

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
CAMPUS II - CAMPINA GRANDE

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA - DEQ

CURSO DE TECNOLOGIA QUÍMICA  
MODALIDADE COUROS E TANANTES

DISCIPLINA : PLANEJAMENTO E PROJETO DA INDUSTRIA DE CURTUME

PROFESSORA : ÉLIDA EDUARDA FAMA

ALUNO : MAURICIO BARROS DE QUEIROZ

NOTA : 6,0 (seis)

JULGAMENTO

Élida Eduarda Fama

JULGO

Prof. de Q. Quím.

Maurício Barros de Queiroz

CAMPINA GRANDE : - PARAIBA

MARÇO DE 1993



Biblioteca Setorial do CDSA. Março de 2021.

Sumé - PB

ALUNO:

Mauricio Barros de Oliveira

## AGRADECIMENTO

Agradecimento primeiramente a Deus, sobre tudo, por tudo que nos tem dado pelas forças alcançadas a este momento.

Aos meus pais já falecidos, mestres, funcionários e colegas desta escola.

E principalmente a Prof<sup>a</sup> Élide Eduarda Famá, que nos ajudou de maneira marcante, combinando com o ministrar da cadeira de P. de Projetos da Industria de Curtume; com a sua experiencia profissional e humana.



## ÍNDICE

	Páginas
- Introdução	
. Objetivo e Etapas Principais	... 1
. Procedimento Utilizado no Desenho	... 2
. Estado da Fertilidade	... 4
. Localização	... 6
	... 8
- Localização da Planta	... 9
	... 9
. Mercado	... 9
. Disponibilidade de água	... 9
. Disponibilidade de potência de combust.	... 9
. Matéria-prima	... 9
- Mão-de-Obra	... 10
	... 11
. Clima	... 11
. Meio de Transporte	... 11
. Eliminação dos efluentes	... 11
- Distribuição do Lay - Out - da Planta	... 14
. Introdução	... 14
. Definições	... 14
. Objetivos	... 14
.	
- Quantidade e Material a movimentar	... 19
. Reciclagem de Calceiro	... 28
. Reciclagem Piquel e Curtimento	... 29
. Esquema de Reciclagem	... 30
. Quantidade e Tipo de couro	... 31
. Distribuição das máquinas	... 38

.Tipo de processo e controle dos mesmos	...	44
- Movimento dos materiais - Laboratórios de Teste físicos e Químicos.	...	66
. Natureza química e física do material	...	68
.Carga do couro nas etapas do processo	...	77
. Fulões	...	86
. Barraca		
. Água para utilização no curtume	...	90
- Eliminação dos Efluentes	...	96
. Do meio ambiente	...	96
. Origem dos efluentes	...	99
. Recuperação dos efluentes(residuais)	...	102
. Alternativas para o aproveitamento dos resíduos	...	104
. Tratamento dos resíduos	...	105
. Calculo para dimensionamento em estação de tratamento.	...	112
. Estimativas de custos	...	117
. Introdução	...	117
. Custos de implantação	...	118
. Custos de insumos	...	120
. Custo de maquinário	...	125
. Capital investido	...	127
.		
- Conclusão	...	128
- Bibliografia	...	129

## PREFÁCIO

O planejamento e projeto da indústria de curtume, é o elemento básico e fundamental importância, que, se bem manejado, possibilitará estabelecer objetivos, perspectivas melhores a serem seguidas grande parte de sua instrução deu-a ele em seu ensino a verdade divina as ocorrências comuns, os objetos usuais eram associados a idéias genuínas e belas - pensamentos do termo interesse de Deus por nós, da grata homenagem que lhe é devida, e do cuidado que uns para com os outros devemos exercer. Assim eram tornadas convincentes e impressivas as lições da sabedoria divina e verdade prática para qualquer tipo de planejamento complexo de variadas formas que pode assumir o presente, passado e futuro.

A definição removerá e especificará as medidas políticas econômica necessária os obstáculos limitam o crescimento da renda e a mudança estrutural da economia.

## INTRODUÇÃO

Este projeto tem o intuito de orientar os que desejam ampliar, melhorar ou ingressar na área de curtume dando-lhes instrumento necessário para que os mesmos fiquem cientes das necessidades e tecnologia básica nesta área.

O planejamento e projeto da indústria de curtume, é o elemento básico de fundamental importância, que, se bem manejado, possibilitará - estabelecer objetivos, perspectivas melhores a serem seguidas, .

Todo e qualquer tipo de planejamento ou despesa ou complexo e variadas formas que pode assumir apresenta algumas características básicas: procura estabelecer uma relação entre presente, passado e futuro, definir custos alternativos disponíveis, antecipar solução para problemas previsíveis e especificar as medidas de política econômica necessárias para remover os obstáculos limitam o crescimento da renda e a mudança estrutural da economia.

## Objetivos e etapas principais de um projeto de curtume.

O projeto é um conjunto de informações internas e externas ao curtume, analisadas e colhidas com o objetivos de avaliar o investimento

Um curtume depende de diversos grupos e pessoas, proteja-se para o planejamento estratégico do curtume.

A elaboração de um projeto de curtume envolve uma série de etapas que são analisadas de acordo com determinados critérios:

- Mercado - características dos produtos, estimativas do mercado atual e futuro. Dimensionamento da oferta, estrutura de comercialização, condições de competição e análise dos fatores que justificam a existência de mercado para o projeto.

- Tamanho - Justificativa da escala de operação e do montante dos investimentos previstos.

- Localização e escala - são aspectos técnicos que estão internamente ligados, o tipo de processo a ser escolhido pode condicionar a localização geográfica e a escala de produção,

- Engenharia - Requisitos técnicos para cumprimento do programa de produção projetada, em termos de investimentos físicos, matérias-primas mão-de-obra e insumos diversos ( água energia, transportes materia de embalagem, combustível etc.) processo tecnológico, regime de produção fluxo de operação ( Lay-out).

- Investimento - estimativas das necessidades totais de capital e capital de trabalho para execução do projeto, calendário de execução do projeto.

- Financiamentos - fontes de recursos para financiamento das inversões previstas. Recursos próprios e de empréstimo.

Custos e Receitas - estimativas das receitas anuais esperadas e dos custos fixos e variáveis necessários para obtenção dessas receitas

- Administração - estrutura organizacional e administrativa para execução do projeto. Pessoal técnico e da administração superior. Programas de treinamento de pessoal.

- Jurídico - Quando a empresa tem de assinar contratos como: fornecimento de matéria-prima, compra de máquinas, etc.

- Contábil - aspecto está relacionado com as exigências legais e incentivos fornecidos pelo Governo Federal, Estadual e Municipal.

- Meio ambiente- analisar os aspectos relacionados com a poluição tais como: poluição do ar, da água, do solo, o nível de ruído, a degradação ecológica animal, vegetal e do clima periculoso para os próprios trabalhadores, para a comunidade.

## PROCEDIMENTO UTILIZADO NO DESENHO

O procedimento para elaboração do projeto Campinense é o desenho industrial tipo Lay-out com atelier.

Um bom Lay-out corresponde ao arranjo físico de homens, máquinas e serviços complementares que melhor atende as exigências do processo produtivo e assegura menores custos ou mais elevada produtividade. Este será elaborado quando conhecermos volume de produção, dimensionamento do projeto do produto ou o tipo de produto ou produção e seleção do equipamento produtivo.

No nosso caso o desenho deverá mostrar todos os detalhes essenciais de um curtume tais como: a barraca, o setor de ribeira, curtimento, acabamento, laboratórios, setor administrativo e tratamento de efluentes. Para tanto é necessário desenhar uma planta de distribuição de equipamentos que permita alcançar o máximo de economia de tempo, materiais e movimentos, levando em conta os critérios básicos a seguir:

Diminuir distâncias a serem percorridas pelos materiais e operários.

Conceber o Lay-out como um sistema integrado de produção, que deve atender as exigências de capacidade e qualidade da forma mais econômica possível.

Dispor os equipamentos de forma compatível com as sequências do processo produtivo, adotando soluções que permitam o trânsito em um só sentido, para que não possam provocar congestionamentos, perdas de tempo e acidentes.

Aproveitar ao máximo o espaço disponíveis.

Resguardar a flexibilidade necessário para permitir futuras ampliações, ajustes e reajustes, rearranjos com o máximo e mínimo de custos e perturbações.



Localizar o curtume bem é de suma importancia, pois, esta boa localização dependerá da sua capacidade competitiva .

Uma boa localização sempre garante que as operações sejam feitas com custos mínimos e a curto prazo, já que fica próximo os elementos que sustentam(matéria prima e produtos) .

Vinculando-o um composto de Marketing. que são eles :

PRODUTO

PRAÇA

PROMOCÃO

PREÇO

Todos os compostos são importantes, pois, satisfazem aos requisitos e aspectos á analisar tanto no aspecto: economico, técnico, higiênico e político.

#### FATORES Á ANALISAR:

1- A água é analisada quanto a sua qualidadeé de suma impotancia na confecção do couro, portanto deve ser perto defonte de água de boa qualidade.

- A canalização das águas residuais deve acontecer sem dificuldades.

- Deve estar próximo de transporte rápido e barato tais como: rodoviários , ferroviários, marítimos e aéreos para que a produção flua facilmente.

- Uma boa fonte de estabelecimento de eletricidadeé importante.

- Próximo ao mercado onde se possa colocar e vender os produtos ( como ) fábrica de calçados ou artefatos de couros.

- Que o local ou o povoado esteja próximo da fonte de mão de-obra operária.

- A escolha de terreno deve ser nivelado, defáciltransporte interno, bom espaço, devetser purificação deágua e ter posição que os ventos não incomodem os moradores com o cheiro e gases providos ou seja provinientes.....



Continuação:

nientes da fabricação, se possível fora da cidade.

Conclusão :

Tudo isso se resume para uma fábrica de boa qualidade ,garantia ,marca,instalação, canais , locais de estocagem, exposição ao mercado, propaganda, pontos de venda, flexibilidade,nível de descontos e abatimentos, produção e diversas formas de pagamentos (á vista á prazo).

## LOCALIZAÇÃO DA PLANTA

A ótima localização é aquela que assegurar a maior diferença entre custos e benefícios, ou seja a melhor é a que permite obter a mais alta taxa de rentabilidade ( critério privado ou o custo unitário mínimo ( critério social).

Mercados - é a área para o qual convergem a oferta e a procura com o fim de estabelecer um preço estável.

O couro brasileiro tem mercado certo e se bem produzido e com uma boa qualidade vende-se . Os países europeus são nossos compradores devido a sua legislação no tocante ao meio ambiente, importando a grande quantidade do nosso couro em Wet-blue visto que nessa fase os maiores problemas com a poluição já ficou para trás.

Quanto ao couro cru e acabado, existe no Brasil uma grande quantidade de industrias de calçados possibilitando com isto a sobrevivência de nossa industria de curtume .

A água é indispensável em todas as atividades industriais produtivas e principalmente na elaboração do couro. Devendo o empreendimento seja num local que possibilite as exigencias do curtume.

### - DISPONIBILIDADE DE POTÊNCIA E COMBUSTIVEL

Podemos escolher um sistema de fonte de energia mais barato, a energia a base de lenha além de causar o desmatamento florestal está cada vez mais longe do curtume, utilizaremos um conjunto de caldeira de alta pressão com máquinas com contra pressão e gerador elétrico em caso de falta de energia .

