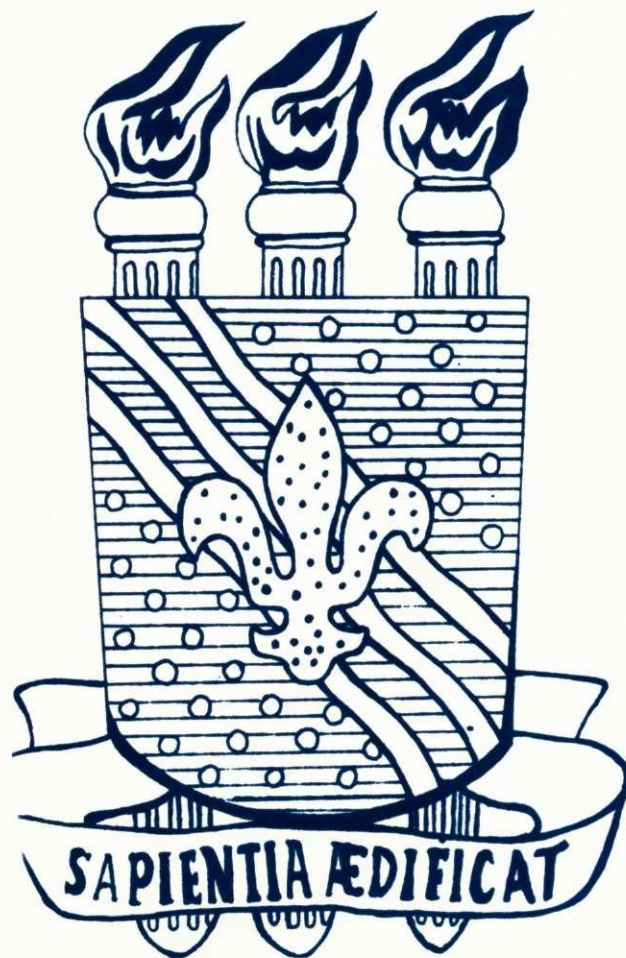


Universidade Federal da Paraíba

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA,



MEIRE AURÉLIO DA SILVA

Matrícula: 9011568-5

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

CURSO: TECNOLOGIA QUÍMICA
MODALIDADE EM COUROS E TANANTES

ORIENTADOR: JOÃO DE DEUS RODRIGUES

ALUNA: MEIRE AURÉLIO DA SILVA

MATRÍCULA: 9011568-5

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

LOCAL: CURTUME SANTO ANTÔNIO DA FLORESTA

END: FRANCISCO CALAÇA, 960 - ÁLVARO WEYNE

FORTALEZA - CEARÁ

SUPERVISOR NA EMPRESA:

MARCOS ANTÔNIO GOMES



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.

Sumé - PB

MANUAL DESCRITIVO

PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

JULGADO EM 25 / 01 / 95

NOTA: 6,5 (SEIS e CINCO)

EXAMINADORES:

Paulo de Lencastre Figueira de Brito

Ag. de D. J. J.

gestor

CURTUME
SANTO ANTONIO DA FLORESTA



VAQUETAS EM CORES: SEMI ACAB, ANILINAS
VERNIZ E RASPAS ACABADAS.

J. RECAMONDE & CIA. LTDA.

RUA FRANCISCO CALAÇA, 960 — ÁLVARO WEYNE
CAIXA POSTAL, 524 — END.: TELEG.: PELICAS
C.G.C.M.F. 07.209.349/0001-87 - C.G.F. 06.107.299-0
FONE: (085) 228-7322 - FAX: (085) 228-7481
DDD 085 TELEX N. (085) 1308 C S A F
CEP 60.336-550 - FORTALEZA - CEARÁ

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins e efeitos, que
Meire Aurélio da Silva, realizou estágio nesta empresa no
período de 02/08/93 á 29/10/93.

Atenciosamente,

J. RECAMONDE & CIA. LTDA

Francisco Willama Parva Recamonde
Francisco Willama Parva Recamonde
Género Gerente



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA


Centro de Ciências e Tecnologia
Núcleo Regional de Processamento Pesquisa em Couros e Tanantes

PROCURT

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins de direito, que a aluna MEIRE AURELIO DA SILVA, matrícula 901.1568-5, estagiou nas dependências do CURTUME-ESCOLA da UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, no período de 23 de novembro a 23 de dezembro de 1992., cumprindo um total de 180 horas.

Campina Grande(PB), 13 de dezembro de 1993.


Prof. Alberto Frederico Ribeiro Silva
Coordenador do PROCURT
MAT. 45.589/9

Agradecimentos

À minha família, amigos e professores, pelo apoio necessário.

Ao curtume Santo Antônio da Floresta, onde tive a oportunidade de realizar o estágio supervisionado.

E, especialmente a Marcos Antônio G. Farias, pela dedicação e companheirismo, durante o estágio.

A minha maior gratidão a Deus.

"Uma busca começa sempre com a sorte de principiante. E termina sempre com a prova do conquistador".

PAULO COELHO

RESUMO

Este memorial descritivo tem como objetivo fornecer dados para a implantação de uma indústria de curtume, reunindo os conhecimentos básicos, indispensáveis, para uma execução bem sucedida.

Os princípios e técnicas aqui enumerados foram adquiridos através do curso acadêmico, estágio supervisionado numa indústria coureira, pesquisa em livros e revistas do ramo.

BRIEFING

This descriptive memorandum has like purpose to supply conditions to establish of a tannery industry, joining the basics knowledges, essential to a good accomplishment.

The principles and techniques enumerated here were obtained through the academic course, in a supervised period of time in a leather industry, research in books and magazines from area.

1.0.	METODOLOGIA DA IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA.....	11
1.1.	Introdução.....	11
1.2.	Pontos de análise por setores com referência ao planejamento.....	11
1.3.	Objetivos.....	11
1.4.	Estudo mercadológico.....	12
1.5.	Infra-estrutura.....	12
2.0.	CARACTERÍSTICAS GERAIS DO CURTUME.....	14
2.1.	Direção.....	14
2.2.	Abastecimento e qualidade da água.....	14
2.3.	Transportes.....	14
2.4.	Mão-de-obra.....	15
2.5.	Energia.....	15
2.6.	Proteção contra incêndio e enchentes.....	15
3.0.	"LAY OUT".....	17
3.1.	Introdução.....	17
3.2.	Objetivos.....	17
4.0.	CARACTERÍSTICAS GERAIS DO ARRANJO FÍSICO DO "LAY-OUT"....	18
4.1.	Fundação.....	18
4.2.	Piso.....	18
4.3.	Iluminação.....	18
4.4.	Cobertura.....	18
4.5.	Ventilação.....	19
4.6.	Instalações sanitárias.....	19
4.7.	Instalação de ar comprimido.....	19
4.8.	Bebedouro.....	19
4.9.	Carpintaria e oficina mecânica.....	19
4.10.	Casa de força.....	19
4.11.	Caldeira.....	19
4.12.	Guarita e posto de frequência.....	19
4.13.	Posto de pesagem.....	20
4.14.	Refeitório.....	20
4.15.	Ambulatório.....	20
4.16.	Curtume piloto.....	20
4.17.	Laboratório químico.....	20
4.18.	Administração.....	20
4.19.	Sala dos técnicos.....	20
4.20.	Almoxarifado geral.....	20
5.0.	FLUXOGRAMA DO LAY-OUT.....	21

6.0.	DIMENSIONAMENTO DO PROJETO.....	22
6.1.	Quantidades de peles a trabalhar.....	22
6.2.	Superfície coberta (SC).....	22
6.3.	Distribuição da superfície coberta.....	22
6.4.	Distribuição no setor de fabricação.....	23
6.5.	Fator potência.....	23
6.6.	Distribuição dos HPI.....	23
6.7.	Distribuição de energia.....	23
6.8.	Consumo de eletricidade.....	24
6.9.	Cálculo do consumo efetivo por m ² de couro.....	24
6.10.	Rendimento das caldeiras.....	24
6.11.	Rendimento unitário das caldeiras.....	24
6.12.	Consumo de combustíveis.....	25
6.13.	Consumo de combustível por m ² de couro.....	25
6.14.	Rendimento dos fulões.....	25
6.15.	Relação de litros de água.....	25
6.16.	Peso das máquinas.....	26
6.17.	Rendimento dos compressores.....	26
7.0.	CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS.....	27
7.1.	Distribuição dos produtos químicos.....	27
8.0.	PRODUTIVIDADE OPERÁRIO E PRODUTIVIDADE HOMEM.....	28
8.1.	Rendimento perário.....	28
8.2.	Rendimento operário unitário.....	29
9.0.	ÁREAS DO SETOR PRODUTIVO.....	30
9.1.	Barraca.....	30
9.2.	Setor de remolho e caleiro.....	30
9.3.	Setor de curtimento.....	30
9.4.	Classificação e expedição.....	31
10.0.	MATÉRIA-PRIMA.....	32
10.1.	Histologia da pele.....	32
10.2.	Composição química da pele.....	32
10.3.	Aquisição da matéria-prima e sua conservação.....	32
10.4.	Defeitos gerais nas peles.....	33
11.0.	FLUXOGRAMA DO SETOR PRODUTIVO.....	34

12.0. PROCESSOS QUÍMICOS E MECÂNICOS.....	35
12.1. Operação de ribeira.....	35
12.1.1. Pré-remolho.....	35
12.1.2. Pré-descarne.....	35
12.1.3. Remolho.....	35
12.1.4. Depilação - caleiro.....	36
12.1.5. Descarne.....	36
12.1.6. Aparação.....	36
12.1.7. Pesagem.....	36
12.1.8. Desencalagem ou descalcinação.....	36
12.1.9. Furga.....	37
12.1.10. Fíquel.....	37
12.2. Operação de curtimento.....	38
12.3. Etapas após o curtimento.....	40
- repouso	
- divisão	
- desaque ou operação de enxugar	
- classificação	
12.4. Medição.....	40
12.5. Expedição.....	40
13.0. PRINCIPAIS DEFEITOS.....	41
14.0. FORMULAÇÕES.....	42
15.0. CONTROLE DE QUALIDADE.....	44
15.1. Análise em "Wet-blue".....	44
- pH e cifra diferencial	
- Teste de retração	
- Teor de cromo	
- Teor de sais neutros	
- Teor de gordura	
- Teor de umidade	
- Teor de cinzas	
16.0. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.....	47
17.0. TRATAMENTO DE EFLUENTES.....	49
17.1. Introdução.....	49
17.2. Origem de efluentes.....	49
17.3. Resíduos sólidos.....	50
17.4. Metodologia aplicada aos efluentes.....	50
17.5. Tratamento da poluição.....	52
17.6. Fluxograma de tratamento da poluição.....	53
17.7. Tratamento de resíduos.....	54
17.8. Pré-tratamento.....	54

17.8.1.	Gradeamento.....	54
17.8.2.	Feneiramento.....	54
17.8.3.	Dessulfuração.....	54
17.9.	Tratamento primário.....	54
17.9.1	Homogeneização.....	55
17.9.2	Coagulação - floculação.....	55
17.9.3	Decantação.....	55
17.10.	Tratamento secundário.....	56
17.10.1	Tratamento biológico.....	56
17.10.2	Cloração.....	56
17.11.	Tratamento do lodo.....	56
17.11.1	Desidratação dos lodos de decantação.....	56
17.11.2	Leito de secagem.....	56
18.0.	ESTIMATIVA DE CUSTOS.....	57
18.1.	Investimento do projeto.....	57
18.2.	Folha de pagamento/mês.....	58
18.3.	Folha de matéria-prima/mês.....	59
18.4.	Custos de máquinas e equipamentos.....	60
18.5.	Custos da estação de tratamento.....	61
18.6.	Gastos com água.....	62
18.7.	Gastos com energia.....	62
18.8.	Custos da construção civil.....	62
18.9.	Gastos com alimentação/mês.....	62
18.10.	Custos de produtos químicos para a estação de tratamento.....	63
18.11.	Total do investimento.....	63
19.0.	CONCLUSÃO.....	64
20.0.	ANEXO (Legislação).....	65
21.0.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66

1.0. METODOLOGIA DA IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA

1.1. Introdução

O planejamento constitui processo intelectual de previsão, em virtude do qual são estabelecidos os fatos e as vias essenciais para atingir o objetivo desejado, com auxílio de um plano.

