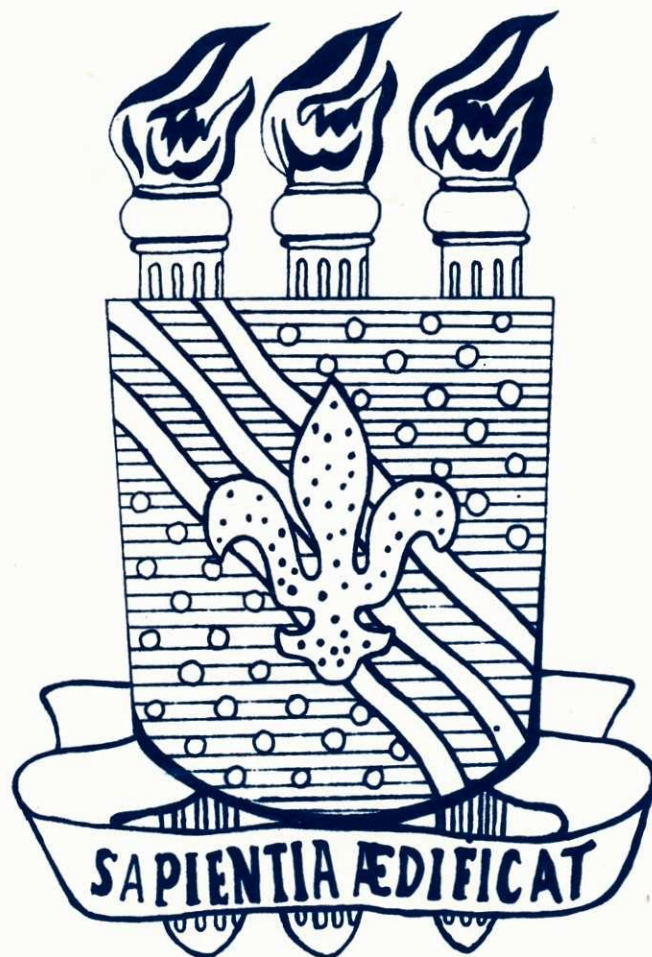


Universidade Federal da Paraíba

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA.



RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

ALUNO: Cícero Paule S. Marinho

Matrícula: 9011561-8



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.

Sumé - PB



COUROS

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

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO
SUPERVISIONADO DE COUROS E TANANTES**

CURSO: COUROS E TANANTES

LOCAL DO ESTÁGIO: MANOEL LIANO DA SILVA & CIA. LTDA.

(CURTUME SANTO ANTÔNIO - CAMPINA GRANDE - PB)

PERÍODO DO ESTÁGIO: ABRIL A JULHO DE 1993

PROFESSOR ORIENTADOR: ANDRÉ LUIZ FIQUENE

PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

APRESENTADO POR:

CÍCERO PAULO DA SILVA MARINHO

MATRÍCULA: 9011561-8

O trabalho **PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME**, elaborado por **Cícero Paulo da Silva Marinho** e aprovado por todos os membros da Banca Examinadora foi aceito pelo Centro de Ciências e Tecnologia e Homologado pela Pró-Reitoria de Ensino e Graduação, como registro à obtenção do título de Tecnólogo Químico em Couros e Tanantes.

Data do Julgamento: 20 / 12 / 93 .

Nota: 7,0 .

Banca Julgadora:

Profa. Lúcia F. F. F. de B. T.

[Assinatura]

[Assinatura]

Campina Grande - PB

Dezembro/93



MANOEL LIANO DA SILVA & CIA. LTDA.

RUA PROF. JOÃO RODRIGUES, 316 - BODOCÓNGÓ - C. POSTAL: 542
C.G.C. (M. F.): 08650566/0001-70 - INSC. ESTADUAL: 16012263-5
TELEFONES: (083) 333-1448 / 333-1319 - FAX: (083) 333-1250
58.109-550 - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

DA - DIRETORIA DO CURTUME SANTO ANTONIO

AO - COORDENADOR DE ESTÁGIO DO CURSO DE COUROS E TANANTES

N/REF: TÉRMINO DO ESTÁGIO ALUNO CÍCERO PAULO -

Vimos p/ presente comunicar a V. Sa., que, o portador da presente, ALUNO CÍCERO PAULO DA SILVA MARINHO, matrícula N.9011561-8 do CURSO DE COUROS E TANANTES, CONCLUÍU seu estágio em nossa firma, o qual teve início em 08 de MARÇO de 1993 e seu termino em 30 de JULHO de 1993.

Na certeza de que o mesmo durante o tempo com que passou em nn/ firma, soube muito bem, aproveitar a maneira de trabalhar com o couro bovino e seus sub-produtos.

Sem nada mais para o momento, antecipamos nossos agradecimentos pela confiança dessa Coordenação. Nos protificamos em servi-los em outras oportunidades, que por ventura venham surgir.

Aproveitamos a oportunidade para renovar nossos votos da mais elevada estima e consideração.

A T E N C I O S A M E N T E

CAMPINA GRANDE - PB. 02 DE AGOSTO DE 1.993.
MANOEL LIANO DA SILVA & CIA. LTDA.

Mauro Leventino da Silva
SÓCIO

À
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRO-REITORIA P/ ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE COUROS E TANANTES
AV. APRIGIO VELOSO, S/N - CEP - 58109-000
CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

AGRADECIMENTOS

A maior experiência que obtive na minha vida começou no dia em que saí da minha terra em busca de uma melhor alternativa de vida para mim e minha família. E com um pequeno trecho de uma poesia agradeço a todos que de alguma forma contribuíram nessa intentona.

"Quando homens e mulheres de classe e raças diferentes se encontrarem que eles possam darem as mãos, pois não há coisa mais digna que a SOLIDARIEDADE HUMANA".

RESUMO

Apresentar informações básicas para a devida implantação e desenvolvimento de uma indústria coureira é o objetivo generalizado desse projeto.

A abordagem do lay-out, fluxograma/organogramas, sequência das operações químicas e físicas e devidos controles, investimento devido, bem como cálculos para o processamento de 400 peles diárias, constitui o aparato informativo (informações) para a devida implantação da empresa, expressando no corpo do projeto, ora apresentado.

Como instrumento técnico-econômico-social, o projeto visa contribuir para o desenvolvimento regional e conseqüentemente estadual, como também, serve de suporte informativo para empresários e especialistas da área de curtume.

RÉSUMÉ

Montré information basiliars pour l'implantation et développemen d'une industrie de tannage c'este l'objectif principal de ce projet.

Quand nous abordons le lay-out, flux/organisation, sequence de las operation chemie physique bien controlé, l'investissement etaussi les calcul pour le procès de 400 peaus pour jours, forme le pompe informatif pour l'edification l'entreprise, qui est montré dans le corp's du projet, dans le moment.

Comme instrument technique-économique-social, le projet donne une contribution pour le développement régional et consequentement état, oussi donne un suport informatif pour les entrepreneur et les spécialiste de la surface de tannage.

ÍNDICE

1.0 - O PLANT-DESIGN DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME	1
1.1 - Objetivos e Etapas Relevantes de um Projeto	1
1.2 - Características Sobre o Dimensionamento de um Projeto	3
1.3 - O Modelo do Desenho	4
1.4 - Mercadologia	5
1.5 - Estudo de Fatabilidade	5
1.6 - Localização do Curtume	6
O Modelo Produtivo	7
2.0 - ESTRUTURA DO PROJETO	10
2.1 - Tecnologia Aplicada	10
2.2 - Equipamentos Utilizados	20
2.3 - Fluxograma do Lay-Out	21
2.4 - Segurança e Higiene Industrial	22
2.5 - Tratamento de Efluentes	25
2.6 - Instalações	37
3.0 - ESTIMATIVA DE CUSTOS	45
3.1 - Folha de Pagamento Mensal	46
3.2 - Máquinas e Equipamentos	47
3.3 - Folha de Matéria-prima e Insumos Químicos Mensal	49
3.4 - Custo do Investimento da Estação de Tratamento de Efluentes	50
3.5 - Consumo de Água	50
3.6 - Consumo de Energia	51
3.7 - Alimentação	51
3.8 - Construção Civil	51
3.9 - Orçamento Total (US\$)	51

4.0 - O PLANT LAY-OUT	53
4.1 - Introdução	53
4.2 - Objetivos Específicos	53
4.3 - Espaço Disponível e Necessário	53
4.4 - Áreas do Arranjo Físico do Curtume	54
4.5 - Possibilidades de Complicações	55
4.6 - Operações e Processamentos	55
4.7 - Controle dos Processos	73
5.0 - COEFICIENTES NUMÉRICOS	77
5.1 - Aspectos Característicos	77
5.2 - Coeficientes	78
6.0 - A MATÉRIA-PRIMA	86
6.1 - Introdução	86
6.2 - Os problemas com a matéria-prima (pele)	87
CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
BIBLIOGRAFIA	98

CAPÍTULO I

1.0 - O PLANT-DESIGN DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

1.1 - Objetivos e Etapas Relevantes de um Projeto

Quando planejamos, especificamos informações estatísticas adequadas e pessoal técnico capaz de definir o desempenho institucional, administrativo e técnico que a empresa espera alcançar.

O projeto de *plant-design* tem grande importância como instrumento técnico-administrativo e de avaliação econômica, por isso um projeto industrial deve abranger basicamente os seguintes elementos ou aspectos:

A) Econômico	[Micro	[Mercado
				Tamanho
				Localização
				Receitas e Custos
		Macro	[Avaliação
B) Técnico	[Engenharia		
		Investimento (Utilização de receitas)		
C) Financeiro	[Financiamento (Fontes de recursos)		
		Rentabilidade		
		Capacidade de Pagamento		

A maneira de ordenamento desses aspectos no projeto é deveras relevante, mais o imprescindível é que as diferentes partes sejam coerentes e compatíveis entre si, a fim de dar uma sistemática ao projeto a ser elaborado.

A elaboração e avaliação de um projeto compreende um número variável de fases interativas de acordo com a complexidade do projeto. Vejamos:

1ª Fase

Fundamenta-se em fornecer subsídios para a orientação de pesquisas futuras, a nível de anteprojeto, e identificar obstáculos que, de imediato ou linearmente, evidenciam a viabilidade de projeto. Os tópicos a serem abordados nesta fase inclui: o reconhecimento sumário do mercado, capacidade e disponibilidade dos atuais fornecedores ou produtores, e análise dos fatores da política econômica que podem afetar a implantação e funcionamento do projeto.

Os trabalhos dessa etapa são desenvolvidos principalmente baseando-se em consultas a produtores, técnicos, órgãos de classe, instituições governamentais, experiências de empresários do setor e projetos similares já elaborados (executados/não executados).

2ª Fase

O Anteprojeto - Corresponde a um estudo que permite uma apreciação das vantagens e desvantagens de uma decisão de investimento, não dispondo, porém, de detalhes suficientes que tornem possível a montagem de unidade produtora, ou melhor, é um estudo de caráter generalizado, abrangendo principalmente os aspectos *econômicos* do empreendimento.

3ª Fase

O Projeto Final ou Definitivo - Além de relacionar os elementos abordados no anteprojeto, contém dados *técnicos* ou de engenharia necessários a instalação da unidade produtora.

4ª Fase

Montagem e Execução do Projeto - Corresponde à fase de execução dos investimentos previstos, com a construção de edifícios e instalações, montagem de equipamentos, realização de testes de funcionamento, recrutamento e treinamento de pessoal, até que o conjunto esteja em condições de funcionamento normal.

1.2 - Características Sobre o Dimensionamento de um Projeto

Quando se dimensiona um projeto de uma indústria coureira leva-se em consideração a análise dos seguintes aspectos:

I - O dimensionamento de áreas do curtume nos níveis:

- De centro de produção;
- Do conjunto de centro de produção;
- Dos departamentos;
- da fábrica.

II - Capacidade produtiva de 400 couros/dia, sendo 30% wet-blue, 40% semi-acabado e 30% acabado;

III - Quantidade de matéria-prima e insumos químicos utilizados;

IV - Número de empregados;

V - Montante de investimento total;

VI - Número de máquinas e equipamentos.

O objetivo do estudo do dimensionamento é a determinação de uma solução viável que conduza a resultados mais favoráveis para o projeto em seu conjunto.

Tal solução é alcançada através da escolha entre várias alternativas, daquela que assegure:

a) Maior rentabilidade econômica, ou seja, considerável diferença entre custos e benefícios privados;

b) Custo unitário mais barato possível, ou a maior diferença entre custos e benefícios sociais.

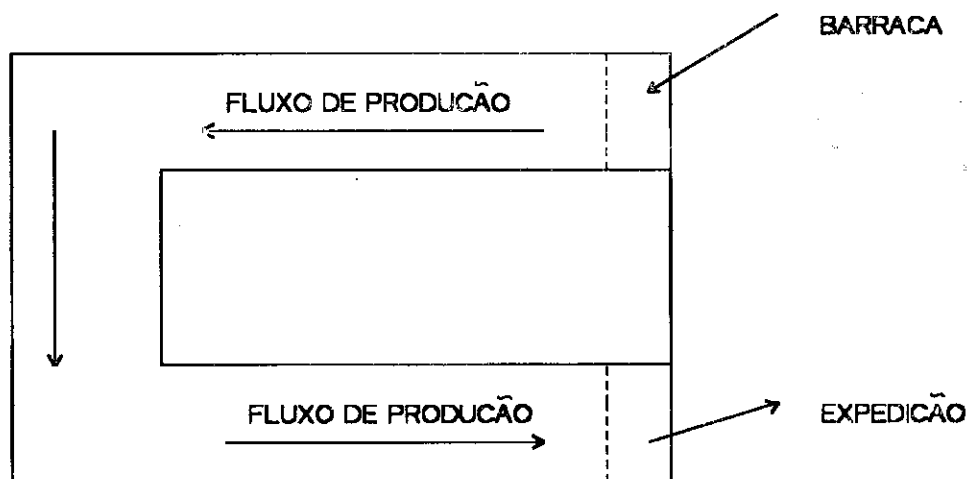
Com as áreas dimensionadas do curtume, pode-se desenhar a planta do arranjo físico final. Deve-se efetuar, nessa oportunidade, uma revisão do projeto em todos os seus aspectos; sendo analisados os centros de produção constituintes, suas relações, a movimentação inter-setores.

1.3 - O Modelo do Desenho

Um desenho sistemático é aquele que mostra em detalhes a distribuição bidimensional das operações de processamento na indústria coureira, ou seja, fornece os principais aspectos apresentados pelo projeto.

Utilizaremos um desenho industrial do gênero *plant-layout* que numa escala preestabelecida pelo desenhista (técnico em edificações) nos mostrará várias partes do arranjo físico, destacando a conformidade dos diversos setores da indústria: a barraca, áreas da ribeira, os laboratórios, o acabamento, os almoxarifados, a carpintaria, a caldeira, a oficina, a administração, possibilitando uma grande facilidade na pesquisa de soluções alternativas para o projeto.

No desenho, parte dimensionada e estrutura do projeto, apresentamos a localização, as dimensões, a viabilização, as possibilidades físicas de crescimento e desenvolvimento das operações físico-química-mecânicas do curtume.



FLUXO PRODUTIVO EM FORMA DE "U"

1.4 - Mercadologia

O objetivo do estudo mercadológico é determinar a quantidade de produtos (wet-blue, couro semi-acabado e acabado) provenientes do curtume que, em uma certa área geográfica e sob determinadas condições de venda (preços/prazos), e comunidade poderá adquirir.

O estudo de mercado, juntamente com o estudo de localização do curtume constitui o ponto de partida para a elaboração do projeto. O mercado influi diretamente no desempenho da indústria através de dois aspectos:

I - Da localização adequada da indústria, de modo a viabilizar o seu funcionamento no que se refere ao âmbito econômico, técnico, higiênico e político;

II - Da dimensão

Ao atingir maiores mercados (como mercados internacionais e de outros estados da União) a indústria poderá competir com outras indústrias, devido a grande produção alcançada.

1.5 - Estudo de Fatabilidade

Tal estudo está diretamente relacionado ao planejamento e elaboração do projeto do curtume, culminando ou não na 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-se em consideração avaliações política, econômicas e ecológicas.

No que se refere a infra-estrutura, mercadologia, disponibilidade de matéria-prima e insumos químicos alguns itens devem ter sua relevância na implantação de uma indústria coureira:

- Mercados mais próximos (indústrias de calçados e casa de couros, artefatos existentes na região) e preços mais baixos que elevam a rentabilidade do empreendimento;

- Possibilidade de transporte rápido e viável, quer seja em rodovias, estradas de ferro, mares e aeroportos;

- O local de alocação do curtume é próximo de um açude, cuja água é bombeada e tratada adequadamente para utilização nos processos;

- Aquisição de mão-de-obra próxima do local da indústria;

- Possibilidade de canalizar as águas residuais, sem causar prejuízos a população;

- Proximidade de fornecedores de matéria-prima (peles vacuns salgados) e assistência comercial e técnica de fornecedores de insumos químicos da região ou próximos da área de alocação da fábrica;

- Existência de um mercado que possibilite a implantação de fábricas que trabalhem com couro e artefatos de couro;

- Fonte de abastecimento de eletricidade;

- Não incomodar o meio ambiente nem a população com maus cheiros, gases tóxicos ou qualquer outro tipo de manifestação poluente;

- O nível do terreno dever ser de tal forma que viabilize a construção de tanques (reservatórios), canalizações e a estação de tratamento de efluentes;

- Possuir uma área suficiente para implantação no curtume de serviços adicionais necessários ao bom andamento da indústria, tais como: oficinas mecânicas auxiliares, garagens, estacionamentos e tanques para tratamento de efluentes e resíduos por isso, o terreno deve ser plano e extenso, a fim de facilitar o transporte interno

1.6 - Localização do Curtume

O curtume SANTO ANTÔNIO será alocado na cidade de Campina Grande, Estado da Paraíba, cidade próxima à capital paraibana estando distante 121 Km pela BR-230.

Localizada no Planalto da Borborema a uma altitude de mais ou menos 600m, e com vento atuando na direção litoral-sertão, a cidade de Campina Grande com uma população de aproximadamente 400 mil habitantes é a segunda cidade econômica do estado.

