utilizado apresenta-se em forma de pó verde com o teor de 16% de óxido de cromo, com basicidade de 33% Schorlemmer (Belavsky, 1965).

#### **Transformação da pele em couro → Curtimento**

Na busca da estabilidade da pele é que realiza-se a combinação da mesma com substâncias ditas curtentes. Entre estas, os sais básicos de cromo tem grande aplicação pois são capazes de formar macromoléculas que se combinam com a cadeia polipeptídica do colágeno.

##### 5.2.9.1. Fatores que Influenciam no Curtimento ao Cromo

- pH:
 

pH entre 2,0 e 2,5	→	teremos afinidade
pH entre 2,5 e 3,0	→	teremos ótima penetração
pH entre 3,6 e 3,9	→	ocorre a fixação

- Basicidade:

Basicidade abaixo de 33%	→	pouca penetração
Basicidade de 33%	→	boa penetração
Basicidade elevada	→	ocorre a fixação

- Temperatura: Com o aumento da temperatura, verifica-se uma maior e mais rápida absorção dos sais de cromo. Pelo aumento da temperatura de curtimento, dentro de determinados limites, pode-se diminuir o tempo de curtimento. Temperatura ideal 35 a 40°C.

#### 5.2.10. DESCANSO

As peles, após curtidas, devem ficar em repouso durante 24 horas para que possa haver uma melhor fixação dos curtentes empregados.

#### 5.2.11. OPERAÇÃO DE ENXUGAR

Antes de efetuar a divisão, os couros devem sofrer uma operação mecânica, denominada de *Operação de Enxugar*. A mesma tendo como finalidade remover o excesso de água por eles apresentada. Esta operação é considerada bem executada quando pela dobra do couro e aplicação de pressão na mesma aparecem gotas de água, onde o teor de água é aproximadamente 45%. Recomenda-se deixar os couros em repouso durante 8 a 24 horas para acomodação das fibras proporcionando espessura mais uniforme.

#### 5.2.12. OPERAÇÃO REBAIXAR

É um processo mecânico que tem por objetivo a uniformidade da espessura do couro, que na maioria das vezes demonstra notáveis diferenças de acordo com suas partes topográficas.

### *5.2.13. EMBALAGEM E EXPEDIÇÃO*

No setor de embalagem, os couros semi-acabados e acabados são classificados, medidos e pesados. Os couros são comercializados por peso ou por área dependendo do artigo.

Após a medição ou pesagem, as fases de embalagem para as vendas são ultimadas.

## 6.0 CONTROLE DOS PROCESSOS

A cada processo químico realizado sobre o couro alguns parâmetros tanto do couro quanto dos banhos, devem ser checados para termos certeza de que tudo está acontecendo conforme o planejado.

Os controles a serem executados em cada processo são:

### 6.1. REMOLHO

Deve-se medir o pH, temperatura e a concentração em graus Baumé do banho assim como o teor de cloretos e nitrogênio total, que é um indicador da perda de substância dérmica.

### 6.2. CALEIRO

Além do pH, temperatura e concentração em graus Baumé, são importantes as análises de  $Ca^{++}$ , sulfetos e alcalinidade do banho. A avaliação do couro é subjetiva, em termos de intumescimento, rugas e rufas.

### 6.3. DESCALCINAÇÃO E PURGA

O pH, temperatura e o teor de  $Ca^{++}$  (óxido de cálcio) são as análises realizadas no banho. O pH interno do couro é estimado com a utilização de fenolftaleína, enquanto na determinação de  $Ca^{++}$  utiliza-se uma solução de Negro de Eriocromo<sup>+</sup>.

#### 6.4. PÍQUEL

O pH do banho, a temperatura, a concentração em graus Baumé, a acidez livre e o teor de cloretos são importantes no píquel, assim como a avaliação do pH no corte do couro com o indicador verde de bromo cresol.

#### 6.5. CURTIMENTO

Além do pH, temperatura e concentração em graus Baumé são importantes parâmetros do final do curtimento ao cromo a basicidade do banho e a quantidade de cromo residual.

## **7.0 OUTROS SETORES DO CURTUME**

### **7.1. SETOR 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.**

### **7.2. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS**

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

### **7.3. 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.**

### **7.4. 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, visa o fácil manuseio e locomoção destes produtos nos setores da fábrica.