O planejamento utiliza-se de dados iniciais de referência obtidos por pesquisa ou por simples consulta.

No planejamento de qualquer atividade empresarial será preciso analisar não apenas os pontos de referência, mas também o maior ou menor grau de capacidade de prever e integrar todos os elementos pertinentes a um problema, pois daí que dependerá o sucesso desta tarefa, tendo o processo de elaboração, execução e controle empresarial objetivando minimizar as ociosidades de homens e máquinas, manter o material em níveis de estoques satisfatórios, reduzir a movimentação de materiais e o custo de armazenagem e, conseqüentemente, permitir obter uma produção na quantidade almejada, a custo relativamente baixos.

1.2. Pontos de análise por setores com referência ao planejamento.

Os pontos relacionados abaixo constituem referência básica para o planejamento na empresa. Inicialmente, devem englobar apenas as diretrizes necessárias ou convenientes ao processo produtivo, mas, à medida que se realiza a produção, deverão esses pontos ser mais e mais discriminados por setor.

- a) Constituição da empresa e seus objetivos
- b) Análise de mercado
- c) Previsão de vendas
- d) Edifícios, instalações e sua localização
- e) Planejamento do produto e do processo
- f) Planejamento da fábrica
- g) Planejamento da produção
- h) Organização administrativa
- i) Custos de produção
- j) Análise econômica dos resultados
- l) Previsão financeira
- m) Análise da mão-de-obra
- n) Compras
- o) Estoques

1.3. Objetivos

Neste projeto está inserido um conjunto de informações internas e externas à indústria coureira coletadas por técnicos especializados, objetivando a decisão do investimento no plano administrativo e técnico que a empresa almeja:

- Baixo custo
- Produtividade
- Qualidade

1.4. Estudo Mercadológico

O objetivo do estudo de mercado é determinar a quantidade de produtos Wet-blue, provenientes do curtume que, em certa área geográfica e sob determinadas condições de venda (preço - prazo), à comunidade poderá adquirir.

O estudo de mercado, juntamente com o estudo da localização do curtume, constitui o ponto de partida para elaboração do projeto.

O mercado influi diretamente no desempenho da indústria através de dois principais aspectos:

a) Localização

- Mercado mais próximo do setor coureiro (por exemplo: indústria de calçados, casas de couros, artefatos existentes na região);
- Transporte que possibilite rapidez e seja viável;
- Aquisição de mão-de-obra próxima do local da indústria;
- Fornecedores de matéria-prima próxima do local ou em região circunvizinha;
- O nível de terreno a ser de tal forma que viabilize a construção de tanques, canalizações e estação de tratamento de efluentes;
- Fonte de abastecimento de eletricidade;
- Preservar o meio-ambiente;
- Possuir área suficiente para implantação no curtume de serviços adicionais necessários ao bom andamento da indústria, tais como: oficinas mecânicas auxiliares, estacionamento, tanques para tratamento de efluentes e resíduos.

Por estes motivos acima mencionados, o terreno deve ser plano e extenso, a fim de favorecer uma boa construção fabril, facilitar também o transporte interno, proporcionando uma boa produção.

b) Expansão

O planejamento e administração eficiente contribuirá demasiadamente, no processo produtivo de uma indústria, aumentando a capacidade de produção e melhorando a qualidade do produto; com isto, teremos condições de competir no mercado interno e externo.

1.5. Infra-Estrutura

Tal estudo está diretamente relacionado ao planejamento de um curtume, culminando ou não a sua viabilidade, pois o mesmo trata de itens, os quais vão definir a localização, a competitividade e o êxito da indústria.

A efetivação do estudo nos garante minimizar os custos e prazos de implantação do projeto, levando em consideração avaliações políticas, ecológicas e econômicas.

No que se refere a infra-estrutura e disponibilidade de insumos básicas para o processamento de peles vacum, alguns itens devem ter uma relevância na implantação de uma indústria coureira.

« O local de alocação do curtume é próximo de um rio perene, cuja água deverá apresentar pouca quantidade de sais prejudiciais no desenvolvimento do processamento da pele;

« Possibilidade de canalizar as águas residuais, sem causar danos a população;

« Proximidade de fornecedores de matéria-prima, produtos químicos entre outros.

2.0. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO CURTUME

Para realização deste empreendimento, vários são os fatores envolvidos na tomada de decisão do investimento.

Avaliação do processo produtivo, distribuição física, financiamento, política social entre outros, são variáveis a analisar.

2.1. Direção

Esta deverá estar a cargo do sócio majoritário, ficando para os demais as chefias dos departamentos financeiro e comercial.

Divisões outras, advindas da descentralização do empreendimento, serão entregues a pessoas de confiança e de capacitação profissional para o exercício das funções.

2.2. Abastecimento e qualidade da água

A água, como matéria-prima essencial, desempenha um papel considerável na fabricação do couro, já que suas propriedades têm influência nas operações que a necessitam.

Por esta razão, o ponto de análise especial é o da qualidade da água.

Portanto, a água utilizada, deverá, tanto quanto possível, ser pobre em matéria orgânica; conter reduzido número de bactérias, e apresentar dureza nula ou relativamente baixa (4 a 6° alemães).

É muito importante p/ a indústria coureira sua localização próxima a um rio ou que a mesma adquira poços e reservatório de água.

A água também é fornecida pela companhia de água e esgoto local.

2.3. Transportes

O transporte é de primordial importância para as relações que envolvem o curtume, englobando desde a compra de produtos químicos, matéria-prima e transporte de produtos acabados.

Portanto, é de grande valia a aquisição de caminhões no curtume, pois estes suprirão algumas necessidades, como também, fazer uso de serviços a terceiros.

Para o transporte interno na fábrica utilizaremos carrinhos manuais, empilhadeiras, cavaletes com rodas e mesas com rodas.

2.4. Mão-de-obra

A mão-de-obra compreende dois grupos principais de operários: não especializado e especializado.

■ Operários não especializados - caracterizam-se aqueles grupos que conta apenas com a experiência adquirida pela prática do trabalho, após o ingresso na indústria.

■ Operários especializados - são aqueles oriundos de cursos profissionalizantes em áreas específicas. Nestes grupos estão incluídos os profissionais do setor de produção, da área administrativas, laboratórios, como também aqueles que fornecem assistência técnicas à indústria.

2.5. Energia

A energia consumida pela indústria será proveniente das redes elétricas públicas. Em caso de falta de energia na rede pública, a indústria utilizará um gerador próprio para eventuais ocasiões.

Tendo em vista as grandes perdas de nossas florestas e a necessidade atual de preservá-las, não usaremos caldeira a lenha e sim a que usa óleo como combustível.

2.6. Proteção contra incêndio e enchentes

2.6.1 O local da área construída para a indústria de curtume apresenta um bom declive a fim de que as águas sejam conduzidas espontaneamente com o auxílio do terreno, evitando a disposição e acúmulo de líquidos.

2.6.2.0. Incêndio.

O projeto da indústria estabelece locais de colocação de hidrantes e extintores de combate a incêndios, das afixações de avisos de segurança de trabalho; de acordo com as exigências da Norma Brasileira NB - 24158 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

2.6.2.1. Distribuição de extintores nos diversos setores.

Localização	Tipos
Quadros elétricos - Caldeira Interruptores - Compressores	Classe - C Gás Carbônico Pó Químico
Almoxarifado de material de ribeira e barraca.	Classe - A Extintores de água Hidrantes
Almoxarifado de material para acabamento molhado (seco)	Classe - C Extintores de Es- pumas
Laboratórios, escritórios e material de expediente	Classe - C Extintores de Es- puma, pó químico Extintor CO ₂

Fonte: Apostila da Cipa.

3.0. "LAY-OUT"

3.1. Introdução

O "Lay-Out" ou arranjo físico será a maneira como os homens, máquinas e equipamentos estão dispostos na indústria.

O "Lay-Out" é elaborado a partir do momento em que conhecemos o volume de produção, dimensionamento do projeto do produto ou tipo de produto e seleção do equipamento produtivo.

3.2. Objetivos:

Os principais objetivos do "Lay-Out"

- Melhor fluxo de produção
- Economia dos espaços
- Economia de tempo
- Maior utilização dos equipamentos
- Fácil manutenção dos equipamentos
- Facilidade no controle de custos

4.0. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO ARRANJO FÍSICO DO "LAY-OUT"

4.1. Fundação (base) - Esse item atende a duas finalidades básicas e distintas. Vejamos:

- Transmitir ao solo o carregamento estático decorrente das edificações, reservatórios, áreas de estocagem, outros, onde as cargas são constantes ou variam tão lentamente que não exercem nenhum efeito dinâmico apreciável;
- Transmitir ao solo o carregamento dinâmico decorrente dos equipamentos industriais em operação, que no seu funcionamento acrescentam, ao carregamento estático decorrente de seu peso, um carregamento dinâmico, de variações mais ou menos bruscas.

4.2. Piso

Parte de alta importância, pois sua qualidade depende o transporte interno do curtume. Em uso generalizado deve-se usar o piso à base de cimento e concreto, com a formação de lajotas.

4.3. Iluminação

A visão organizacional do trabalho, tem a produtividade dependente do modo como o lugar e o trabalho estão equipados e preparados.

Com base neste parâmetro é que disporá o curtume nas suas paredes laterais de grandes janelas, as quais, fornecerão suficiente iluminação natural durante o dia.

A noite teremos iluminação fornecida por lâmpadas fluorescentes com no mínimo de 50 luxes.

Caso o curtume apresente setor de acabamento se fará o uso de lâmpadas de neón, pois estas não interferem na tonalidade da cor do couro.

4.4. Cobertura

Para permitir o aproveitamento da luz natural e sua distribuição uniforme, facilitar a renovação do ar que proporciona um condicionamento térmico.

A Construção do edifício é de alvenaria comum com cobertura tipo "SHED" (dentes de serra), devidamente orientado para evitar o ofuscamento provocado pela incidência de luz direta, nos postos de trabalho.

Entre outras vantagens, a cobertura do tipo "SHED" admite grandes alturas, possibilitando a adaptação de escritórios, depósitos suspensos, além de permitir intervalos normais de 7 a 12 metros de colunas, podendo ser obtidos vãos maiores pelo uso de vigas em concreto.

4.5. Ventilação

Conforme a regra de higiene industrial, nos locais de trabalho deve-se ter uma área mínima de 2,70m² por pessoa, o volume de ar deve ser de 70m³ por pessoa por hora.

4.6. Instalações Sanitárias

As partes sanitárias bem instaladas e posicionadas, em quantidade suficiente e com boa manutenção.