A cidade é privilegiada pelo seu posicionamento geográfico, pois fica próxima dos grandes centros fornecedores de insumos químicos do nordeste, tais como: Recife, João Pessoa e Fortaleza. Como também de áreas circunvizinhas (dentro de sua região e de outros estados) fornecedores de matéria-prima (peles vacuns salgadas).

Além de se encontrar mão de obra operária fácil e barata, existe no município um Curso de Formação Superior em Couros e Tanantes oferecido pela Universidade Federal da Paraíba e um Centro de Capacitação Profissional do SENAI, ambos fomentadores de novas tecnologias para a área de curtume, bem como de técnicos especializados para o mercado.

Em grande escala, um açude ao lado da indústria abastece todas as necessidades de produção, ficando uma rede da CAGEPA (Companhia de Água e Esgoto da Paraíba) suprindo outros setores (bebedouros, laboratórios, cantina). Com respeito a energia elétrica, a CELB (Companhia de Eletricidade da Borborema) assiste satisfatoriamente a empresa.

Finalizando, o curtume apresenta um livre acesso ao tráfego num terreno sem risco de alagamento e com boa infra-estrutura, além de um clima cuja temperatura oscila em média entre 20 e 30°C, em que permite um controle adequado dos processos.

O Modelo Produtivo

O modelo japonês *just-in-time* será o adotado pela empresa, e fundamenta-se em fabricar e expedir produtos a tempo de serem vendidos.

Este sistema de produção apenas a tempo conduz a maior produtividade e melhor qualidade, proporcionando resultados objetivos que estimulam os trabalhadores a mostraram maior responsabilidade e interesse.

CAPÍTULO II

2.0 - ESTRUTURA DO PROJETO

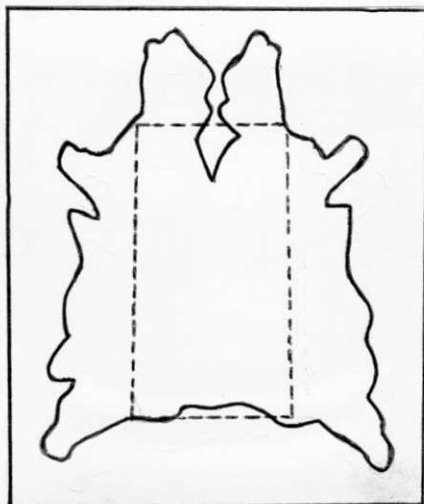
2.1 - Tecnologia Aplicada

O Curtume a priori terá uma produção de 400 couros/dia, assim distribuídos:

- 30% *Wet-blue*
- 40% *Semi-terminados*
- 30% *Terminados*

NOTA: 120 couros/dia serão de couros wet-blue não divididos, prontos para serem comercializados no peso. 160 couros/dias de crust (produto semi-acabado) e 120 couros/dia de vaqueta acabada. Da produção total, 280 raspas blue, resultante da divisão da tripa após o curtimento.

Onde:



60% é para a quadra → raspa camurção
20% é para cabeça e barriga → raspa luva

2.1.1 - Remolho (Operação Química)

- . 200% de água ambiente;
- . Rodar 15 minutos;
- . Esgotar
- . 200% de água ambiente;
- . 0,2% tensoativo;
- . 0,05% Bactericida;
- . Rodar 4-6 horas;
- . Observar: Toque maleável da pele
pH = 9,2 - 9,5;
- . Esgotar;
- . Lavar durante 5 minutos.

2.1.2 - Operação mecânica de descarne

2.1.3 - Pesar

2.1.4 - Caleiro (Encalagem) - Operação química

- . 100% de água ambiente;
- . 4% de hidróxido de cálcio (cal);
- . 3% de sulfeto de sódio (sulfureto);
- . Rodar 3 horas;
- . Parar, e de 2h em 2h rodar 10 minutos até completar 16 h;
- . Lavar durante 30 minutos;
- . Esgotar;

2.1.5 - Pesar

2.1.6 - Desencalagem/Purga (Operações químicas)

- . Lavar durante 10 minutos com água a 35°C;
- . Esgotar;
- . 80% de água a 35°C;
- . 1,5% de sulfato de amônia;
- . Rodar 20 minutos;
- . 1,5% de agente descalcificante;
- . Rodar 30 minutos;
- . Controlar: pH = 7,5-8,5

ϕ - incolor (indicador de fenolftaleína) Método: faz-se um corte nas extremidades da cabeça e barriga da pele, adiciona-se gotas de uma solução de fenolftaleína; a presença de um aspecto incolor nas partes testadas afere um resultado satisfatório;

- . No mesmo banho:
 - . 0,08% de purga pancreática;
 - . Rodar 40 minutos;
 - . Controle: Impressão digital, estado escorregadio da pele, afrouxamento da rufa;
 - . Lavar bem;
 - . Esgotar

2.1.7 - Píquel/Curtimento (Operações químicas)

- . 80% de água ambiente;
- . 80% de cloreto de sódio (sal);
- . 0,5% de formiato de sódio;

. Rodar 30 minutos → 6-7 °Bé - corresponde a concentração de cloreto de sódio no banho;

. 1,3% de ácido sulfúrico (1:10) → pelo eixo do *fulão*;

. Rodar 2 horas;

. Observar: pH = 2,5-3,0

ϕ - amarelo atravessado (utilizar o indicador Verde de Bromocresol);

. 8% de sal de cromo;

. 0,05% de agente basificante (1:20) → 4 porções de 15 minutos pelo eixo do *fulão*;

. Rodar 2 horas;

. 0,5% de formiato de sódio;

. Rodar 30 minutos → 6-7 °Bé - corresponde a concentração

. Observar: pH = 3,8-4,0

ϕ - verde-maçã (utilizar o indicador Verde de Bromocresol)

Teste da retração (0-5%) - Consiste em cortar um pedaço do couro de tamanho conhecido, colocar em água a 100°C durante cerca de 1 minuto e fazer a comparação;

. Esgotar;

. Descarregar

Tenho o WET-BLUE

2.1.8 - Repousar 24 horas

2.1.9 - Operação mecânica de enxugar

2.1.10 - Operação mecânica de dividir

2.1.11 - Operação mecânica de rebaixar/classificar

2.1.12 - Pesar

- 160 couros para crust
- 120 couros para vaqueta
- 280 raspas $\left[\begin{array}{l} 60\% \text{ raspa camurção} \\ 20\% \text{ raspa luva} \end{array} \right.$

Obs.: cada couro é dividido em duas bandas a fim de facilitar o processamento químico e mecânico da divisão e rebaixamento, o couro perde 40% do seu peso inicial; desses 20% do sub-produto raspa e 20% de material rebaixado.

Vejam as receitas:

CRUST

Neutralização

- . 100% de água ambiente;
- . 1% de formiato de sódio (1:10) pelo eixo do fulão;
- . 1% de bicarbonato de sódio (1:10) pelo eixo do fulão;
- . Rodar 40 minutos
- . Controle: pH = 4,5-5,1
 - ϕ - verde-azulado (indicador de Verde de Bromocresol);
- . Esgotar;
- . Lavar com água a 45°C.

Recurtimento

- . 100% de água a 45°C pela boca do fulão;
- . 5% de tanino sintético pela boca do fulão;
- . 3% de resina acrílica pela boca do fulão;
- . 2% de resina amino plástica;
- . Rodar 40 minutos;
- . Esgotar;
- . Lavar com água a 60°C.

Engraxe

- . 80% de água a 60°C;
- . 2,5% de óleo sintético diluídos (1:10) a 60°C;
- . 2,0% de óleo sulfonado diluídos (1:10) a 60°C;
- . Rodar 1 hora;
- . Esgotar;
- . Lavar a frio por 5 minutos.

Acavaletar

Estirar e Enxugar (Operações mecânicas)

Secagem

- . à vácuo;
- . varal (secagem natural).

Amaciar/Togliari

- . operações mecânicas.

Classificar

Medir

Expedir

Temos o **PRODUTO SEMI-ACABADO.**

CAMURÇÃO

Neutralização

idem vaqueta.

Pré-engraxe

idem vaqueta.

Secar

- . secotherm;
- . varal (secagem natural).

Lixar

Desempear

Remolhar

- . 0,2% de tensoativo;
- . Rodar 1 hora;
- . Esgotar;
- . Lavar bem 5 minutos a 60°C.

Tingimento/Engraxe

- . 100% de água a 60°C;
- . 4% de corantes ácidos (1:10) a 60°C, pelo eixo do fulão;
- . Rodar 30 minutos;
- . 0,5% de ácido fórmico (1:10) → pelo eixo do fulão;
- . Rodar 30 minutos;
- . 0,5% de ácido catiônico (1:10) → pelo eixo do fulão;
- . Rodar 15 minutos;
- . Esgotar;
- . Lavar a frio por 5 minutos.

Descançar

Enxugar

Secar

- . secotherm;
- . varal (secagem natural).

Lixar

Bater em fulão 1 hora

Medir

Embalar

Expedir

TEMOS O PRODUTO SEMI-ACABADO

RASPA

Neutralização

idem vaqueta.

Engraxe

- . 3% de óleo sulfonado (1:10) → pelo eixo, do fulão;
- . Rodar 45 minutos;
- . 0,5% de óleo catiônico;
- . Rodar 15 minutos;
- . Esgotar;
- . Lavar a frio por 5 minutos.

Descançar

Secar

- . secotherm;
- . varal (secagem natural).

Bater em fulão 3 horas

Pesar

Embalar

Expedir

TEMOS O PRODUTO SEMI-ACABADO

VAQUETA

Recurtimento

- . Lavar 15 minutos;
- . 100% de água a 40°C;
- . 3% de sal de cromo;
- . 6% de tanino sintético;
- . 0,5% de ácido oxálico (1:10) → pelo eixo, do fulão;
- . Rodar 1 hora;
- . Esgotar;
- . Lavar 5 minutos com água ambiente.

Neutralização

- . 100% de água ambiente;
- . 0,8% de bicarbonato de sódio (1:10) → pelo eixo, do fulão;
- . Rodar 40 minutos
- . Controlar: pH = 4,5-5,1
 - φ - verde-azulado (indicador de Verde de Bromocresol);
- . Esgotar;
- . Lavar 15 minutos com água a 60°C.

Tingimento

- . 100% de água a 60°C;
- . 4% de corantes ácidos (1:10) → pelo eixo, do fulão;
- . 0,5% de igualizante;
- . Rodar 90 minutos;
- . 2% de ácido fórmico (1:10) → pelo eixo, do fulão;
- . Rodar 20 minutos;
- . Rodar 15 minutos;
- . Esgotar;
- . Lavar 5 minutos com água a 60°C.

Engraxe

- . 150% de água a 60°C;
- . 7% de óleo sulfonado (1:10) → pelo eixo, do fulão;
- . Rodar 45 minutos;
- . 0,5% de óleo catiônico (1:10) → pelo eixo, do fulão;
- . Rodar 15 minutos;
- . Esgotar;
- . Lavar 5 minutos com água ambiente.

Enxugar e Estirar

Secar

- . a vácuo;
- . natural.

- Acondicionar.
- Amaciar
- Togliar
- Lixar
- Desempoar
- Acabamento

. impregnação

- água - 600 partes;
- resina (partículas pequenas) - 350 partes;
- penetrante - 50 partes;
- aplicar em máquina de cortina;
- repousar ± 12 horas.

. fundo/cobertura/top

COMPOSIÇÃO	I	II
Água	350	-
Pigmento	200	-
Resina Mole	50	-
Resina Média	200	-
Penetrante	150	-
Cera	50	-
Laca Nitrocelulósica	-	500
Solvente	-	500

A - Fundo/Cobertura

- . aplicar: 5 cruces na pistola com túnel de secagem
- . gravar/presar a 180 atm, 65°C
- . aplicar: 3 cruces na pistola com túnel de secagem.

B - TOP

- . aplicar: 2-3 cruces na pistola com túnel de secagem
- . lustrar

- Classificar
- Medir
- Embalar

□ Expedir

2.2 - Equipamentos Utilizados

São arrumados na indústria de acordo com o fluxo produtivo no caso, em forma de U. Alguns, requerem perícia e cautela no seu manuseio quando do trabalho com o produto a ser gerado, por isso precisa de um empregado qualificado para sua operação.

A efetivação da operação de trabalho da máquina de forma adequada proporcionará o processamento químico almejado para se obter o produto desejado, os postos de trabalho que requerem um funcionário experimentado para sua operação são:

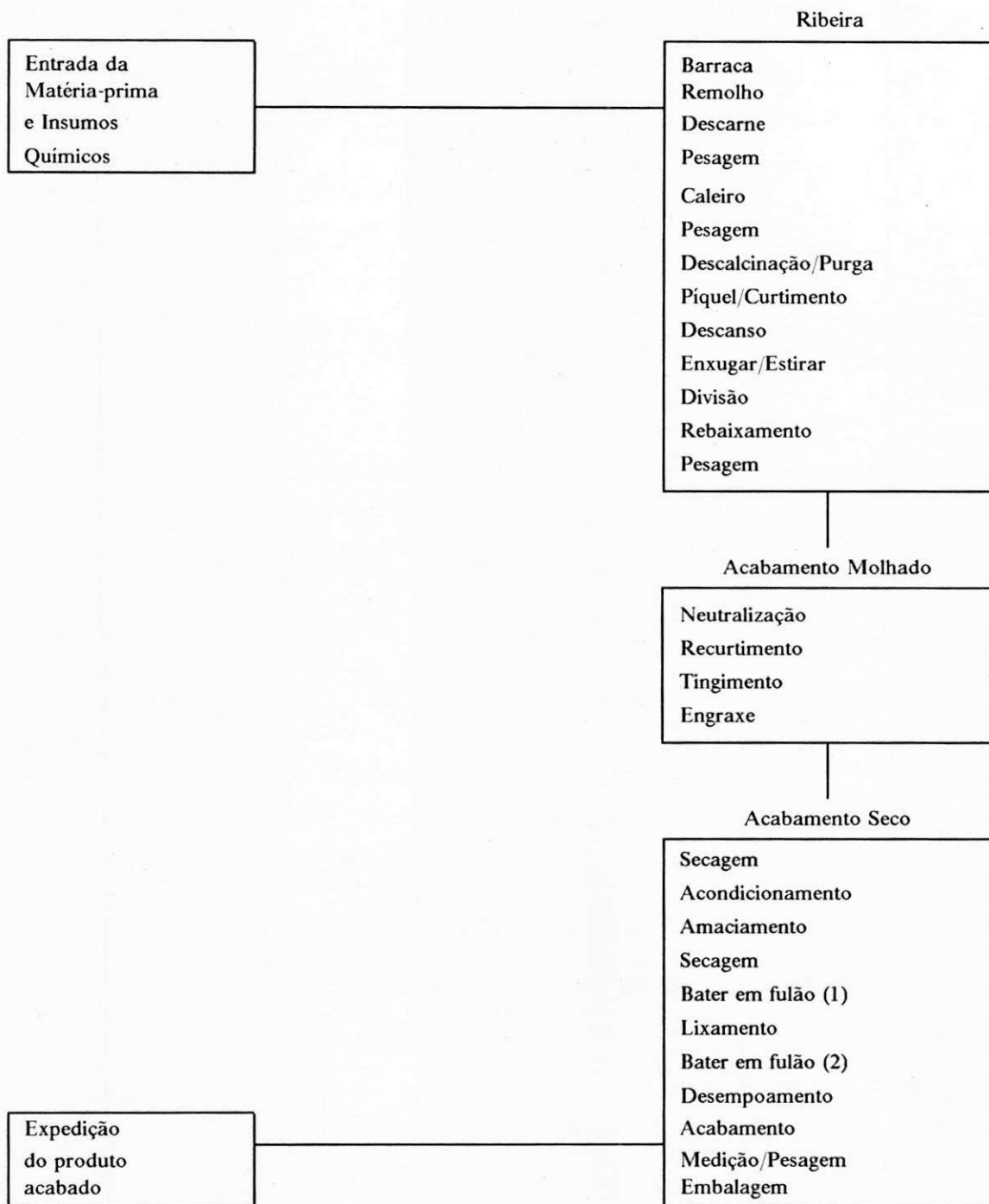
- fulões (operações químicas)
- divisoras
- rebaixadoras
- lixadeiras
- prensas hidráulicas
- caldeiras
- carpintaria
- oficina mecânica
- descarnadeira
- almoxarifados
- túnel de secagem
- estação de tratamento de efluentes

ALGUNS UTENSÍLIOS SÃO EMPREGADOS NO SETOR PRODUTIVO DO CURTUME, TAIS COMO:

- facas;
- espessímetros (mede a espessura do couro, principalmente quando da operação de divisão e rebaixamento);
- aranhas (garras) → utilizadas para segurar o couro no toggling;
- palets → utilizadas para escorrer água dos couros no secotherm;
- termômetros;
- secotherms;

- depósitos de plásticos de variados tamanhos para preparação de misturas para os processos;
- aerômetros.

2.3 - Fluxograma do Lay-Out



2.4 - Segurança e Higiene Industrial

2.4.1 - Segurança

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

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

A formação de uma equipe interna de prevenção de acidentes (CIPA), composta por três operários e dois representantes da diretoria da indústria é imprescindível para o controle educacional e preventivo dos funcionários do curtume.

2.4.1.1 - Enchentes

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

2.4.1.2 - Incêndios

As instalações hidráulicas-prediais contra incêndios será de acordo com as exigências da Norma Brasileira NB-2458 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Além das instalações hidráulicas, também serão utilizados extintores, sendo adequados conforme os tipos de materiais e produtos químicos inflamáveis.