O vapor usado no curtume será gratuitamente aproveitados para todos os trabalhos do curtume.

Este vapor será utilizado para esquentar a água para os seguintes processos .

Purga , Tingimento , Engraxe , Lavagens , Secagem e várias operações de acabamento.

LOCALIZAÇÃO:

Nosso curtume está localizado na cidade de Campina Grande, - e cidade próxima à Capital Paraibana estando distante 121 km pela Br 230

Sua população está próxima de 400 mil habitantes e seu ICMMS se coloca como o 2º maior do estado citado.

Ligando-se ao Recife pela BR-101 cidade esta que se encontra representada pelas indústrias químicas. (Com os referidos produtos).

Nesta cidade também se encontra a mão-de-obra especializada como de nível superior, devido a esta cidade ser a 2ª do país há possuir - a maior centro de formação tecnológica (SENAI) e a Universidade Federal da Paraíba, entre outra com um núcleo de pesquisa e formação de técnicos (PROCURT).

Campina Grande conta hoje com um razoável frigoríficos bem como as cidades próximas a ela como Santa Rita João Pessoa Patos etc. resolvendo -se o problema da matéria - prima (couros).

## INTRODUÇÃO

Ao definirmos a localização do curtume é preciso fazer os levantamentos dos dados básicos, este é importante, porque vai definir o melhor arranjo entre homens, máquinas e natureza materiais dentro do espaço físico para que a produção flua sem atropelos.

Este Lay-out é elaborado quando já está d finido quatro elementos básicos que são: Dimensão do projeto, capacidade produtiva, tipo de produção, seleção dos equipamentos,.

O Lay-out tem como função numa numa produção eliminar os pontos críticos superior as demoras não necessárias entre as várias operações e minimizar os transporte dentro do espaço físico.

## DEFINIÇÃO

É a maneira como homens, máquinas e equipamentos estão dispostos em uma unidade produtiva ( industrial).

## OBJETIVOS

- a. Melhorar o fluxo de produção
- b. Redução das demandas
- c. Economia de espaços
- d. MMaior utilização dos equipamentos
- e. Facilidade para a manutenção dos equipamentos
- f. Facilidad de controle de custos.

- Fatores que influem no Lay-out seguindo Futher.

Fator Material :

- a. matéria - prima
- b. recebimento do material
- c. material acabado
- d. material enbalado ou a sair
- e, suprimento
- f. refugo, reparo, ou retrabalho
- g. material para embalagem
- h. material para manutenção, ferramentaria.

Fator equipamento :

- a, máquinas de produção
- b. equipamentos do processo produtivo
- c. acessórios especiais
- d. cólibres, equipamentos de medição, unidade de testes.
- e. Ferramentas normais, e ferramentas.
- f. equipamentos para manutenção.

Fator mão-de-obra

- a. trabalhador direto
- b. líderes e chefe de grupo
- c. supervisores
- d. chefe de linha
- e, pessoal direto ou de atividades auxiliares
- f. executivos de atividades auxiliares.
- g. funcionários de escritóriogeral.

Fator edificio:

- a. fins especiais
- b. aspecto do edificio
- c. balcões
- d. assoalho
- e. telhado
- f. paredes e colunas

- Aspectos da localização:

- a. linha ferrovias
- b. estradas de rodagem
- c. área disponível para estacionamento gramado. jardins, campo, ~~fr~~ tratamento de efluentes, área para depósitos de lixo, caldeira casa de força, restaurante e escritório.

- Fator mudança:

- a. substituição de materiais
  - Projeto do produto tipo, aspecto de modificação.

- Materiais :

Demanda capacidade (expansão, contratação, flutuações de qua  
quantidades.

- b. substituições de materiais:

Processos ou método - maquinário, equipamentos.

- c. substituição de mão de - obra:

- luvas de trabalho
- substituição na supervisão ou organização.

-Fator movimento :

- a. canalização
- b. veículos industriais- empilhadeira, caminhões
- c. veículos a motor .

- Fator esfera:

- a. área de recebimento de entrada de material
- b. armazenamento do material em bruto e semi- acabado e acabado
- c. armazenamento de máquinas, equipamentos, ferramentas.

Fator Serviços (Pessoal)

- a. vias de acesso para o pessoal
- b. facilidade de emprego
- c. Proteção da fábrica : alarme, extintores, mangueira saídasetc.
- d. iluminação : geral e localizada
- e. ventilação: material ou condicionado
- f. escritório, sala de conferencia, centro de tratamento.

Em relação ao material:

- a. qualidade de inspeção
- b. controle de produção

Em relação das máquinas:

- a. manutenção de equipamentos
- distribuição de linha de serviços auxiliares.



MATÉRIA - PRIMA

Sabemos que em um curtume a pele é dos fatores de maior importância visto que sem ele fica-se impossibilitada a produção do produto - acabado. O rebanho (bovino) da nossa região apesar de não ser representativo em relação as regiões Sul, Sudeste e Centro - Oeste o mesmo, não acontecendo com as peles de pequeno porte como: caprino, dá para suprir os curtumes da região e ainda suporta mais um ou mais que venha se instalar.

O abastecimento de insumo químicos é também de suma importância com este não teremos problemas já que existe representante próximo a -- localização do curtume ficando esta representação na cidade do Recife próximo á 225Km de distancia.

Ainda que seja de importancia fundamental, na maioria dos casos a energia elétrica de baixo custo é essencial.

O deslocamento interno do curtume será da seguinte maneira.

Ribeira (barraca ao curtimento ) transportado através da empilhadeira.

Recurtimento até secagem:

Através de cavaletes com rodas

Secagem ao Acabamento :

Através demesas com rodas

- Mão-de-obra :

O curtume deverá estar próximo a uma boa fonte de mão -de-obra no nosso caso teremos uma excelente qualificação visto que é próximo a João Pessoa ,Campina conta hoje com um curtume Escola e o Senai com uma escola de curtimento.

A mão-de-obra não influencia se o curtume for de tecnologia avançada( computadorizada).

Clima

Este fato é de grande importancia pois a qualidade da circulação e um fato que influencia na produção da industria, visto que com uma i\_\_\_\_\_



CONT:

temperaturabaixa o rendimento dos operários cai.

É importante que o curtume tenha uma boa ventilação para que remova o ar do ambiente, esta deve ser feita por janelas espalhadas pelas dependências do mesmo.

No setor de acabamento serão usados exaustores para retirar o ar poluído provenientes das pistolas utilizadas para o processo final. (acabamento ).

-Meios de Transportes

O fluxo de matéria-prima (pele) e do produto acabado devem ser mínimas isto se consegue com uma ótima localização do curtume.

- Proteção e outros Enchentes e Incêndios.

Enchentes:

A localização do curtume obedece a um bom nível portanto a sua construção terá uma excelente infra estrutura por isto não haverá preocupação com enchentes.

-Incêndios :

Todas as normas e exigências da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Serão cumpridas neste curtume, portanto este será ~~ens~~ construído com toda infra estrutura necessária, tais como: Instalações hidráulicas prediais contra incêndios também usaremos extintores conforme os tipos de materiais, químicos produtos inflamáveis como também mangueiras e hidrantes contra incêndios .

- Disponibilidade de Potência e Combustíveis:

Com o avanço da tecnologia os curtumes se dão o privilégio de escolherem a sua fonte de potência e combustível não ficando aquém das outras atividades industriais.

## Eliminação de Efluentes:

Há uma preocupação imensa das indústrias em minimizar este dano que é a poluição do meio ambiente.

Infelizmente realiza-se esta eliminação numa única etapa, procurando diminuir na própria unidade produtora as cargas poluidoras, o que não elimina totalmente, obviamente deveria-se fazer um tratamento final do efluente e assim contribuindo-se para eliminar este mal.

Hoje este problema está sendo objeto preocupante nas áreas políticas e governamentais e estes exigem tratamentos urgentes destes banhos pois, os mesmos trazem muitos males ao meio ambiente e também como consequência a grande parte da população.

Faremos uma avaliação da seguinte maneira:

- No interior do curtume :

- diminuir o volume de água utilizada
- diminuindo a poluição orgânica

- Fora do curtume :

A possibilidade de depuração mista, o terreno para implantação da estação de tratamento.

Continuação:

Um curtume deverá está projetada para o futuro e deverá prever as variações de demanda.

O curtume deverá dispor de espaço para ampliação . Estes espaços está relacionada com as áreas de fabricação ou seja ribeira ( ~~remolho~~ - purga ) curtimento ( píquel - curtimento ) acabamento e secagem ( secagem recurtimento e acabamento propriamente dito.

Nosso curtume produzira couros Wet-blue - semi-acabado e acabado.

CAMURÇÃO

L)) + 100% H<sub>2</sub>O á 45°C.  
3% Sais de cromo

R- 1h.

Esgotar :

100% H<sub>2</sub>O á 45°C

NEUTRALIZAÇÃO :

1,5% Bicarbonato de Sódio  
0,5% Formiato de sódio

R - 45'

Esgotar:

Ting. e engraxe:

80% de H<sub>2</sub>O 60°C

1% Auxiliar

R - 15'

2% Corante

R- 30'

10% óleo sulfatado

R- 45'

0,5% ac. formico.

ESGOTAR:

100% de água á 60°C.

2% Óleo Catiônico

R- 20'

RASPA LUVA

L)) +100% H<sub>2</sub>O á 40° C

3% Sais de cromo

R - 1h.

Esgotar:

Neut- engraxe

100% H<sub>2</sub>O á 45° C

2% Neutralizante

R- 45'

+10% Óleo sulfatado

0,5% de ác. fórmico

## ACABAMENTO VAQUETA FLOR Integral

## Fundo/ Cobertura :

150 - Pigmento  
80 - Cera  
30 - Penetrante  
400 - Água  
200 - Resina  
50 - Resina de impregnação

1. Aplicar 3x de pistola,  
estampar depolvora fina  
á 60°C 100atm/3 seg.

## Top Final:

500 Laca  
500 Solvente

2. Aplicar 1x de pistola, secar  
prensar liso á 60°C e 100atm/se

Exp. - 1,0 - 12"

Lavar 5' com água amb.

Neutr.

80% de H<sub>2</sub>O á 40° C

1,3% Formiato de sódio

0,7% Bicarbonato de sódio

R - 40'

Esg. e lavar

Recubtimento:

80% H<sub>2</sub>O á 45°C

4% pellutan - SN (tanino sintético.)

3% de acácia

Esgotar<sup>R</sup> - 30' e lavar.

TINGIMENTO :

50% H<sub>2</sub>O á 60\$ de C.

1% de dorante

R - 30'

0,5 HcooH

R - 15'

Esgotar

ENGRAXE:

80% H<sub>2</sub>O á 60°c

3% Oleo sulfatado

2% Oleo sulfitado

R - 40'

0,5% ác. formico

R - 20'

Esgotar e lavar com água fria.

Cont:

2% Tanino sem fenólico

R- 20'

0,5% Ácido fórmico

R- 15'

Esgotar e lavar com  $H_2O$  fria.



- Descanso

- Divisão

Enxugamento - Descanso de 8 hs ( Rebaixar)

CRUST = SEMI- ACABADO:

Espessura - 1,0 -12

Lavar 5' com H<sub>2</sub>O amb.