No curtume devem instalarem os banheiros em posição central da produção, possibilitando o fácil acesso.

4.7. Instalação de ar comprimido

O compressor é instalado na parte externa do curtume devido a sua alta periculosidade.

É utilizado para mexer os líquidos em tanques de estação de tratamento de efluentes.

4.8. Bebedouros

Localiza-se em pontos estratégicos no setor de produção. A água deverá ser potável (tratada com cloro), a qual deve ser servida ao grande número de pessoas em quantidade e qualidade suficiente.

4.9. Carpintaria e oficina mecânica

Localizam-se na parte externa do curtume e próximo da produção, possibilitando a solução de eventual problema de maneira rápida e sistemática.

4.10. Casa de força

Localiza-se na parte externa da indústria e próximo aos setores vitais, possibilitando o acionamento por razão de algum blecaute.

4.11. Caldeira

Localiza-se também na área externa da infra-estrutura maior, entretanto próxima da produção, economizando custos com tubulações.

4.12. Guarita ou posto de frequência

Localizada na entrada do curtume, juntamente com a sala de pontos dos funcionários, permitindo o controle eficiente e sistemático da frequência dos funcionários e o atendimento aos visitantes e representantes. Como também, zelando pela segurança e bem-estar da empresa.

4.13. Posto de pesagem

Próxima a barraca, tem a finalidade de pesar cargas de matéria-prima ou insumos químicos, transportados em veículos pesados.

A capacidade máxima da balança é 45 T.

4.14. Refeitório

Próximo ao setor de produção (área externa), facilitando o acesso rápido dos operários. O refeitório é importante, pois evita o atraso dos funcionários após as refeições.

4.15. Ambulatório

Localizado em posição estratégica no curtume, possibilita atender de forma imediata o acidentado.

4.16. Curtume piloto

Localizado no setor de produção, o curtume piloto é equipado com pequenos fulões onde serão realizados os testes preliminares e experiências, antes de entrarem em processamento na produção.

4.17. Laboratório químico

É necessário para a realização de testes (Avaliação) de produtos químicos e do controle de qualidade do couro "Wet-blue".

4.18. Administração

Situada na área frontal do curtume, possibilitando o fluxo interno e externo de informações na indústria.

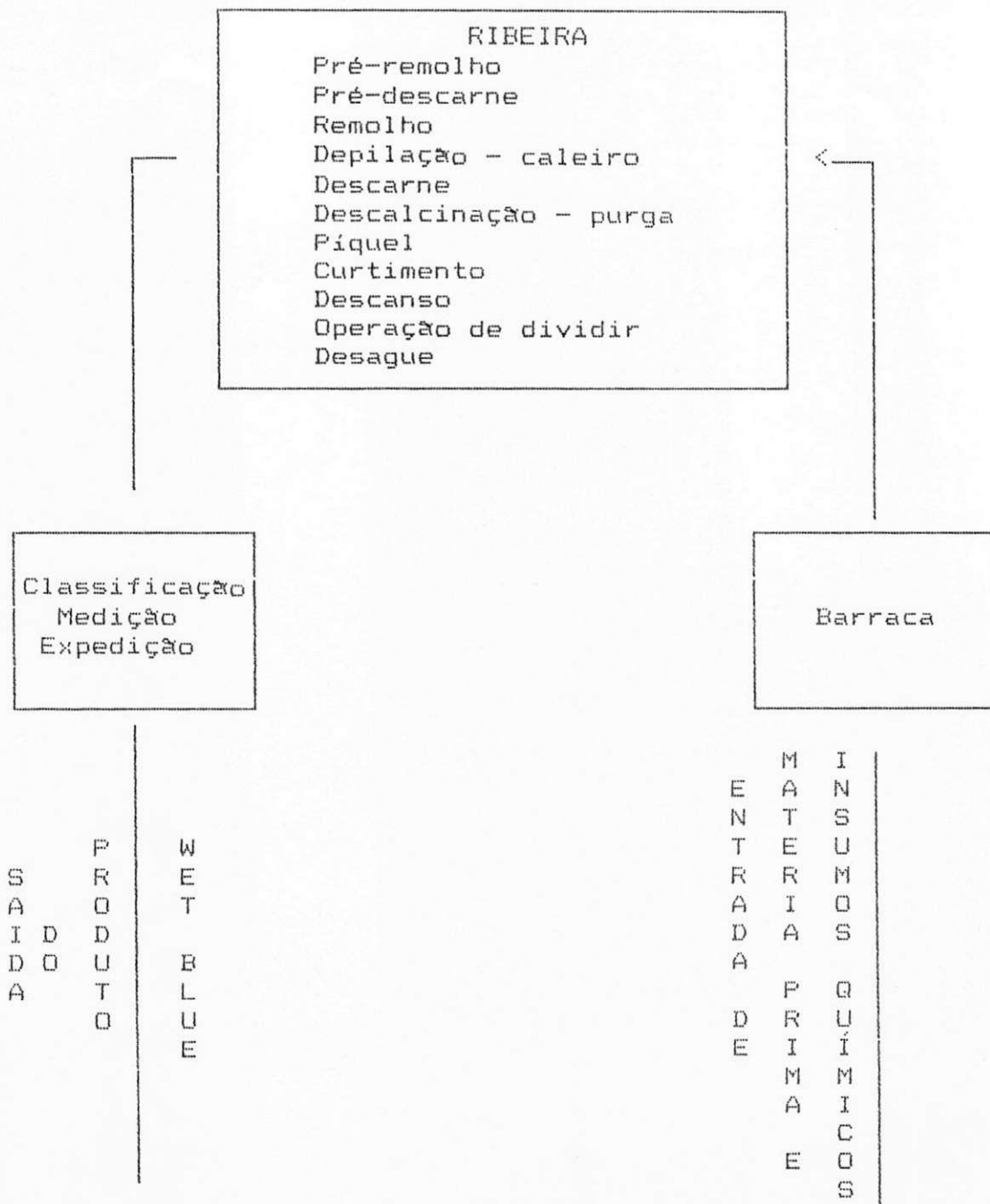
4.19. Sala dos Técnicos

Localizada no setor de produção, favorece o acompanhamento direto dos setores produtivos pelo técnico químico.

4.20. Almojarifado geral

Depósito para estocagem de produtos químicos destinado ao setor de produção.

5.0. FLUXOGRAMA DO "LAY-OUT"



6.0. DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

Baseando-se na quantidade de peles beneficiadas por dia, determina-se a distribuição da planta ou dimensionamento do curtume, através de cálculos da área, quantidade de máquinas, consumo de água, energia e outros.

6.1. Quantidade de peles a trabalhar

O Curtume beneficiará 200 peles "vacum" por dia, com peso médio de 25 Kg. A jornada de trabalho é de 8 h/dia, durante 20 dias ao mês, que corresponde a 240 dias úteis em um ano.

$$\begin{aligned} 200 \text{ peles/dia} \times 23 \text{ dias/mês} &= 4.600 \text{ peles/mês} \\ 200 \text{ peles/dia} \times 240 \text{ dias/ano} &= 48.000 \text{ peles/ano} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 200 \text{ peles/dia} \times 25 \text{ kg/couro} &= 5.000 \text{ kg/peles/dia} \\ 5000 \text{ kg/peles/dia} \times 23 \text{ dias/mês} &= 115.000 \text{ kg/peles/mês} \\ 5000 \text{ kg/peles/dia} \times 240 \text{ dias/ano} &= 1.200.000 \text{ kg/peles/ano} \end{aligned}$$

$$1.200.000 \text{ kg/pele/ano} \times 1,5 \text{ p}^2/\text{kg} = 1.800.000 \text{ p}^2/\text{ano}$$

$$1.800.000 \text{ p}^2/\text{ano} : 10,82 = 166.358 \text{ m}^2/\text{ano}$$

6.2. Cálculo da Superfície Coberta (SC)

Esse coeficiente dá idéia da utilidade que produz o edifício, permitindo ilustrar ao técnico a disponibilidade dos espaços para um melhor aproveitamento do ambiente.

$$\frac{900 \text{ p}^2/\text{ano}}{\text{m}^2 \text{ SC}} = \text{m}^2 \text{ SC} = \frac{1.800.000 \text{ p}^2/\text{ano}}{900 \text{ p}^2/\text{ano}} = 2.000 \text{ m}^2 \text{ SC}$$

6.3. Distribuição da Superfície Coberta

SETOR	%	m ² SC
Fabricação	68	1.360
Depósitos, classificação, expedição	14	280
Oficinas, laboratórios, vestuários	8	160
Serviços gerais	10	200
TOTAL	100	2.000

6.4. Distribuição no Setor de Fabricação

SETOR	%	m ² SC
Caleiro	40	544
Curtimento	60	816
TOTAL	100	1.360

6.5. Fator de Potência (HPI)

Esse coeficiente dá idéia de como a potencialidade do curtimento é transformada em couros, ou seja, como cada estabelecimento transforma sua energia em metros quadrados de couros curtidos.

A constante de HPI para couros vacum é 450m²/HPI.

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

$$\text{HPI} = \frac{166.358\text{m}^2/\text{ano}}{450\text{m}^2/\text{HPI}} = 370 \text{ HPI/ano.}$$

6.6. Distribuição dos HPI

SETOR	%	m ² SC
Caleiro	40	148
Curtimento	60	222
TOTAL	100	370

6.7. Distribuição de energia

Esse coeficiente é fundamental para avaliar as reservas de energia próprias permitindo prever e suprir os inconvenientes da energia elétrica das redes públicas.

$$\frac{\text{HPI}}{\text{Kva}} = 3 - 4; \text{ adotando-se o valor de } 3,5 \text{ teremos:}$$

$$\frac{\text{HPI}}{\text{Kva}} = 3,5 \Rightarrow \text{Kva} = \frac{370 \text{ HPI/ano}}{3,5} = 106 \text{ Kwh/ano.}$$

6.8. Consumo da eletricidade (SIMULTANEIDADE)

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

$$370 \text{ HPI/ano} \times 0,736 \text{ Kwh/HPI} \times 8 \text{ horas} \times 20 \text{ dias} \times 12 \text{ meses/ano} \\ = 601.283 \text{ Kwh/ano.}$$

O consumo efetivo corresponde a 60% do consumo teórico.

$$\frac{\text{Kwh Teórico}}{100} \times 60\% = \frac{601.283 \text{ Kwh}}{100} = 360.770 \text{ Kwh efetivos.}$$

6.9. Cálculo do consumo efetivo por m² de couro

$$\text{logo } \frac{\text{Kwh efetivos}}{\text{m}^2} = \frac{360.770 \text{ Kwh}}{166.358 \text{m}^2} = 2,17 \text{ Kwh/m}^2 \text{ de couro.}$$

6.10. Rendimento das caldeiras

Esse coeficiente relaciona a quantidade de couros por ano por metro quadrado de caldeira. Para couros vacum temos o coeficiente entre 700-900 couros/m² caldeira. Adotando 800 couros/m² caldeira, teremos:

$$\frac{\text{couros/ano}}{800 \text{m}^2 \text{ cald.}} = \frac{48.000 \text{ couros/ano}}{800 \text{m}^2 \text{ cald.}} = 60 \text{m}^2 \text{ caldeira.}$$

6.11. Rendimento unitário da caldeira

$$\frac{\text{kg/ano}}{\text{m}^2 \text{ cald.}} = \frac{1.200.000}{60} = 20.000 \text{ kg couros/m}^2 \text{ caldeira.}$$

$$= \frac{1.200.000}{60} = 20.000 \text{kg couros/m}^2 \text{ caldeira.}$$

60

6.12. Consumo de combustíveis

Esse coeficiente refere-se apenas aos combustíveis para caldeira.