A seguir apresentaremos o Quadro 2.1 com os tipos de extintores e locais onde serão alocados:

Locais onde tenha	Incêndios	Tipo de Extintor
Quadros Elétricos Interruptores Compressor/Caldeira	Classe C	Gás Carbônico Pó Químico
Almoxarifado de Material de Ribeira e Barraca	Classe A	Extintor de Espuma Hidrantes
Almoxarifado de Materiais para Couros Semi-acabados	Classe A	Extintor Espuma ou (Soda-ácido)
Almoxarifado de Materiais para Couros Acabados Escritórios - Materiais de Expediente Laboratórios	Classe C E Classe B	Extintor Espuma Pó Químico Gás Carbônico

Quadro 2.1 - Tipos de extintores e locais de localização

Fonte: IRB - Instituto de Resseguros do Brasil

O número total de extintores é ainda condicionado pelo conceito ou *unidade extintora*. Para cada substância estabeleceu-se um volume ou peso mínimo que constitui uma *unidade extintora*. Assim, uma unidade extintora de espuma será constituída de um extintor de 10 litros ou dois extintores de 5 litros, procedendo-se da mesma forma para as demais substâncias.

Os diferentes tipos de extintores devem ser instalados de acordo com o quadro 2.2:

Área Coberta por Unidade de Extintores	Risco de Fogo	Classe de Ocupação Segundo Tarifa Segundo incêndio *IRB	Distância Máxima a Percorrer
500 m ²	pequeno	01 e 02	20m
250 m ²	médio	03, 04, 05 e 0,6	10m
150 m ²	grande	07, 08, 09, 10, 11, 12 e 13	-

Quadro 2.2 - Utilização de Extintores

Fonte: *IRB - Instituto de Resseguros do Brasil

Obs.: Independentemente da área ocupada, deverão existir pelo menos 2 (dois) extintores para cada pavimento, formando, no mínimo uma unidade extintora.

Para locais onde o uso do extintor manual não tenha alcance, ou em locais que requerem melhor proteção que a segunda rede de hidrantes, é recomendado o emprego de extintores de grande capacidade, montados em carretas sobre rodas.

Como recomendações adicionais a observar na localização dos extintores, deve-se prever que:

- estejam situados em local visível, protegidos contra golpes e onde haja menor probabilidade do fogo bloquear o acesso;
- não devem ficar jamais encobertos por pilhas de materiais e outros obstáculos;
- sua parte superior não deve ficar a mais de que 1,80m do piso.

O desconto máximo nas taxas de seguros obtidos com instalações de extintores dentro das normas e prescrição do IRB é de 5%.

2.4.1.3 - Hidrantes

Estes podem ser internos e externos e devem ser distribuídos de forma a proteger toda a área da empresa por dois fatos simultâneos, dentro de um raio de 40m (30m de mangueiras e 10m do jato).

As mangueiras devem permanecer desconectados, conexão tipo engate rápido, enrolados convenientemente, e sofrer manutenção constante.

2.4.2 - Higiene Industrial

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

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

2.5 - Tratamento de Efluentes

2.5.1 - Introdução

Sendo a palavra de ordem do momento atual *ECOLOGIA*, torna-se imprescindível para a sobrevivência de tal ramo industrial a busca de soluções que eliminem ou aminizem 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 deste e estará contribuindo para diminuir as consequências da poluição para as gerações futuras.

2.5.2 - Origem

O problema da limpeza das águas residuais dos curtumes tornou-se, como vemos, crucial para quem trabalha nos mesmos.

A análise das águas residuais dos curtumes indicam que estas contêm grandes quantidades de substâncias orgânicas e inorgânicas que as tornam nocivas a fauna e flora quando não tratadas por processos adequados. Estas águas, comparadas com outras indústrias, são muito concentradas e contêm quantidade considerável de substâncias orgânicas solúveis, as quais são características e perniciosas.

A poluição apresenta múltiplos aspectos, um estudo sistemático sobre as operações realizadas num 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 com a pele. No remolho, onde as peles são reidratadas e lavadas, há a dissolução do sal (NaCl) da conservação das peles nos banhos.

O sangue e outras manchas constituem carga orgânica. No caleiro residual encontra-se matérias orgânicas em grande quantidade, a cal (a maior parte da qual insolúvel) e o sulfureto (Na_2S).

Os despejos do calcário e depilação são altamente nocivos às instalações de esgotos e cursos d'água, pois o sulfeto transforma-se em gás sulfídrico que é tóxico e na presença de O₂ e bactérias, transforma-se em H₂SO₄, que corrói encanamentos e remove o oxigênio que existir nos fluxos de esgotos, tornando-os sépticos.

no decorrer das operações: descalcinação/purga e píquel/curtimento vai-se conduzindo a uma poluição salina e tóxica, devido basicamente ao cromo.

No recurtimento, tingimento e engraxe, a presença de sais minerais, taninos e corantes nos banhos residuais em quantidade ocasionam maus esgotamentos e, conseqüentemente carga poluidora.

As águas decorrentes do setor de acabamento e que são principalmente as águas de limpeza do piso e das máquinas contém solventes.

Portanto, podemos ver que todas as operações do curtume precisam de água em abundância e que levam consigo uma variedade de efluentes decorrentes da mesma.

Os resíduos tóxicos representam 40 a 50% do peso da pele bruta, 55 a 60% das peles são, portanto, transformadas em couro, o resto torna-se despejo. Há dois tipos de resíduos oriundos das operações de industrialização do couro: os não curtidos (aparas não caleradas, carnaças, aparas e raspas caleradas) e os curtidos (serragem de rebaixadeira, aparas de couro e pó de lixadeira).

Aparas não caleradas → São recortes nos couros ainda em estado *in natura* antes do remolho. São em pequeno volume; geralmente, depois de pormos cal nas mesmas, são juntas às aparas caleradas.

Carnaças → Resíduos provenientes da operação de descarne. Representa sozinho, cerca de 20% do peso total da pele calerada. Constitui-se, num grande problema, no que se refere ao aspecto de poluição.

Aparas caleradas → São recortes de partes da pele animal que não interessam a industrialização do couro, ou que dificultam processos posteriores. Assim, como a

carnaça, acarretam problemas de poluição e transporte, mas devido a sua constituição química (21% de proteínas) há maiores possibilidades de utilização.

Serragem → É o resíduo da operação de rebaixe, representa cerca de 11% do peso total da pele verde, constituindo-se no resíduo que maior problema acarreta, devido a dificuldade de transporte e colocação. É necessário, determinar sua constituição química, pois é muito discutível, variando de acordo com o tipo de curtimento.

Rapas curtidas → É o resíduo da operação de dividir. São aproveitadas para fazer raspa luva e camurção; não representando, portanto um problema.

Aparas de couro curtido → Constituem-se nos recortes eventualmente efetuados após o curtimento. O problema está em o que fazer e onde colocá-las.

Pó de lixadeira/desempoadeira → É originado do lixamento que o couro sofre, visando essencialmente a uniformização da flor. É difícil de ser aproveitado, causando os mesmos problemas das aparas de couro curtido.

2.5.3 - Metodologia empregada na depuração dos efluentes

A água é o grande veículo das operações realizadas em um curtume. É quem conduz também, a poluição, devido aos produtos que nela carrega. Esta poluição é avaliada de uma maneira mais expressiva, de forma que os especialistas decidiram relacioná-la 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 dos graus da mesma. Estas técnicas utilizam-se de análises químicas analíticas clássicas que usam métodos de gravimetria, 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 as medidas citadas anteriormente, usam-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 nos dados do item 6.2, tipo e quantidades de couros a elaborar). Após realizados os cálculos, o curtimento dá início a análise da poluição que abrange os seguintes pontos:

Materiais decantáveis → Que representam a quantidade de dados carregados pela água residual e susceptível de se depositar 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.

Materiais em suspensão → Representam os materiais sólidos, decantáveis ou não contidos no efluentes. A separação é feita por centrifugação e observa-se que os efluentes do curtume contém certa proporção de materiais coloidais; a filtração é pois, desaconselhável. Após a centrifugação, o resíduo é seco na estufa a 150°C.

Oxigênio dissolvido → Principal parâmetro indicador de poluição. Usa-se o método polarográfico que consiste em aplicar uma tensão entre dois eletrodos do aparelho, essa corrente é proporcional à quantidade de oxigênio reduzido ao catodo, logo a quantidade de O₂ presente na atmosfera é acionada e, em seguida lida diretamente concentração.

Demanda química em oxigênio (DQO) → Tem como finalidade, determinar um consumo teórico de O₂ do efluente, ao curso de uma oxidação química, tendo a vantagem de ser completa e reprodutíveis, servindo de referência estável.

Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) → Tem que por fim, reproduzir o que se passa no meio natural, isto é, a degradação do substrato pelas bactérias durante determinado tempo (geralmente, por norma, usa-se 5 dias).

A medida da salinidade é feita através do teor de cloretos e sais de cromo. o teor de cloretos é feito por argentimetria, em meio nítrico, para inibir outros sais. Em seguida, calcula-se a quantidade de sais presentes. O teor de cromo, além de medir a salinidade do banho, quantifica o teor de óxido de cromo presente no mesmo (diz se houve um bom esgotamento).

Com o método qualitativo que utiliza papel de filtro de acetato de chumbo, determina-se o grau de sulfeto nos banhos devido a cor marrom escuro no papel.

Com os cálculos dos dejetos do curtume em mãos (vazão do fluxo poluente e as cargas poluentes específicas), monta-se o seguinte quadro numérico.

Parâmetros de Poluição	Efluentes total - Kg/t	Remolho Kg/t	Caleiro Kg/t	Descalcificação/Purga Kg/t	Píquel/Curt Kg/t
DBO					
DQO					
Mat. Oxidáveis					
MES					
Salinidade					

Quadro 2.3 - Parâmetros de Poluição

Fonte: Apostila, o curtume e a poluição, SENAI - Estância Velha - RS.

O quadro dará uma idéia dos pontos cruciais a serem atacados, isto é, os de maior poluição. O quadro é apenas um objeto demonstrativo de dados a serem analisados.

Considerando o tipo e a quantidade de couros a elaborar, 92.000 couros/ano, fica determinado como medida de prevenção de poluição proposta pelo projeto, a depuração dos efluentes em estação de tratamento com processos biológicos.

2.5.4 - Estação de tratamento de efluentes

O tratamento adotado pelo presente projeto é o biológico, o qual é semelhante a autodepuração dos rios, mares e lagoas, onde milhões de microorganismos se alimentam dos dejetos, transformando-os em mais microorganismos, produtos metabolizados e uma

parcela não aproveitável. Este processo é chamado de tratamento aeróbico porque os microorganismos utilizam o oxigênio do ar para sua metabolização.

Nota: O tratamento biológico é caracterizado por:

- a) Carga volumétrica (C_v) que corresponde a quantidade de DBO a tratar por dia e por unidade de volume.

$$[\text{Kg de DBO}_5/\text{m}^3/\text{dia}]$$

- b) Carga mássica (C_m) que dar a relação de microorganismos digerir a matéria orgânica em relação ao lodo.

$$[C_m \text{ gt KgDBO}_5/\text{KgMS}/\text{dia}]$$

Obs.: As condições climáticas da região viabilizam o tratamento biológico.

TRATAMENTO PRIMÁRIO

. Gradeamento

Realizado dentro do curtume com a montagem de grades de ferro no piso, evitando a entrada de resíduos maiores (carnaças, aparas de couro) no canal de efluentes.

. Peneiramento

Consiste no peneiramento dos banhos residuais com a utilização de peneiras de 45° com limpadores manuais.

. Dessulfuração

Realizado num receptor com dispositivo de aeração por ar comprimido com bolhas e adição de 2 Kg de sulfato de manganês/dia que aumenta a DQO. O receptor recebe banho da operação de caleiro.

. Homogeneização

Realizado num tanque quadrangular que recebe banhos residuais dos canais oriundos do peneiramento e dessulfuração

A homogeneização dos efluentes permite:

- Regularizar a vazão das águas residuais da indústria para torná-las aptas aos tratamentos contínuos de 24 horas;

- provocar uma auto-neutralização e uma auto-floculação dos efluentes. Com efeito, a mistura das águas alcalinas das depilações e das águas ácidas da piquelagem e do curtimento permite obter efluentes homogeneizados a $\text{pH} = 8,5$ sobre amostras de águas de um dia de fabricação. Com esse pH , o hidróxido de cromo precipitado, leva consigo a cal, proteínas e corantes.

Entretanto, a homogeneização traz consigo três obrigações fundamentais e que devem ser respeitados:

- é necessário acelerar a misturar as águas a fim de uniformizar os dejetos;

- é necessário evitar o depósito dos materiais em suspensão no tanque homogeneizador;

- é necessário evitar absolutamente toda fermentação anaeróbica suscetível de se desenvolver em um meio insuficientemente arejado.

. Decantação

Tem por objetivo permitir o depósito das partículas em suspensão nos efluentes. O receptor decantador recebe efluente do homogeneizador.

TRATAMENTO SECUNDÁRIO (TRATAMENTO BIOLÓGICO)

. Lagoa aerada

A depuração biológica das águas conduz a diminuição da poluição graças a intervenção de microorganismos. Esta afeta particularmente a CARGA ORGÂNICA dos efluentes (compostos de carbono), se bem que certos elementos minerais (como o nitrogênio, por exemplo) podem ser oxidados e floculados.

A lagoa aerada (tipo estrita) consiste de um tanque retangular subdividido em compartimentos com turbinas de superfície ao seu longo. A oxigenação é realizada com o auxílio dessas turbinas de superfície e a agitação é suficiente para manter os materiais em suspensão.

TRATAMENTO DO LODO

A massa de microorganismos (lodo) é enviada ao decantador (pela parte inferior) ao espessador, onde o lodo sofre um período de residência e, em seguida desidratada em leito de secagem natural.

TRATAMENTO DO SEBO

As carnaças oriundas da operação de descarte. São destinadas a extração de gordura (sebo) através da dissolução das carnaças por fervura e posterior apuração com ácido sulfúrico. As carnaças e aparas são armazenadas em caixas de mais ou menos 1m³. A medida que estas enchem, vão sendo despejadas em tachos onde serão fervidas em vapor durante 1 a 2 horas (dependendo do tamanho do tacho). Com a fervura, a gordura extraída passa a sobrenadar na água, sendo então retiradas para tambores de 100 litros e apuradas com H₂SO₄ que solubiliza as proteínas ainda restantes. Então, são vendidas para fábricas que requerem o produto.

CÁLCULO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

Vazão diária de efluentes = 800 m³

1 - Tanque de dessulfuração

Formato:	Quadrangular
Volume:	15m ³
Altura:	1,5m

Largura:	3,15m
Comprimento:	3,15m
Equipamento:	Compressor
Tempo de retenção:	6 horas

2 - *Homogeneizador*

Formato:	Retangular
Volume:	800m ³
Altura:	3m
Largura:	12,0m
Comprimento:	22,3m
Equipamentos:	Utiliza-se dois agitadores tipo hélice tripla de 2,5m de diâmetro, velocidade de 80 RPM, cada um com 40 cv de potência.
Tempo de retenção:	1 dia.

3 - *Decantador*

Formato:	Cilindro-Cônico
Volume:	67m ³
Volume do Cilindro:	$V_1 = \pi r^2 h = \pi \times 3^2 \times 1,90 = 53,72\text{m}^3$
Volume do Cone:	$V_2 = \frac{\pi r^2 h}{3} = \frac{\pi \times 3^2 \times 1,42}{3} = 13,38\text{m}^3$
	Então: $V = V_1 + V_2 = 53,72 + 13,38 \approx 67\text{m}^3$
Tempo de retenção:	2 horas

4 - *Lagoa aerada*

Formato:	Retangular
Volume:	4.000m ³
Altura:	1,7m
Largura:	35,0m

Comprimento: 67,2m
Equipamentos: 4 turbinas fixas de 5,5cm de diâmetro e uma turbina flutuante também de 5,5cm de diâmetro.
Tempo de retenção: 5 dias.

5 - *Espessador*

Formato: Cilíndrico-Cônico

Volume: 51,0m³

Volume do Cilindro: $V_1 = \pi r^2 h = \pi \times 3^2 \times 1,44 = 40,7\text{m}^3$

Volume do Cone: $V_2 = \frac{\pi r^2 h}{3} = \frac{\pi \times 3^2 \times 1,08}{3} = 10,12\text{m}^3$

Então: $V = V_1 + V_2 = 40,7 + 10,12 \approx 51,0\text{m}^3$

Tempo de retenção: 4 horas.

2.5.5 - Legislação aplicada

Constituição Federal

Art. 23 - É de competência 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 - Presevar as florestas, a fauna e a flora.

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

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

Art. 25 - Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à saúde 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.

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

VI - Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetem os animais a crueldade.

Legislação Básica (Secretaria Especial do Meio Ambiente)

Decreto Lei Nº 76.389 - de 3 de Outubro de 1975.

Dispõe sobre as medidas de prevenção e controle de poluição industrial, de que trata o Decreto-Lei nº 1.413, de 14 de Agosto de 1975 e dá outras providências.

Art. 1º - Para as finalidade do presente Decreto considera-se poluição industrial qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de energia ou de substâncias sólida, líquida ou gasosa, ou combinação de elementos despejados pelas indústrias, em níveis capazes, direta ou indiretamente, de:

- I - Prejudicar a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - Criar condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- III - Ocasionar danos relevantes à flora, à fauna e a outros recursos naturais.

Art. 3º - A Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA - Órgão do Ministério do Interior, proporá critérios, normas e padrões, para o território nacional, de preferência em base regional, visando a evitar e a corrigir os efeitos danosos da poluição industrial.

Parágrafo Único - No estabelecimento de critérios, normas e padrões referidos, será levado em conta a capacidade de autodepuradora da água, do ar e do solo, bem como a necessidade de não obter indevidamente o desenvolvimento econômico e social do país.

Portaria/GM/ Nº 0013, de 15 de Janeiro de 1976.

O ministro de Estado do Interior, acolhendo propostas do Secretário Especial do Meio Ambiente, no uso das atribuições que lhe confere o Decreto nº 73.030, de 30 de outubro de 1973, o Decreto-Lei nº 1413, de 14 de agosto de 1975, e o Decreto nº 73.389, de 03 de Outubro de 1975.

Considerando que a necessidade de classificar os cursos d'água interiores é essencial à defesa de sua qualidade, que é medida através de determinados parâmetros;

Considerando que os custos do controle da poluição podem ser melhor adequados quando a qualidade exigida, para um determinado curso d'água, ou para seus diferentes trechos, está de acordo com o uso preponderante que se pretende dar aos mesmos;

Considerando que a classificação das águas interiores deve estar baseada, não necessariamente ao seu estado atual, mas nos parâmetros, que eles deveriam possuir, para atender às necessidades da comunidade;

RESOLVE estabelecer a seguinte classificação das águas interiores do Território Nacional.