300% H<sub>2</sub>O ácido oxálico

R- 158

Esgotar e lavar

NEUT:

100% H<sub>2</sub>O 40°C

1% Formiato de sódio

1% Bicarbonato de sódio

R - 46'

Esgotar e lavar

RECURTIMENTO :

L)) 100% H<sub>2</sub>O á 45°C

5% tanino sintético

3% resina Acrílica (ac. fenólico)

2% Resina Amino plastica

R - 40'

Esgotar

ENGRAXE | :

80% H<sub>2</sub>O á 60°C

2,5% óleo Sintético

2% Óleo de coco (sulfonado )

R- 30'

Cont:

0,2% de Purga pancreática (3000 U.L.V.)

R - 40' minutos

Lavar - 2x 10' com 200% de H<sub>2</sub>O e esgotar

Fazer teste de ação da ~~mesma~~ mesma.

PÍQUEL:

100% H<sub>2</sub>O amb.

8% cloreto de sódio (6 Bé )

R - 20'

1,3% Ácido sulfurico

R - 2hs.

PH = 2.5 - 3,0

Fazer o teste com indicador verde bromo - cresol cor (amarelo)

OBS. U.L.V. - Unidade Volhard

CURTIMENTO - ( Banho de Píquel)

100% H<sub>2</sub>O

8% Sais de cromo ( 33% basicidade e 16% de Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ) oxido de cromo.

0,5% óleo catiônico

0,4% Anti-morfo

R- 2hs (observar a penetração )

1% basificante (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ) 1:20 - 4x 15'

R- 5hs

Ph - 3,6 - 3,9

Observar o corte de bromo- cresol = verde maçã

+ teste de retração do couro

Análise do cromo residual.

QUANTIDADE DO MATERIAL E PESO A MOVIMENTAR

Sequência dos processos (químicos) e operações mecânicas.

## - REMOLHO

"200% H<sub>2</sub>O á 25° C.

9,1% tensoativo

0,05% bactericida

R - 4 - 6 horas PH= 6 - 7

Esgotar e lavar 10'

## - CALEIRO

50% H<sub>2</sub>O á 25° C

3% de sulfeto de sódio ( M. A. = 65% )

4% hidróxido de sódio (M.A = 75% )

R - 1hs

+ 150% H<sub>2</sub>O

R - 2hs.

Rodar 5' /h até completar 18 hs

PH = 11,5 - 12,0

- DESCARNE - Operação que visa eliminar os materiais aderido ao carne  
nal( hipoderme ) através de máquina de descarnar.

## LAVAGEM 5'

200% H<sub>2</sub>O á 30° c

Esgotar

## - DESCALCINAR -

50% H<sub>2</sub>O á 35° C

1% Sulfato de amonia

R - 30'

Obesrvar o corte indicadafenolftaleina

PH = 6,5 - 7,0

PURGA = Mesmo banho da descalcinação.





RECICLAGEM DEPILAÇÃO CALEIRO

## RECEITA

40% água  
 1,5% sulfeto de sódio  
 2,2% hidróxido de cálcio  
 0,05% tensoativo

R - 1h.

+ 120% água  
 para 2 horas  
 rolar 6 5' até 16 horas

## 4 FULÕES ( 3,5 x 3,3 )

Volume em litros de fulões - 130.600l

Medida de vazão : 35 m<sup>3</sup> / dia

Dimensão das canaletas 2 x 2

Inclinação : 1:100

Comp. das canaletas - 4m

Tanque - 70 m<sup>3</sup> ( Os 2 tanques são iguais )

Prof. 2m

Largura - 7m

Comprimento - 5m

Redução da Poluição em % :

DB <sub>0</sub>	- 50%	Mes	- 50%
DB <sub>5</sub>	40%	TOxidex	- 80%

## CONTROLE:

Os métodos químicos de controle de produção, para apresentação de um valor prático, devem ser rápidos, razoavelmente exatos, e fornecer dados, e fornecer dados que possam ser diretamente interpretados em termo de qualidade do produto final.

Determinação da temperatura de retração

- Análise de banho residual.
- Determinação do pH.

## DIVISÃO:

Após o curtimento, os couros devem ser submetidos á operação mecânica de rebaixar, com finalidade de igualar a espessura: Antes de efetuar o rebaixamento, os couros devem sofrer uma operação mecânica, com a finalidade de remover o excesso de água por eles apresentada. A operação mecânica de eliminação do excesso do líquido dos couros, é denominada "operação de enxugar". e é executada em máquinas especiais.

Após a operação de enxugar, é aconselhável deixar os couros em repouso por certo tempo (8 as 24 horas ), para que os mesmos readquiram a espessura normal, em virtude da pressão a que foram submetidas.

Caso o rebaixamento for efetuado logo após o enxugamento, surgirão problemas relacionados com a uniformidade e a espessura, pois a espessura, pois a recuperação do couro dar-se-á após o rebaixamento.

Em geral, as barrigas e as pernas são rebaixadas em máquinas pequenas, e a igualização final, em máquinas maiores.

A espessura dos couros acabados apresenta, em média, duas linha (  $\neq$  10 ) a menos do que no estado rebaixado.

A verificação da espessura é feita com o auxílio de espessímetro em diferentes pontos do couro.

Cont:

- Pela ~~retirada~~ retração, resulta aumento da estabilidade de todo o sistema colágeno, o que pode ser evidenciado pela determinação da temperatura de retração.

As características mais importantes conferidas pelo curtimento, e como o aumento da temperatura de retração, a estabilidade face as enzimas e a diminuição da capacidade de intumescimento do colágeno, bem como a estrutura revelada ao microscópio eletrônico, são justificadas pela teoria da estabilização da proteína da pele, através a formação de enlaces transversais.

#### TIPOS DE CURTIMENTO

Apesar do grande nº de substâncias orgânicas e inorgânicas, é relativamente pequeno o nº de substâncias capazes de agirem como curtentes, na verdadeira acepção da palavra.

A seguir é apresentada uma relação dos produtos mais utilizados.

Produtos inorgânicos /	sais de cromo sais de zirconio sais de aluminio sais de ferro
Produtos orgânicos	curtentes vegetais curtentes sintéticos aldeidos parafinas sulfocloradas

#### FATORES QUE INFLUENCIAM NO CURTIMENTO AO CROMO

=pH 2,5 a 3,5

- basicidade
- temperatura
- efeitos de sais neutros
- sais mascarantes.



Cont. |:-

C

Perda de peso e diminuição de volume

- Efeito do emprego de sais orgânicos no piquel
- Efeito da temperatura.

#### CONTROLE DO PIQUEL:

Na execução da operação de piquelagem, há necessidade de efetuar certos controles, como os abaixo descritos

a) Penetração do ácido - A penetração do ác. pode ser acompanhada pela utilização de um indicador ác. base.

A solução de verde de bromo cresol é a mais utilizada para aquele fim.

b)  $p_H$  - Na faixa muito ác. o pH não é uma medida sensível de acidez total, pois pequenas variações de pH representam alterações relativamente grandes na quantidade de ác. presente.

c) Concentração de sal - A verificação da concentração de sal é em geral feita no início da operação, com utilização de um aerômetro.

O banho deve apresentar aproximadamente 6º Bé.

d) Determinação do ác. residual - Em alguns casos pode-se fazer uma determinação do ác. residual, por titular com solução padronizada de base.

#### CURTIMENTO

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

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

Cont:

recomenda-se o verde de bromo cresol ( verde - maçã).

O citado indicador, em  $p_H$  próximo ao ponto isoétrico da pele  $pH=5,0$

apresenta coloração verde - maçã.

PURGA:

A operação de purga consiste em tratar as peles com enzimas proteolíticas, provenientes de diferentes fontes, visando a limpeza da estrutura fibrosa. A operação de purga visa eliminar os materiais queratinosos degradados, submeter os materiais a certa digestão., as gorduras a cições, etc.

#### FATORES QUE INFLUEM NA AÇÃO DA PURGA

- = Presença de sais
- O  $p_H$  7,5 a 8,5
- A temperatura 30 a 40°C
- A concentração da purga
- O tempo

PIQUEL:

No piquel, as peles descalcadas e purgadas são tratadas com solução salino-ácidas.

O piquel visa, basicamente, preparar as fibras colágenas para uma fácil penetração dos agentes curtentes.

Ocorrem fenômenos tais como a complementação da descalcagem da desidratação das peles, a interrupção da atividade enzimática, etc.

FATORES:

- Absorção de ácido
- Velocidade de absorção dos ác. udades
- Velocidade de penetração dos ácidos
- Tipo de ácido
- Volume de banho

## FATORES

Na execução do caleiro devem ser levados em consideração inúmeras fatores, tais como tempo, movimentação do sistema, volume do banho, equipamento, concentração dos diferentes produtos químicos, uso de agentes auxiliares, etc.

## DESCARNE

Após o caleiro, com peles em estado intumescente, é executada a operação de descarne, com o fim de eliminar os materiais aderidos ao carnal. A operação é efetuada em máquina de descarnar.

A máquina de descarnar apresenta cilindro revestido de borracha sobre o qual é disposta a pele, durante a execução da operação. Quando em ação, o referido cilindro com as laminas de corte - lâminas helicoidais, e que pelo movimento de rotação efetua o descarne.

Por regulagem prévia obtém-se adequada aproximação dos cilindros, de modo a permitir a perfeita remoção do material aderido ao carnal.

Após o descarne e antes da operação mecânica de dividir, são feitos os cortes e recortes visando aparar a pele e remover apêndices.

## DESENCALAGEM:

A desencalagem tem por fim remover de substâncias alcalinas tanto as que se encontra depositadas como as quimicamente combinadas, em peles submetidas as operações de depilação e de encalagem.

## CONTROLE DA DESENCALAGEM

A operação de desencalagem pode ser controlada, na prática com solução de fenolftaleína. O exame é executado colocando-se algumas gotas de solução alcoólica de fenolftaleína, sobre o corte transversal da pele.

Para alguns tipos de couros, como napas, o teste deve mostrar reação incolor, para outros couros, como vaquetas para cabedal, o terço médio deve revelar coloração rosada.

Em alguns casos, especialmente quando se quer desencalagem completa face a exigências do próprio sistema de trabalho, que requer material desencalado, com  $p^H$  próximo ao isoétrico igual a 5,0; em lugar de utilizar o indicador fenolf. para aquilatar o grau de desencalagem,

## SEQUÊNCIAS DAS OPERAÇÕES

### REMOLHO

O remolho tem por finalidade repor no menor espaço de tempo possível, o teor de água apresentado pelas peles quando estas recobrirem o animal.

### CONTROLE E FATORES

Na oportunidade de execuções do remolho, deve ser levado em consideração uma série de fatores, tais como a qualidade da água, a temperatura, o tempo, a agitação do banho, o tipo de conservação, a classificação das peles, a razão peso de peles : volume de banho, etc, os quais devem ser convenientemente controlados para que se possa obter o material devidamente remolhado, sem deficiências nem excesso.

### DEPILAÇÃO E ENCALAGEM

A função principal destas operações é a remover os pelos e o sistema epidérmico, bem como preparar as peles para as operações posteriores.

### CALEIRO

As ações que podem ocorrer no caleiro são:

- ação sobre o colagênio e sobre as outras proteínas;
- abertura fibrosa,
- intumescimento da estrutura fibrosa,
- ação sobre as gorduras.

## COR:

Cor é uma propriedade física dos objetos. Uma substância qualquer é colorida, em razão de absorver radiações de determinados comprimentos de onda e intensidade variáveis. As radiações não absorvidas são refletidas, resultando então numa cor característica.