O curtume utilizará o FUEL OIL que tem 10.500 cal/kg.

O tipo de caldeira usado no curtume tem um consumo na ordem de 4.000 kg de combustível/m² de caldeira.

O consumo anual será:

$$\frac{4.000 \text{ kg combustível}}{\text{m}^2 \text{ caldeira}} \times 60\text{m}^2 \text{ caldeira} = \frac{240.000 \text{ kg combustível}}{\text{m}^2 \text{ caldeira/ano}}$$

6.13. Consumo de combustível por m² de couro

$$\frac{\text{kg combustível}}{\text{m}^2} = \frac{240.000 \text{ kg combustível}}{166.358 \text{ m}^2 \text{ couro/ano}} = 1,44 \frac{\text{kg combustível}}{\text{m}^2 \text{ couro/ano}}$$

6.14. Rendimento dos Fulões

Esse coeficiente indica a relação de metros quadrados de couros curtidos por litros de fulões.

$$\text{litros de fulões} = \frac{\text{m}^2}{1,5\text{m}^2/\text{litro}} = \frac{166.358}{1,5} = 110905 \text{ litros de fulões}$$

6.15. Relação de litros de água

Os litros de água que se consome em um ano estão diretamente ligados a capacidade dos fulões.

$$1 - 1,5 \text{ a } 2 \frac{\text{litros água/dia}}{\text{litros de fulões}}$$

Em 230 dias úteis, teremos:

$$230 - 345 \text{ a } 460 \frac{\text{litros água/ano}}{\text{litros de fulões}}$$

Adotando o valor de 345, teremos:

$$345 \frac{\text{litros água/ano}}{\text{litros de fulões}} \times 110.905 \text{ litros de fulões} \\ = 38.262.225 \text{ litros de água/ano}$$

6.16. Peso das máquinas

Utiliza-se o coeficiente 2,3 para determinar o peso das máquinas.

$$\frac{\text{m}^2}{\text{kg máquinas}} = 2,3 = \frac{166.358\text{m}^2}{2,3\text{m}^2} = 72.329 \text{ kg de máquinas}$$

Para cada máquina calcula-se uma média de 2.800 kg.

$$\frac{72.329 \text{ kg}}{2.800 \text{ kg}} = 26 \text{ máquinas na fabricação.}$$

6.17. Rendimento dos compressores

$$\frac{\text{m}^2}{\text{HPI compressores}} = 6.050 - 5.700 - 4.300.$$

Adotando-se o coeficiente 6.050, teremos:

$$\frac{166.358 \text{ m}^2}{6050} = 27,5 \text{ HP}$$

7.0. CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS

Esse coeficiente é apresentado apenas como base para os curtidores, porque o consumo de produtos químicos é determinado pela tecnologia processual aplicada e específica de cada curtume.

Adotando a constante de valor 10, teremos:

$$48.000 \text{ couros/ano} \times 10 = 480.000 \text{ kg PQ/ano.}$$

7.1. Distribuição dos produtos químicos

SETOR	PRODUTOS QUÍMICOS	KG/ANO
Caleiro	480.000/3,5	137.142
Curtimento	480.000/1,5	320.000

8.0. PRODUTIVIDADE OPERÁRIO E PRODUTIVIDADE HOMEM

Esse coeficiente mede a eficiência do curtume pela quantidade de P² que produz cada operário e cada pessoa ocupada no estabelecimento.

O fator 17-20 é utilizado como capacidade de trabalho de operário por hora.

$$\frac{P^2}{h-h} = 20 \Rightarrow \frac{1.800.000 P^2/\text{ano}}{20} = 90.000 h-h$$

Desse total de 90.000 h-h

75% corresponde a h - O = 67.500 horas-operário

25% corresponde a h - H = 22.500 horas-homem administrativo.

A carga horária de 1600 horas/ano para os trabalhadores administrativos e de 1700 horas/ano para os operários de produção.

$$\text{N}^{\circ} \text{ de funcionários} = \frac{90.000 h-h}{1.600} = 57 \text{ funcionários}$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ de operários} = \frac{675.000}{1.700} = 40 \text{ operários}$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ de administrativos} = 57 - 40 = 17 \text{ pessoas}$$

8.1. Rendimento operário

Esse coeficiente fornece o n^o de couros trabalhados por cada operário por ano.

$$\frac{\text{couros/ano}}{\text{operário}} = \frac{48.000 \text{ couros/ano}}{40} = 1.200 \frac{\text{couros/ano}}{\text{operário}}$$

8.2. Rendimento operário unitário

Esse coeficiente apresenta o total de quilogramas de couros trabalhados por cada operário durante o ano.

$$\frac{\text{kg couros/ano}}{\text{operário}} = \frac{1.200.000 \text{ kg couros/ano}}{40} = 30.000 \frac{\text{kg couros/ano}}{\text{operário}}$$

9.0. ÁREAS DO SETOR PRODUTIVO

9.1. Barraca

O ambiente deverá ser arejado e sua iluminação será natural e com a utilização de lâmpadas fluorescentes..

O piso de concreto com o uso de canaletas para facilitar o escoamento de salmoura.

Esta deverá apresentar uma capacidade de armazenar as peles, necessária para que se tenha um abastecimento regular de matéria prima.

Para o transporte das peles da barraca e a conseqüente carga dos fulões, será utilizada empilhadeiras com auxílio de paletes.

A barraca é equipada com cavaletes, facas, estradas de madeira, luvas, botas e balança com capacidade de 500 Kg.

9.1.1. Teoria

A barraca constitui o depósito das peles. As peles são classificadas de acordo com seu peso e tamanho, estas sofrem aparas (mamas, orelhas, caudas, e outras), quando necessário efetua-se ressalga e após este tratamento as peles são armazenadas em lotes.

9.2. Setor de remolho e caleiro

Setor onde as peles são reidratadas, depiladas e descarnadas.

O setor apresenta uma área de 544 m² e é composto basicamente por 3 fulões, 1 máquina de descarnar, 1 balança móvel com capacidade de 1000 Kg. e mesas.

9.3. Setor de curtimento

Setor onde são realizados os processos de descalcinação, purga, piquel e curtimento, isto é, a transformação da pele vacum em couros wet-blue.

O setor dispõe de área destinada ao descanso dos couros após o curtimento.

Nesta área é realizada a operação de desaçar.

O setor apresenta uma área de 816 m² e é composto basicamente por 5 fulões, 1 máquina de desaçar, mesas, cavaletes, e estrados de madeira.

Os fulões ficam localizados sob uma plataforma de concreto onde são colocados a matéria-prima (peles) e os produtos químicos já pesados, os quais são conduzidos através de empilhadeira.

9.4. Classificação e Expedição

Setor onde será realizada a classificação final das peles, embalagem, codificação de peso e expedição do "wet-blue".

O setor possui uma área de 192 m² e é composto basicamente de material para embalagem, extrados de madeira, aqualac, balança com capacidade de 1000 Kg. e máquina de medir.

10.0. MATÉRIA-PRIMA

10.1. Histologia da pele

A pele constitui uma barreira entre o organismo animal e o ambiente externo. Esta barreira exerce uma ação protetora contra a invasão bacteriana e agentes exteriores, além de outros como:

- Regular a temperatura do corpo
- Função de excreção

Histologicamente, a estrutura interna da pele divide-se em três camadas principais: Epiderme, Derme ou Corium e Hipoderme.

A epiderme e a hipoderme são removidas nas operações de ribeira, enquanto a derme será preservada para o processo de curtimento.

A epiderme é uma camada fina e estratificada que representa cerca de 1% da espessura total da pele. Esta camada é eliminada na operação de depilação.

A derme é a parte de maior importância para o curtidor, pois ela é a camada constituinte da pele que será transformada em couro.

A derme apresenta cerca de 84% da espessura total da pele, seu principal constituinte é o colagênio.

A hipoderme representa aproximadamente 15% da espessura total da pele e, entre as suas fibras encontram-se o tecido adiposo, em maior ou menor quantidade segundo a espécie animal.

Esta camada é eliminada na operação mecânica, denominada descarne.

10.2. Composição química da pele

- Água	61%
- Lipídios	2%
- Substâncias minerais	1%
- Proteínas	35%
- Outros	1%

10.3. Aquisição da matéria-prima e sua conservação

Com exceção dos curtumes que já compram as peles em estágios mais adiantados de curtimento ou pré-curtimento (wet-blue, piquelados), a grande maioria as adquire em estado "in natura".

As peles quando removidas do animal são denominadas peles frescas ou verdes, devendo serem utilizadas após a esfolagem, evitando deste modo o ataque bacteriano.

A conservação das peles devem ser iniciadas após o abate ou num período máximo de 3 a 4 horas.

A conservação tem por objetivo interromper todas as causas que favorecem a decomposição das peles. Os sistemas de conservação mais utilizados são as que empregam o sal.

Conservação por sal - o sal constitui um bom agente de cura, sua utilização baseia-se no efeito de extração de água e de certas proteínas inibindo o desenvolvimento bacteriano e a ação enzimática. Sua principal desvantagem é a elevada quantidade requerida ocasionando problema de poluição.

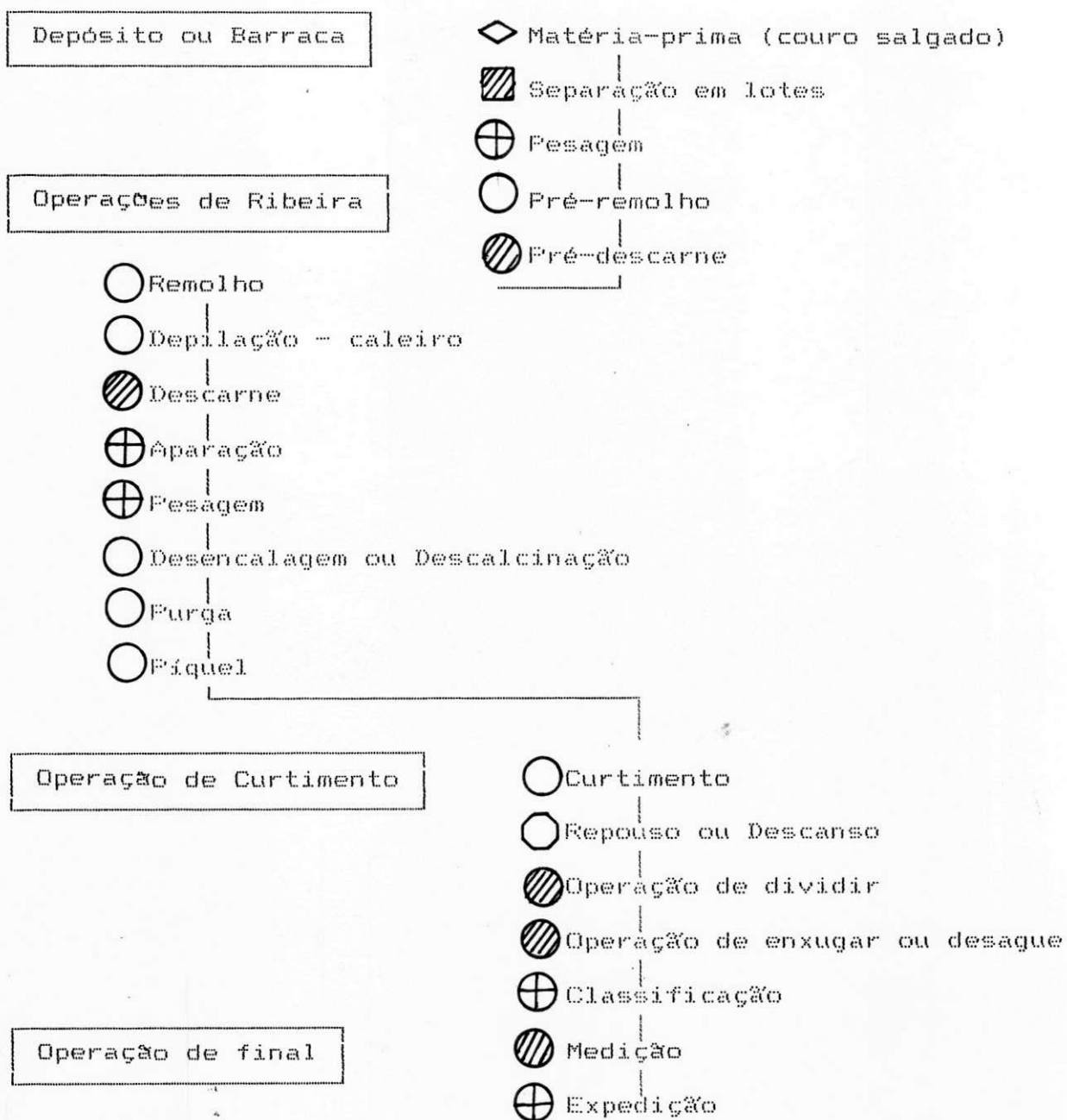
O processo de conservação por sal compreende os seguintes tipos:

- Salga a seco
- Salmoragem e salga
- Salga e secagem
- Salga em fulção

Defeitos gerais nas peles:

- Lesões mecânicas: marcas de fogo, rasgões, arranhões.
- Esfola: Cortes no carnal, mau formato.
- Parasitoses: causadas por miíase cutânea (bicheira), miíase subcutânea (berne), carrapatos, ácaros, outros.
- Patológicos: chagas dermatoses, verrugas, necroses, outras.
- Conservação: manchas de sal, putrefação, manchas violeta por ação bacteriana, mofo, manchas de ferro, outros.

11.0. FLUXOGRAMA DO SETOR PRODUTIVO



LEGENDA:

- ◇ ARMAZENAGEM
- DESCANSO OU REPOUSO
- ⊕ OPERAÇÃO MANUAL
- ◐ OPERAÇÃO MECÂNICA
- PROCESSO QUÍMICO
- ▨ SEPARAÇÃO EM LOTES

12.0. PROCESSOS QUÍMICOS E MECÂNICOS

O couro constitui a pele do animal preservada da putrefação por processos denominados de curtimento.

No curtimento é mantida a natureza fibrosa da pele, porém as fibras passam por tratamentos químicos pelos quais, destas são removidos os tecidos interfibrilares, liberando-as para ação de substâncias especiais denominadas curtentes, onde a pele será transformada em couro.

De maneira generalizada o beneficiamento das peles seguem seguinte ordem:

- a) Operação de ribeira
- b) Curtimento
- c) Acabamento

12.1. Operação de ribeira

A maioria das estruturas e substâncias não formadoras do couro são removidas nesta etapa.

A operação de ribeira envolve os seguintes processos: pré-descarne, remolho, depilação - caleiro, desencalagem, purga e piquel.

12.1.1. Pré-remolho

Tem por finalidade reidratar as peles conservadas por sal, eliminar materiais aderidos ao carnal tais como: restos de sangue e solubilizar as proteínas solúveis.

Na prática, o pré-remolho é realizado em fulões submetendo as peles durante = 1:30 h em banho com 80% de água (temperatura ambiente), 0,5 de bactericida, a uma velocidade de 2-3 rpm.

Ao final do processo verifica-se o pH, temperatura e °Bé.

pH do processo = 7,0 - 7,5

12.1.2. Pré-descarne

Tem por finalidade eliminar restos de carne e gorduras; diminuir o veimento; como também contribuir na redução de produtos na operação de remolho.

12.1.3. Remolho

Tem por fim reidratar as peles, limpeza da pele, extrair proteínas solúveis (albuminas e globulinas) e materiais interfibrilares.

No remolho utilizamos produtos auxiliares, tais como: sais, álcalis, ácidos, bactericida, tensoativo, enzimas e outros.

Os principais fatores que influem nesta operação são: a qualidade da água, temperatura, movimentação do banho, volume do banho.

Na prática o remolho é realizado com 80% de água (temperatura ambiente), com o uso de produtos auxiliares, a velocidade deve ser em torno de 3 - 4 rpm, durante um período de 3 - 4 horas.

O pH final do processo varia entre 8,5 - 9,5.

12.1.4 Depilação - caleiro

Esta operação tem por finalidade remover o sistema epidérmico e os pelos, ocorrendo também ação sobre o colagênio, abertura da estrutura fibrosa e o intumescimento da estrutura fibrosa, através de produtos alcalinos.

A operação de depilação - caleiro apresentam tempo de processo de aproximadamente 16 - 18 horas com rotação e repousos alternativos.

A velocidade de rotação não deve exceder 4 rpm.

Os fatores principais que influem nestes processos são o tempo, movimentação do banho (3 - 4 rpm), volume do banho e temperatura (30 °C).

pH do processo \approx 12,0 - 12,5

Obs: A partir desta operação, temos a pele em tripa (ocorrendo um aumento de aproximadamente 15% do peso inicial).

12.1.5. Descarne

Operação mecânica efetuada em máquina de descarnar, com finalidade de eliminar os materiais aderidos ao carnal.

12.1.6. Aparação (operação manual)

Após o descarne efetua-se a aparação. Esta operação é realizada com a utilização de facas, onde as peles são aparadas sobre a mesa; com a finalidade de eliminar as partes não aproveitáveis.

12.1.7. Pesagem

As peles depois de aparadas são colocadas em caixotes de ácate, devidamente tarados e pesados.

Obtendo-se o chamado peso tripa.

12.1.8. Desencalagem ou descalcinação

A desengalagem tem por fim a remoção de substâncias alcalinas, tanto as que encontram depositadas como as quimicamente combinadas, em peles submetidas às operações de depilação e engalagem.

A desengalagem deve ser completa, feita com agentes desengalantes (ácidos e sais) que formam ao reagir com a cal produtos de grande solubilidade (S.C.S.) *

Os grandes produtos mais usados são:

- Sulfato ou cloreto de amônio - $(NH_4)_2SO_4$ / $NH_4 Cl$
- Bissulfito de sódio - $NaHSO_3$
- Ácido fórmico - $HCOOH$
- Produtos especiais oferecidos pelas indústrias químicas

Na execução da operação de desengalagem, devem ser levados em consideração fatores tais como: tempo de trabalho, temperatura, volume do banho e concentração dos produtos.

A pele desengalada fica caída e macia. Seu controle fica a cargo da medida do pH (8,0 - 8,5), temperatura e da aplicação de fenoftaleína (indicador), que deverá apresentar-se incolor ou ligeiramente rosado nas partes mais grossas (zona interna).

12.1.9. Purga

Processo de complementação do caleiro, que visa eliminar os materiais queratinosos, degradados durante a depilação; através de enzimas proteolíticas.

Na purga ocorre um afrouxamento dos feixes de fibra.

Pela ação da purga obtém-se peles com características especiais, que não podem ser obtidos pela simples ação de agentes desengalantes.

Fatores que influem na ação da purga e que devem ser controlados são:

O pH, fator fundamental para controle da purga, pois cada enzima apresenta uma faixa de pH ideal, na qual sua ação é máxima, fora desta as mesmas são inativas.

A temperatura tem grande influência, pois em temperaturas mais elevadas, dentro de certos limites, mais rápida é a ação das enzimas.

A faixa de temperatura está compreendida entre 35 - 37 °C.

Alguns testes práticos serão feitos para verificar a ação da purga, tais como: prova da pressão do dedo polegar, estado escorregadio, afrouxamento da rufa e aspectos gerais da pele.

pH do processo (8,5 - 9,0)

∅ incolor (corte)

* Sais de cálcio solúveis.

12.1.10. Píquel

É uma solução salina - ácida, que visa preparar as peles para o curtimento. Nesta operação é necessário o controle da densidade do banho ($\approx 6,5 - 7^\circ \text{Bé}$) para evitar o inchamento ácido.

Ocorrem fenômenos como a complementação da desengalagem, a desidratação das peles, e principalmente a interrupção da atividade enzimática.

Geralmente se empregam o ácido sulfúrico, fórmico ou clorídrico. Usando-se também a combinação do ácido fórmico e sulfúrico.

Certo sais, com características mascarantes, tais como o formiato de sódio ou de cálcio e o acetato de sódio. São usados no píquel com a finalidade de acelerar o processo e melhorar a distribuição do cromo no couro.

Os principais fatores com influência nesta operação são os seguintes: grau de desengalagem; absorção e tipo de ácido, volume do banho e temperatura ($\approx 25^\circ \text{C}$).

Controles do píquel

- a) Concentração do sal - No início da operação verifica-se a concentração do sal, que deverá estar em torno de $6,5 - 7^\circ \text{Bé}$.
- b) pH - O processo deve apresentar um pH final em torno de $2,5 - 3,0$ para couros curtidos ao cromo.
- c) Penetração do ácido - Com a utilização do indicador VERDE DE BROMOCRESOL é verificado a absorção do ácido na pele, a qual adquire uma coloração amarelada.

12.2. Curtimento

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

Dos vários processos de curtimento conhecidos, é atualmente o curtimento ao cromo que proporciona o maior número de características ajustadas à necessidade do mercado. Além de obter-se um couro versátil para a produção dos mais diversos artigos tradicionais e de moda, o processo produtivo encontra-se otimizado em tempo e custos.

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

Pela reticulação, 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, como o aumento da temperatura de retração, a estabilização face as enzimas e a diminuição da capacidade de intumescimento do colagênio, bem como a estrutura revelada ao microscópio eletrônico são justificadas pela teoria da estabilização da proteína da pele, através da formação de enlaces transversais.

Fatores que influem no curtimento ao cromo

a) pH

pH elevado, haverá uma forte reatividade entre a pele e os sais de cromo curtentes. Valores de pH excessivamente elevados podem ocasionar flor solta e áspera; baixos valores de pH conduzem a couros vazios.

O pH ideal para o início do processo varia em torno de 2,5 - 3,0.

Ao final do processo o pH ideal varia em torno de 3,5 - 3,9.

b) Basicidade

De um modo geral, inicia-se com baixa basicidade (33%), elevando a mesma nas etapas intermediárias e final (45 a 50%).

O curtimento ácido (baixa basicidade) tem uma maior penetração na tripa, porém a fixação de Cr_2O_3 é relativamente pequena. A flor apresenta-se mais lisa e fina e couro pronto mais resistente. Por outro lado, o curtimento básico (elevada basicidade) proporciona um couro mais cheio e compacto. Quanto maior a basicidade, maior adstringência e maior a fixação do óxido de cromo.