I - São classificados, segundo seus usos predominantes, em quatro classes, as águas interiores do Território Nacional (destacaremos a classe 4):

Classe 4 - águas destinadas:

- a) Ao abastecimento doméstico, após tratamento avançado;
- b) A navegação;
- c) A harmonia paisagística;
- d) Ao abastecimento industrial, irrigação e a usos menos exigentes.

IX - Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nas calefações da água, desde que obedeça 50 condições específicas, dentre as quais destacamos:

- a) pH entre 5 e 9;
- b) Temperatura inferior a 40°C;
- c) Materiais sedimentáveis até 1mg/l, em testes de 1 hora como Imhoff;
- d) Regime de lançamento com vazão máximna de até 1,5 vezes a vazão média diária;
- e) Ausência de materiais flutuantes;
- f) Óleos e graxas até 100mg/l;
- g) Substância em concentração que poderiam ser prejudiciais de acordo com os limites a serem fixados pela SEMA;
- h) Tratamento especial se as águas forem prejudiciais e forem lançadas em águas destinadas à recreação primária e a irrigação que seja o índice destinada à recreação primária e a irrigação qualquer que seja o índice coliforme inicial.

2.6 - Instalações

Podemos definir como elementos de considerável importância para a edificação de curtumes modernos, os seguintes parâmetros:

1) Fundação (base)

Esse item atende duas finalidades básicas e distintas:

- 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 operações, que no seu funcionamento acrescentam, ao carregamento estático decorrente de seu próprio peso, um carregamento dinâmico, de variações mais ou menos bruscas, cíclica ou não.

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

Além do mais, é necessário fazer o fundamento elevado, para ter a possibilidade de resolver bem o problema de canalização, essencialmente dos tanques.

2) *Piso*

É uma parte do edifício muito importante, visto que, de sua qualidade, depende todo o transporte interno do curtume.-

O piso feito de tijolos não é recomendável, isto porque, devido a sua grande porosidade estraga-se muito facilmente.

O concreto é o tipo clássico de piso industrial; e pouco resistente aos ácidos e óleos, o que pode ser contornado em parte com a utilização de cimentos aluminosos, que apresentam melhor resistência aos agentes químicos e também ao calor, além de terem um tempo de cura mais curto que o cimento PORTLAND. Seu acabamento pode ser áspero (antiderrapante) ou liso (de fácil limpeza e usualmente denominado cimento liso).

3) *Tubulação*

A participação das tubulações nas instalações da indústria é bastante ampla, considerando-se como parte integrante desses sistemas, além de tubos propriamente ditos, todos os acessórios e equipamentos que vão permitir o seu funcionamento: válvulas, purgadores, separadores, peças de ligação e outros, bem como os meios de adicionamento dos fluidos (bombas e compressores) e os materiais utilizados no isolamento e proteção desses componentes (calhas isolantes, bandagem de proteção, vedantes, pintura).

As tubulações de utilidade não participam do processo, mas contribuem para a produção, conduzindo os fluidos auxiliares necessários à operação da indústria. Exemplos: tubulações de ar comprimido, vapor para aquecimento, óleo para queima em caldeira.

As tubulações de esgoto e drenagem, são de utilidade, mas apresentam uma característica particular que as distingue das demais: operem normalmente por gravidade, funcionando muitas vezes como canais. esse grupo reúne as tubulações de esgoto industrial, esgoto sanitário, drena lacustre e outros. Algumas tubulações ultrapassam os limites da indústria, fazendo partes de sistemas mais gerais como é o caso das redes de distribuições de água. A vida das tubulações dependerá em grande parte da qualidade da água empregada.

4) Iluminação

Do ponto de vista da organização científica de trabalho, a produtividade do trabalhador depende de como o trabalho e o lugar de trabalho são preparados e equipados. A abundância de luz tem grande importância na moderna técnica de construção. As grandes e bem limpas janelas, são características do moderno prédio industrial. Ainda é melhor se esta luz ilumine a área de trabalho pela parte superior (utiliza-se telhas plásticas transparentes). As lâmpadas de iluminação elétricas devem ser bastantes fortes e econômicas (lâmpadas fluorescentes).

5) Ventilação

Conforme regra de higiene industrial, nos locais de trabalho, deve-se ter uma área mínima de 2,70m² por pessoa, o volume do ar deve ser 70m³ por pessoa por hora. O curtime em questão no setor produtivo e a infra-estrutura é vazada na parte superior.

6) Sons e Ruídos

Os ambientes industriais estão sujeitos a níveis de ruídos que requerem alguns cuidados, desde sua fase de anti-projeto, visando manter sob controle as fonte de geração de ruídos e sua propagação para ambientes contíguos. Por isso, regularmente é feito por técnicos o controle do nível de poluição sonora (ruídos e sons acima de 50 decíbeis fatiga o operário).

7) *Instalação de ar comprimido (compressor)*

A área de pressão será localizada próximo ao setor de acabamento.

8) *Bebedouros*

Localiza-se em pontos estratégicos do curtume, resolvendo o tão importante e grande problema de higiene, a qual deve ser servida ao grande número de pessoas em qualidade e quantidade suficiente.

9) *Instalações Sanitárias*

As partes sanitárias bem instaladas e posicionadas, em quantidade suficiente, com boa manutenção, tem revelado importância para educação e saúde dos empregados. A causa da maioria das doenças profissionais de curtume podem ser previamente remediadas com a instalação de banheiros.

No curtume, são instalados banheiros em posição central da produção, possibilitando acesso fácil e produção contínua, bem como, na área externa do setor produtivo; permitindo aos operários asseio integral de lanchas e saída do curtume.

10) *Carpinteiro, Oficina Mecânica*

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

11) *Casa de Força*

Localizada na parte externa da infra-estrutura maior do curtume, porém próximo de setores vitais: produção, oficinas, possibilitando o seu acionamento quando de algum blecaute.

12) *Caldeira*

Situada na área externa da infra-estrutura maior da indústria, entretanto próximo da produção, economizando custos com tubulações.

13) Administração

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

14) Laboratórios

É indispensavelmente necessário. Somente controlando e corrigindo constantemente todos os processos de fabricação, é que podem conseguir as qualidades almeçadas dos produtos químicos, bem como de todas as matérias-primas que entram na fábrica e os artigos que saem, conforme os desejos do mercado em detrimento as normas oficiais.

Todo laboratório dever ter uma pequena, mas bem escolhida biblioteca do ramo, não podendo faltar nela os mais recentes livros, catálogos, revistas nacionais e internacionais da área.

15) Guarita/Posto de Frequência

Postada na frente do curtume, juntamente com a sala de ponto dos empregados, permitindo o controle eficiente e sistemático da frequência dos funcionários da empresa e o atendimento cortês às visitas e representantes comerciais, como também, zelando pela segurança e bem-estar da empresa.

16) Curtume Piloto

Localizado na parte central do curtume, acima do almoxarifado geral, possibilitando o controle químico dos processos da área molhada, de maneira rápida e ordenada, através de experimentação ali realizadas, ou seja, através da realização de ensaios preliminares é corrigido ou solucionado alguns problemas que estejam ocorrendo com frequência, ou surgiu repentinamente, prejudicando e comprometendo a produção.

17) Ambulatório

Localizado em posição estratégica do curtume, possibilitando atender de forma imediata algum acidente que venha a ocorrer na empresa. Para acidentes de maior gravidade, um veículo apropriado encontra-se posicionado para qualquer eventualidade, bem como um hospital encontra-se próximo a indústria.

18) Almoxarifado Geral

Estará contido neste setor todos os produtos químicos que serão usados nos processos de produção - é o estoque. Serão também armazenados neste, todos os equipamentos necessários para manutenção de toda indústria.

19) Almoxarifado de Curtimento

Este almoxarifado terá um determinado estoque, sendo o mesmo renovado semanalmente pelo almoxarifado geral. São armazenados produtos consumidos nas operações de salga, remolho e caleiro, descalcinação, purga, piquel e curtimento.

20) Almoxarifado de Recurtimento

Também será renovado semanalmente onde são armazenados os produtos consumidos nas operações de neutralização, tingimento e engraxe.

21) Almoxarifado de Acabamento

Seu estoque também será renovado semanalmente. Serão armazenados os produtos utilizados no acabamento. Este setor contará com uma sala de matização e pesagem.

22) Sala de Técnicos

Esta sala será um local de estudos, desenvolvimento de fórmulas. Desta, partirá as soluções para problemas oriundos da produção. Situa-se ao lado do curtume piloto e do seu posicionamento observa-se toda produção.

23) *Central Telefônica*

Uma mesa com vários ramais controlado por um empregado possibilita a comunicação dentro da fábrica.

24) *Posto de Pesagem*

Próximo à entrada do curtume. Consiste em pesar uma carga de matéria-prima ou insumos químicos, transportados em veículos pesados. A capacidade máxima de balança é de 45 toneladas.

25) *Estacionamento*

É destinado à veículos. Terá uma área específica para o estacionamento de bicicleta dos operários.

26) *Sala da CIPA*

Sala ocupada pela equipe responsável pela orientação e disciplina dos funcionários no que se refere a acidentes na fábrica.

27) *Refeitório*

Utilizado pelos empregados fazerem sua refeições que porventura tragam de casa, pois devido a proximidade do curtume das áreas de moradia dos funcionários o mesmo não custeia a alimentação. A indústria cede um intervalo de horário (11:30-13:00) para suas atividades seja exercida.

Obs.: Nos laboratórios, Curtume Piloto e Almojarifados a utilização de balanças é imprescindível para efetivação e controle das operação.

CAPÍTULO III

3.0 - ESTIMATIVA DE CUSTOS

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, 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 a matéria-prima 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.

Tentou-se assegurar um controle de qualidade dos dados que foram levantados, lançando mão de todos os recursos possíveis para que o levantamento fosse adequado, para a estimativa dos custos.

Os orçamentos da folha de pagamento, folha de matéria-prima, água e energia foram feitos ao mês devido as alterações de preços e, em dólar devido as flutuações econômicas do cruzeiro real.

3.1 - Folha de Pagamento Mensal

PESSOAL	SAL. MENSAL (US\$)	Nº DE PESSOAS	TOTAL (US\$)
Diretor-Geral	1.550,00	01	1.550,00
Vice-Diretor	1.150,00	01	1.150,00
Ger. Marketing	715,00	01	715,00
Ger. Financeiro	715,00	01	715,00
Ger. Produção	715,00	01	715,00
Sec. Executiva	179,31	01	179,31
Office-boy	63,00	02	126,00
Pessoal de Escritório	95,00	08	760,00
Tec. em Proc. de Dados	340,67	01	340,67
Aux. de Computação	100,00	01	100,00
Servente	63,00	03	189,00
Enfermeira	157,50	01	157,50
Técnico Químico	601,54	03	1.804,62
Vigia	94,50	04	378,00
Motorista	157,50	04	630,00
Mecânico	157,50	02	315,00
Jardineiro	63,00	01	63,00
Marceneiro	157,50	02	315,00
Porteiro	94,50	02	189,00
Aux. de Laboratório	100,00	02	200,00
Pedreiro	75,80	01	75,80
Recepcionista	94,50	01	94,50
Op. Máquinas	94,50	25	2.362,50
Op. Auxiliar	63,00	62	3.906,00
Eletricista	157,50	02	315,00
TOTAL	-	130	17.345,90

3.2 - Máquinas e Equipamentos

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	ORIGEM	CUSTO UNIT. (US\$)	QUANT.	TOTAL (US\$)
Balança p/ Caminhão	-	11.206,89	01	11.206,89
Balança 1Kg c/ divisão de 0,5g	FILIZOLA	517,24	02	1.034,48
Fulão Remo-lho/Calceiro	ENKO	1.379,31	04	5.517,24
Fulão Curtimento	ENKO	1.452,42	05	7.262,10
Fulão de Bater	ENKO	1.379,31	07	9.655,17
Fulão de Ensaio	ENKO	689,00	04	2.756,00
Máquina de Descarnar 3000	SEIKO	7.758,62	01	7.758,62
Máquina de Dividir	SEIKO	8.275,86	01	8.275,86
Máquina de Rebaixar Grande	SEIKO	3.448,27	02	6.896,54
Máquina de Rebaixar Peq.	SEIKO	2.068,96	01	2.068,96
Máq. Enxugar	SEIKO	2.068,96	02	4.137,92
Máq. Estirar	SEIKO	2.581,40	01	2.581,40
Máq. Lixar Grande	SEIKO	4.172,41	02	8.344,82
Máq. Lixar Pequena	SEIKO	2.503,44	01	2.503,44
Máq. Desempoar	SEIKO	2.730,06	01	2.730,06
Secador à vácuo	GUTTLER	6.896,55	02	13.793,10
Secotherm Vertical	GUTTLER	1.551,72	08	12.413,76
Compressor	-	862,06	02	1.724,12
Máq. de Amaciar	COPÉ	4.845,95	01	4.845,95
Máq. Estampar	COPÉ	7.965,51	02	15.931,02
Máq. Cortina	SEIKO	3.448,27	01	3.448,27

Toggling	ENKO	5.689,65	02	11.379,30
Máq. Pintar Rotativa c/ Túnel	ENKO	10.862,65	01	10.862,65
Máq. Multiponto c/ Túnel	GERTHAL	10.965,41	01	10.965,41
Caldeira	LINARO	5.550,04	01	5.550,04
Medidora Eletrônica Grande	SEIKO	6.034,48	01	6.034,48
Medidora Eletrônica Pequena	SEIKO	3.620,68	01	3.620,68
Mesa	-	150,00	04	600,00
Vidraria p/ Laboratório	-	1.738,00	-	1.738,00
Reagentes p/ Laboratório	-	1.315,18	-	1.315,18
Espessímetro	SEIKO	307,69	05	1.538,45
Termômetro	MERCK	58,45	04	233,80
Aerômetro	MERCK	258,60	02	517,20
Empilhadeira	-	5.690,00	02	11.380,00
Plataforma p/ Transporte	-	7.180,00	-	7.180,00
Balanças 1000Kg/500Kg	FILIZOLA	4.965,50	-	4.965,50
TOTAL	-	-	-	214.556,41

NOTA: A rebaixadeira, divisora e a caldeira (unitariamente) sofrem constante manutenção, a fim de não comprometer a produção. A aquisição de futuras unidades é compromisso da indústria para evitar problemas com quebra delas em função do desgaste com o uso.

3.3 - Folha de Matéria-prima e Insumos Químicos Mensal

MATÉRIA-PRIMA E INSUMOS QUÍMICOS	CUSTOS/KG (US\$)	QUANTIDADE (Kg)	CUSTO TOTAL (US\$)
Couros Salgados	0,69	252.000	173.880,00
Tensoativo	1,39	1008	1.401,12
Bactericida	2,99	126	376,74
Hidróxido de Cálcio	0,04	10.080	403,20
Sulfureto	0,46	7.560	3.024,00
Sulfato de Amônia	0,13	3.780	491,40
Descalcinante	0,53	3.780	2.003,40
Purga Pancreática	2,64	202	533,28
Cloreto de Sódio	0,03	20.160	604,80
Ácido Fórmico	1,39	992	1.378,88
Ácido Sulfúrico	0,36	3.276	1.179,36
Sal de Cromo	0,98	21.294	20.868,12
Formiato de Sódio	0,69	2.529	1.745,01
Bicarbonato de Sódio	0,59	1.572	927,48
Fungicida	2,90	126	365,40
Tanino Sintético	1,51	3024	4.566,24
Resina Acrílica	2,38	1815	4.319,70
Resina Amino-Plástica	2,38	1210	2.8879,80
Corante Ácido	15,58	3.394	52.878,52
Óleo Catiônico	0,86	571	491,06
Óleo Sulfonado	2,82	4.536	12.791,52
Óleo Oxálico	1,39	189	262,71
Igualizante	1,26	189	238,14

Pigmento	1,82	126	229,32
Resinas	2,09	1.260	2.633,40
Penetrante	1,70	378	642,60
Laca Nitrocelulósica	3,64	1.260	4.586,40
Solvente	1,57	1.260	1.978,20
Amoníaco	0,15	52	7,80
TOTAL	-	-	305.040,96

3.4 - Custo do Investimento da Estação de Tratamento de Efluentes

Tratamento Primário	US\$/t = 14.000,00 US\$ 168.000,00
Tratamento do Lodo	US\$/t = 4.000,00 US\$ 48.000,00
Tratamento Biológico Secundário	US\$/t = 12.000,00 US\$ 144.000,00
TOTAL	US\$ 360.000,00

Fonte: Revista do Couro (ABQTIC)

3.5 - Consumo de Água

Utiliza-se água de um açude de grande porte próximo ao curtume, por conseguinte os gastos mensais é com a manutenção e outras atividades.

$$1\text{m}^3\text{H}_2\text{O} = \text{US}\$0,60$$

para um consumo de 457m³/mês

temos que:

$$\text{total} \rightarrow \text{US}\$274,20/\text{mês}$$

Fonte: CAGEPA (Companhia de Água e Esgoto da Paraíba) no dia 15/11/93.

3.6 - Consumo de Energia

1000 KWh = US\$18,47 consumo = 147.562 KWh/mês

Total → US\$2.725,47/mês

Fonte: CELB (Companhia de Eletricidade da Barborema) no dia 15/11/93.

3.7 - Alimentação

O curtume não financia alimentação, pois os funcionários residem em localidades próximas ao mesmo. 1h30min é o tempo disponível para tal ação.

3.8 - Construção Civil

1 m²SC = US\$104,00

4600 m²SC = US\$574.080,00

Fonte: CONSTRULAR (Lojão de Material de Construção da Cidade) no dia 15/11/93.

Obs.: 20% foi acrescido ao valor da construção civil devido a construção da caixa d'água, tanque e alguma outra instalações de alvenaria.