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

#### 7.5. REFEITÓRIO

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

#### 7.6. CASA DE FORÇA

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

#### 7.7. GUARITA/POSTO DE FREQUÊNCIA

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

#### 7.8. CURTUME PILOTO/LABORATÓRIO

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

#### 7.9. ESTACIONAMENTO

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

#### 7.10. 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.

#### 7.11. 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.

#### 7.12. 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.



## 8.0. SELEÇÃO DAS TECNOLOGIAS COM SEUS RESPECTIVOS TESTES E CONTROLES QUÍMICOS

### 8.1. 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

### 8.2. PRÉ-DESCARNE

- Operação mecânica

### 8.3. PESAR

#### 8.4. CALEIRO

- 50% água à 25°C
- 0,8% amina
- 2,0% sulfeto de sódio
- 1,0% hidróxido de cálcio
- 0,2% tensoativo aniônico
- Rodar 90 minutos
- Verificar a depilação
- + 200% água à 25°C
- 2,0% hidróxido de cálcio
- 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

#### 8.5. DIVIDIR

- Operação

#### 8.6. PESAR

## 8.7. 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 Fenolftaleína)
- + 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

## 8.8. PÍQUEL/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

## 8.9. DESCANSO

Repousar 24 horas para que haja complementação das reações cromopele.

## 8.10. ENXUGAR

- Operação mecânica

### 8.11. DIVIDIR

- Operação mecânica

### 8.12. REBAIXAR

- Operação mecânica

### 8.13. PESAR

## **9.0 SEGURANÇA E HIGIENE INDUSTRIAL**

### **9.1. SEGURANÇA**

Na implantação de um curtume, deve-se levar em conta que suas instalações e seu pessoal estarão sujeitos a eventuais riscos de origens variadas, que podem prejudicar ou impedir a produção, dando prejuízo a empresa e a perda de vidas preciosas.

Esta preocupação com a segurança deve ser iniciada no momento em que se pensar em realizar o projeto, pois entra a escolha do material para construção, a escolha de processo, pela previsão de sistemas e equipamentos de prevenção e alarme.

### **9.2. ENCHENTES**

O local onde vai ser construído a indústria terá uma infra-estrutura de tal maneira que não haverá preocupação com enchentes. O curtume será construído com um nível favorável ao fluxo de água sem que haja danos ao curtume e ao terreno pertencente ao mesmo.

### **9.3. INCÊNDIOS**

As instalações hidráulicas-prediais contra incêndios serão de acordo com as exigências da Norma Brasileira NB-2458 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Além das instalações hidráulicas, também serão utilizados extintores, sendo adequados conforme os tipos de materiais e produtos químicos inflamáveis. Como recomendações adicionais a observar na localização dos extintores, deve-se prever que:

- Estejam situados em local visível, protegidos contra golpes e onde haja menor probabilidade do fogo bloquear o acesso;
- Não devem ficar jamais encobertos por pilhas de material e outros obstáculos;

- Não devem ser instalados em paredes de escadas;
- Sua parte superior não deve ficar a mais de que 1,80 m do piso.

O desconto máximo nas taxas de seguros obtidos com instalação de extintores dentro das normas e prescrição do IRB é de 5%. Os incêndios são divididos em 4 classes A,B,C e D. Por isso, para cada classe de incêndio há um extintor mais adequado, como mostra a tabela abaixo:

CLASSE DE INCÊNDIOS	TIPO DE EXTINTORES			
	Água	Espuma	CO <sub>2</sub>	Pó Químico
A (papel, madeira, fibras)	Sim	Sim	Não	Não
B (óleos, gasolina, tintas)	Não	Sim	Sim	Sim
C (equipamentos elétricos)	Não	Não	Sim	Sim
D (metais)	Não	Não	Não	Sim

#### 9.4. HIDRANTES

Estes podem ser internos e externos devem ser distribuídos de forma a proteger toda a área da empresa por dois fatos simultâneos, dentro de um raio de 40 metros (30 metros das mangueiras e 10 metros de jato). As mangueiras devem permanecer desconectadas, conexão tipo engate rápido, enrolados convenientemente, e sofrer manutenção constante.

#### 9.5. HIGIENE INDUSTRIAL

Nos locais de trabalho, é fundamental a higiene e a limpeza, pois só assim será possível evitar doenças, geralmente causadas por elementos tóxicos. É necessário ao trabalhador se sentir bem no local de trabalho, pois assim a sua produção será alta.

Alguns princípios básicos podem reduzir a intensidade de riscos industriais, tais como: *ventilação geral e local exaustiva, substituição de material, mudança de operações e/ou processos, térmico de operações, divisão de operações, equipe de pessoal, manutenção dos equipamentos, ordem e limpeza.*