Controle no curtimento

a) pH

O pH final do processo deve estar entre 3,5 - 3,9. O controle é feito com o uso de aparelho e do indicador VERDE DE BROMOCRESOL, cujo corte apresenta-se verde-maçã.

pH \approx 3,5 - 3,9

Ø Cr = Atravessado

b) Teste de retração

No final do processo, retira-se uma amostra do couro que é colocada na água a 100°C, durante um a três minutos, após este período o couro é retirado e verifica-se a retração apresentada.

12.3. Etapas após o curtimento.

Depois de curtidos os couros descansam aproximadamente 12 - 24 hs para completar as reações.

A próxima etapa é a operação de dividir, após a divisão temos a parte superior (a flor) e a parte inferior, denominada raspa.

Em seguida, temos a operação de enxugar, que consiste na remoção do excesso de água. O teor de umidade após esta operação do excesso é de aproximadamente 50 - 60%.

Depois os couros são classificados. Esta classificação é a mesma da média do mercado, que variam conforme o seu estado, isto é sua qualidade. Formando pilhas de diversas classificações, I a VI.

O estoque de blue apresentam os fardos plastificados para evitar perda de umidade.

12.4. Medição

Os couros são comercializados em m². Estes são medidos através da máquina de medir.

12.5. Expedição

Setor da produção responsável pela remessa do artigo de uma indústria.

13.0. PRINCIPAIS DEFEITOS

Citaremos alguns defeitos que surgem e eventuais causas, quando da fabricação e estocagem de couros "wet-blue".

Defeitos	Causas
- Teor de umidade desuniforme	Forma de armazenagem e/ou estocagem indevida.
- Manchas diversas	Varias: manchas de fungos, processos de ribeira, qualidade da água, insumos químicos, rotação do fulão, falta de controle de temperatura, volume de água.
- Presença de sais na superfície dos couros.	Excesso de cloreto de sódio, sulfato e formatos na pickelagem e curtimento; lavagem insuficiente após os processos de desencalagem e purga.
- Manchas de cromo	Má fixação do cromo ou excesso de cromo durante o curtimento; excesso de basificante.
- Excesso de veias	Peles retiradas dos animais com muita quantidade de sangue em seu sistema venoso.
- Rufas	Peles mal depiladas.
- Rugas (enrugamento)	Qualidade da matéria-prima; defeitos de processos
- Dobras	couros mal empilhados.

14.0. FORMULAÇÕES

Pré-Remolho

200% Água (T - ambiente)
0,1% Tensoativo
R -> 60 min
Esgotar

Remolho

150% água (T - ambiente)
0,1% Tensoativo
0,05% bactericida
0,3% Sulfato de sódio
R -> 3 - 4 horas

Controles T = \pm 27°C
pH = 9,2

Esgotar

Lavar 10 min

Caleiro

50% água (T-ambiente)
3% Hidróxido de cálcio (cal)
3% sulfeto de sódio
0,2% Tensoativo
R -> 1 Hora
100% água à 25°C
R -> 10 min. por hora até completar 16 horas
Lavar 10 min.
Esgotar

Descalcinação

Lavar 10 min. água à 35°C
Esgotar
50% água à 35°C
1,5% de sulfato de amônio
R -> 30 min.
1,5% bissulfito de sódio
R -> 30 min.

Controle pH = 8,0 - 8,5
Ø incolor (fenolftaleína)

Purga

0,05 purga pancreática
R -> 40 min - lavar bem
pH = 8,5 - 9,0
Controle Ø = incolor

Impressão digital
Estado escorregadio
afrouxamento da rufa

Píquel

50% Água à 25°C
7% Cloreto de sódio (6,5° - 7° Bé)
0,2° Fungicida
R -> 15 min.
0,4% Ácido fórmico (1:10)
R -> 20 min.
1,6 Ácido sulfúrico (1:10)
R -> 2 Horas

Controle pH = 2,5 - 3,0
Ø Amarelada

Curtimento

7% Sais de cromo
R -> 2 Horas
1,5% bicarbonato de sódio (1:20 - 4x)
R -> 6 Horas

Controle pH = 3,6 - 3,9
retração à 100°C = 0 - 5%

Esgotar

Descansar ≈ 12 - 24 horas

15.0. CONTROLE DE QUALIDADE

Em todos os processos de fabricação ocorrem variações que podem afetar a qualidade do produto final. No caso da indústria de couro, que trabalha com uma grande diversidade de produtos químicos e matéria-prima de procedências e qualidades diferentes, estas variações de qualidade se tornam mais sujeitas. Daí a necessidade do controle de qualidade para reduzir ao mínimo estas variações, e se obter no produto final os resultados esperados.

Daí a importância das análises químicas para assim se ter um controle sobre a qualidade do "wet-blue".

15.1. Análises em "wet-blue"

- pH e cifra diferencial
- Teste de retração
- Teor de cromo
- Teor de sais neutros
- Teor de gordura
- Teor de umidade
- Teor de cinzas

pH e cifra diferencial

pH - O pH indica a quantidade de ácido livre no couro. Um pH muito baixo pode acarretar perda de resistência mecânica do couro e ataque a todo tipo de metal.

CD - A cifra diferencial é o pH do extrato diluído a 10% e nos indica a força dos ácidos livres fortes e fracos.

O objetivo desta análise é determinar a acidez ou alcalinidade proveniente de um ácido ou base forte.

CD acima de 0,70 - indica ácido forte
CD abaixo de 0,40 - indica ácido fraco

Parâmetros:	(1)	(2)	(3)	(4)
■ pH (mínimo)	3,5	3,5	3,5	3,5
(máximo)	4,0	4,0	4,0	4,0
■ CD (máximo)	0,7	0,7	0,7	0,7

Teor de óxido de cromo

Esta análise indica a quantidade destes sais de cromo combinadas com as fibras do couro.

Parâmetros:	(1)	(2)	(3)	(4)
■ óx. cromo (mínimo)	3,5	3,5	2,5	2,5

Nota: Um baixo teor de cromo ofertado ao couro pode conduzir a uma irregularidade de curtimento, enquanto com valores em

excessos de cromo este poderá migrar para a flor ocasionando manchas.

Teor de gorduras

As gorduras naturais contidas no couro normalmente são retiradas durante o processo de caleiro, no entanto ainda pode ser encontrada graxa natural após o curtimento.

Se os teores de graxas extraídos forem superiores a 10% estes agentes graxas podem migrar acarretando manchas escuras, dando ao couro uma má aparência.

Parâmetros:	(1)	(2)	(3)	(4)
■ Teor de gordura (%)	8,0-10,0	9,0-15,0	5,0-16,0	9,0-15,0

Teor de sais neutros

Os sais neutros são todas as substâncias solúveis em água, como taninos orgânicos, não tanantes e sais minerais presentes no couro.

Uma elevada concentração de sais no wet-blue (principalmente cloretos e sulfatos) favorece o aparecimento de eflorescência salina, causando prejuízo à quantidade da flor.

Parâmetros:	(1)	(2)	(3)	(4)
■ Sais neutros (máximo)	1,5	1,5	2,0	1,5

Teste de retração

O objetivo é verificar o grau de curtimento que um couro curtido oferece a 100°C durante 1 a 3 minutos.

Valor orientativo: 0% de retração ou tolerância máxima de 5%

Teor de umidade

Releva a quantidade de umidade que os couros "Wet-blue" possuem.

Parâmetros:

■ Teor de umidade: 50 a 60%

Teor de cinzas

Mostra a quantidade de matérias inorgânicas presentes no couro.

Parâmetros

■ Teor de cinzas (%).....10% sobre a base seca.

Observações:

Os valores analíticos recomendados neste trabalho terão quatro diferentes origens, enumerando a seguir:

- (1) Origem: Escola de curtimento SENAI
- (2) Origem: Prof und Forschungsinstitut für Die
Schulr herstellung Pirmasens
Schulr
- (3) Origem: Valdemecum para el técnico en curtición
BASF - II edición Revisada
- (4) Origem: Bibliotek des Leders Band 10, 1982

16.0. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

FULÃO PARA REMOLHO E CALEIRO

Marca	ENKO
Nacionalidade	Brasileira
Nº de fulões	3
Dimensões	2,7 X 2,0m
Carga útil	2500 kg
Potência do motor	7,5 HP
Rotação	3 rpm
Caixa	A3
Características	Superfície interna com tarugos
Nº de operários	4

MÁQUINA DE DESCARNAR

Marca	ENKO
Nacionalidade	Brasileira
Nº de máquinas	1
Capacidade de produção/hora	200 inteiros
Largura	4,30m
Comprimento	1,95m
Potência instalada	60,5 CV
Nº de operários	4

MÁQUINA DE DIVIDIR

Marca	ENKO
Nacionalidade	Brasileira
Nº de máquinas	1
Capacidade de produção/hora	100 inteiros
Largura	3,80m
Comprimento	1,50m
Nº de operários	4

FULÃO PARA CURTIMENTO

Marca	ENKO
Nacionalidade	Brasileira
Nº de fulões	6
Dimensões	2,5 X 2,0 m
Carga útil	2100 kg
Potência do motor	5,5 HP
Rotação	10 rpm
Características	Superfície interna com tarugos
Nº de operários	4

MÁQUINA DE DESAGUAR

Marca	ENKO
Nacionalidade	Brasileira
Nº de máquinas	1
Capacidade de produção/hora	200 couros
Largura	3,0 m
Comprimento	3,0 m
Potência instalada	60,5 CV
Nº de operários	4

MÁQUINA DE MEDIR ELETRÔNICA (Medidora Planimétrica de couro CLM 1800)

Marca	Controltek
Nacionalidade	Brasileira
Nº de máquinas	1
Nº de operários	4

17.0. TRATAMENTO E EFLUENTES

17.1. Introdução

Já é conhecida nos meios públicos, a imagem negativa da indústria de couro, tornando esta como grande inimiga do meio ambiente por ser poluidora e acabar com o equilíbrio ecológico.

Sendo a palavra de ordem no momento atual "Ecologia", torna-se imprevisível para a sobrevivência de tal ramo industrial a busca de soluções que eliminem ou amenizem os efeitos das águas residuais do curtume sobre a natureza.

Com a implantação de uma estação de tratamento, o curtume contribuirá para a manutenção do meio ambiente, evitará problemas com os órgãos legais de defesa deste e estará contribuindo para diminuir as consequências da poluição das futuras gerações.

17.2. Origem dos efluentes

A análise das águas residuais dos curtumes indicam que estas contêm grandes quantidades de substâncias orgânicas e inorgânicas, que as tornam nociva a vida vegetal e animal, quando não tratadas por processos adequados. Estas águas, comparadas com as outras indústrias, são muito concentradas e contêm quantidades considerada de substâncias orgânicas solúveis.

A poluição apresenta múltiplos aspectos, um estudo sobre as operações realizadas em um curtume, leva em conta dois pontos de origem de poluição: a poluição das águas e os resíduos sólidos.

A poluição das águas

Se inicia desde o trabalho de couro. No remolho onde as peles são reidratadas e lavadas, há dissolução do NaCl da conservação das peles nos banhos. O sangue e outras manchas constituem cargas orgânica.

No caleiro residual encontra-se matérias orgânicas em grande quantidade (as proteínas), a cal (a maior parte do qual insolúvel) e o sulfeto de sódio.

Os despejos do caleiro são altamente nocivos às instalações de esgotos e aos cursos de água, pois os sulfetos transformam-se em gás sulfídrico que é tóxico e na presença de CO₂ e bactérias transformando-se em H₂SO₄, que corroi os encanamentos e remove o oxigênio que existir nos fluxos dos esgotos, tornando-os sépticos.