3.9 - Orçamento Total (US\$)

Folha de Pagamento	US\$ 17.345,00
Máquinas e Equipamentos	US\$ 214.556,41
Folha de Matéria-Prima e Insumos	US\$ 305.040,96
Água	US\$ 274,20
Energia Elétrica	US\$ 2.725,47
E.T.E.	US\$ 360.000,00
Construção Civil	US\$ 574.080,00
TOTAL DO INVESTIMENTO	US\$ 1.474.022,00

Obs.: Dólar comercial de 15.11.93

CAPÍTULO IV

4.0 - O PLANT LAY-OUT

4.1 - Introdução

O lay-out ou arranjo físico será a maneira como os homens, máquinas e equipamentos estarão dispostos na indústria de curtume.

Para que haja uma elaboração do lay-out faz-se necessário o conhecimento do volume de produção, dimensionamento do projeto dos produtos, tipo de produto, produção e seleção do equipamentos produtivos.

O planejamento do lay-out de curtume, além de envolver os equipamentos e os produtos, envolverá uma série de itens, tais como: condições humanas de trabalho, evitar controles desnecessários e os tipos de transportes que irão ser utilizados para a movimentação de materiais.

4.2 - Objetivos Específicos

A preocupação final de um curtume, para atingir resultados satisfatórios, deve cuidar principalmente do fluxo de produção, da eliminação de demoras, da economia dos espaços, do melhor aproveitamento e manutenção dos equipamentos e rigoroso controle de custos, tudo no sentido de agilizar a produção.

4.3 - Espaço Disponível e Necessário

Um curtume exige um espaço apropriado para a sua atividade industrial. A escolha de uma área que comporte a fabricação do couro em todo seu processamento: de ribeira, do curtimento ao acabamento, da parte seca a parte molhada, tudo considerando a produção de couros em wet-blue, semi-acabado e acabado. Isto significa a disposição

das máquinas, dos equipamentos, das diversas seções, da organização do processo técnico de produção no espaço físico disponível.

4.4 - Áreas do Arranjo Físico do Curtume

O espaço físico de um curtume, quanto ao seu melhor arranjo, deve se referir principalmente aos seguintes itens:

- 1- Área de recebimento de material;
- 2- Armazenamento do material bruto ou semi-acabado;
- 3- Armazenamento em processo;
- 4- Espera entre operações;
- 5- Áreas de armazenamento de material acabado ou a sair;
- 6- Entrada e saída da fábrica;
- 7- Estacionamento;
- 8- Controle de frequência dos empregados (entrada e saída);
- 9- Seção de ribeira;
- 10- Área das maquinarias;
- 11- Seção de curtimento;
- 12- Seção de secagem;
- 13- Seção de acabamento: seco e molhado;
- 14- Área de expedição do material;
- 15- Banheiros;
- 16- Secretaria;
- 17- Diretoria;
- 18- Contabilidade e recepção;
- 19- Laboratório Químico;
- 20- Sala dos Técnicos;
- 21- Bebedouros;
- 22- Departamento Pessoal, Relações Humanas.

4.5 - Possibilidades de Complicações

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

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

Nas empresas modernas e de organização complexa é importante haver um organismo especial de assessoria, denominado geralmente ORGANIZAÇÃO e MÉTODOS, que vise a estruturar, sistematizar e controlar a organização em si mesma: desde o funcionamento racional dos processos administrativos, passando pelos serviços mais corriqueiros, até a orientação geral da produção. Esse setor é responsável pela confecção de organogramas, manuais de organização e função, sistematização de rotinas e racionalização de trabalho, implantação do sistema planejado e acompanhamento geral da execução desse sistema.

Qualquer empresa que não se adequar a modernidade industrial não terá perspectivas de duração contínua.

4.6 - Operações e Processamentos

O nosso projeto de lay-out foi realizado para os seguintes processamentos: couros wet-blue, couros semi-acabados, couros acabados e raspas.

4.6.1 - Recebimento da Matéria-Prima

As peles são recebidas na salgadeira, sendo as mesmas submetidas a uma classificação quanto a qualidade (1ª, 2ª, 3ª) e o tamanho. Estas peles são processadas de acordo com esta classificação.

4.6.2 - Pré-Descarne

É uma operação mecânica que visa eliminar os restos de carne e materiais aderidos ao carnal da pele. Esta operação diminui o peso da pele fresca para 15 a 18%, isto no proporciona uma economia de produtos químicos.

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

4.6.3 - Remolho

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

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

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

4.6.3.1 - Fatores que influenciam no remolho

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

Qualidade da Água - A água a ser empregada, deverá tanto quanto possível, ser pobre em matéria orgânica; conter reduzido número de bactérias, e apresentar dureza nula ou relativamente baixa. A água poderá apresentar dureza de 4 a 6 graus Alemães.

Temperatura - A temperatura deverá ser controlada entre 18 e 25 °C, pois uma temperatura inferior aos 18°C pode causar um inchamento físico do tecido sendo este bastante prejudicial, enquanto que temperaturas superiores a 25°C favorecem o desenvolvimento das bactérias e a hidrolização do colagênio pela água.

Movimentação do Banho - A movimentação do banho favorece a homogeneização do sistema de remolho, evitando concentrações bacterianas em determinados pontos das peles favorecendo a atuação dos agentes auxiliares, proporcionando uma melhor limpeza e fácil penetração da água nas peles.

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

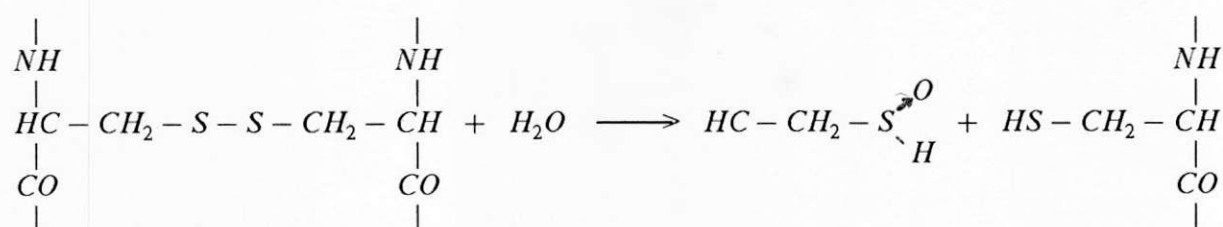
Tempo - Este é muito importante no remolho e deverá associar-se com: a temperatura, os tipos de peles, e o volume do banho.

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

4.6.4 - Depilação e Caleiro

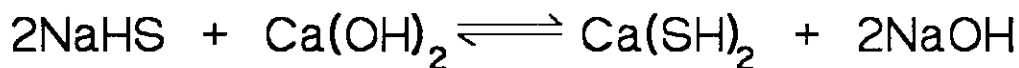
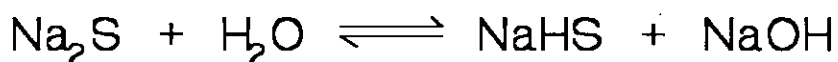
As peles devidamente hidratadas, limpas e com parte de suas proteínas eliminadas no remolho são submetidas a operação de Depilação e Caleiro, com função de eliminar da epiderme os pelos e produzir um afrouxamento da estrutura fibrosa do colagênio, preparando-se adequadamente para os processos de curtição.

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



Os produtos usados nestas operações são: sulfeto de sódio (Na₂S) à 65%, hidróxido de cálcio (Ca(OH)₂) à 75%, tensoativos (não iônico, concentrados) e água.

- Sistema cal - Sulfeto (hidróxido de cálcio - sulfeto de sódio)



4.6.4.1 - Fatores que influenciam na depilação e caleiro

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

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

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

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

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

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

Volume do Banho - no início do processo, deve-se usar pequenas quantidades de água (25-30% sobre o peso das peles) proporcionando uma rápida penetração dos produtos químicos utilizados.

Temperatura - Durante a encalagem (Depilação - Caleiro), deverá ser evitada temperaturas superiores a 30°C, pois a hidrólise da substância dérmica é então significativa.

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

4.6.5 - Descarne

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

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

4.6.6 - Divisão

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

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

Um ponto importante a considerar nesta operação, é a perda em espessura das camadas obtidas ao serem submetidas às operação complementares. Por esta razão, a espessura obtida deverá ser 25% maior do que a desejada no material pronto.

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

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

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

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

O peso tripa poderá dar idéia da qualidade e das condições da matéria-prima, bem como servir para orientar a aquisição da mesma. Para tanto serão escolhidos os fornecedores cujas peles no estado de tripa dêem o melhor rendimento. Praticamente um rendimento pode ser considerado bom, quando a partir de determinado peso de peles salgadas for obtido o mesmo peso da pele não dividida.

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

4.6.7 - Descalcinação

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

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

Tipos de Descalcinantes usados:

Sulfato de Amônia $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, Bissulfito de Sódio (NaHSO_3) , Ácido Clorídico (HCl) .

4.6.7.1 - Fatores que influenciam na descalcinação

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

Temperatura - É bastante difícil descalcinar à frio, pois, é bastante difícil retirar a água do interior das fibras da pele. Se a temperatura for aumentada conseqüentemente

aumentará a energia cinética das moléculas da água facilitando sua saída, proporcionando assim o aumento da ação dos descalcinaidores. Temperatura ideal - 25°-30°C.

Tempo - Este é em função da espessura da pele, da temperatura e do pH. Para tempo curto, a descalcinação é superficial, conseqüentemente o ataque enzimático da posterior purga será igualmente superficial.

4.6.8 - Purga

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

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

4.6.8.1 - Fatores que influenciam na purga

Tipo de Purga - É conveniente usar normalmente, uma purga que contenha enzimas pancreáticas e vegetais, assegurando-se uma boa finura da flor, e melhor toque.

pH de Trabalho - O pH ótimo de trabalho com enzimas, está em função do tipo das mesmas. Para enzimas vegetais o pH de atuação está compreendido entre 7,5-8,0 e para enzimas pancreáticas o pH de atuação é entre 8,0-8,5.

De acordo com Belavsky, 1965, um pH maior que 5,0 é indesejável porque pode precipitar os produtos de decomposição dos albuminóides, substâncias mucosas e restos da raiz do cabelo.

Efeito Mecânico e Tempo - São dois parâmetros que junto com a temperatura devemos combinar para obter o grau (efeito) da purga que se pretende.

Temperatura - A atividade enzimática, está também em função da temperatura, para uma atividade enzimática ótima, deve-se estar próximo de 37°C, pois acima ou abaixo dessa temperatura, a atividade diminui rapidamente.

4.6.9 - Píquel

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

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

Os produtos utilizados neste processo são: Ácido Sulfúrico (H_2SO_4) e Cloreto de Sódio (NaCl), devendo-se observar que o ácido deverá ter uma concentração em torno de 1 a 2%, sobre o peso da pele, e o sal (NaCl) utilizado poderá ter uma concentração entre 6 e 10% tomando-se em conta os banhos e os graus baumé.

4.6.9.1 - Fatores que influenciam no píquel

Grau de Descalcinação - Evidentemente, pode-se considerar o píquel como uma prolongação da descalcinação. Portanto, se a descalcinação foi intensa, o píquel será mais fácil e logicamente de menor duração.

Tipo de Ácido - Os mais empregados são ácido fórmico e ácido sulfúrico.

Temperatura - Tratando-se de um reação de Neutralização e exotérmica, há um despreendimento de calor que provoca uma alteração na temperatura de banho. Nestas condições o ácido provoca uma certa hidrólise do colagênio aumentando a perda de substância dérmica. Portanto neste processo é conveniente trabalhar com banhos em temperaturas entre 20-25°C.

Tempo - A duração está em função da temperatura, efeito mecânico e qualidade de ácido, onde para se chegar ao equilíbrio deve-se prolongar entre 4 a 6 horas.

Efeito Mecânico - Não é conveniente que este seja excessivo para não prejudicar a pele. O efeito mecânico faz com que o ácido penetre mais rápido no interior da pele, proporcionando um menor tempo para alcançar o equilíbrio entre a acidez da pele e o banho.

4.6.10 - Curtimento

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

Para a produção em grande escala, o curtente mais utilizado é o sal básico de cromo. O produto a ser utilizado apresenta-se em forma de pó verde com teor de 26% de óxido de cromo, com basicidade de 33% Schorlemmer (Belavsky, 1965).

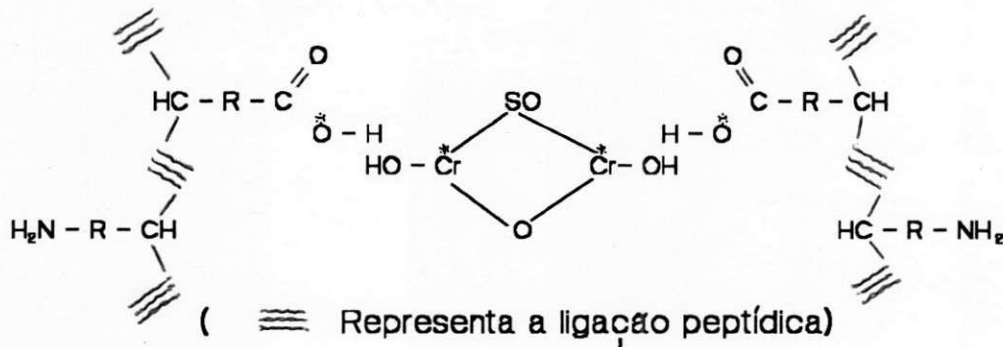
O grau de basicidade, expresso em duodécimos ou centésimos (por cento) indica quantas valências de cromo são saturadas pelas hidroxila.

CrCl_3	→	Basicidade - 0,0
CrCl_2OH	→	Basicidade - 33,3
$\text{CrCl}(\text{OH})_2$	→	Basicidade - 66,6
$\text{Cr}(\text{OH})_3$	→	Basicidade - 100,0

Transformação da pele em couros → Curtimento.

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

Cadeia Polipeptídica + Sal Básico de Cromo = Curtimento ao cromo.



Fatores que influenciam no curtimento do cromo

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

4.6.11 - Descanso

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

4.6.12 - Operação de enxugar

Antes de efetuar a divisão, os couros devem sofrer uma operação mecânica, denominado Operação de Enxugar. A mesma tendo como finalidade remover o excesso de água por eles apresentada. Esta operação é considerada bem executada quando pela

dobra do couro e aplicação da pressão na mesma aparecem gotas de água, onde o teor de água é aproximadamente 45%. Recomenda-se deixar os couros em repouso durante 8 a 24 horas para acomodação das fibras proporcionando espessura mais uniforme.

4.6.13 - Operação de dividir (wet-blue)

O couro é submetido pela segunda vez a operação de dividir, isto com o mesmo objetivo da primeira divisão, sendo que a camada inferior é um sub-produto denominado de Entre-raspa.

4.6.14 - Operação rebaixar

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

4.6.15 - Neutralização

É um processo que reduz a acidez do couro curtido ao cromo e que submete o mesmo ao recurtimento, tingimento e engraxe.

Tem a finalidade de eliminar os ácidos livres existentes nos couros curtidos com produtos químicos minerais ou formados durante o armazenamento. Através da neutralização define-se as características do artigo final, ou seja, no que se refere ao toque, flexibilidade, distensão e rasgamento.

Agentes da Neutralização

Os agentes da neutralização são: Sais de ácidos fracos, Agentes complexantes e sais de taninos sintéticos, sendo que os mais usados são: Bicarbonato de Sódio, bórax, sufite de sódio, formiato de sódio, polifosfatos e sais de taninos sintéticos.

Fases da Neutralização

I - *Lavagem Preliminar*: É realizada para se extrair, em parte, os produtos provenientes do curtimento que não se fixaram no couro (os ácidos livres).

II - *Neutralização* - São preparadas as condições para obtenção de couros com características desejadas. As peles tem seu pH elevado para 4,8 à 5,7 dependendo do artigo desejado. o pH indicado é o superficial, evidentemente as camadas subjacentes apresentam pH menor.

4.6.16 - Recurtimento

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

Em geral os couros apresentam muitos defeitos de arranhão, bernas, carrapatos. Uma das maneiras de corrigir este defeitos de flor, é o Lixamento. Para esta operação o couro ao cromo deve ter suas características parcialmente modificadas, por meio de recurtimento. O recurtimento enrijece a camada flor e elimina sua elasticidade, permitindo a ação da lixa. Ela varia com o tipo e a profundidade dos defeitos, por isso os couros deve ser previamente classificados de acordo com os defeitos e estado da flor.

O Recurtimento tem como finalidade, permitir o lixamento e a estampagem, encorpar e amaciar o couro, como também facilitar a colagem na placa de secagem.

4.6.16.1 - Fatores que influencia no recurtimento

Temperatura - Favorece a dispersão dos tanantes, aumentando a velocidade da reação.

Ação Mecânica - Exerce ação favorável, acelerando o processo.

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

4.6.17 - Tingimento

Este processo não exerce praticamente nenhuma influência sobre os valores físicos-mecânicos do couro. Sua finalidade é dar coloração ao couro. Utiliza-se corantes, que são substâncias que tem a capacidade de fixar sua própria cor ao material no qual está sendo aplicado.

Os tipos de corantes utilizados são: corantes ácidos, corantes básicos e corantes diretos.

4.6.17.1 - Fatores que influenciam no tingimento

Temperatura - De um modo geral, quanto mais elevada a temperatura, mais rápida é a fixação do corante e mais superficial e irregular é o tingimento. Com o emprego de temperaturas mais baixas, a fixação se processa mais lentamente e a penetração é maior. Para fixação do tingimento usa-se o ácido fórmico.

Volume do Banho

Quanto maior o volume do banho, mais superficial será o tingimento. Assim, com volumes menores, a penetração é mais profunda. *Dimensão do Fulão* - Os fulões utilizados neste processo devem apresentar um diâmetro 1,5 a 2,0 vezes superior à largura, isto proporcionando um melhor efeito mecânico e conseqüentemente ótima penetração dos corantes.

Tipo de Corante - O tingimento, depende evidentemente do tipo de corante, isto é, da sua carga, do tamanho molecular, da maior ou menor quantidade de determinados grupos polares na molécula corante.

4.6.18 - Engraxe

Este processo tem como principal objetivo devolver ao couro a flexibilidade, elasticidade e toque desejado. Estes efeitos, consegue-se através da distribuição adequada, absorção total e fixação química do engraxante. As fibras do couro ficam envolvidas pelo material de engraxe, que funciona como lubrificante, evitando a aglutinação das mesmas durante a secagem.