## 10.0 SELEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MÁQUINAS NECESSÁRIAS NO CURTUME

### 10.1. FULÕES DE REMOLHO/CALEIRO

QUANTIDADE	:	02
DIMENSÃO	:	3,5 x 3,5
VOL. INTERNO	:	28.000 l
CAPACIDADE	:	8.000 Kg
ROTAÇÃO	:	2,5 a 5,0 RPM
MARCA	:	ENKO

### 10.2. MÁQUINA DE DESCARNAR

QUANTIDADE	:	02
DIMENSÃO	:	4,50 x 1,950 m
PESO	:	2.000 Kg
MARCA	:	ENKO

### 10.3. MÁQUINA DE DIVIDIR

QUANTIDADE	:	01
DIMENSÃO	:	4,50 x 2,00 m
PESO	:	6.200 Kg
MARCA	:	ENKO

### 10.4. FULÕES PARA CURTIMENTO

QUANTIDADE	:	03
DIMENSÃO	:	2,5 x 2,0
VOLUME	:	17.400 l
CAPACIDADE	:	3.500 Kg
ROTAÇÃO	:	10 RPM
MARCA	:	ENKO



#### 10.5. MÁQUINA DE DESAGUAR

QUANTIDADE : 01  
DIMENSÃO : 5,00 x 1,830 m  
PESO : 8.500 Kg  
PROD/HORA : 100 meios  
MARCA : ENKO

#### 10.6. MÁQUINA DE MEDIR

QUANTIDADE : 01  
OPER. OCUPADOS : 02  
CAPACIDADE : 400 meios couros/h  
MARCA : MASTER

## 11.0 DISTRIBUIÇÃO DA PLANTA

### 11.1 QUANTIDADE DE COUROS A SER PROCESSADO

O curtume trabalha com 300 couros vacum por dia, com peso de 25Kg trabalhando por dia durante 23 dias do mês corresponde a 240 dias úteis em um ano.

$$\begin{aligned} 300 \text{ couros/dia} \times 25 \text{ kg/couro} &= 7.500 \text{ kg/dia} \\ 240 \text{ dias/ano} \times 300 \text{ couros/dia} &= 72.000 \text{ couros/ano} \\ 240 \text{ dias/ano} \times 7.500 \text{ kg/dia} &= 1.800.000 \text{ kg/ano} = 1800\text{ton/ano} \end{aligned}$$

$$1,5 \frac{p^2}{kg} \left( 0,139 \frac{m^2}{kg} \right)$$

$$\begin{aligned} 1.800.000 \text{ kg/ano} \times 1,5 \text{ p}^2/\text{kg} &= 2.700.000 \text{ p}^2/\text{ano} \\ 1.800.000 \text{ kg/ano} \times 0,139 \text{ m}^2/\text{kg} &= 250.200 \text{ m}^2/\text{ano} \end{aligned}$$

### 11.2. CÁLCULO DA SUPERFÍCIE COBERTA (SC)

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

$$\frac{2.700.000 p^2 / \text{ano}}{900 p^2 / \text{ano} / m^2 SC} = 3.000 m^2 SC$$

#### 11.2.1. DISTRIBUIÇÃO DA SUPERFÍCIE COBERTA

SETOR	%	m <sup>2</sup> SC
Fabricação	68	2.040
Depósitos, Classificação, Expedição	14	420
Oficinas, Laboratórios, Vestuários	8	240
Serviços Gerais	10	300
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>3.000</b>

11.2.2. DISTRIBUIÇÃO DO SETOR DE FABRICAÇÃO DA SUPERFÍCIE COBERTA

SETOR	%	m <sup>2</sup> SC
Caleiro	40	816
Curtimento	60	1.224
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>2.040</b>

11.3. FATOR DE POTÊNCIA (HP)

450m<sup>2</sup>/HP

$$HP = \frac{m^2 / ano}{450m^2 / HP}$$

$$HP = \frac{250.200m^2 / ano}{450m^2 / HP} \quad \therefore \quad HP = 556HP / ano$$

11.3.1. DISTRIBUIÇÃO DOS HP

SETOR	%	m <sup>2</sup> SC
Caleiro	40	222,4
Curtimento	60	333,6
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>556,0</b>

11.4. RENDIMENTO DOS FULÕES

$$\text{litros de fulões} = \frac{m^2}{1,5m^2 / \text{litro}} = \frac{250.200}{1,5} = 166.800 \text{ litros de fulões/ano}$$

## 11.5. RELAÇÃO DE LITROS DE ÁGUA

litros de água  
litros de fulões

2,0 ℓ de água/dia x 166.800 ℓ de fulões x 240 dias úteis = 800.640,00 ℓ  
água/ano

## 11.6. DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

$H_{pi}/K_{va} = (3 - 4)$ , adotando-se o valor de 3,5, temos:

$$\frac{H_{Pi}}{K_{va}} = 3,5 \therefore K_{va} = \frac{556}{3,5} = 185 K_{va} / \text{ano}$$

## 11.7. CONSUMO DA ELETRICIDADE (SIMULTÂNEA)

### 11.7.1. *CÁLCULO DO CONSUMO TEÓRICO*

556 HP x 0,736 Kw/HP x 8 horas x 23 dias x 12 meses/ano = 903.549 Kwh/ano

### 11.7.2. *CÁLCULO DO CONSUMO EFETIVO*

O consumo efetivo corresponde a 60% do consumo teórico

$$\frac{Kwh / \text{teórico}}{100} \times 60\% = \frac{903.549 Kwh}{100} \times 60\% = 542.130 Kwh / \text{efetivos}$$