No decorrer destas operações, descalcinação, purga, piquelagem e curtimento vai-se conduzindo a uma poluição salina e tóxica, devida ao cromo.

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

17.3. Os resíduos sólidos

Representam 40 a 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 das operações da industrialização de couro: os resíduos não curtidos que são constituídos de aparas cruas, carnaças e aparas caleadas; e os resíduos curtidos que são aparas de couro após o curtimento.

As aparas cruas são recortes nas peles ainda em estado de "in natura", antes do remolho.

A carnaça é o resíduo proveniente da operação de descarte. Representa sozinha, cerca de 20% do peso total da pele. Constitui-se, um grande problema, no que se refere ao aspecto poluição.

As aparas curtidas são provenientes da operação de dividir. A raspa é beneficiada futuramente para obtenção do camurço, não representando grandes problemas.

17.4. Metodologia aplicada aos efluentes

Como vimos, a água é o grande veículo das operações realizadas em um curtume. É quem conduz, também, poluição devido aos produtos que nela contém. Esta poluição é avaliada de uma maneira mais expressiva que os especialistas decidiram relacionar a uma unidade base: a tonelada de peles salgadas colocadas em obra para todos os materiais primários:

A fim de poder colocar em utilização, técnicas destinadas a diminuir a poluição, deve-se fazer diversas medidas do grau da mesma. Estas técnicas utilizam-se de análises químicas analíticas que usam métodos de gravimetria, de óxido redução e de potenciometria. Tais análises permitem nos ter um conhecimento geral sobre o efluente responsável pela poluição: pH, temperatura, odor, turbidez, putrecibilidade, 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.

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

Após ser calculados o despejo, o curtume dá início a análise específica da poluição que abrange os seguintes pontos:

a) Materiais decantáveis - que representam a quantidade de dados carregados pela água residual e susceptível de ser depositada no fundo dos receptores.

Usa-se como método a colocação e mistura em provetas de 1 litro, observando-se a quantidade de materiais depositados no fundo da proveta em 2 horas.

b) Materiais em suspensão - representam os materiais sólidos, decantáveis ou não contido nos efluentes.

A separação é feita por centrifugação e observa-se que os efluentes do curtume contêm certa proporção de materiais coloides a filtração é pois, desaconselhável. Após a centrifugação, o resíduo é seco na estufa a 150°C.

c) Oxigênio dissolvido - principal parâmetro indicador de poluição. Usa-se o método polarográfico que consiste em ampliar uma tensão entre dois eletrodos do aparelho, essa corrente é proporcional à quantidade de oxigênio reduzido ao catodo, logo a quantidade de oxigênio presente na amostra é acionada e em seguida lida diretamente sua concentração.

d) Demanda Química de oxigênio (DQO) - tem como finalidade determinar o consumo teórico de oxigênio do efluente, ao curso de uma oxidação química, tendo a vantagem de ser completa e reprodutível, servindo de referência estável.

e) Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) - tem por fim, reproduzir a que se passa no meio natural, isto é, a degradação do substrato pela bactéria durante um determinado tempo. (geralmente, por norma, usa-se 5 dias).

f) Medidas de salinidade:

Teor de cloretos - é efetuada uma argentimetria com sais de prata, em meio nítrico, para inibir outros sais. Em seguida, calcula-se a quantidade de sais presentes.

Teor cromo - tem por fim determinar o teor de óxido de cromo, contido no banho de curtimento, bem como a salinidade do mesmo.

No outro método, o qualitativo, através do papel de filtro de acetato de chumbo, indica-se o alto grau de sulfeto devido a cor marrom escuro no papel.

Antes de começarmos a descrever todas as fases para a depuração dos efluentes do curtume em projeto, iremos quantificar e qualificar cada item que compõe o quadro da poluição gerada pelos curtumes.

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 ₅	1.000mg O ₂ /l
DQO	2.500mg O ₂ /l
Oxigênio dissolvido	zero
S (sulfetos)	150mg S/l
Cromo total	70mg h ⁺⁺ /l
Óleos e graxas	200mg/l

Fonte: Apostila do SENAI

17.5. Tratamento da poluição

O tratamento da poluição resume-se em todas as técnicas viáveis para pelo menos minimizar estes danos.

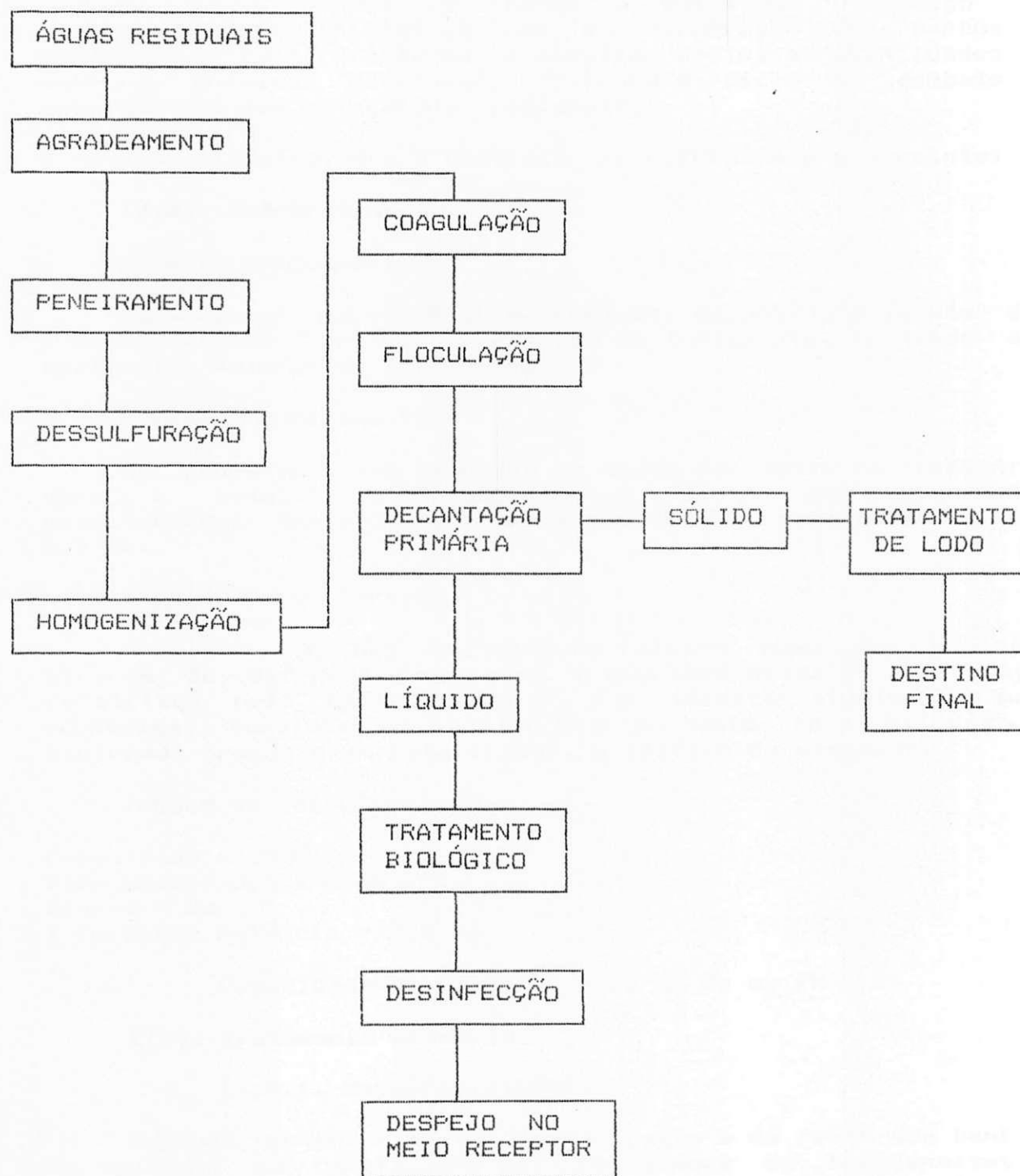
Os custos destes tratamentos são elevados, e por esse motivo é necessário pesquisarem-se processos de tratamento de custo suportável e viável para a indústria.

Os parâmetros descritos anteriormente, revelam o teor de materiais poluentes gerados por um curtume, que trabalha conforme as técnicas atuais existentes no país.

Portanto deve-se ao se construir a estação depuradora, levar em consideração os parâmetros, quais sejam:

- a) Rede de esgotos diferenciada, uma contendo o alto teor de sulfeto ; e outra contendo banhos residuais de curtimento ao cromo, e outra para os demais efluentes.
- b) Reutilização de banhos residuais de curtimento pela técnica de reciclagem.
- c) Tratamento depurador primário e biológico das águas residuais, conforme fluxograma.

17.6. Fluxograma de tratamento da poluição



17.7. Tratamento de resíduos

Em qualquer curtume que se instalar deve-se a preocupação com a poluição que o mesmo vem a causar, já que os despejos são inúmeros conforme já visto. Os efeitos distanciam do ponto de lançamento. É necessário tratar a poluição. O começo do tratamento pode iniciar-se com a recuperação dos banhos e produtos ou pela reciclagem, diminuindo assim, as quantidades de matérias químicas desejadas, fechando o ciclo de combate à poluição com uma estação de tratamento.

O esquema clássico para a depuração de efluentes é o seguinte:

17.8. Pré-tratamento

17.8.1. Gradeamento

Localiza-se no interior do curtume, dispostos a frente dos fulôes, visando proteger a estação de tratamento, retendo as partículas maiores de até 10 cm.

17.8.2. Feneiramento

As peneiras estão situadas na saída das águas da indústria para a estação de tratamento, o fluxo tem escoamento gravitacional deixando retida nas peneiras as partículas de até 0,5 cm.

17.8.3. Dessulfuração

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

Tanque de dessulfuração

Capacidade = 25m^3

Dimensões = $3,5 \times 3,5\text{m}$

Altura = 2m

1 Turbina: Potência = 7,5 kw

Capacidade de oxidação = 15 kg de O_2 /h

17.9. Tratamento primário

17.9.1. Homogeneização

As água provenientes da dissulfuração e do resto dos banhos do curtume são canalizadas para um tanque de homogeneização, visando regularizar a vazão e não provocar uma autoneutralização e floculações dos efluentes.

A homogeneização se dá através de agitadores com hélices, com a finalidade de evitar o depósito de materiais em suspensão e toda fermentação anaeróbica.

BACIA DE HOMOGENEIZAÇÃO

Área = $144m^2$
Volume útil = $400m^3$
Altura = $2,8m$

1 misturador: hélice tripa com $2,5m$ de diâmetro
Potência = $40 cv$
Rotação = $80 rpm$

17.9.2. Coagulação e floculação

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

Optaremos pelo coagulante, sulfato de alumínio hidratado, $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18 H_2O$.

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

DIMENSÕES DO COAGULADOR E FLOCULADOR

Área = $3m^2$
Altura = $1m$
Volume útil = $3m^3$

17.9.3. Decantação

Processo que permite o depósito de partículas em suspensão, sejam as partículas existentes na água e/ou aquelas resultantes da ação de um reativo químico colocado.

A matéria em suspensão é recolhida separadamente da águas classificadas sob forma de lodos.