Tipos de óleos utilizados neste processo, além dos óleos naturais:

Óleos Sulfatados - Apresentam certa estabilidade, frente a água dura e soluções salinas sendo, porém instáveis em presença de ácidos fortes e solução de cromo. Eles conferem corpo e maciez ao couro.

Óleos Sulfitados - São estáveis a sais, água dura, ácidos fortes e solução de cromo. Se diferenciam dos sulfatados por apresentar um esgotamento lento, o que origina um engraxe profundo. De um modo geral produzem um toque de maior maciez do que os sulfatados.

Óleos Minerais - A principal função é auxiliar a penetração dos demais componentes de engraxe.

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.

A dispersão do óleo na água é obtida pela agitação do material engraxe, e o uso simultâneo de agentes tensoativos.

Os agentes tensoativos são produtos que praticamente serve de ponte entre o meio aquoso polar, e o óleo apolar ou de baixa polaridade. Eles atuam pela diminuição da tensão superficial, força que dificulta a miscibilidade da água e do óleo.

É importante que a neutralização se realize com precisão, ou seja, camada média deve apresenta pH menor do que a camada externa, o que proporciona maior penetração do engraxante, evitando desta forma que a emulsão quebre em contato com a superfície, o que provocaria um engraxe superficial.

Após absorver o óleo, este se fixa quimicamente a pele, ao mesmo tempo que envolve as fibras colagênicas. A combinação de engraxantes é realizada em função das características individuais de cada óleo, de modo a obter o efeito desejado.

4.6.19 - Secagem

A secagem tem por finalidade reduzir o teor de água dos couros a 14% que é a quantidade apresentada pela água ligada quimicamente as proteínas e a água dos capilares finos.

De acordo com HOINACKI, 1989, este teor de 14% de água nos couros deverá permanecer após a secagem, pois a sua eliminação transformaria os couros em materiais sem as desejadas características de elasticidade, flexibilidade, maciez e toque.

Para a secagem, há vários sistemas, cada qual utilizando um tipo de máquina. Máquina de estirar e enxugar, Secotherm, Togging e Vácuo, tem-se também a secagem natural.

Máquina de estirar e enxugar

É uma operação que geralmente antecede outras operações de secagem, principalmente a secagem à vácuo. Visa abrir o couro ganhando com isso mais área e facilitando a secagem posterior e eliminando o excesso de água contida no couro, reduzindo de 70% para 50%.

Secagem com Secotherm

O aparelho consta de placas de aço inoxidável, dispostos verticalmetne e aquecida com água e vapor.

Os couros são esticados e colados às placas, pelo lado flor. A temperatura de secagem varia de 50 a 70°C, dependendo da espessura dos couros a secar. O tempo de secagem é de 30 a 35 minutos.

Secagem à vácuo

O aparelho consta de duas mesas de aço inoxidável acoplados a uma tampa que se move horizontalmente de uma para outra mesa.

Esta secagem é usada para couros de flor integral. Tem como vantagens a secagem rápida e flor lisa, e como desvantagem menor área, tendência a um toque e a perda de espessura.

Secagem com Toggling

Ar aquecido, onde situam-se quadros especiais perfurados onde o couro é estaqueado e seco.

A secagem final é realizada no toggling, logo após o amolecimento, onde a ^m unidade deverá ser reduzida até cerca de 14%.

Secagem natural

Aproveitando o clima da região onde será instalado o curtume, que é em média 25°C com umidade relativa baixa, proporcionando-se excelente para este tipo de secagem.

Esta secagem será efetuada utilizando-se a parte alta do bloco de produção, utilizando para este fim um secador aéreo que transportará os couros para o alto, acelerando este tipo de secagem com redução de mão-de-obra.

4.6.20 - Condicionamento

Tem a finalidade de preparar os couros para receberem trabalhos mecânicos, evitando graves prejuízos da camada flor.

Após a secagem, o couro apresenta cerca de 14 a 18% de umidade. Neste estado, não pode ser submetido a qualquer trabalho mecânico, a fim de evitar graves prejuízos com relação ao aspecto e às características da camada flor.

Isto implica na necessidade de uma reumidificação ou condicionamento do material. Com o condicionamento, a umidade é elevada para 28 a 32%.

Os métodos mais usuais para reumidificar os couros são:

- Condicionamento com serragem úmida;
- Condicionamento por umedecimento da água;

- Condicionamento em camada úmida;

4.6.21 - Amaciamento

Consiste em submeter os couros a uma ação mecânica a fim de melhorar suas características, de acordo com as exigências dos artigos a fabricar.

Esta operação dever ser reduzida ao mínimo indispensável, de modo a não dar origem a problemas relacionados com a qualidade da flor.

4.6.21.1 - Tipos de amaciamentos usados

Máquina contínua de amaciar - sistema de pinos

Os couros à amaciar são passados entre placas contendo pinos desencontrados. As placas têm movimento vibratório vertical, fazendo com que os pinos das placas inferiores penetrem entre os pinos das placas superiores, resultando deste modo o efeito de amaciamento.

Amaciamento em fulões

Determinados artigos requerem um amaciamento mais acentuado e podem ser submetidos a trabalhos mecânicos em um fulão de bater. Esta operação será executada em ambiente reservado, devido a poeira liberada.

4.6.22 - Lixamento e eliminação do pó

É realizado na máquina de lixar, são executados as devidas correções da flor, visando eliminar certos defeitos e melhorar o aspecto do material. Após esta operação os couros são desempoados para eliminar o pó e com isso não prejudicar o acabamento.

O pó proveniente desta operação será retirado por sucção para um depósito que fica fora do bloco da produção.

4.6.23 - Acabamento

É uma operação que confere ao couro sua apresentação e aspecto definitivos. Ele poderá melhorar o brilho, o toque e outras características físicas mecânicas, tais como impermeabilidade a água, resistência a fricção, solidez à luz, entre outras. Com o acabamento, poderão ser eliminados ou compensados certas deficiências naturais.

4.6.23.1 - Composição

São aplicados ao couro camadas sucessivas de misturas:

- Camada de pré-fundo e fundo;
- Camada de pigmentação;
- Camada de lustros;

Cuja composição poderá ser modificada de acordo com o suporte e a qualidade do filme desejado. Estas camadas ligadas entre si, formam uma película sobre o couro e na sua composição entram diferentes produtos.

Uma composição para acabamento pode apresentar os seguintes componentes:

- Ligantes;
- Pigmentos;
- Plastificantes;
- Solventes;
- Corantes;
- Materiais auxiliares: espessantes, tensoativos e ceras.

Os principais Ligantes usados são:

- Ligante à base de proteínas;
- Ligante à base de resinas;
- Ligante à base de Nitrocelulose;
- Ligante à base de Poliuretanas;

4.6.23.2 - Técnicas de aplicações usadas:

- Aplicação com pelúcia ou escova;
- Aplicação com pistola adaptada a fotocélula;
- Aplicação com máquina de cortina;
- Aplicação com máquina multiponto.

Os couros a serem acabados, que estejam com flor solta ou com tendência a soltar a flor, com marca de arranhões, carrapatos, bernes. Recomenda-se lixar e impregnar.

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

Empregam-se nesta operação resinas acrílicas, sob forma de emulsão ou de solução.

Esta operação é realizada na máquina de cortina.

Para o acabamento dos couros deve-se fazer o controle do preparo das tintas, verificando a cor, toque, brilho e uniformização das demãos aplicadas.

De acordo com o artigo a fabricar serão usados as máquinas que estão dispostas de maneira que haja um maior rendimento da produção e economia de mão-de-obra.

4.6.24 - Embalagem e expedição

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

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

4.7 - Controle dos Processos

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

Os controles a serem executados em cada processo são:

4.7.1 - Remolho

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

4.7.2 - Caleiro

Além do pH, temperatura e concentração em graus Baumé, são importantes as análises de cal, sulfetos e alcalinidade do banho. A avaliação do couro é subjetiva, em termos de entumescimento, rugas e rufas.

4.7.3 - Descalcinação e purga

O pH, temperatura e teor de CaO (óxido de cálcio) são as análises realizadas no banho. O pH interno do couro é estimado com a utilização de uma solução de fenolftaleína, enquanto na determinação de CaO utiliza-se uma solução de Negro de Eriocromo T.

4.7.4 - Píquel

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

4.7.5 - Curtimento

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

4.7.6 - Neutralização

É fundamental para o controle da neutralização a determinação do pH do banho e do pH do corte do couro realizado com VBC (Verde de Bromocresol).

4.7.7 - Recurtimento

o pH continua sendo o controle mais importante, mas também deve-se determinar a quantidade de recurtente absorvida através da análise de sólidos, teor tanante ou óxido de cromo no banho residual.

4.7.8 - Engraxe

Analisar pH e óleo residual.

4.7.9 - Tingimento

Analisar pH e corante residual.

Os controles devem ser realizados e registrados para obtermos uma *memória* da produção e levantarmos dados estatísticos quanto aos problemas ocorridos.

CAPÍTULO V

5.0 - COEFICIENTES NUMÉRICOS

Permitem medir a magnitude industrial do curtume, ao mesmo tempo diagnosticar sua capacidade produtiva e elementos técnicos gerais.

Especificamente, abrange um conjunto de 24 parâmetros, sendo 04 de produção, 10m de estrutura e 10 de insumos.

Os valores dos coeficientes variam mediante o tamanho dos couros. Há valores distintos para couros grandes, médios e pequenos.

5.1 - Aspectos Característicos

O curtume SANTO ANTÔNIO processará 400 couros/dia, tipo couros grandes com área de 4,0 m² pesando em média 30 Kg cada. Distribuídos da seguinte forma:

- 120 couros wet-blue/dia;
- 160 couros semi-acabados/dia;
- 120 couros acabados/dia.

Trabalhando 44 horas semanas, um equivalente a 230 dias úteis. Com uma carga horária de 1.600 horas por um ano para empregados administrativos e 1.700 horas por ano para empregados de produção.

A produção requerida será:

- 400 couros/dia × 230 dias/ano = 92.000 couros/ano
- 400 couros/dia × 30 Kg/couro = 12.000 Kg/dia
- 12.000 Kg/dia × 230 dias/ano = 2.760.000 Kg/ano
- 2.760.000 Kg/ano × 1,5 ft²/Kg = 4.140.000 ft²/ano

$$2.760.000 \text{ Kg/ano} \times 0,139 \text{ m}^2/\text{Kg} = 383.640 \text{ m}^2/\text{ano}$$

5.2 - Coeficientes

5.2.1 - COEFICIENTES 01 → Produtividade de operários e produtividade homem

Mede a eficiência do curtume pela quantidade de ft² que produz cada operário e cada pessoa ocupada no estabelecimento.

$$\frac{\text{ft}^2}{\text{H} - \text{O}} = 20 \quad \text{onde: } \begin{matrix} \text{H} = \text{Homem} \\ \text{O} = \text{Operário} \end{matrix}$$

$$\frac{4.140.000 \text{ ft}^2/\text{ano}}{20 \text{ ft}^2/\text{ano}/\text{H} - \text{O}} = 207.000 \text{ H} - \text{O}.$$

Desse total de 207.000 H - O, temos que:

$$75\% \text{ equivale a homem-operário (H - O)} = 155.250$$

$$25\% \text{ equivale a homem-homem (H - H)} = 51.750$$

Então o quadro de funcionários será:

$$\frac{207.000}{1.600} = 130 \text{ funcionários.}$$

$$\text{Número de operários} = \frac{155.250}{1.700} = 91.$$

$$\text{Número de pessoas administrativas} = 130 - 91 = 39.$$

5.2.2 - COEFICIENTE 02 → Aproveitamento da superfície coberta

Dá a idéia da utilidade que produz o edificio, permitindo ilustrar ao técnico a disponibilidade dos espaços para um melhor aproveitamento do ambiente.

A constante para couros grande é de 900 ft²/ano.

$$\frac{\text{ft}^2}{\text{m}^2\text{SC}} \rightarrow \frac{4.140.000 \text{ ft}^2/\text{ano}}{900 \text{ ft}^2/\text{ano}/\text{m}^2\text{SC}} = 4.600 \text{ m}^2\text{SC}.$$

5.2.2.1 - Distribuição da área coberta

Setor	%	m ² SC
Fabricação	68	3.128
Depósitos, Escritórios e Laboratórios	14	644
Vestuários e Banheiros	08	368
Serviços Gerais	10	460
TOTAL	100	4.600

Fonte: Revista do Couro (ABQTIC)

5.2.2.1 - Distribuição da superfície coberta na fabricação

Setor	%	m ² SC
Ribeira	25	782
Curtimento	09	282
Semi-acabado	19	594
Secagem	21	657
Acabamento	26	813
TOTAL	100	3.128

Fonte: Revista do Couro (ABQTIC)

5.2.3 - COEFICIENTE 03 → Rendimento dos couros

Avaliar o rendimento máximo de cada couro curtido.

O couro a ser processado apresenta área de 4,0 m². Segundo os coeficientes de transformação, tem-se:

Couros	Coeficientes/m ²	Área (m ² SC)
120 wet-blue	0,33 × 4,0	158,4
160 Semi-acabados	0,75 × 4,0	480
120 Acabados	1,00 × 4,0	480
280 Raspas	0,12 × 4,0	134,4
TOTAL	-	1.252,8

$$\text{Rendimento} = \frac{1.252,8}{400 \text{ couros}} = 3,13 \text{ m}^2/\text{couro}.$$

5.2.4 - COEFICIENTE 04 → Fator de potência

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

A constante de HPI, para couros grande utilizados é 450 m²/ano

Então:

$$\frac{\text{m}^2}{\text{HPI}} \rightarrow \frac{383.640 \text{ m}^2/\text{ano}}{450 \text{ m}^2/\text{ano}/\text{HPI}} = 853 \text{ HPI}.$$

5.2.4.1 - Distribuição dos HPIs instalados por setor

Setor	%	HP
Caleiro	24	205
Curtimento	14	119
Semi-acabado Úmido	28	239
Semi-acabado	20	171
Acabado	14	119
TOTAL	100	853

5.2.5 - COEFICIENTE 05 → Simultaneidade

Relaciona o efetivo consumo de energia elétrica com o teórico que deveria ser consumida quando todas as máquinas trabalham simultaneamente.

O KWh teórico é obtido multiplicando o HP da fábrica por 0,736 KWh/HP (constante), por 08 horas/dia, por 21 dias e 11 meses de trabalho no ano, totalizando 2.705.295 KWh teórico.

$$\frac{\text{KWh efetivo}}{\text{KWh teórico}} = 0,6$$

O valor apresentado é referente a simultaneidade do consumo, indica que há uma disposição de 20% de energia própria.

5.2.6 - COEFICIENTE 06 → Consumo de produto químico

Este é apresentado apenas como base para os curtidores, porque o consumo de produtos é determinada pela tecnologia processual aplicada em cada curtume.

Para couros tipo grande há uma média de base de 10 Kg de produtos para cada couro, então:

$$92.000 \text{ couros/ano} \times 10 \cdot \text{KgPQ/couro} = 920.000 \text{ KgPQ/ano}$$

- produtos químicos para as operações de ribeira, a proporção é de 3,5 para couros grandes.

$$\frac{\text{KgPQ}}{\text{KgPQ}_r} = \frac{920.000 \text{ KgPQ/ano}}{3,5} = 262.857 \text{ KgPQ}_r/\text{ano.}$$

- produtos químicos para o curtimento e operações complementares, a proporção é de 1,5 para couros grandes.

$$\frac{\text{KgPQ}}{\text{KgPQ}_c} = \frac{920.000 \text{ KgPQ/ano}}{1,5} = 613.333 \text{ KgPQ}_c/\text{ano.}$$

- produtos químicos para as operações de acabamento, a proporção é de 30 para couros grandes.

$$\frac{\text{KgPQ}}{\text{KgPQ}_a} = \frac{920.000 \text{ KgPQ/ano}}{30} = 30.667 \text{ KgPQ}_a/\text{ano.}$$

5.2.7 - COEFICIENTE 07 → Consumo de combustíveis

Refere-se apenas aos combustíveis para a cadeira e outros aparatos produtores de calor.

O curtume utilizará o FUEL OIL que tem 10.500 calorias por Kilograma. O tipo de cadeira usada no curtume tem um consumo de FUEL OIL na ordem de 4.000 KgCOMB/m². Assim tem o consumo anual de:

$$\frac{4.000 \text{ KgCOMB.}}{\text{m}^2\text{CALD}} \times 230 \text{ m}^2\text{CALD} = 920.000 \text{ Kg de COMB.}$$

Então, o valor do coeficiente será:

$$\frac{\text{KgCOMB.}}{\text{m}^2} \rightarrow \frac{920.000 \text{ Kg de COMB.}}{383.640 \text{ m}^2} = 2,40 \text{ KgCOMB/m}^2.$$

5.2.8 - COEFICIENTE 08 → Consumo de energia

Indica os KWh consumidos durante o ano.

$$\frac{\text{KWh}_{\text{EFETIVO}}}{\text{m}^2} \rightarrow \frac{1.623.177 \text{ KWh}}{383.640 \text{ m}^2} = 4,23 \text{ KWh/m}^2.$$

5.2.9 - COEFICIENTE 09 → Básico

Este coeficiente é básico e inicial para toda análise de curtimento e de modificação e ampliação desejadas.