### 11.7.3. *CÁLCULO DO CONSUMO EFETIVO POR M<sup>2</sup> DE COURO*

$$\frac{Kwh_{\text{efetivos}}}{m^2} = \frac{542.130 Kwh}{250.200 m^2} = 2,16 Kwh / m^2 \text{ couro}$$

## 11.8. PESO DAS MÁQUINAS

$$2,3 \frac{m^2}{Kg / maq.}$$

$$\frac{250.200m^2}{2,3m^2} = 108.782Kg / maquinas$$

## 11.9. CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS

10 KgPQ  
couros

$$72.000 \text{ couros/ano} \times 10 = 720.000 \text{ Kg PQ/ano}$$

### 11.9.1. *DISTRIBUIÇÃO DOS PRODUTOS QUÍMICOS*

SETOR	PRODUTOS QUÍMICOS	KG/ANO
Caleiro	720.000/3,5	205.714
Curtimento	720.000/1,5	480.000

## 11.10. PARÂMETROS DA PRODUÇÃO

### 11.10.1. *PESSOAL E HORAS TRABALHADAS*

$p^2$  por ano/ $p^2$  h-h                      Adotando-se  $20p^2/h-h$

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

$$\frac{2.700.000p^2 / ano}{20} = 135.000h-h$$

Desse total de 135.000 h-h

75% corresponde a 101.250 horas-operário (h-o)

25% corresponde a 33.750 horas-homem administrativo (h-H)

$$\text{N}^{\circ} \text{ de funcionários} = \frac{135.000h - h}{1.600} = 84 \text{ funcionarios}$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ de operários} = \frac{101.250}{1.700} = 59 \text{ operarios}$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ de administrativos} = 84 - 59 = 25 \text{ pessoas}$$

### 11.10.2 RENDIMENTO OPERÁRIO

$$\frac{\text{couros / ano}}{\text{operario}} = \frac{72.000\text{couros / ano}}{59} = 1.220 \frac{\text{couros / ano}}{\text{operario}}$$

### 11.10.3. RENDIMENTO OPERÁRIO UNITÁRIO

$$\frac{\text{Kgcouros / ano}}{\text{operario}} = \frac{1.800.000\text{Kgcouros / ano}}{59} = 30.508 \frac{\text{Kgcouros / ano}}{\text{operario}}$$

## 12.0 INVESTIMENTO DO PROJETO

### 12.1. FOLHA DE MATÉRIA-PRIMA/MÊS

<b>MATÉRIA-PRIMA</b>	<b>PREÇO/KG</b>	<b>QUANTIDADE (KG)</b>	<b>TOTAL (US\$)</b>
Peles Salgadas	0,83	172.500,00	143.175,00
Tensoativos	0,89	690,00	614,10
Bactericida	2,99	86,25	257,88
Sulfeto de Sódio	1,24	5.692,00	7.058,70
Hidróxido de Cálcio	0,12	5.175,00	621,00
Sulfato de Amônio	0,30	2.587,50	776,25
Bissulfito de Sódio	0,40	2.587,50	1.035,00
Purga Pancreática	1,55	86,25	133,68
Cloreto de Sódio	0,09	12.075,00	1.086,75
Ácido Sulfúrico	0,69	2.075,00	1.904,40
Ácido Fórmico	1,63	690,00	1.124,70
Sal de Cromo	1,89	12.075,00	22.821,75
Bicarbonato de Sódio	0,85	2.587,50	2.199,37
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>182.808,58</b>

12.2. FOLHA DE PAGAMENTO/MÊS

<b>PESSOAL</b>	<b>SALÁRIO (US\$)</b>	<b>Nº DE PESSOAS</b>	<b>TOTAL</b>
Presidente	1.500,00	01	1.500,00
Vice Presidente	1.000,00	01	1.000,00
Diretor Financeiro	900,00	01	900,00
Diretor Comercial	900,00	01	900,00
Gerente de Produção	900,00	01	900,00
Pessoal de Escritório	160,00	03	480,00
Técnico Químico	600,00	01	600,00
Analista de Sistema	500,00	01	500,00
Auxiliar de Laboratório	130,00	01	130,00
Motorista	90,00	01	90,00
Vigia	90,00	03	270,00
Eletricista	120,00	01	120,00
Mecânico	120,00	02	120,00
Carpinteiro	90,00	01	90,00
Operário Qualificado	140,00	07	980,00
Operário Auxiliar	90,00	30	2.700,00
<b>TOTAL</b>	<b>-</b>	<b>55</b>	<b>11.310,00</b>