A cor de um objeto depende de dois fatores: a natureza da luz incidente e a natureza físico-química dos corantes ou pigmentos usados para dar cor ao objeto.

## CORANTES:

Na operação de tingimento, são usadas substâncias corantes. Um corante é um produto capaz de comunicar sua própria cor ao material sobre o qual se fixa. Deve ser colorido e apresentar poder de fixação sobre o material a tingir. Quanto à constituição, apresentar grupos cromóforos e grupos auxógrafos.

## FATORES

- Temperatura
- Volume do banho
- Dimensões do fulão

Tipo do corante.

## Testes:

De conformidade com o uso ou aplicação dos couros tingidos, exigem-se dos tingimentos sobre eles aplicados, certas características que podem ser avaliadas através de testes.

Os testes a executar obedecem a norma ou o padrão estabelecido.

Assim, para avaliar os tingimentos executados sobre os couros, podem ser testados:

- a) a estabilidade à luz
- b) a estabilidade à fricção a seco e a úmido;

### CONTINUAÇÃO:

b) Couros com defeito menos acentuados, requerendo tratamento mais brando.

c) Couro com necessidade de leve lixamento superficial.

d) Couros sem defeitos, não necessitam de lixamento.

### FATORES:

No recurtimento, uma série de fatores devem ser convenientemente balanceados, tendo em vista os resultados desejados .

Assim, não somente a neutralização e o emprego de taninos vegetais em mistura com taninos sintéticos tem grande importancia, mas também a temperatura, o volume do banho e a ação mecânica devem ser levados em consideração, ao se analisar um sistema de recurtimento.

A temperatura favorece a dispersão dos tanantes, acelerando o processo.

Um dos fatores mais importantes é, inegavelmente, o volume do banho.

Quanto menor for o volume do banho, melhor serão a absorção e o esgotamento do material curtente.

Modernamente procura-se trabalhar, tanto quanto possível, com banhos curtos e a frio.

### TINGIMENTO:

A preocupação fundamental das operações iniciais de curtimento é a transformação das peles, tão rapidamente quanto possível, em material imputrecível.

Nas etapas finais procura-se complementar os trabalhos visando o aspecto, o toque, a cor do couro e etc.

Entre as etapas finais ou complementares figura o tingimento, operação considerada bastante delicada.



Cont:

O espessímetro utilizado nesta determinação, apresentada escala em décímetro de milímetro.

A operação de rebaixar visa ao cromo, espessura adequada e uniforme com toda sua extensão.

#### NEUTRALIZAÇÃO :

A neutralização ou desacidificação consiste na eliminação, por meio de produtos auxiliares suaves e sem prejuizos das fibras do couro e da flor, dos ácidos livres existentes nos couros de curtimento mineral, ou formados durante o armazenamento.

Com a operação de neutralização procura-se eliminar o excesso de acidez, elevando o pH do couro de 3,8 e 4,0 á 4,6 - 5,2. Para alcançar este objetivo, são usados diferentes produtos químicos.

#### RECURTIMENTO :

##### RECURTIMENTO:

Com o recurtimento, em especial nos casos em que é necessário a correção da flor, consegue-se resultados diferentes dos que se obtém pelo simples curtimento.

Em geral os couros apresentam muitos defeitos, oriundos de arranhões, bernes, carrapatos, etc. Uma das maneiras de corrigir estes defeitos da flor, é o lixamento, para esta operação, o couro ao cromo deve ter suas características parcialmente modificadas, por meio do recurtimento.

O recurtimento enriquece a flor e elimina sua elasticidade, permitindo a ação da lixa. Ele varia com o tipo e a profundidade dos defeitos por isto os couros devem ser previamente classificados de acordo com os defeitos e o estado da flor. Segue-se a classificação prévia dos couros, segundo aqueles critérios.:

- a) Couros com defeitos profundos, requerendo lixamento profundo

Cont:

A absorção, por razões de ordem econômica, deveria ser máxima. Com relação a esta característica, verificou-se que ela aumenta com a diminuição do volume do banho de engraxe.

A distribuição vertical do material de engraxe, é um fator muito importante, um \$\$\$ bom engraxe interno é essencial para couros macios. A distribuição homogênea, ideal, não é conseguida na prática.

Por outro lado, a distribuição depende do grau de sulfonação, da carga do couro, bem como da distribuição do cromo na estrutura.

A fixação não somente da composição química do óleo e do número grupos relativos, mas também do conteúdo de cromo de couro. A fixação também melhora com o armazenamento do material, Com a fixação, ocorrem ligações dos produtos do engraxe com a estrutura da pele, por ligações de natureza iônica ou polar.



IMPREGNAÇÃO:

Em alguns casos, com couros que apresentam flor solta ou com tendência a soltar a flor, deverá ser efetuada a operação de impregnação.

A operação é executada antes da aplicação da camada de fundo, no acabamento.

A impregnação, em linha gerais, tem por finalidade provocar a aderência da flor com a camada reticular.

Emprega-se na operação resinas acrílicas, sob forma de emulsão ou de solução.

O processo é conduzido de tal modo a resina se disponha entre aquelas duas camadas.

FATÔRES:

Na execução da impregnação devem ser levadas em consideração uma série de fatores, tais como a carga superficial do couro, o tipo de curtimento, o recurtimento e o engraxe, e ainda o teor de sólidos na resina, a composição da impregnação etc.

SISTEMA DE TRABALHO:

## Teste prévio

Antes da aplicação da composição impregnantes, devem ser efetuado ensaios para testar a penetração. O teste usado é em geral o "teste da gotadágua".

Com base no teste, devem ser feitos ajustes com relação ao penetrante.

- Aplicação da composição de impregnação.
- Descanso dos couros durante 10 a 18 horas.
- Secagem a vácuo, durante 1 minuto a 60°C.
- Aplicação da chapa lisa, com pressão de 100atm a 60°C.

CONTINUAÇÃO:

- b) o poder de penetração;
- d) o poder de igualização;
- e) a estabilidade á gota de água;
- f) a estabilidade á lavagem;
- g) a estabilidade á limpeza a seco;
- h) o comportamento do corante, em couro tingido, face á composição de borracha;
- i) o comportamento quanto á difusão do corante face ao P.V.C
- j) a estabilidade ao lixamento
- k) a estabilidade face a diferentes solventes;
- l) a estabilidade face ao formol;
- m) a estabilidade face a emulsões de gorduras.

## ENGRAXE:

Sua principal finalidade, é a de dar maciezao couro com esta operação, as fibras do couro ficam envolvidas pelo material de engraxe que funciona como lubrificantes, evitando a aglutinação das mesmas durante a secagem.

Nesta etapa, as características do couro são modificadas; aumenta-se a resistencia ao rasgamento e o couro tornando-se macio e elástico. De maneira geral, também melhoram as características físicos-mecanicas.

## EMULSÕES:

Os óleos são aplicados aos couros na forma de emulsões, que devem apresentar certa estabilidade, de modo a permitir a penetração dos componentes do engraxe.

São utilizados emulsões de oleos em água.

O agentes tenso-ativos são produtos que praticamente servem de ponte entre o meio aquosopolar, e o óleo apolar ou de baixa polaridade.

Os tenso-ativos atuam pela diminuição da tensão interfacial, e a força que dificulta a miscibilidade da água e do óleo.

Ao dispersar o óleo na água observa-se na agitação do material

## CONT:

de engraxe no meio aquoso, e o uso simultâneo de agentes tenso-ativos

Ao preparar emulsões, devem ser observados certos aspectos de fundamental importancia e que irão influir na operação de engraxe.

Assim, quando for empregado óleo cru, este deverá ser adicionado ao óleo transformado, e, executado a mistura com água.

No trabalho com óleos sulfatados, sulfonados e etc.

O óleo deverá ser adicionado à água, sob agitação. Em caso contrário, poderão ocorrer separações.

Temperatura de 60° a 65° c favorecem a formação de emulsões mais finas

Por outro lado, devem ser evitadas temp. superiores a 65°C. que poderiam determinar ruptura das emulsões.

No preparo de emulsões, devem ser levados em consideração fatores tais como: o tempo, a temperatura, o tempo entre o preparo e a utilização da emulsão etc.

Finalmente, deve-se salientar que a carga da emulsão é dada do tenso-ativo.

## FATORES:

O engraxe depende de inúmeras fatores, tais como curtimento pH, volume do banho de engraxe, velocidade da ruptura estabilidade das emulsões face a variações de pH, natureza da carga elétrica do couro, natureza da carga do grupo solubilizante do óleo de engraxe, etc.

As análises efetuadas em materiais de engraxe, dão somente indicação das características do produto empregado. O efeito prático do engraxe não pode, no entanto, ser avaliado por dados tais como índice de iodo, grau de sulfonação, insaponificáveis, etc obtidos por análise química.

Os aspectos práticos importantes do engraxe, são:

- a) a absorção do engraxe pelos couros
- b) a distribuição do material no couro
- c) a fixação do material de engraxe ao couro.

Cont:

#### Técnica da aplicação

A impregnação pode ser feita por um dos sistemas a seguir mencionados

- Pistola a ar
- Sistema " air less"
- Máquina de cortina.
- Outros sistemas | escova de lã, rolo de pintura etc.

#### MEDIÇÃO DE COUROS

- Os couros são comercializados por peso ou por área. No primeiro caso estão incluídos as solas e no segundo os couros leves como, vaquetas, couros para vestuário, camurçês, etc.

Na avaliação da área dos couros são usadas máquinas especiais de medir.

As máquinas de medir mais antigas utilizadas são de sistema mecânico de contato, por meio de agulhetas. A área do couro é indicada em mostrador, expressa em  $dm^2$  e  $m^2$ .

- As máquinas modernas baseiam-se no próprio princípio da medida através de feixe de luz e a sua avaliação é feita por equipamentos eletrônico. Em princípio o sistema baseia-se no fato de cada unidade de área a medir, sofrer divisão em determinados nº de impulsos de luz. Estes são transformados por fotosensores em impulsos elétrico, sendo então avaliados por equipamentos eletrônicos. A área total é impressa no canal de cada couro, e é ao mesmo tempo registrada em fita de papel. Obtém-se assim a área de cada couro, bem como a área total de determinados número de couros que constitui um lote ou partida.

CONT:

- Aplicação com máquinas de pistola

Existem diferentes tipos de máquinas para pistolar |:

Os couros são colocados em tais máquinas sobre correias transportadoras e passam pela pistola apresentando velocidade constante.

A pistola apresenta movimento transversal, de vai-vém como relação ao deslocamento do couro na correia.

A velocidade de transporte do couro deve ser ajustada cuidadosamente com o movimento da pistola. A velocidade de transporte também depende do nº de pistolas; com maior número de pistolas a velocidade de transporte poderá ser mais rápida.

Várias pistolas podem ser montadas em paralelo ou em cruz, com um deslocamento linear, pendular ou circular, acima da correia transportadora. Dispositivos eletrônicos podem controlar o funcionamento das pistolas, de modo que sejam cobertas as partes do suporte.



Continuação:

ao máximo, por modificações e ajuste nas operações que a antecederem, tais como: ribeira, curtimento, recurtimento engraxe e secagem.

O amaciamento pode ser feito em diferentes tipos de máquinas especiais, como a seguir é descrito.

#### SECAGEM FINAL

Uma vez executado o amaciamento, a umidade deverá ser reduzida até cerca de 14%.