Para couros grandes o valor aconselhado é de 1,5 ft²/Kg equivalente a 0,139 m²/Kg.

$$\begin{aligned} 1,5 \text{ ft}^2/\text{Kg} &\rightarrow 2.760.000 \text{ Kg/ano} \times 1,5 \text{ ft}^2/\text{Kg} = 4.140.000 \text{ ft}^2/\text{ano.} \\ 0,139 \text{ m}^2/\text{Kg} &\rightarrow 2.760.000 \text{ Kg/ano} \times 0,139 \text{ m}^2/\text{Kg} = 383.640 \text{ m}^2/\text{ano.} \end{aligned}$$

5.2.10 - COEFICIENTE 10 → Rendimento operário

Fornece o número de couros trabalhados por cada operário por ano.

$$\frac{\text{couros}}{\text{operários}} \rightarrow \frac{92.000 \text{ couros/dia}}{91} = 1.011 \text{ Kg/ano}$$

5.2.11 - COEFICIENTE 12 → Rendimento operário unitário

Representa o total de Kilogramas trabalhados por cada operário em um ano.

$$\frac{\text{Kg}}{\text{operário}} \rightarrow \frac{2.760.000 \text{ Kg/ano}}{91} = 30.330 \text{ Kg/ano}$$

5.2.12 - COEFICIENTE 13 → Disponibilidade de energia própria

Avalia as reservas de energia própria, permitindo prever e suprir os inconvenientes da energia elétrica das redes públicas.

$$\frac{\text{HPI}}{\text{KVA}} \rightarrow \frac{853 \text{ HPI}}{3} = 284 \text{ KVA}$$

Para estar mais seguro quanto a disponibilidade adotou-se valor 3.

5.2.13 - COEFICIENTE 16 → Transformação

Demonstra a relação entre os Kilogramas das máquinas instaladas e a quantidade de metros quadrados de couros curtidos.

Para couros tipo grande, adota-se 2,3 m² por Kg/máq.

$$\frac{\text{m}^2}{\text{Kg máq}} \rightarrow \frac{383.640 \text{ m}^2}{2,3 \text{ m}^2/\text{Kg/máq}} = 166.800 \text{ Kg/máq.}$$

5.2.14 - COEFICIENTE 17 → Peso da máquina

Apresenta o número de máquinas a serem instaladas a partir do Kilograma de máquinas total e da constante para couros grandes por cada máquina. A constante é 2.800 Kg por máquina.

Para couros tipo grande, adota-se 2,3 m² por Kg/máq.

$$\frac{\text{Kg máq.}}{\text{máquinas}} \rightarrow \frac{166.800 \text{ Kg máq.}}{2.800 \text{ Kg/máq}} = 56 \text{ máquinas.}$$

O valor obtido representa a quantidade de máquinas a serem instaladas no curtume.

5.2.15 - COEFICIENTE 18 → Rendimento de fulões

Indica a relação de metros quadrados de couros curtidos por litros de fulões.

$$\frac{\text{m}^2}{\text{litros de fulões}} \rightarrow \frac{383.640 \text{ m}^2}{1,5 \text{ m}^2/\text{litros de fulões}} = 255.760 \text{ litros de fulões.}$$

5.2.16 - COEFICIENTE 19 → Relações de litros

Os litros de água que se consome em uma ano está diretamente ligado a capacidade dos fulões, através desse coeficiente. Na prática adota-se dois litros de água por dia para cada litro de fulão.

$$2,0 \text{ litros de água/dia} \times 255.760 \text{ litros de fulão} \times 230 \text{ dias/ano} = \\ 117.649.600 \text{ litros de água/ano} = 117.649,60 \text{ m}^3 \text{ de água/ano}$$

5.2.17 - COEFICIENTE 22 → Rendimento da caldeira

Relaciona a quantidade de couros por ano por metro quadrado de caldeira. Para couros grandes toma-se um valor de 800 couros/m² caldeira.

$$\frac{\text{couros}}{\text{m}^2\text{CALD}} \longrightarrow \frac{92.000 \text{ couros}}{800 \text{ couros/m}^2\text{CALD}} = 115 \text{ m}^2\text{caldeira.}$$

5.2.18 - COEFICIENTE 23 → Rendimento unitário da caldeira

Apresenta o rendimento dos metros quadrados de caldeira por Kilogramas de couro.

$$\frac{\text{Kg}}{\text{m}^2\text{CALD}} \longrightarrow \frac{2.760.000 \text{ Kg}}{230 \text{ m}^2\text{CALD}} = 12.000 \text{ Kg/m}^2\text{CALD.}$$

5.2.19 - COEFICIENTE 25 → Capacidade do edifício

Relaciona a quantidade de couros por metro quadrado de superfície coberta.

$$\frac{\text{couros}}{\text{m}^2\text{SC}} \longrightarrow \frac{92.000 \text{ couros}}{4.600 \text{ m}^2\text{SC}} = 20 \text{ couros/m}^2\text{SC.}$$

5.2.20 - COEFICIENTE 28 → Capacidade da potência instalada

Relaciona a quantidade de couros por HPs instalados. coberta.

$$\frac{\text{couros}}{\text{HPI}} \longrightarrow \frac{92.000 \text{ couros}}{853 \text{ HPI}} = 108 \text{ couros/HPI.}$$

5.2.21 - COEFICIENTE 20 → Rendimento de compressores.

Apresenta a quantidade de energia para pistolagem de couros terminados. Para a quantidade de couros terminados trabalhados no curtume, e o tipo de couro grande adotou-se o valor de 6.050.

$$\frac{\text{m}^2}{\text{HPI}_{\text{comp}}} \longrightarrow \frac{383.640 \text{ m}^2}{6.050} = 63 \text{ HP de compressores.}$$

CAPÍTULO VI

6.0 - A MATÉRIA-PRIMA

6.1 - Introdução

Nos dias atuais, a busca de qualidade total é sinônimo de sobrevivência de uma empresa no mercado. Todos estamos trabalhando no sentido de que o couro produzido em nosso país seja competitivo em nível internacional, atendendo as exigências cada vez mais elevadas de outros países.

Já sabemos que o caminho para chegarmos à qualidade começa pela adoção de normas que vão reger o processo produtivo, as matérias-primas, os insumos e produto final.

Com certeza o cumprimento às normas é uma forma de evitarmos uma série de problemas que vêm a depreciar o artigo final e aumentar os custos dentro do curtume.

Em nível internacional o processo normativo já está bem adiantado, mas não basta simplesmente adotar normas estrangeiras, pois temos nossas particularidades. Há bastante tempo, já vem-se desenvolvendo junto à Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), um trabalho de produção de normas para o setor coureiro através da Comissão de Estudos de Couros, Insumos e Resíduos. Este trabalho está em andamento através de cinco Grupos de Trabalhos:

GT - Matérias-primas

GT - Análise Química

GT - Testes Físicos

GT - Insumos Químicos

GT - Resíduos

Nestes grupos são elaborados normas de procedimento, classificação, métodos de ensaio e especificação ligados a produtos e processos da indústria do couro. É válido ressaltar que a utilização de normas, além de ser instrumento básico para alcançarmos a qualidade, é requisito fundamental para o processo de Certificação de Qualidade, que no futuro será o objetivo do setor.

6.2 - Os problemas com a matéria-prima (pele)

Tem-se notado que a qualidade da pele brasileira vem decaindo nos últimos anos. Quando um curtume deseja produzir couros sem defeitos com origem nas peles, busca as mesmas no exterior, Argentina e Estados Unidos, por exemplo.

Dentre as causas deste lamentável fato, podemos citar a visão dos pecuaristas e frigoríficos de que a pele é um sub-produto e como tal não merece cuidados especiais. Temos também a atuação do mercado de peles, que devido a oferta inferior à procura, faz com que seja empurrado *goela a baixo* do curtume qualquer tipo de matéria-prima.

Dentre os principais problemas com que convivemos na indústria curtidora, estão:

A - Na pecuária

No Brasil, 60% dos defeitos dos couros têm origem no campo.

Ectoparasitoses (berne, carrapato, bicheira)

Marcação a fogo

Marcas de arame farpado, galhos, espinhos

O que se deve fazer

- Ao marcar o gado a fogo, aconselhamos observar que a marcação seja feita na cara ou nas patas do animal. Esta marca não deve ter mais do que 11 cm de diâmetro.

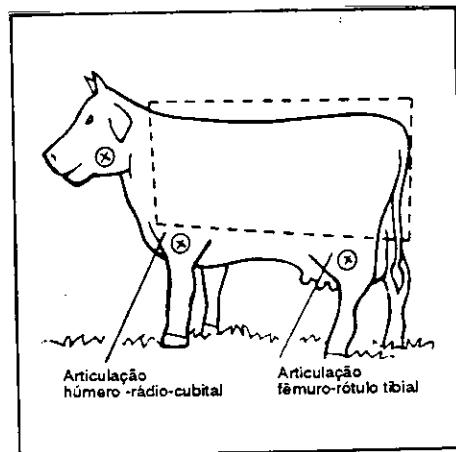
- Sugerimos que se faça uma limpeza periódica do campo, retirando arbustos, galhos, espinhos, restos de arame e outros objetos que possam machucar o gado.

- Sempre que possível, use arame liso para fazer as cercas.

- Para conduzir o gado, não use guizo (ferrão) pontiagudo ou roseta.
- Continue cuidando da saúde do animal, evitando doenças, como: aftosa, bicheira, sarna, bernes e carrapatos.

O que se ganha com isso

- A melhoria do couro irá fortalecer um setor da economia que tem mais de 500.000 pessoas ligadas diretamente, remunerando-as melhor, podendo promover um maior consumo, inclusive da carne.
- Com uma matéria-prima couro de qualidade superior, teremos produtos mais competitivos no mercado internacional.
- um couro com marcação correta, sem arranhões de cercas ou de galhos e sem carrapatos ou bernes, tem mais qualidade.
- Um couro de mais qualidade tem mais valor.



B - Transporte do gado

10% dos defeitos dos couros brasileiros são causados durante o transporte do gado da fazenda até o frigorífico

O que se deve fazer

- A carroceria do caminhão deve ser revisada de forma a evitar cantos vivos, pontas de pregos ou parafusos, travessas quebradas ou madeiras lascadas.
- O piso deve ser firme e deve evitar que o gado escorregue ou caia durante o transporte.
- Para conduzir o gado durante a carga e descarga do caminhão, não use guizo (ferrão) pontiagudo ou roseta; utilize bastões de choque elétrico.
- O motorista do caminhão boiadeiro deve ser instruído a respeito da carga que está transportando.

O que se ganha com isso

- O gado sem cortes, esfoladuras ou outros ferimentos apresenta um couro de mais qualidade.
- Um couro de mais qualidade tem mais valor.

C - Pré-abate

O que se pode fazer

- Os currais/mangueiras devem ser revisados periodicamente, consertando-se partes lascadas, pontas quebradas e evitando-se cantos vivos, pontas de pregos ou outros objetos que possam machucar os animais. O ideal seria construir as mangueiras com tubos de metal.
- O piso das mangueiras e as rampas devem ser construídos de maneira a evitar escorregões ou quedas do gado.
- Deve-se dispensar uma atenção especial ao banho frio dado no gado antes do banho abate, cuja finalidade é acalmar os animais e provocar vasoconstricção.

O que se ganha com isso

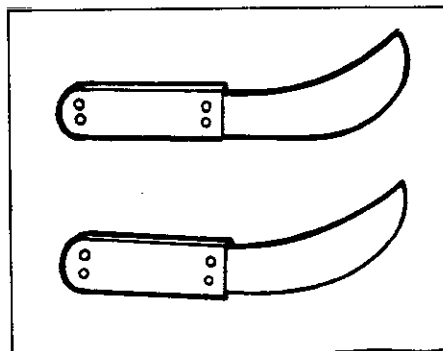
- A vasoconção provocada pelo banho frio evita defeito conhecido como *veiamento* nos couros curtidos.
- O couro do gado sem esfoladoras ou ferimentos e sem veiaamentos tem mais qualidade e, conseqüentemente, mais valor.

D - Abate

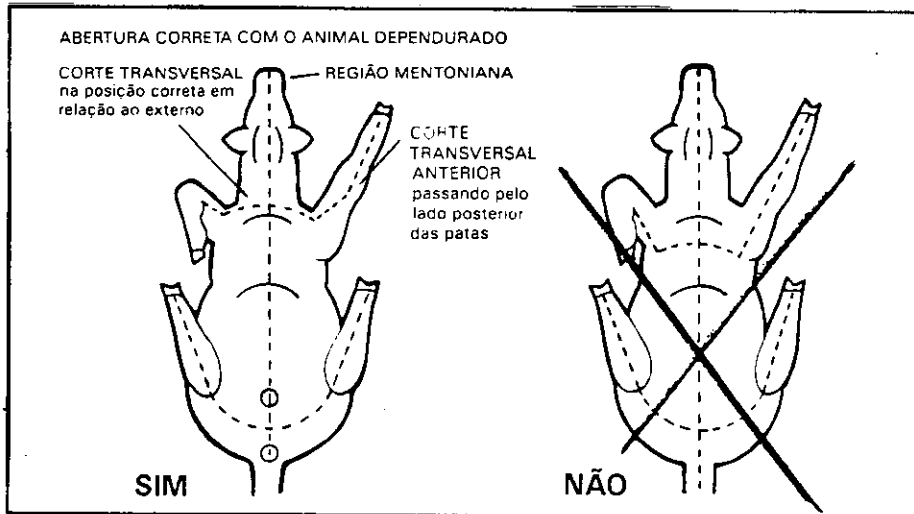
15% dos defeitos dos couros brasileiros são originados de uma esfolagem mal feita.

O que se deve fazer

- Faça uma sangria completa, evitando sujar o couro do animal.
- Procure fazer o corte para a sangria o mais próximo possível da linha de abertura para esfolagem (corte ventral).
- Em locais onde não haja possibilidade de pendurar o animal para a sangria, procure um local onde o sangue possa escorrer sem sujar o couro.
- As facas utilizadas na esfolagem devem ser curvas, para evitar furos e rasgos de faca nos couros.

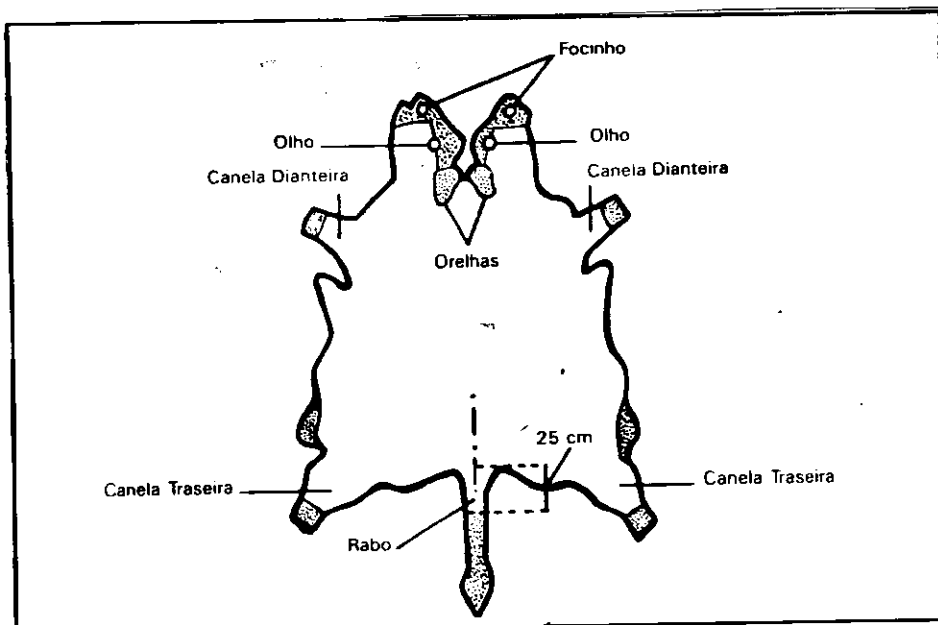


- Para uma esfola correta, os cortes devem ser feitos conforme as figuras.



- Imediatamente após a esfola, os couros devem ser lavados com água corrente para evitar a formação de coágulos de sangue.

- Os couros devem ser aparados conforme a ilustração.



O que se ganha com isso

- Uma sangria completa e limpa diminui a proliferação de bactérias, melhorando a conservação do couro.
- O esfolador treinado, utilizando equipamento adequado, estará menos sujeito a fazer cortes, furos e raias no couro.
- Um esfolo correta resulta em um couro de melhor aproveitamento.
- um couro sem flor arrebatada, sem coágulo de sangue, sem veimento, sem furos e raias de faca tem mais qualidade e, conseqüentemente, mais valor.

E - Conservação

15% dos problemas dos couros são provenientes da má conservação. Uma salga bem feita e uma armazenagem adequada reduzem esta quantidade de água (aproximadamente 65% para em torno de 45%, diminuindo o desenvolvimento das bactérias que atacam e danificam o couro. O carnal meloso, as manchas vermelhas, o pelo solto são indícios de que o couro (tomado na acepção de pele) está mal conservado.

O que se pode fazer

- O couro deve ser salgado (conservado) num prazo máximo de 4 horas depois da esfolo.
- O local ideal para armazenar os couros salgados (barraca) deve ser fresco, arejado e sem sol direto.
- Couros não descarnados mecanicamente dever ser limpos manualmente, com cuidado, tirando restos de gordura e carne.

O que se ganha com isso

- Um couro bem conservado evita problemas como flor solta, flor nubucada, flor ardida e perda de resistência.
- Um couro bem conservado dá uma melhor classificação, maior rendimento e maior aproveitamento.
- Um couro bem conservado tem mais qualidade e mais valor.

F - Classificação dos couros

A partir da pesquisa realizada pela ABQTIC, tem-se a atual classificação dos couros dos grandes curtumes do Brasil, considerando os defeitos da flor em material wet-blue, é:

I/II	: 8,56%
III	: 25,34%
IV	: 30,55%
V	: 19,61%
VI	: 10,70%
REFUGO	: 5,24%

Deve-se levar em conta que o poder de compra de matéria-prima dos curtumes envolvidos e a origem preponderantemente de frigorífico pode estar favorecendo a classificação para melhor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Da fase de elaboração do projeto da indústria coureira até a sua conclusão final e da experiência reduzida no curtume como estagiário, foi relevante observar que.