12.3. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

<b>MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>ORIGEM</b>	<b>C/ UNITÁRIO (US\$)</b>	<b>QUANT.</b>	<b>CUSTO TOTAL (US\$)</b>
Balança p/ Caminhões	-	11.206,89	01	11.206,89
Balança Móvel (500kg)	Filizolla	517,24	02	1.034,48
Balança Móvel (1000kg)	Filizolla	1.034,48	02	2.068,08
Fulão Remolho/Caleiro	Enko	1.379,31	02	2.758,62
Fulão de Curtimento	Enko	1.452,42	03	4.357,26
Fulão de Ensaio	Enko	689,00	01	689,00
Máquina de Descarnar	Enko	7.758,62	01	7.758,62
Máquina de Desaguar	Seiko	2.068,96	01	2.068,96
Mesa p/ Classificação	Enko	689,78	01	689,78
Vidraria de Laboratório	-	1.738,60	-	1.738,60
Reagentes de Laboratório	-	1.315,18	-	1.315,18
Espessímetro	-	307,69	02	615,38
Termômetro	Enko	58,45	03	175,35
Aerômetro	-	258,60	02	517,20
Empilhadeira	-	5.690,00	01	5.690,00
Equipamentos Proteção	-	10.000,00	-	10.000,00
<b>TOTAL</b>	-		-	<b>52.683,40</b>

#### 12.4. CUSTOS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO

O curtume projetado trabalhará com 7.500 kg couro/dia ou 7,5 t/dia.

TRATAMENTO PRIMÁRIO	US\$/t = 14.000,00
Curtume Projetado	US\$/t = 105.000,00
TRATAMENTO BIOLÓGICO	US\$/t = 12.000,00
Curtume Projetado	US\$/t = 90.000,00
TRATAMENTO DO LÔDO	US\$/t = 8.000,00
Curtume Projetado	US\$/t = 60.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>US\$/t = 289.000,00</b>

Fonte: Dados extraídos da Revista do Couro ABQTIC

#### 12.5. CONSUMO DE ÁGUA

A água usada no curtume deverá ser retirada de uma represa como também de um poço. Os gastos do mês serão com a manutenção, restaurante e outros.

1 m<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O ——— US\$ 0,315

Para um consumo de 1.000 m<sup>3</sup>/mês teremos:

TOTAL ——— US\$ 315,00

#### 12.6. CONSUMO DE ENERGIA

1000 Kwh ——— US\$ 17,40

Consumo ——— 542.130 Kwh/efetivos

TOTAL = US\$ 94.330,62

## 12.7. CONSTRUÇÃO CIVIL

1 m<sup>2</sup> SC ——— US\$ 103,45  
3.000 m<sup>2</sup>SC ——— US\$ 310.350,00

## 12.8. TOTAL DO INVESTIMENTO (US\$)

FOLHA DE PAGAMENTO / MÊS	11.310,00
FOLHA DE MATÉRIA-PRIMA / MÊS	182.808,58
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	52.683,40
CUSTOS DA E.T.E.	289.000,00
ÁGUA	315,00
ENERGIA	94.330,62
CONSTRUÇÃO CIVIL	310.350,00
<b>TOTAL</b>	<b>940.797,60</b>

## 13.0 TRATAMENTO DE EFLUENTES

### 13.1. INTRODUÇÃO

Num passado não muito distante, após o processo de Revolução Industrial, o homem esqueceu em seus projetos o meio ambiente, lançando nele os dejetos de sua produção. Com o passar do tempo e acumulação destes em excessivo volume, passou a mostrar seus efeitos na natureza.

Com a implantação de uma estação de tratamento, o curtume contribuirá para a manutenção do meio ambiente evitando problemas com os órgãos legais e contribuindo para diminuir as consequências da poluição.

### 13.2. ORIGEM DOS EFLUENTES

Com a descrição resumidamente das operações do processo de produção de couros, já se tem uma idéia da composição das águas residuais. As principais características dos despejos são:

- Cal e sulfetos livres;
- Elevado pH;
- Coloração da água;
- Cromo potencialmente tóxico;
- Elevada dureza da água, salinidade e DQO;
- Matéria-orgânica: *sangue, salmouras, produtos de decomposição de proteínas, traduzida pela DBO;*
- Elevado teor de sólidos suspensos: *pelos, graxas, fibras e sujeiras.*

Os despejos de curtume contém grande quantidade de material putrescível potencialmente tóxicos. Geram, com facilidade, gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S) que

pode tornar as águas receptoras impróprias para fins de abastecimento público, uso industriais, agrícolas e outros.

Num curtume leva-se em conta 2 pontos de origem da poluição:

- POLUIÇÃO DAS ÁGUAS
- POLUIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.

### *13.2.1. POLUIÇÃO DAS ÁGUAS*

Tem início no processo de remolho, onde as peles são reidratadas e lavadas, há dissolução do cloreto de sódio (NaCl) da conservação das peles nos banhos. O sangue e outras impurezas constituem carga orgânica. No caleiro residual encontra-se matéria orgânica em grande quantidade, as proteínas, a cal (a maior parte da qual insolúvel) e o sulfeto de sódio (Na<sub>2</sub>S)

As operações seguintes, descalcinação, purga, píquel e curtimento vai-se conduzindo a uma poluição salina e tóxica, devido ao cromo.