#### LIXAMENTO

Com o lixamento, são executadas as devidas correções da flor visando eliminar certos defeitos e melhorar o aspecto do material.

A operação de lixamento é executada em máquina de lixar.

A máquina de lixar consta essencialmente de um cilindro transportador, sobre o qual é colocado o couro. A rotação do cilindro é relativamente lenta, comparada com a do cilindro da lixa.

#### ELIMINAÇÃO DO PÓ

Antes de prosseguir com as operações de acabamento, deve ser eliminado o pó aderido à camada flor e previamente vindo do lixamento.

A eliminação do pó deve ser perfeita e completa, a fim de evitar problemas no acabamento.

Para a eliminação do pó, poderá ser usado equipamento especial. Basicamente existem dois tipos de máquinas, um deles utiliza escovas, e o outro tipo é baseado na sucção a vácuo.

#### ACABAMENTO:

A operação de acabamento confere ao couro sua apresentação e aspecto definitivos. O acabamento poderá melhorar o brilho, o toque e certas características físico-mecânicas, tais como: impermeabilidade da água, resistência à fricção, solidez à luz, etc. Com o acabamento, poderão ser eliminadas ou compensadas certas deficiências naturais.

Pelo acabamento são aplicadas ao couro camadas sucessivas de misturas à base de ligantes e pigmentos, cuja composição poderá ser modificada de acordo com o suporte e as qualidades do filme desejado.

Assim poderão ser aplicadas :

Cont:

a) Camada de pré-fundo e fundo - esta camada serve para igualizar a superfície e para reduzir o poder de absorção e diminuir a dilatação das fibras lixadas, Em geral esta camada deve ser mais macia e elástica do que as camadas subsequentes.

b) Camada de pigmentação - Esta camada apresenta pigmentos em sua composição. Em geral deve ser mais dura do que a camada inferior. (anterior)  
Por outro lado, deveraser mais fina do que a camada base.

c) Camada de lustro - -á referida camada deverá ser mais dura e mais delegada e transparente do que as camadas anteriores. De um modo geral, serve como proteção para as camadas subjacentes, devendo apresentar boa resistencia á fricção, a seco, a úmido, bem como resistencia adequada ao calor

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

Na elaboração dos acabamentos e na sua aplicação devem ser seguidas orientações de ordem geral, conforme segue.

#### TÉCNICAS DE APLICAÇÃO DO ACABAMENTO

- Aplicação com aplicador de ~~potência~~ pelúcia ou escova.

A primeira camada é habitualmente aplicada com escova ou pelúcia, manual ou mecanicamente. Tal sistema conduz a uma cobertura e penetração, bem como a uma distribuição homogênea.

- Aplicação com pistola

As camadas de fundo, cobertura e lustro podem ser aplicadas com pistola. A superfície resultante é uniforme e homogênea. Por outro lado, a quantidade de líquido aplicada ao couro em uma fase de trabalho é menor do que no caso de trabalho com escova.

A secagem, por esta razão, tende a ocorrer mais rapidamente.

Existem basicamente duas modalidades de trabalho|:

sistema " air - less".

Pelo controle do tamanho das partículas dos produtos pulverizado e da largura do jato, pode-se influir na cobertura do suporte, na sua regularidade, bem como na quantidade de produtos depositada por unidade de área

## PREPARAÇÃO PARA O ACABAMENTO

Entre a secagem e o acabamento, há uma série de operações de grande importância. Estas conferem ao couro, as características finais de maciez, toque, etc. São operações em que entram em jogo, fatores físicos.

As operações nesta etapa do trabalho, são:

- a) condicionamento ou umectação
- b) amaciamento ou palecionamento
- c) secagem final
- d) recorte
- e) lixamento
- f) eliminação do pó

### CONDICIONAMENTO

Após a secagem, executada por um dos sistemas anteriores citados, o couro apresenta cerca de 18 a 16% de umidade.

Neste estado, não pode ser submetido a qualquer trabalho mecânico, a fim de evitar graves prejuízos com relação ao aspecto e as características da camada flor. Isto indica a necessidade de uma reunificação ou condicionamento do material.

Com o condicionamento, a umidade é elevada para 28/32%. A seguir são apresentadas os métodos mais usuais para reunificar os couros.

### AMACIAMENTO OU PALECIONAMENTO

Uma vez reumedecido, os couros podem ser amaciados.

A operação de palecionamento deve-se reduzir ao mínimo indispensáveis, de modo a não dar origem a problemas relacionados com a qualidade da flor.

No entanto, frequentemente é necessário submeter os couros a mais de uma etapa de amaciamento.

O trabalho mecânico de amaciamento poderá ser realizado,



$$100\% - 25\text{m}^3$$

$$780\% - x \quad x = 195\text{m}^3$$

Lavagem/ Neutralização =  $195\text{m}^3$  da vazão de água.

a.2 - Recurtimento:

$$100\% - 25\text{m}^3$$

$$560\% - x \quad x = 125\text{m}^3$$

Recurtimento =  $125\text{m}^3$  da vazão de água.

a.3 Engraxe:

$$100\% - 25\text{m}^3$$

$$500\% - x = 125\text{m}^3$$

Engraxe =  $125\text{m}^3$  da vazão de água.

6b.- Camurção:

b.1 Recromagem:

$$100\% - 25\text{m}^3$$

$$200\% - x \quad x = 50\text{m}^3$$

Recromagem =  $5\text{m}^3$  de vazão de água.

b.2 Neutralização:

$$100\% - 25\text{m}^3$$

$$500\% - x = 125\text{m}^3$$

Neutralização =  $125\text{m}^3$  de vazão de água.

b.3 Tingimento/ Engraxe :

$$100\% - 25\text{m}^3$$

$$500\% - x \quad x = 125\text{m}^3$$

Tingimento/ Engraxe =  $125\text{m}^3$  de vazão de água

## SECAGEM:

Uma das especializações mais difíceis da técnica de secagem é a de couros. A eliminação da água ocorre quase no final do processamento dos couros.

Uma eliminação imprópria da água em couros de boa qualidade, pode transformá-los em material de qualidade inferior.

Por outro lado, a secagem bem conduzida pode melhorar em partes características de material de qualidade inferior.

A água contida nos couros está distribuída da seguinte maneira

- água dos espaços interfibrilares e água superficiais.
- água absorvida pelos capilares finos e grossos,
- água combinada ( água ligada ou de hidratação ).
- Com os diferentes sistemas de secagem, visa-se reduzir o teor de água. O produto final deverá apresentar cerca de 14% de água, representada pela água quimicamente ligada às proteínas e pela água dos capilares finos.

## SISTEMAS DE SECAGEM

- Secagem a ar
- Secagem a vácuo
- Secagem com " Secoterm "
- Secagem no toggling.

Remolho :

$$\begin{array}{rcl} 100\% & - & 25\text{m}^3 \\ 600\% & - & x \end{array} \quad x = 150\text{m}^3$$

remolho =  $150\text{m}^3$  de vazão de água.

2) Depilação/ Caleiro:

$$\begin{array}{rcl} 100\% & - & 25\text{m}^3 \\ 200\% & - & x \end{array} \quad x = \text{na primeira partida, mas cons}$$

derando a reciclagem teremos:

30% de perda =  $15\text{m}^3$  perdidos

70% de aproveitamento =  $35\text{m}^3$  recuperados.

Depilação/ Caleiro =  $15\text{m}^3$  da vazão de água.

3) Lavagem após o descarne:

$$\begin{array}{rcl} 100\% & - & 25\text{m}^3 \\ 800\% & - & x \end{array} \quad x = 200\text{m}^3$$

Lavagem após o descarne :  $220\text{m}^3$  vazão de água

4) Descalcinação/ Purga:

$$\begin{array}{rcl} 100\% & - & 25\text{m}^3 \\ 450\% & - & x \end{array} \quad x = 112,5\text{m}^3$$

Descalcinação/ Purga:  $112,5\text{m}^3$  da vazão de água.

5) Píquel/Curtimento:

$$\begin{array}{rcl} 100\% & - & 25\text{m}^3 \\ 100 & - & x \end{array} \quad x = 25\text{m}^3 \text{ na primeira partida, mas con}$$

siderando a reciclagem teremos:

30% de perda =  $7,5\text{m}^3$  de perda.

70% de aproveitamento =  $17,5\text{m}^3$  recuperados

Píquel / Curtimento =  $7,5\text{m}^3$  de vazão de água.

6) Será repartido a partir de agora em 6a e 6b, para couro crust e ca--  
murção, respectivamente:

6.a - Couro Crust.

a.1 Lavagem/ Neutralização

ELIMINAÇÃO DOS EFLUENTES  
DO MEIO AMBIENTE

Art. 225 - Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado bem de uso comum do povo e essencialmente à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§1º - para assegurar a efetividade desse direito, incube ao poder público.

I - Preservar e restaurar os processos ecológicos das espécies e ecossistemas.

II - Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do país e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético.

III- Definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos tributos que contribua e justifique sua proteção.

IV- Exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.

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

VI- Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

## ORIGEM DOS EFLUENTES

Sabemos que a indústria de curtume polui muito, e é com intuito de minimizar esta poluição que os técnicos da área estão desenvolvendo uma luta intensa para conseguir vencer mais esta batalha que não é de hoje, pois desde os velhos tempos os vizinhos de curtumes se queixavam.

Pesando nisto os técnicos vem desenvolvendo várias pesquisas no sentido de acabar de vez esta poluição, seja na racionalização dos processos, de emprego de novos produtos químicos seja pela ~~poluição~~ implantação de reciclagem nos banhos e principalmente com a implantação de ETE. (estação de tratamento de esgoto) ou seja efluentes, já que a legislação em vigor exige uma maior preocupação com ~~o~~ meio ambiente.

Somente 55 a 66% do peso das peles salgadas são transformadas em couro, e o resto torna-se dejetos, e o sub-produto raspa é aproveitado.

A poluição das águas de curtume começa desde o começo dos trabalhos, na operação do remolho destinadas a reidratar as peles ou deixar esta com o teor de água em 60% igual a quando o animal em vida, é no remolho que além dessa reidratação lava-se e isto traduz uma dissolução do sal (NaCl) de conservação das peles nos banhos. O sangue e outras manchas constituem uma carga orgânica.

### DEPILAÇÃO E CALEIRO

A função destas operações é eliminar a epiderme e provocar o inchamento da estrutura fibrosa, é uma das fases mais poluentes de um curtume.

Os despejos do caleiro e depilação são muito nocivos à instalação de esgotos e aos cursos d'água, pois os sulfetos transforma-se em gás ~~su~~ sulfídrico pela ação de ácidos ou de microorganismos. O  $H_2S$  é tóxico e, na presença de  $O_2$  e bactérias, transforma-se em  $H_2SO_4$ , que corrói os encanamentos e remove o oxigênio existente no fluxo dos esgotos, tornando-se sépticos.



VII - Proteger a fauna e a flora brasileira, na forma da lei, as práticas que coloquem em riscos sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

§ 2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão competente, na forma da lei.

§ 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão competente, sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

§ 4º - A floresta Amazônica brasileira a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Planalto Mato Grossoense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, a sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

§ 5º - São indispensáveis as terras necessárias ou arrecadadas pelo Estado, por ações discriminatórias, necessárias a proteção dos ecossistemas naturais.