Decantador

Diâmetro = $4m$
Altura = $3,6m$
Capacidade = $30m^3$
Tempo de retenção = $2 horas$
Redução de: 80% de MES
 35% da DQO
 40% da DBO₅

17.10. Tratamento secundário

17.10.1. Tratamento Biológico

Esse tratamento é dado às águas clarificadas provenientes do decantador, visando eliminar ou diminuir a poluição através da intervenção de microorganismos.

Os elementos que devem ser observados são o oxigênio dissolvido favorecendo as bactérias aeróbicas e as matérias decantáveis em ml/l.

O sistema a ser implantado para este tratamento será a lagoa aerada.

A lagoa aerada está ocupada com duas turbinas de aeração mantidas por flocculadores. As turbinas tem a finalidade de injetar oxigênio necessário e misturar a quantidade de m^3 de água.

LAGOA AERADA

Dimensões = 10m x 20 m
Altura = 2m
Volume útil = $400m^3$

17.10.2. Cloração

17.11. Tratamento do lodo

17.11.1. Desidratação dos lodos de decantação

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

O espessamento do lodo reduz o volume do lodo 2 a 3 vezes, resultando em 8-12% de matéria seca reduzida.

A evacuação dos lodos espessados é realizada através de uma bomba de sucção e em seguida transportados para o leito de secagem.

ESPESSADOR

Diâmetro = 4m
Altura = 2,8m
Capacidade = $23m^3$
Tempo de retenção = 5 horas

17.11.2. Leito de secagem

É a área onde serão depositados o lodo proveniente do espessador, cuja finalidade é reduzir aproximadamente 75% da umidade deste.

18.0. ESTIMATIVA DE CUSTOS

18.1. Investimento do projeto

Para a realização de um projeto faz-se uma estimativa dos custos, abrangendo todo um conjunto de informações básicas para implantação do mesmo.

Na estimativa os custos são sintetizados de forma adequada, desde a engenharia de projeto até mesmo a localização de materiais utilizados na produção, para uma avaliação das repercussões econômicas do investimento que se pretende realizar.

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

- a rentabilidade do projeto;
- o seu ponto de equilíbrio;
- a importância relativa de diferentes itens de custos, o que pode influenciar as decisões relativas a tamanho, localização e financiamento;
- a contribuição do projeto para o aumento da renda nacional em termos do valor agregado bruto por ele gerado, o que é básico para a avaliação econômica.

Na estrutura orçamentária de custos são considerados os seguintes elementos básicos:

- Custo previsto = preços vezes a quantidade física dos diversos insumos;
- Possíveis alterações desses preços e eventuais flutuações do programa em consequência do uso da capacidade instalada, que podem afetar os custos previstos inicialmente.

Este orçamento foi estruturado a partir do programa de produção do projeto e dos requisitos de insumos e mão-de-obra para estimativa de custos.

18.2. Folha de pagamento/mês

P E S S O A	SALÁRIO	NÚMERO DE PESSOAS	TOTAL
DIR. PRESIDENTE	1.500,00	1	1.500,00
DIR. ADMINISTRATIVO	1.000,00	1	1.000,00
DIR. FINANCEIRO	1.000,00	1	1.000,00
DIR. COMERCIAL	1.000,00	1	1.000,00
PESSOAL DE ESCRITÓRIO	150,00	4	600,00
TÉCNICO	600,00	1	600,00
AUX. DE LABORATÓRIO	100,00	1	100,00
MOTORISTA	100,00	1	100,00
VIGIA	100,00	2	200,00
MECÂNICO	130,00	2	260,00
CARPINTEIRO	100,00	1	100,00
ELETRICISTA	130,00	1	130,00
OP.DE MÁQUINA (QUALIFICADO)	130,00	8	1.040,00
OPERÁRIO NÃO QUALIFICADO	90,00	32	2.880,00
	TOTAL	57	10.510,00

OBS: preços em dólar comercial.

18.3. Folha de matéria-prima/mês

MATÉRIA-PRIMA	PREÇO/KG	QUANT. KG	TOTAL
COUROS	0,69	115.000	79.350,00
TENSOATIVO	0,89	460	409,40
BACTERICIDA	0,84	250	210,00
SULFETO DE SÓDIO	1,30	3.795	4.933,50
HIDRÓXIDO DE CÁLCIO	0,14	3.450	483,00
SULFATO DE AMÔNIO	0,25	1.725	431,25
BISSULFITO DE SÓDIO	1,30	1.725	2.242,50
PURGA PANCREÁTICA	1,64	58	95,12
CLORETO DE SÓDIO	0,08	8.050	644,00
ÁCIDO FÓRMICO	1,60	460	736,00
ÁCIDO SULFÚRICO	0,64	1.840	1.117,60
SAL DE CROMO	1,89	8.050	15.214,50
BICARBONATO DE SÓDIO	0,85	1.725	1.466,25
		TOTAL	107.393,12

OBS: preços em dólar comercial.

18.4. Custos de máquinas e equipamentos

MÁQUINAS/EQUIPAMENTOS	ORIGEM	CUSTO/UN.	Nº	CUSTO/TOT.
BALANÇA MÓVEL (500kg)	FILIZOLLA	517,24	2	1.034,48
BALANÇA MÓVEL (1000kg)	FILIZOLLA	1.034,48	2	2.068,96
FULÃO REMOLHO/CALEIRO	ENKO	1.489,36	3	4.468,08
FULÃO DE CURTIMENTO	ENKO	1.489,36	5	7.446,80
FULÃO DE ENSAIO	ENKO	689,00	2	1.378,00
MÁQUINA DE DESCARNAR	SEIKO	6.768,62	1	6.768,62
MÁQUINA DE DESAGUAR	ENKO	2.068,96	1	2.068,96
CALDEIRA	LINARD	5.550,00	2	11.100,00
COMPRESSOR		862,07	1	862,07
BALANÇA PARA CAMINHÃO		11.206,89	1	11.206,89
MESA PARA CLASSIFICAÇÃO		300,00	1	300,00
VIDRARIA DE LABORATÓRIO		1.864,23	-	1.864,23
REAGENTES DE LABORATÓRIO		900,00	-	900,00
MÁQUINA DE DIVIDIR	ENKO	6.200,50	1	6.200,50
MÁQUINA DE MEDIR	CONTROLTEX	3.000,00	1	3.000,00
EMPILHADEIRA		5.600,00	2	11.200,00
CAMINHÃO		7.500,00	1	7.500,00
CAMINHONETA		4.400,00	1	4.400,00
ESTUFA, BALANÇA ANALÍTICA		-	-	-
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO		10.000,00	-	10.000,00
POTENCIÔMETRO E OUTROS		-	-	-
TOTAL				103.514,93

OBS: preços em dólar comercial.

18.5. Custos da estação de tratamento

Curtume projetado para trabalhar 5t por dia.

TRATAMENTO PRIMÁRIO	14.000,00
CURTUME PROJETADO	70.000,00
TRATAMENTO BIOLÓGICO	12.000,00
CURTUME PROJETADO	60.000,00
TRATAMENTO DO LODO	8.000,00
CURTUME PROJETADO	40.000,00
TOTAL DO INVESTIMENTO	170.000,00

Dados extraídos da Revista ABQTIC.

OBS: preços em dólar comercial.

18.6. Gastos com água

A água utilizada na produção será retirada de um açude nas proximidades do curtume. A água da companhia de águas e esgotos será usada apenas para o restaurante, banheiros e administração.

$1\text{m}^3 = \text{US\$ } 0,315$

$1000\text{m}^3 \text{ água/mês} = \text{US\$ } 315,00$

Dado obtido com a CAGEPA - Campina Grande - PB.

18.7. Gastos com energia

$1000 \text{ Kw/h} = \text{US\$ } 17,40$

601283 Kwh/ano

50107 Kwh/mês

Total = $\text{US\$ } 871,86$

Dado obtido com a CELB - Campina Grande - PB.

18.8. Custos da construção civil

$1\text{m}^2\text{SC} = \text{US\$ } 103,45$

$2000\text{m}^2\text{SC} + 20\% = 2400\text{m}^2\text{SC}$

Total = $\text{US\$ } 24.8280,00$

Dado obtido da Construtora RECIL

18.9. Gastos com alimentação

No restaurante, o gasto médio por pessoa é de $\text{US\$ } 30,00$.

$1 \text{ pessoa} = \text{US\$ } 30,00$

$40 \text{ operários} = \text{US\$ } 1.200,00$

18.10. Custos de produtos químicos para a estação de tratamento

Tratamento Primário	US\$ 10.000,00
Tratamento Biológico	US\$ 5.462,00
Tratamento do Lodo	US\$ 4.538,00
TOTAL	US\$ 20.000,00

18.11. Total do investimento

FOLHA DE PAGAMENTO/MÊS	10.510,00
FOLHA DE MATÉRIA-PRIMA/MÊS	107.393,12
CUSTOS DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	103.514,93
CUSTOS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	170.000,00
GASTOS COM ÁGUA/MÊS	315,00
GASTOS COM ENERGIA/MÊS	871,86
CUSTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	248.280,00
GASTOS COM ALIMENTAÇÃO/MÊS	1.200,00
CUSTOS DE PRODUTOS QUÍMICOS PARA E.T.E.	20.000,00
TOTAL	662.084,91

OBS: preços em dólar comercial.

19.0. CONCLUSÃO

É fundamental o planejamento para a implantação da indústria de curtume.

Apesar das dificuldades inerentes à previsão do futuro, as empresas que planejam e controlam com rigor suas atividades, tendo em vista as respectivas diretrizes que devem ser elaboradas e, depois, postas em execução no setor administrativo e produtivo, alcançarão seus objetivos e metas.

Com isto, obterão uma maior produtividade e melhor qualidade do produto final a custos mais baixo.

Portanto, creio ser viável sua implantação.

20.0. ANEXO

20.1. Constituição Federal : 1988

Art. 23 - É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

VI - Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

VII - Preservar as florestas a fauna e a flora;

Art. 24 - Compete a União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar corretamente sobre:

VI - Florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa dos solos e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição.

Do meio ambiente - Cap. VI

Art. 25 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

1º - Para assegurar a efetividade de direito, incumbe ao poder público:

I - Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prever o manejo ecológico das espécies de ecossistema.

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

21.0. BIBLIOGRAFIA

- BELAVSKY, Eugênio. O curtume no Brasil - Ed. Globo, Porto Alegre, 1965.
- CAVALCANTI, S. L. - Manual de planejamento e controle da Produção. Confederação Nacional da Indústria. CNI - SESI/SENAI - Rio de Janeiro, 1984.
- CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Proteção ao Meio Ambiente. Brasiliense, 1988.
- CURTUME E POLUIÇÃO. Apostila da Escola Técnica de Curtimento Estância Velha (RS), 1976.
- HOINACKI, Eugênio - Peles e couros - Origens, Defeitos e Industrialização - SENAI - RS - 1989.
- MACHINE, Claude et alii. Manual de administração da produção. Vol. I, 8 ed., Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1986.
- REVISTA DE COURO. ABQITIC nº 93/1993
- REVISTA DE COURO. ABQITIC nº 94/1993
- SETOR COURO. Junho/91.

E R R A T A

Página 14, item 2.3

- onde lê-se **no**, substitui-se por **pelo**

Página 15, item 2.6

- onde lê-se **disposição**, substitui-se por **deposição**

Página 16, item 2.6.21

veja o quadro:

onde lê-se **acabamento molhado**, substitui-se por **acabamento seco**

Página 37, item 12.1.8

- onde lê-se **grandes**, substitui-se por **principais**