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

### *13.2.2. POLUIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS*

Os resíduos sólidos representam cerca de 40 - 45% do peso da pele bruta, onde 55 a 60% são transformadas em couro, o resto torna-se despejo.

Há dois tipos de resíduos oriundos da industrialização do couro:

## RESÍDUOS NÃO CURTIDOS

- **Aparas não-caleiradas** → São as aparas antes do remolho, como: cauda, tetas e outros, realizados na barraca.
- **Carnaça** → Provenientes do descarte, restos de gorduras, materiais interfibrilares, que representam 20% do peso total da pele caleirada.
- **Pêlo** → Provenientes da operação de depilação.
- **Aparas e Raspas Caleiradas** → São as aparas da pele que não interessam à industrialização do couro. As raspas são aproveitadas para camurções.

RESÍDUOS CURTIDOS → São as aparas de couro após o curtimento.

### 13.3. METODOLOGIA À EMPREGAR PARA A DEPURAÇÃO DE 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.*

Fora das medidas citadas anteriormente, usa-se as análises específicas da poluição, as quais possibilitam medir os efeitos do efluente sobre o meio receptor.

A carga poluidora de um curtume pode ser caracterizada pelas seguintes classes de parâmetros:

- MATERIAIS DECANTÁVEIS** → Representam a quantidade de dados carregados pela água residual.
- MATERIAIS EM SUSPENSÃO** → Representam os materiais sólidos, decantáveis ou não contidos nos efluentes.

- c) **OXIGÊNIO DISSOLVIDO** → Principal parâmetro indicador de poluição.
- d) **DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (DQO)** → Determinar o consumo teórico de oxigênio do efluente, ao curso de uma oxidação química.
- e) **DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO)** → Reproduzir o que se passa no meio natural, isto é, a degradação do substrato pela bactéria durante um determinado tempo (Geralmente por Lei, usa-se 5 dias).

**f) MEDIDAS DE SALINIDADE**

- TEOR DE CLORETOS
- TEOR DE CROMO

**PARÂMETROS GERAIS PARA CURTUME**

PARÂMETROS	QUANTIDADES
pH	9,5
Sólidos suspensos (SS)	2.000mg/l
Sólidos Totais (ST)	10.000mg/l
Sólidos Dissolvidos (SD)	8.000mg/l
Material Decantável (MD)	30mg/l
DBO	1.000mg O <sub>2</sub> /l
DQO	2.500mg O <sub>2</sub> /l
Oxigênio Dissolvido	Zero
Sulfetos	150mg S/l
Cromo Total	70mg h <sup>++</sup> /l
Óleos e Graxas	200mg/l

**FONTE: Apostila do SENAI**

## 13.4. TRATAMENTO DOS RESÍDUOS

### 13.4.1. *TRATAMENTO PRELIMINAR*

O tratamento preliminar tem por objetivo preparar o efluente para ser tratado. Removendo sólidos grosseiros, sedimentáveis ou efluentes, evita-se problemas na rede hidráulica da estação e proporciona-se uma melhor eficiência nas etapas seguintes:

#### 13.4.1.1. Gradeamento

O gradeamento tem por objetivo separar do efluente, antes do tratamento propriamente dito, materiais grosseiros que, por sua natureza ou tamanho, criariam 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 sobrecarga à peneira, garantindo seu bom funcionamento.

#### 13.4.1.2. Caixa de Gordura

Tem por objetivo a remoção de sólidos e gorduras, através do processo natural de flotação.

Os sólidos e as gorduras mais leves do que a água sobem a superfície, ficando retidos no espaço de menor turbulência, entre a entrada e a saída.

Como a eficiência deste sistema não é muito alta, deve ser instalado em tratamentos onde não sejam necessárias grandes remoções.



#### 13.4.1.3. Peneiras

Tem por objetivo a remoção de material que, por suas dimensões, não tenha sido removido no gradeamento, ou por sua constituição físico-química, não permita a sua flotação na caixa de gordura.

Por outro lado, constitui-se ainda de material grosseiro, cuja remoção antes da chegada ao tanque de equalização constitui procedimento correto no que concerne à boa manutenção mecânica de bombas e outros equipamentos presentes no tratamento.

#### 13.4.1.4. Tanque de Oxidação

No tanque de oxidação ocorre a eliminação de sulfetos dos banhos residuais do caleiro, por meio da oxidação catalítica pelo oxigênio do ar.

Consiste em injetar o ar no banho, cuja oxidação é acelerada por um catalisador (sulfato de manganês).

Esta alternativa tem sido muito empregada na indústria curtidora, pois a oxidação de sulfeto diretamente no tanque de homogeneização, pode acarretar muitos problemas.