§ 6º - As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas

## ALTERNATIVA DE APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS

## RESÍDUOS SÓLIDOS DO PROCESSO INDUSTRIAL

Lêvando-se em conter os pontos de origem do processo industrial os resíduos sólidos da indústria de curtume,

Resíduos não curtidos, são os ricos em colágeno e gorduras (apenas cbladas ou não, carnaça e demais resíduos de ribeira).

Resíduos curtidos - aparar curtidos, resíduos da rebainadeira e lixadeira, e demais resíduos dos processos de curtimento e acabamento.

A carnaça tem sua aplicação verificada principalmente na produção de:

- Gordura
- Farinha alimentares animais
- Cargas de incorporação de borrachas
- Adubos
- Colas

As aparas não coteadas presta-se para:

- Colas
- Gelatinas (alimentar, farmacêutica e categutes como cicatrizan

tes.

- para salsicharia
- Cargas para incorporação de borrachas
- Farinhas alimentares animais
- Ligantes para produtos de acabamentos de couro.

Os deríduos curtidos são usualmente aplicados em produtos para aglomerados de couro, carga de concreto e enchimento para embalagem.

## CONTINUAÇÃO:

Em meio alvalino forte, não há liberação de  $H_2S$ , mas quando esses despejos se misturam com os despejos ácidos das fases seguintes há o aparecimento do cheiro forte de ovos podres ou, ainda pior com uma quantidade acima de  $150cm^3$  de  $H_2S$  por  $m^3$  do ar atmosférico o  $H_2S$  é tóxico, embora não seja percebido pela mucosa nasal.

As outras operações produzem a uma poluição salina e ou tóxica, devido ao cromo, são eles: descalcinação purga, piquek e curtimento.

As operações de recurtimento, tingimento engraxe é a presença de sais minerais, de tanino e de corantes nos banhos residuais em quantidade tanto mais importantes quando os banhos são mal esgotados.

As águas do acabamento, são águas de limpeza de solos e de máquinas, podem conter mistura de solventes.



Cont: Apresentam forte demanda química e bioquímica de oxigênio ( DBO e DQO), podendo eliminar todo o oxigênio dissolvido nos cursos d' águas receptoras. A alcalinidade elevada também pode causar mortandades de peixe. Geralmente estes efeitos só se fazem sentir as grandes distâncias do ponto de lançamento, fazendo com que os curtumes ignorem o fato.

Tudo isso repousa sobre qualquer curtume que se queira instalar, nas é preciso ter um pouco de sensibilidade para tentar-se tratar da poluição. O começo deste tratamento pode iniciar-se com recuperação dos banhos e produtos ou pela reciclagem, diminuindo, assim, as quantidades de materiais químicos desejados, fechando o ciclo de combate a poluição com a construção de uma estação de tratamento.

A depuração das águas residuais obedece a esquema clássico:

1) Pré-Tratamento:

- Peneiração
- Oxidação dos sulfetos.

2) Tratamento Primário:

- Homogeneização ou Igualização
- Decantação
- Desidratação dos lodos de decantação

3) Tratamento Secundário:

- Depuração biológica

Antes de trabalharmos sobre a estação de tratamento, vamos aos cálculos dos despejos do curtume.

- Cálculos dos despejos do Curtume:

Temos como base de equivalência para cálculos que 100% corresponde a  $25m^3$ .

Então

Então teremos para ( considerar as lavagens após as operações ou seja, incluindo as perdas de água de lavagem posterior).

## RESÍDUOS LÍQUIDOS DO PROCESSO INDUSTRIAL

O reaproveitamento dos resíduos líquidos é feito principalmente dos banhos de depilação e de curtimento.

### a) RECICLAGEM DO BANHO DE DEPILAÇÃO

Efetua-se um ~~principalmente~~ peneiramento para remoção de sólidos finos e uma decantação para remoção de precipitação e cal. A reciclagem é direta podendo ser total ou parcial de acordo com as exigências do processo de depilação.

Como vantagem, dessa reutilização do banho de depilação, apronta-se ou considerável quanto da matéria orgânica que não é depositada no efluente.

### b) RECICLAGEM DO BANHO DE CURTIMENTO

Neste tipo de processo o banho residual de curtimento deverá ser utilizado para efetuar a piquelagem, ele deverá ser reacificado e o novo banho de piquel conterá cromo, cloreto de sódio utilizado no 1º ciclo.

A salinidade total deste banho reconstituído será suficiente para reprimir o inchamento das peles.

Não será necessário empregar o cloreto de sódio no decorrer dos ciclos. A economia realizada com o cromo é aqui aliada com a economia em cloreto de sódio. Esta reciclagem é realizada sobre 6 ciclos, mas pode ser feita em maiores ciclos como até 15 ciclos.

#### - Recuperação dos resíduos

Muitos materiais de valor comercial podem ser recuperados, frequentemente com vantagem econômica.

No decorrer da transformação da pele em couro, e sobretudo durante as operações pelos quais ajustamos a forma do couro, obtendo-se uma certa quantidade de resíduos praticamente inevitável, de diferentes tipos conforme mencionamos. É preciso que se ressalte que tal quantidade de resíduos é, na realidade, bastante elevada, pois cerca de 50 a 70% da substância do couro bruto original se transforma em resíduos no decorrer do beneficiamento da pele. Isso se leva a uma conclusão importante e assustadora: apenas 30 a 50% da matéria-prima original, a pele, é realmente aproveitada.

Cont:

Conclui-se que, ponto de vista economico, isto representa uma notável perda para o curtidor perda essa que só poderá ser melhorada ou através de um esforço no sentido de desenvolvermos uma tecnologia de produção capaz de reduzir a formação de resíduos, ou através de um aproveitamento mais racional deste enorme volume de sub-produtos.

Mas enquanto não chega-se a um consenso sobre o assunto pois ainda se está em fase de pesquisa, comumente opta-se por um sistema de recuperação dos resíduos, que deixa muito a desejar, que é a recuperação do sebo. O sebo provém principalmente da desencalagem e da caleração. Facilmente separado de água por meio de tanques retentores muito simples,

O sebo bruto das carcaças e dos tanques retentores contém cerca de 40% de ác. graxos. O restante é constituído de fibras musculares, proteínas, água e impurezas.

O sebo bruto é aquecido com vapor d'agua, em presença de ác. sulfúrico concentrado. Este digere as proteínas, que entram em solução na água, deixando sobrenador o sebo purificado. Aberto o dreno do fundo do tanque de reação, descarrega-se a água ácida com as impurezas, transferindo o sebo derretido para tambores.

A água residuária contém glicerina oriunda da composição dos ésteres que formam as gorduras do sebo. Esta glicerina é perdida, já que não pode ser recuperada economicamente.

Infelizmente, aqui no Brasil, ainda está aquém dos novos métodos de aproveitamento da carnaça, lógico que já aproveita-se a mesma fabricação de gelatina, mas já que neste projeto o couro vacuum é dividido, o sebo será utilizado no engraxe das raspas, matéria-prima resultante da divisão do couro.

Resultando, assim, o sebo num material razoável para o engraxe de raspas, permitindo a economia de óleos.

#### - Tratamento dos Resíduos:

Os despejos de qualquer curtume, contém grande quantidade de materia putrescível (proteínas, sangue, fibra musculares) e de substancias tóxicas ou potencialmente tóxicas ( sais de cromo , sulfato de sódio, callivre, compostos arsenicais que geram co facilidade, gás sulfídrico que pode tornar as águas receptoras impróprias para fins de abastecimento público, usos indutrais, agrícolas e recreacionais.

## 5) Coagulador e Floculador:

Volume :  $1m^3$ 

Largura : 1m

Profundidade : 1m

Comprimento: 1m

## 6) Espessador:

Volume:  $55m^3$ 

$$V_1 = \pi R^2 \cdot h \quad V_1 = 3,1416 \times 2,37^2 \times$$

$$V_2 = \pi R^2 \cdot h \quad V_2 = 3,1416 \times 2,37^2 \times$$

## 7) Filtro Vácuo :

Volume:  $6m^3$ 

Largura: 2m

Profundidade: 1,5m

Comprimento: 2m

CÁLCULO DA ESTACÃO DE TRATAMENTO

1) Tanque de Dessulfuração:

Volume:  $60m^3$

Largura: 5m

Profundidade: 2m

Comprimento: 6m

2) Bacia de Recebimento; e bacia de Homogeinização (as duas tem as mesmas medidas).

Largura: 16m

Profundidade: 2m

Comp: 25m

3) Bacia de Tratamento Biológico:

Volume :  $6,156m^3$

Largura: 36m

Profundidade: 3m

Comp: 54m

4) Decantador:

Volume  $400m^3$

Detalhes :

$$\text{Volume do cilindro : } V_1 = \pi R^2 h \quad V_1 = 3,1416 \times 5^2 \times 3,82 = 300m^3$$

$$\text{Volume do cone: } V_2 = \frac{\pi R^2 \cdot h}{3} \quad V_2 = \frac{3,1416 \times 5^2 \times 3,82}{3} = 100m^3$$

$$\text{Volume total} = V_1 + V_2 = V_t = 300+100 = V_t = 400m^3$$

Cont:

- Controle dos horários de desague:

Conclui-se que o curtimento ao todo terá um volume  $1230m^3$  dia de água. Sendo como turno de maior vazão, o turno da manhã, onde há uma grande quantidade de banho desaguado, ou seja, vazão de 767,5 de água em uma manhã.

De 6:00hs às 11:00hs o desague dos banhos de : depilação/caleiro, piquel/curtimento, neutralização, recurtimento, recromagem, tingimento e engraxe ( incluindo as respectivas lavagens das operações. Perfazendo do todo  $767,5m^3$  de água. De 13:00hs às 19hs, há o desague dos banhos de lavagem após o descarne e descalcinação/ Purga (também incluindo a lavagem após a operação). Somando ao todo;  $462,5m^3$  de água.

- A Estação de Tratamento de Efluentes:

O tratamento adotado pelo presente projeto, tem por base a quantidade de couro do dia e basicamente o biólogo, o qual é semelhante á autodepuração dos rios, mares e lagos, onde milhões de microrganismo se alimentando dejetos, transformando-os em mais microrganismo, produtos metabolizados e uma parcela não aproveitável. esse é o chamado tratamento aeróbico, no qual os microrganismo utilizam o oxigenio do ar para sua metabolização. Esquemeticamente, o tratamento pode ser representado dessa forma:

666666

---

ÁGUAS + OXIGENIO	<u>PRESEÇA DE</u> MAIS	+ METABOLISMO
SERVIDAS	NICROORGANISMO	

---

Pré-Tratamento:

Sabe-se que as águas de depilação/caleiro precisam ser dessulfuradas, antes de irem para a bacia de homogeneização, mas no caso do presente projeto as águas dessa operação se precisarem explicados anteriormente, em reciclagem direta do banho de depilação/caleiro.

Então duas vezes ao não antes de iniciar-se o tratamento primário, faz-se necessário a dessulfuração do banho de depilação/caleiro, ou seja, um pré-tratamento, consistindo em uma peneiração, com duas peneiras em paralelo com inclinação de  $45^\circ$ , e dessulfuração em um tanque

## CONTINUAÇÃO:

como ajuda de água oxigenada e ácido sulfúrico, com um tempo de retenção de 6 horas.