### *13.4.2. TRATAMENTO FÍSICO OU PRIMÁRIO*

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

#### 13.4.2.1. Homogeneização

As águas provenientes da caixa de gordura são analisadas para este tanque visando:

- aumentar as características de tratabilidade da água;
- melhorar o tratamento biológico;
- estabilizar o pH;
- melhorar a qualidade do efluente, mantendo-o em condições aeróbicas, inibindo a formação de maus odores;
- proporcionar um melhor controle na dosagem dos reagentes.

O tempo de retenção oscila entre 18 a 24 horas. Além disso o tanque deve ter uma bomba de recalque que possibilite uma vazão constante para a etapa seguinte.

#### 13.4.2.2. Coagulação

Com a utilização da coagulação química, é possível obter um clarificado com teores significativamente pequenos de sólidos suspensos e material em estado coloidal.

Os coagulantes utilizados com mais frequência são os sais de alumínio e ferro, como o Sulfato de Alumínio, Cloreto Férrico, Sulfato Férrico e Sulfato Ferroso.

A quantidade de coagulante a ser empregada e a faixa de pH ideal devem ser determinadas através do teste de jarros, em laboratório.

#### 13.4.2.3. Floculação

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

A operação de floculação é realizada, normalmente, em tanques de mistura lenta, para não romper os flocos formados, mas com velocidade suficiente para engrossamento do floco e para impedir a formação de sedimentação no fundo do tanque.

A realização do teste jarros (Jar-Test) é de especial importância na escolha e na determinação da quantidade de produtos a ser adicionada, no ajuste de pH, coagulação e floculação.

#### 13.4.2.4. Decantação

A decantação baseia-se na velocidade de precipitação das partículas sólidas que caracterizam um determinado efluente líquido. Essas partículas sólidas dividem-se basicamente 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.

### *13.4.3. TRATAMENTO SECUNDÁRIO OU BIOLÓGICO*

O tratamento biológico tem por objetivo reduzir o teor de matéria orgânica biodegradável remanescente, que não foi possível remover nos tratamentos anteriores.

#### 13.4.3.1. Lagoa Aerada

São aquelas em que o nível de potência instalado é suficientemente alto para introduzir o oxigênio necessário por toda a lagoa e, também, para impedir a sedimentação dos sólidos em suspensão.

Após a lagoa aerada aeróbica, é necessário um sistema de separação de sólidos em suspensão, decantador secundário, para que se obtenha um bom efluente final.

#### *13.4.4. TRATAMENTO DO LODO*

O lodo proveniente do decantador sai através de uma canalização de 100mm de diâmetro para o espessador do tipo cilindro-cônico com raspador.

#### 13.4.4.1. Leito de Secagem

É a área onde serão depositados os lodos provenientes do decantador, cuja finalidade é reduzir aproximadamente 75% da umidade deste.

Este material servirá como adubo para agricultura.

## 14.0 CÁLCULO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

Produção: 300 couros/dia útil → 7.500 kg/dia útil → 7,5 t /dia útil  
25 kg

1 t → 600 m<sup>3</sup>

7,5 t → x

$$x = 450 \text{ m}^3 \text{ (vol. útil) + 20\%}$$

$$x = 540 \text{ m}^3 \text{ (volume real)}$$

### 14.1. PENEIRAMENTO

$$\text{Vazão média} = \frac{540 \text{ m}^3}{24\text{h}}$$

Vazão média = 22,5 m<sup>3</sup>/h com picos de 250 m<sup>3</sup>/h .

### 14.2. BACIA DE DESSULFURAÇÃO

$$7.500 \text{ kg couro/dia} \times 150\% + 20\% \text{ lavagem} = 26 \text{ m}^3$$

Volume = 26,0 m<sup>3</sup>

Largura = 3 m

Comprimento = 3 m

Altura = 3 m

T. de Retenção = 6 h

### 14.3. BACIA DE HOMOGENEIZAÇÃO

Volume	=	540 m <sup>3</sup> /dia
Largura	=	15 m
Comprimento	=	9 m
Altura	=	4 m
T. de Retenção	=	24 h

### 14.4. DECANTADOR PRIMÁRIO

Volume	=	540 m <sup>3</sup> /dia ÷ 24 h = 22,4 x 2 h = 45 m <sup>3</sup>
Cilindro	=	75% = 34 m <sup>3</sup>
Cone	=	25% = 11 m <sup>3</sup>
T. de Retenção	=	2 h

#### • CILINDRO

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$34 = 3,1416 \times 3^2 \times h$$

$$34 = 28,2744 h$$

$$h = 1,20 \text{ m}$$

#### • CONE

$$V = (\pi \cdot r^2 \cdot h)/3$$

$$11 = (3,1416 \times 3^2 \times h)/3$$

$$11 = 28,2744 h/3$$

$$h = 1,16 \text{ m}$$

#### 14.5. BACIA DE TRATAMENTO BIOLÓGICO

Volume	=	$540 \text{ m}^3/\text{dia} \times 5 \text{ dias} = 2.700 \text{ m}^3$
Largura	=	20 m
Comprimento	=	15 m
Altura	=	9 m
T. de Retenção	=	5 dias

## 15.0 CONCLUSÃO

Através do presente trabalho verificamos que para realizar um planejamento e projeto de uma indústria de CURTUME, é de fundamental importância o amplo conhecimento dos fatores que influenciam notavelmente neste ramo, adquiridos durante nossa vida acadêmica e industrial.