## - Tratamento Primário:

As águas servidas pelas diversas operações do curtimento, são coletadas em tanques próprios, e a seguir são bombeadas via tubulações para o tratamento. No sistema de tratamento os efluentes não precisam mais ser neutralizados, devido as misturas de águas alcalinas das depilações e das águas de piquelagem e do curtimento, mantendo entre 6,0 e 5,0 o pH

Excetando-se o esgoto sanitário, todas as servidas são recebidas num tanque de equalização, com tempo de residência de 2 horas, visando a uniformização qualitativa dos efluentes que serão encaminhados para o tratamento biológico.

Devidamente equalizados, as águas são enviadas para a bacia de oxidação biológica (dividida em quatro câmaras iguais), sofrendo mistura com a massa de microorganismo em suspensão (lodos ativados), e o oxigênio atmosférico, obtida de 2 compressores centrifugas de 150CV cada (esse oxigênio é distribuído no fundo das câmaras, por meio de difusores. De

Tendo um tempo de residência de 5 dias.

Continuamente, o lodo gerado no processo é retirado no decantador

## - Tratamento dos Lodos:

A massa de microorganismo (lodo), retirada do decantador é enviada ao espessador, tornando-se uma massa mais compacta. A seguir, num tanque, recebe um condicionamento à base de sulfato de alumínio. Na sequência é finalmente desidratada num filtro à vácuo, e servido de adubo para as futuras áreas verdes do curtume.

## - Controle dos Efluentes:

O Curtume deve ser dotado de moderno e completo laboratório de controle, possibilitando o acompanhamento pormenorizado de todas as fases de tratamento dos despejos, como DBQe DQO, sólidos suspensos, etc, e garantindo que sejam lançados ao dia, água ou similar efluentes rigorosamente dentro dos parâmetros rígidos estabelecidos pela legislação ambiental vigente.



## QUALIDADE E TIPO DE COURO ( MATERIAL ACABADO A PRODUZIR)

O curtume foi projetado para trabalhar 1000 couros/ dia, tipo vacum, sendo em média 25 kg cada couro, durante 21 dias/mes e 230 dias/ano.

Sabendo-se que:

400 couros wet-blue  
 300 semi-acabado (croust)  
 300 acabados.

### Dimensão do Projeto

- Cálculo de áreas
- Quantidade de máquinas
- Energia
- Quantidade de operarios etc.

### CÁLCULO DA QUANTIDADE DE COURO A TRABALHAR

1000 couros -  $3,5m^2$  cada -  $3500m^2$

1000 couros/dia x 230 = 230000 couros/ano

1000 couros / dia x 25 kg/dia = 25000 kg/dia

230 dias/ano x 25000kg/dia = 5750000 kg/ano

$5750000 \times 1,5 p^2/ano$

$8625000p^2/ano \quad \underline{\quad} \quad 10,82 = 797.134m^2/ano$

### APROVEITAMENTO DA SUPERFICIE COBERTA ( $m^2$ SC)

$$\frac{66P^2}{m^2 \text{ S C}} = 900 - m^2 \text{ SC} = \frac{P^2}{900} = m^2 \text{ SC} = \frac{8625000}{900} = m^2 \text{ SC} = 9583$$

$9583m^2 \text{ SC.}$



DADOS TÉCNICOS


---

	MATÉRIAS SECAS	MAT. MINERAIS	MAT. ORGANICOS
LODO DE DECANTAÇÃO	20 a 50g/h	45 - 55%	55 - 45%

---

Processos Tratamento Primário mais Biológico

## Decantação

DBOS	45%
DQO	50%
MES	75%

---

Tratamento

## Biológico

DBOS	80%
DQO	70%
MES	75%

---

Total

DBOS	<del>90%</del>
DQO	85%
MES	95%

---

1) Capacidade de Tratamento:

Vazão maior: 767,5m<sup>3</sup>

2) Bacia de Recebimento:

Volume: 800m<sup>3</sup>

Tempo de Residência: 30min.

DISTRIBUIÇÃO DA SUPERFÍCIE COBERTA

SETORES	%	m <sup>2</sup> SC
Fabricação	68	6516
Depósitos		
Classificação		
Expedição	14	1341
Oficinas		
Operários		
Banheiros		
Vestuário	8	766
Serviços Gerais	10	958,3

DISTRIBUIÇÃO REFERENTE AO SETOR DE FABRICAÇÃO

SETORES	%	m <sup>2</sup> SC
Caleiro	25	1625
Curtimento	9	120
Semi- <del>term.</del> úmido	19	1238
Semi-terminado	21	1368
Terminado	26	2115
TOTAL	100	6516

## FATOR POTÊNCIA

$$\frac{m^2}{450} = \frac{797.134}{400} = 1993 \text{ HPI ano}$$

## Distribuição do HPI

SETOR	% PERCENTAGEM	HPI
Caleiro	24	478,32
Curtimento	14	279,02
Recurtimento	28	559,44
Secagem	20	398,6
Acabamento	14	279,02
TOTAL	100	1993

## RENDIMENTO DOS FULÕES

É feito por meio dos  $m^2$  de couro por litro (couro médios 1, 1,5 calor).

$$1,5 = \frac{m^2}{\text{litros - fulões}} = \text{litros fulões} = \frac{797,134}{1,5}$$

$$= 531,422 \text{ litros de fulões}$$

## RELAÇÃO LITRO DE ÁGUA

$$2,0 \text{ litros de água} \times 531,422 \text{ litros de fulões} \times 230 \text{ dias} = 244.454,120 \text{ litros de água/ano.}$$

## RENDIMENTO DAS CALDEIRAS

couros / ano

$$\frac{\text{-----}}{\text{m}^2 \text{ caldeiras}} = 900$$

$$\text{m}^2 \text{ caldeiras} = 230000$$

$$\frac{66}{900} = 255,5 \text{ calefação}$$

## Rendimento dos Compressores

Em média usa-se coeficientes entre 4300-6000 fazendo a média temos

$$\frac{4300 + 6000}{2} = 5150$$

m<sup>2</sup>

$$\frac{\text{-----}}{\text{HPI}} = 797.134$$

$$\frac{\text{-----}}{5150} = 154,78\text{HPI}$$

## PESO DAS MÁQUINAS

m<sup>2</sup>

$$\frac{\text{-----}}{\text{kg/ máq.}} = 3 \text{ kg de máq.} = \frac{\text{m}^2}{3}$$

$$\text{kg de máq} = \frac{797.134}{3} = 265.711 \text{ kg/máq.}$$

Usa-se uma média relatada nos curtumes teremos a quant. de máquinas.

$$\frac{\text{kg/ máq}}{2.800} = \frac{265.711}{2.800} = 95$$

Continuação:

$$\begin{array}{l} \text{Nº de pessoas} \\ (\text{h} - \text{h}) \end{array} = \frac{431,250}{1600} = 269.531$$

$$\begin{array}{l} \text{Nº operários} \\ (\text{h} - \emptyset) \end{array} = \frac{323437}{1700} = 190.257$$

Rendimento de Operários

$$\frac{\text{couros/ano}}{\text{Operários}} = \frac{2300000}{55} = 4.181 \text{ couros/operário}$$

Rendimento Operário Unitário

$$\frac{\text{Kg de couro/ano}}{\text{operário}} = \frac{5750000}{55} = 104545$$

Consumo de Combustível

Combustível: lenha com poder calorífico igual a 93.500

Consumo : 4000kg de combustível/m<sup>2</sup> caldeira

$$\frac{4000\text{kg combustível}}{1\text{m}^2 \text{ de caldeira}} \times 255,5 \text{ calefação} = 1.022.000 \text{ comb/ano.}$$

Por m<sup>2</sup> de couros temos:

$$\frac{1.022.000 \text{ kg comb/ano}}{797.134} = 1,3 \text{ de comb/m}^2 \text{ de couro.}$$

CONSUMO DE PRODUTOS QUIMICOS

Kg x PQ  
couros

10 fator

$$230000 \text{ couros / ano} \times \frac{10 \text{ kg PQ}}{\text{couros}} = 2.300.000 \text{ kg/PQ/ano}$$

- Ribeira

$$\frac{2.300.000}{3,0} = 766.666 \text{ kgPQ/ano}$$

- Curtimento  $\frac{2.300.000}{1,7}$  == ( Fator 1,7)

- Acabamento ( Fator 12)

$$\frac{2.300.000}{12} = 191.666 \text{ kgPQ/ano.}$$



DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

$$\frac{\text{HPI}}{\text{Kwh}} = 3$$

$$\text{Kwh} = \frac{1993}{3} = 644\text{Kwh}$$

## Consumo de Eletricidade

a. Cálculo de Kwh por ano teórico

$$(21 \text{ dias média ao ano}) = \frac{230}{11} = 21$$

HPI/ano x 8hs x 21 dias / mes = 0,736 x 1993 x 8 x 21 = 246.430Kwh/ano.

b. Cálculo de consumo efetivo

$$\frac{\text{Kwh teórico} / \text{ano} \times 60\%}{100} = \frac{246.430 \times 60}{100} = 147858 \text{ Kwh efetivos.}$$

$$\frac{\text{Logo Kwh efetivos}}{\text{m}^2} = \frac{147.858}{20} = 0,185 \text{ kwh/m}^2 \text{ de couros}$$

Produtividade Operária e Produtividade P/ Homens Ocupados

$$\frac{P^2}{P^h \cdot h} = \frac{8625000}{20} = 431.250$$

Logo:

	75	
Pessoal operário		323.437
Produção limpeza e Transporte etc.		
Pessoal não operário, Diretores, técnicos, Secretaria, recepcionista, etc.		
	25	
TOTAL	100	431.250

CUSTOS

## INTRODUÇÃO:

As diferentes partes que integram um projeto, o orçamento de custos e receitas é sem dúvida, uma das mais importantes.

Todos os elementos básicos do projeto - mercado, engenharia, localização, finanças etc. Aqui estão homogeneizados, em termos financeiros, e sintetizados, de forma adequada, para uma avaliação das repercussões econômicas do investimento que se quer realizar.

A função da indústria é a de transformar as matéria-primas e em produtos acabados.

No processo de transformação, a indústria realiza gastos que no conjunto formam o custo do projeto fabricado.

De um ponto de vista econômico, consideramos como custo todo e qualquer sacrifício feito para produzir um determinado bem, desde que seja possível atribuir a este um valor monetário ou esse sacrifício os custos correspondentes, assim as compensações que devem ser atribuídas aos proprietários dos fatores de produção afim de que eles se disponham a fazer esse sacrifício colocando á disposição do projeto os serviços d'esse fatores.



3) Bacia de Equalização

Volume:  $800\text{m}^3$

Tempo de Residência: 20hs.

4) Bacia de Tratamento Biológico

Volume:  $400\text{m}^3$

5) Decantador:

Volume:  $400\text{m}^3$

Tempo de Residência : 30min.

6) Tratamento dos lodos

Coagulação/ Floculação:

Volume:  $1\text{m}^3$

Tempo de Residência: 15min.

Consumo:

Sulfato de alumínio : 75kg/dia

Sólidos totais: 971 kg/ dia

Espessamento:

Volume:  $55\text{m}^3$

Tempo de Residência : 6hs.

Filtro é vacuo:

lodo

Volume:  $6\text{m}^3$

Água: 79%

CUSTO DE IMPLANTAÇÃO

PESSOAL	QUANTIDADE	SALÁRIO UNITÁRIO ( U\$)	SALÁRIO TOTAL ( U\$)
Diretor Presidente	01	1,28	1,280
Diretor Técnico	03	512	1536,5
Diretor de Produção	01	614,6	614,6
Mecânico	10	153,6	1536,5
Eletricista	05	153,6	1536,5
Chefe de processo	04	153,6	1536,5
Operário Semi-especializado	05	102,4	512,19
Operário Qualificado	05	102,4	512,19
Operário sem qualificação	180	51,21	92,19,5
Carpinteiro	04	153,6	614,6
Motorista	04	153,6	614,6
Vigia	02	76,8	153,6
Pedreiro	02	76,8	153,6
Médico	01	512	512
Pessoal de Escritório	17	128,8	2176
Setor de Vendas	14	512	7170
Setor de Contabilidade	14	256,09	3585,2

666666

33753,6

Continuação:

Com a reciclagem direta dos banhos de depilação/ caleiro, de de curtimento, e o aproveitamento de resíduos, como também com a estação de tratamento, tem-se a certeza que pode-se contribuir para a melhoria do meio ambiente, garantindo uma vida digna para as futuras gerações.

Cont:

Os couros Wet-blue são submetidos aos processos mecânicos de enxugamento, divisão rebaiamento e classificação por 3 artigos, sendo:

400 Wet-blue  
 300 semi-acabado(cust)  
 300 vaqueta acabada

Desse rebaiamento e divisão o couro Wet-blue perde 40% do seu peso inicial sendo:

20% sub-produto raspa (aproveitamento) 20% rebaiame

Esta raspa representa 60% da área do couro ou seja, sabendo-se que cada couro tem em média  $3,5m^2 = 2,1m^2$  onde 60% é para quadra - raspa camurção e 20% raspa luva (cabeça) perdendo-se 20% de recortes e rebaixa da mesma.

CAMURÇÃO -  $126m^2$

RASPA LUVA -  $0,42m^2$

Dados - Trabalho prático realizado por nós no curtume-escola.

## -CUSTO DE INSUMO

Couro Wet-blue

Peso - 2.5000 kg/dia

57.50000kg/ano - 1000couros /dia

PRODOTO	PREÇO POR Kg (U\$)	QUANT; UTILIZ ANO (kg)	PREÇO P/kg ( U\$)	PREÇO TOTAL U\$
0,1 Tensoativo	1,01	5750	0,001	5.807,5
0,05 Bacteri - cida	1,71	2875	0,0008	4.916
3 Sulfeto de sódio	0,6	172.500	0,018	103.500
4 Hidróxido de cálcio	0,054	230.000	0,002	12420
1 Bissulfato de sódio	0,52	57500	0,0052	2.9900
Sulfato de Amonia	0,14	57500	0,0014	8050
0,2 Purga	0,88	11500	0,0017	1012,0
7 Cloreto de sódio	0,016	412.500	0,0011	6430
1,3 Ácido Sulfurico	0,024	74750	0,0003	1794
8 Sais de cromo	0,73	460000	0,0565	335800
0,5 óleo catiônico	11,01	28750	0,0505	29037
0,4 Ante-morfo	7,2	23000	0,518	165.600

Couro Semi-acabado (cust)  
 300 couros/dia - 1650m<sup>2</sup> - 241500m<sup>2</sup>  
 4500 kg/dia  
 1035000kg/ano

% Produto	Peso P/kg (U\$)	Quant. Utiliz. Ano ( kg )	Preço P/m <sup>2</sup> (U\$)	Total Preço Ano ( U\$ )
0,01 anido	1,8	103,5	0,0007	186,3
1 Formiato de sódio	0,32	10350	0,013	3312
1 Bicarbo- nato de sódio	0,37	10350	0,015	3829
5 Tanino Sintético fenólico	1,03	51050	0,22	5302,5
3 Resina Acrílica	1,92	31050	0,24	59616
2 Resina Aminoplástico	2,1	20700	0,189	43470
2,5 Óleo Sintético	1,6	25875	0,17	41400
2 Óleo Sulfonado	2,04	20700	0,17	42228
2 Tanino Sint. Fenólico	1,03	20700	0,088	21321
0,5 Ácido Formico	0,93	5175	0,019	4812
Total			1,12	

## RASPA LUVA

1.000 raspa/dia  
 1.000 kg/dia - 420m<sup>2</sup> - 96600 m<sup>2</sup>/ano  
 23.000kg/ano

---

%	PRODUTO	PREÇO P/ Kg (US\$ )	Quanti. Utiliz. Ano ( U\$ )	Preço P/m <sup>2</sup>	Preço Total ( U\$ )
3	Sais de cromo	0,73	6.900	0,052	5035
2%	Neutralização	0,59	4.600	0,032	3174
10	Óleo sulfatado	1006	23.000	0,23	23138
0,5	Ac. formico	0.93	1150	0,0 1	1069
<b>TOTAL</b>				<b>0,32</b>	<b>32416</b>

---



## 1000 CANURÇÃO

3000 - 690000 kg/ano

- 1260 m<sup>2</sup> /dia289.800m<sup>2</sup>/ano

3 Sais de cromo

PRODUTO	PREÇO P/KG ( U\$)	Q QUANT; UTILIZADO ANO Kg	PREÇO P/m <sup>2</sup>	PREÇO TOTAL (U\$)
3 Sais de cromo	0,73	207.00	0,052	15111
1,5 Bicarbonato de sódio	0,37	10350	0,013	3829
0,5 Formiato de sódio	0,32	3450	0,003	1104
1 Amolan	1,35	6900	0,032	9315
3 Corante	4,2	20700	0,3	86940
1.0 Óleo sulfetado	1006	69000	0,23	69414
0,5 Ác. formico	0,93	3450	0,011	3208
0,5 Óleo cationico	1,01	3450	0,012	3484
Total			0,653	

## MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E ORIGEM

EQUIPAMENTOS	ORIGEM	CUSTO UNITÁRIO ( U\$)	Nº	CUSTO TOTAL (US\$)
Balança móvel	FILIZOLA	609,7	4	243902
Balança p/caminhão	" "	609,7	1	61755
Fulões Remolho e caleiro	Enko	12351	4	61755
Fulões de Curt.	" "	12351	9	1111159
Fulões recurt. Tingimento/ engraxe	" "	10176	5	50880
Fulões p / bater	Enko	2000	2	4000
Fulões de experiencia				
	Enko	2000	2	4000
Fulões de Pré- Remolho				
	Enko	12351	1	12351
Descarnadeira	Seiko	83200	2	166400
Divisora	Seiko	81258	1	81258
Máquina Deaguar	" "	84176	1	84176
Máq. de Estivar	Seiko	84117	1	84117
Máq. de Rebaixar	" "	68491	3	205482
Togling Universal				
20 gavetas	-	16470	1	16470
Aparelhos de Secagem Secoterm	-	2588	2	5176
Tucrel de Secagem	-	13529	1	13529
Tucrel de Pintura	-	40588	1	40588
Lixadeira Primossora				
	Enko	21764	2	43529
Máquina de Desempoladeira				
	Enko	63529	2	127058

Máquina de Medir

Eletronico c/calibrador - 8000 1 80000

Máq.p/ empacotar

Classificar e recurtir

couros - 36,5 8 292,6

Compressores - 3000 2 6000

Vidraria p/ laboratórios

Carrinho de mão

Empilhadeira

Pistola

4500

Especímetro

## CAPITAL INVESTIDO

Insumos	-	4523485
Matéria-prima	-	1402439,0
Pessoal	-	399163,2
Máquinário	-	14.72839
Água	-	513.353
Luz	-	73.929,00

L- 1 Basificante	0,37	57500	090037	21390
------------------	------	-------	--------	-------

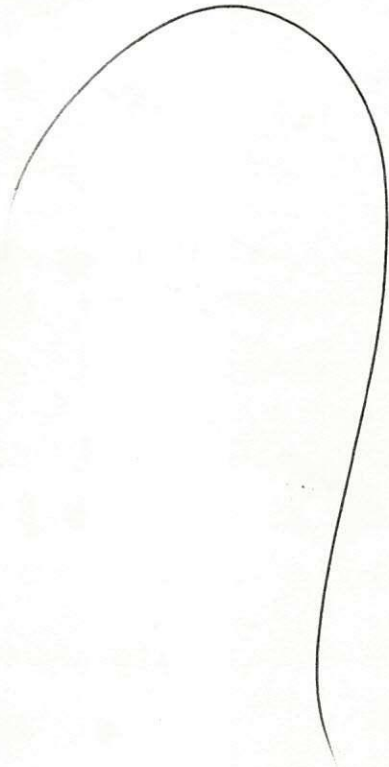
---

Total			0,6617	
-------	--	--	--------	--

CONCLUSÃO

Ao fim deste trabalho onde demonstramos todos os pontos necessário para implatação de uma industria de curtume, desde pesquisa de mercado até custos industriais, tratamento de efluentes e toda a tecnologia necessária para implatação do curtume.

Concluimos que contribuimos bastante para que o curtume ~~Cam-~~  
~~pinense~~ Cam-pinense tem exito nesta atividade, visto que todos os parametros foram levantados e que com uma boa área de suma importancia na economia nacional e que com uma boa administração os bons fluidos irár aparecer consequentemente.



Handwritten initials or signature, possibly "J. S.", with a small mark above it.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 - Planejamento e Projeto da Industria Química  
P.P I. C.
- 1.1 Naciones Unidas Relaciones Mutuas. Entre los parametros de la industria Del Gue  
Cuero, N.Y. 1973
2. HOLANDA, NILSON. Planejamento e Projetos. UFC, Fortaleza, 1983.
3. SHERWOOD, Thomas, K. Projeto de processos da industria química, Editora  
Edgard Blucher Ltda, 1972.
- 4 - Do Valle, Cyro Eyer. Implatação de industrias. Livros Técnicos e Cien-  
tíficos. Editora S.A. 1975.
- 5 - BACK, Nelson. Metodologia de projeto de produtos industriais, Editora  
Guanabara Dois S.A 1983.
- 6 - OLIVEIRO, José Luiz. Projeto de fábrica. Editora I.B.L.C.  
São Paulo 1985.
- 7 - WÖILER, S.C. Mathias, W.F. Projetos. Editora Atlas S.A, São Paulo. 1985.
- 8 - PETERS. M. C. Timme Rhaus K. Disanõ de plantas y Su Evaluacion economica  
para ingenieros Químicos. Editora Gemínis. S. R. L. Buenos Aires 1978.
- 9 - SHEREVE, R.N. e BRINK, JR. J. Industrias de processos Químicos.  
Editora Guanabara Dois. Rio de Janeiro. 1980.
- 10- ROBINSON, J. N. Técnicos de planejamento e previsão. Editora Zahar,  
Rio de Janeiro . 1974.



11- Tecnologia do Curtume

12- BELAVKY, E. O. CURTUME no Brasil. Editora Globo S. A. Porto Alegre, 1965.

13- BUTHELL, N. C. - Heinacki - Manual do Curtidor, Editora Cientec Porto Alegre. 1975.

14 - HOINACKI, E. - GUTHEIL , N. C. Peles e Couros. Editora Cientec Novo Hamburgo. 1978.

15- GIUSIANE. Hector. Teneria Moderna, Editora A. Bosch, Barcelona 1920.

16- GNANN?, Hellmut. Fabricacion d curtidor, Editora Gili, G. S.A. Barcelona. 1945.

17 - WIHNACKER?, K. e WEINGAERTNERA. Tecnologia Química ( Tomo VI ) Editora Gili, G. S. A. 1941.