Apesar de algumas pessoas não se darem conta, o CURTUME é uma indústria química, pois processa, uma matéria-prima (pele) através de reações químicas para transformá-la em um produto (couro) e, como tal, todos os processos devem ser controlados para que tudo ocorra conforme o planejado e se produza com QUALIDADE. Esta é proveniente das rígidas exigências de mercado consumidor, bem como o crescimento da industrialização de couros em todo o Universo, com isso, proporcionando grandes evoluções tecnológicas, transformando o CURTUME numa indústria geradora de riqueza, empregos e de forte comércio internacional.

As maneiras e formas de processar couros nos curtumes aprimoram-se dia após dia, dentro de uma evolução de operações de trabalho devidamente alicerçada em máquinas e equipamentos sempre mais eficientes, rápidos, de alta produtividade dentro das concepções altamente modernas e atuais.

Desta forma, podemos concluir que para a realização de um PLANEJAMENTO e PROJETO de uma INDÚSTRIA de CURTUME, deve-se levar em consideração todos estes novos e modernos métodos produtivos - explícitos neste memorial - , bem como a valorização e treinamento da mão-de-obra especializada, para que a indústria possa competir em mercados altamente profissionais sem correr o risco de alta produtividade com pouca qualidade. Acreditamos também que, com base no que foi exposto, estamos, colaborando de forma positiva, através de informações básicas, para aqueles que pretendem ingressar neste ramo, bem como para o setor acadêmico.



## 16.0 BIBLIOGRAFIA

BELAVSKY, Eugênio. O Curtume no Brasil. Editora Globo, 1965. Porto Alegre - RS - Brasil. Pps: 22, 23 e 40.

COURO, CALÇADOS E COMPONENTES. Revista do O Controle de Qualidade no Curtume. Nº 72, Novembro/1993. Novo Hamburgo - RS - Brasil. Pps: 33, 34 e 35.

HOINACKI, Eugênio. Peles e Couros. Editora Henrique d'Ávila Bertaso, 1989. Porto Alegre - RS - Brasil. Pps: 12 a 14, 16, 275 a 286.

JOST, Paulo de Tarso. Tratamento de Efluentes de Curtume. Manuais CNI (Confederação Nacional da Indústria). Pps: 153, 155 a 157.

## ANEXOS

### CONTROLE DE QUALIDADE NO CURTUME

Para que realmente tenhamos o controle de qualidade dentro de um curtume necessitamos que sejam analisados os seguintes aspectos:

- Matéria-prima;
- Insumos químicos;
- Processos;
- Produto acabado;
- Efluentes.

O nível de controle é diretamente proporcional à garantia de Qualidade, ou seja, quanto mais apurados forem os controles, maior vai ser a qualidade alcançada. Temos basicamente, três níveis de controle: *avaliação subjetiva, testes práticos e medidas analíticas.*

#### AVALIAÇÃO SUBJETIVA:

É o que nossos sentidos (visão, tato, olfato) podem perceber dos processos ou do produto. Não se consegue uma medida, mas apenas uma indicação. Por exemplo, podemos perceber se um couro está com problemas de conservação através do mau cheiro, ou podemos desconfiar que um insumo está alterado pelo seu aspecto visual ou sentimos que um couro está com a maciez adequada através do tato.

É um tipo de controle que por ser simples e não requerer nenhum tipo de equipamento deve estar presente no dia-a-dia do curtume, porém por não ser um método quantitativo deixa a desejar quanto à precisão e confiabilidade.

### TESTES PRÁTICOS:

São testes realizados com equipamentos simples e que dão informações um pouco mais precisas sobre o que está acontecendo com os processos ou com o couro. Por exemplo, a determinação da concentração dos banhos, através do aerômetro de Baumé, indica a concentração total de produtos presentes em solução sem determinar a quantidade exata dos mesmos; realização do teste de fervura para identificar se um couro está curtido, sem medir o teor de cromo ligado à fibra. O teste de resistência ao rasgamento de um couro, fazendo um pequeno corte no mesmo e tentando rasgá-lo com as próprias mãos, avaliando subjetivamente a força necessária para fazê-lo.

### MEDIDAS ANALÍTICAS:

São as análises físicas e químicas dos parâmetros envolvidos no processamento do couro, que poderão nos garantir a qualidade real de um artigo, insumo, matéria-prima ou processo. Estes métodos geralmente requerem um laboratório, com materiais adequados e pessoal treinado. Entretanto, estas medidas quantitativas são a nossa maior garantia.