- . dentro da indústria, a grande preocupação é produzir com qualidade a baixo custo num tempo preestabelecido, daí a razão do planejamento que é efetuado;
- . Produzir sob encomenda é a alternativa mais viável economicamente, gerando um estoque de produtos (couros) sempre reduzido;
- . As flutuações tecnológicas (diversidade de receitas) na área de acabamento molhado deveras existem, pois depende do produto almejado;
- . A localização para a implantação da indústria de curtume deve obedecer a vários requisitos, tais como: disponibilidade de matéria-prima, água, energia, clima adequado, mão-de-obra qualificada, insumos químicos;
- . O plant lay-out da indústria é importante na medida que descreve o adequado posicionamento dos postos de trabalho, possibilitando o melhor desempenho das operações, e conseqüentemente, maior produtividade;
- . O curtimento ao cromo, apesar do efeito químico poluente, possibilita a obtenção de artigos com PADRÃO DE QUALIDADE;

- . O controle de qualidade de uma indústria coureira é requerido pelos fabricantes de calçados e artefatos (os consumidores), no que se refere as características inerentes de um bom produto manufaturado (espessura, resistência, cor, lisura, toque);

- . O tratamento de efluentes da indústria de curtume é indispensável ao equilíbrio ecológico.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

HOINACKI, Eugênio - Peles e Couros - 2ª Edição Revisada e Ampliada - 1981 - Porto Alegre (RS).

FOLACHIEER, A. Apostila - O Curtume e a Poluição - Curso realizado na Escola Técnica de Curtimento do SENAI - 1976 - Estância Velha (RS).

ALVES, L. A. - Tecnologia Química - Editada pela Fundação Calouste Gulberkian - 1991 - Lisboa (Portugal).

HOLANDA, N. - Planejamento e Projetos - 12ª Edição Revista e Ampliada - Editora da Universidade Federal do Ceará - 1983 - Fortaleza (CE).

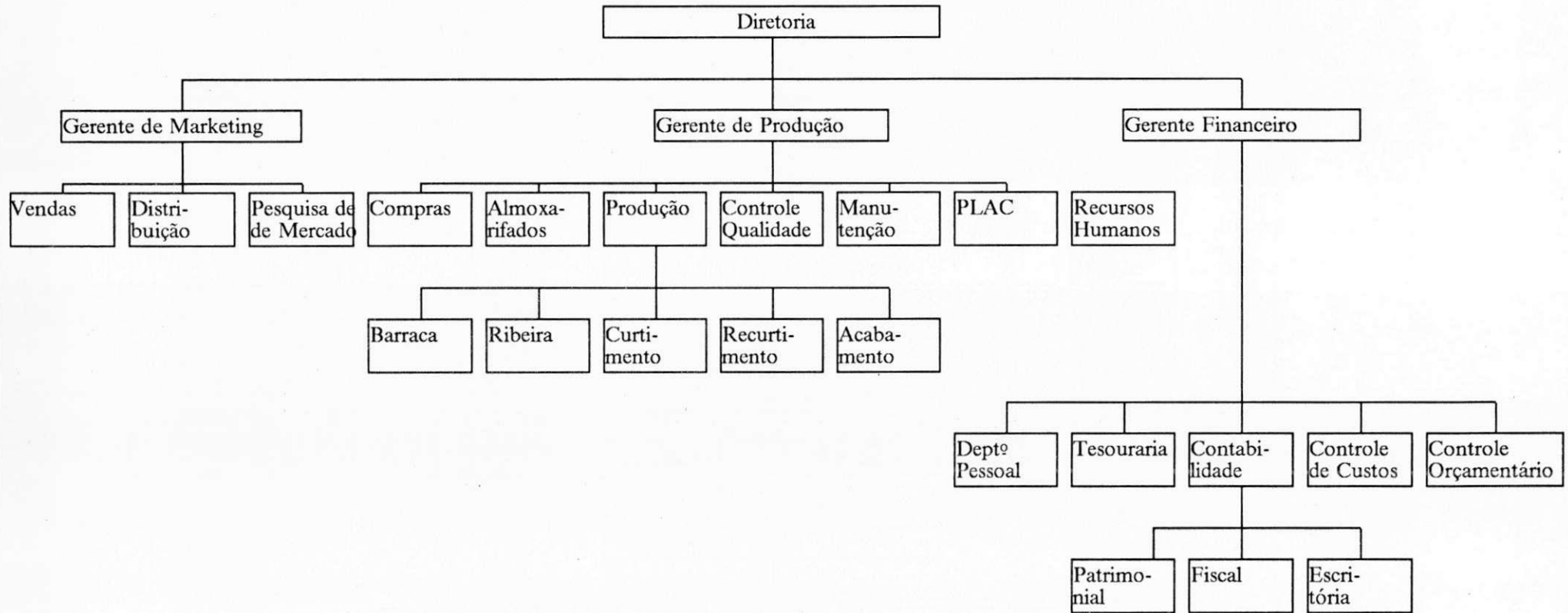
OLIVERIO, Engº José Luiz - Projeto de Fábrica (Apostila) - Instituto Brasileiro Científico LTDA - 1985 - São Paulo (SP)

RELATORIO DE PROJETO DE CURTUMES

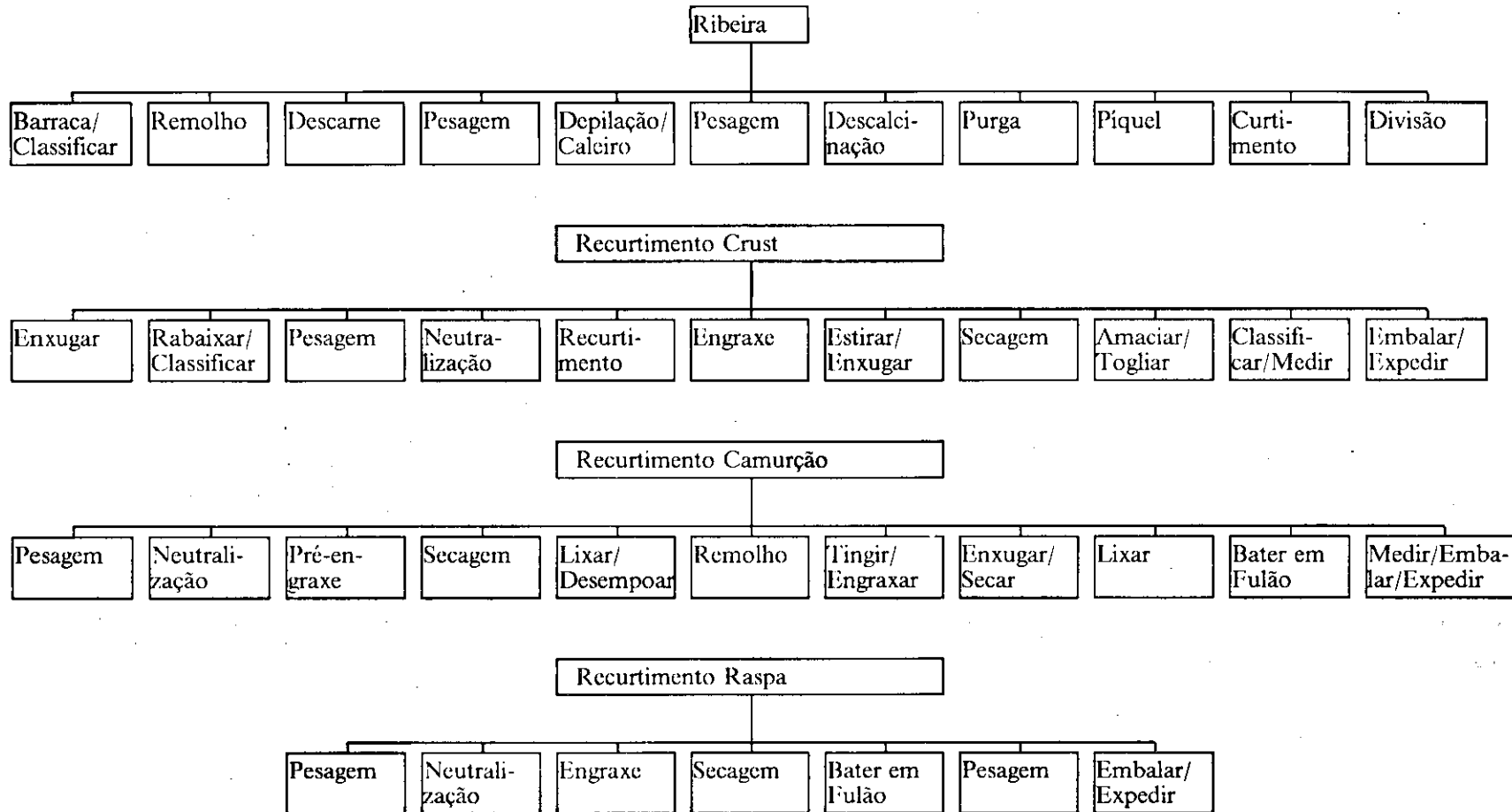
REVISTA DO COURO - ABQTIC (Associação Brasileira dos Químicos e Técnicos da Indústria do Couro) - N^{os} 73 e 88.

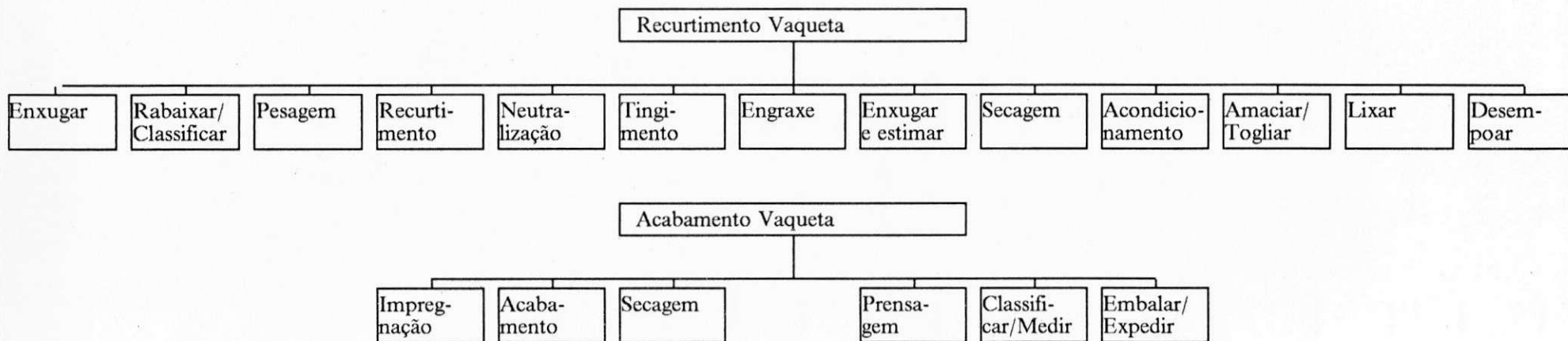
ANEXOS

ORGANOGRAMA GERAL DO CURTUME



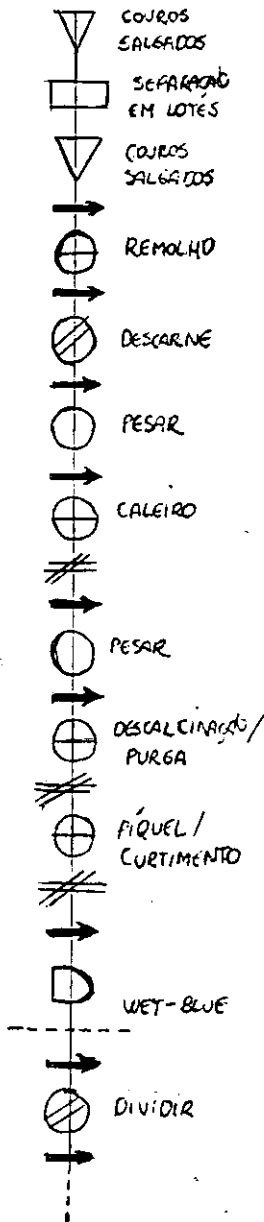
ORGANOGRAMA DAS OPERAÇÕES



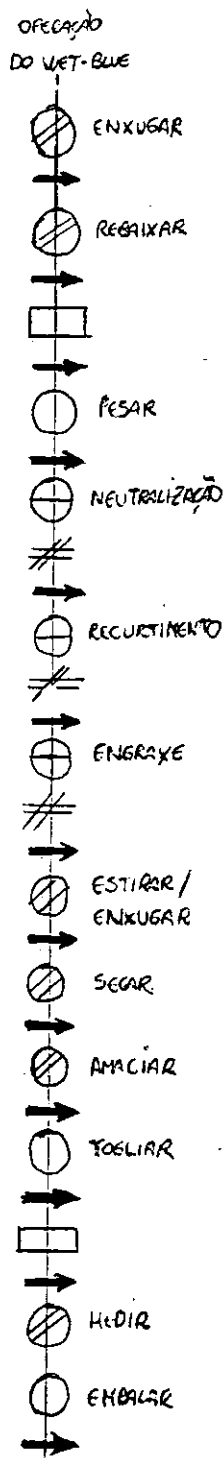


- Obs.: - A palavra RECURTIMENTO é usada na acepção de operação química.
 - A operação química RIBEIRA é executada para todos os produtos (wet-blue), crust, camurção, raspa, vaqueta).
 - Nas operações químicas descritas nos organogramas são intercaladas operações mecânicas a fim de dar uma sequência lógica as mesmas.

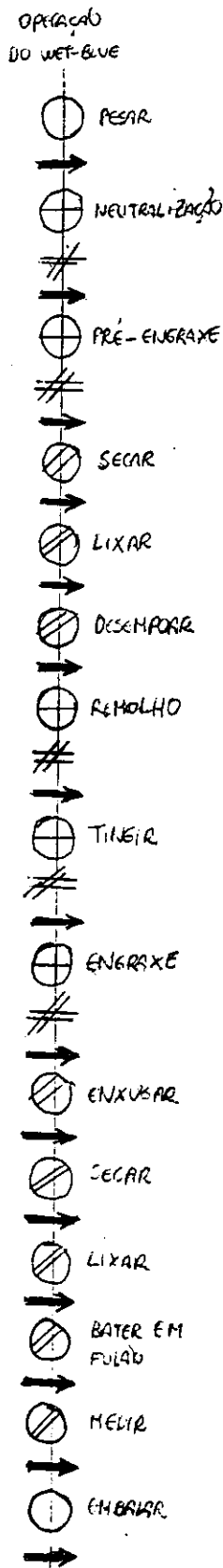
WET-BLUE



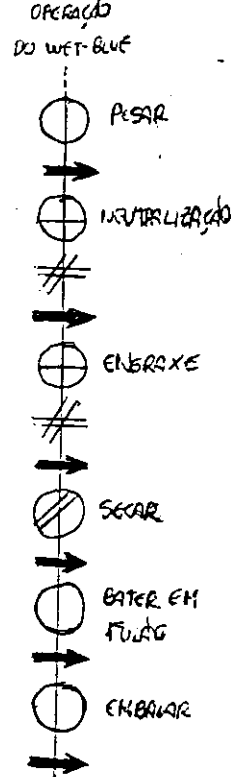
CRUST



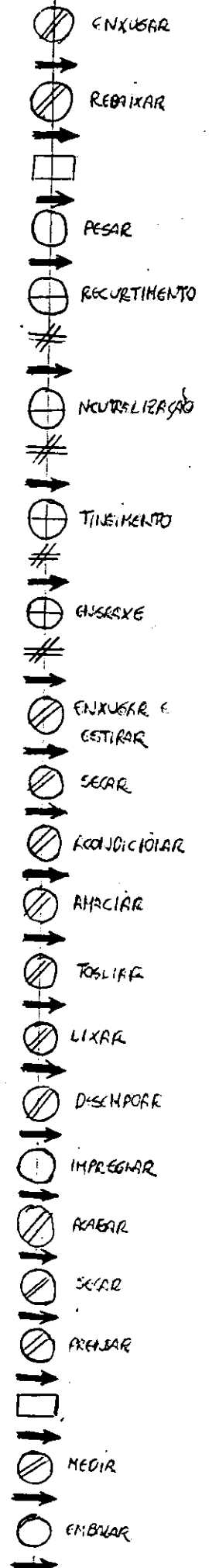
CANUCAÇÃO



RASPA



OP. DO WET-BLUE



LEGENDA

- ▽ = ARMAZENAGEM
- = CLASSIFICAÇÃO
- D = DESCANSO
- ⊖ = OPERAÇÃO FÍSICA
- ⊕ = OPERAÇÃO QUÍMICA
- ⊗ = OPERAÇÃO EM MÁQUINA
- = TRANSPORTE / EXPEDIR
- # = LAVAGEM

FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO

Ficha Padrão de Controle Analítico na Estação de Tratamento de Efluentes

Curtume MANOEL LIANO Ltda.

Data _____ Tempo: $\left\{ \begin{array}{l} \text{Chuvoso} \text{ } _____ \text{ } \text{Temperatura} \text{ } _____ \text{ } ^\circ\text{C} \\ \text{Nublado} \text{ } _____ \text{ } \text{Pluviosidade} \text{ } _____ \text{ } \text{mm} \\ \text{Sol} \text{ } _____ \end{array} \right.$

Colocado em Trabalho: _____ toneladas.
_____ peles.

Volume admitido na estação depuradora: _____ m³.

Posto de grelhas: Volume de dejetos: _____ m³.

DESSULFURAÇÃO

- Teste ao fim da operação $\left\{ \begin{array}{l} \text{-- Marrom Escuro()} \\ \text{-- Marrom Médio()} \\ \text{-- Marrom Claro()} \\ \text{-- Incolor()} \end{array} \right.$
(Usar: Acetato de Pb)

- Duração: _____ horas.

- Volume: _____ m³.

PENEIRAMENTO

- Duração: _____ horas.

- Volume de dejetos: _____ m³.

HOMOGENIZAÇÃO

Tempo (h)	8	10	12	14	16	18
pH Saída						

- Materiais Decantáveis na saída

8h _____ ml/l
12h _____ ml/l
16h _____ ml/l

DECANTADOR/ESPESSADOR

- Vazão média admitida: _____ m³/h.

TRATAMENTO DO LODO

- Duração da retenção: _____ h.
- Volume Tratado: _____ m³.
- Taxa e Natureza do Condicionamento:
_____ l/h; _____ g/l.
- Peso do Lodo Desidratado: _____ ton.

TRATAMENTO BIOLÓGICO

- Temperatura: _____ °C.
- Turbidez: _____ NTU (na saída do tratamento).

pH	9h	17h
O ₂		
Materiais Decantáveis (ml/l)		

Na saída

- Taxa de retenção do lodo: _____ %.
- Volume extraído: _____ m³.

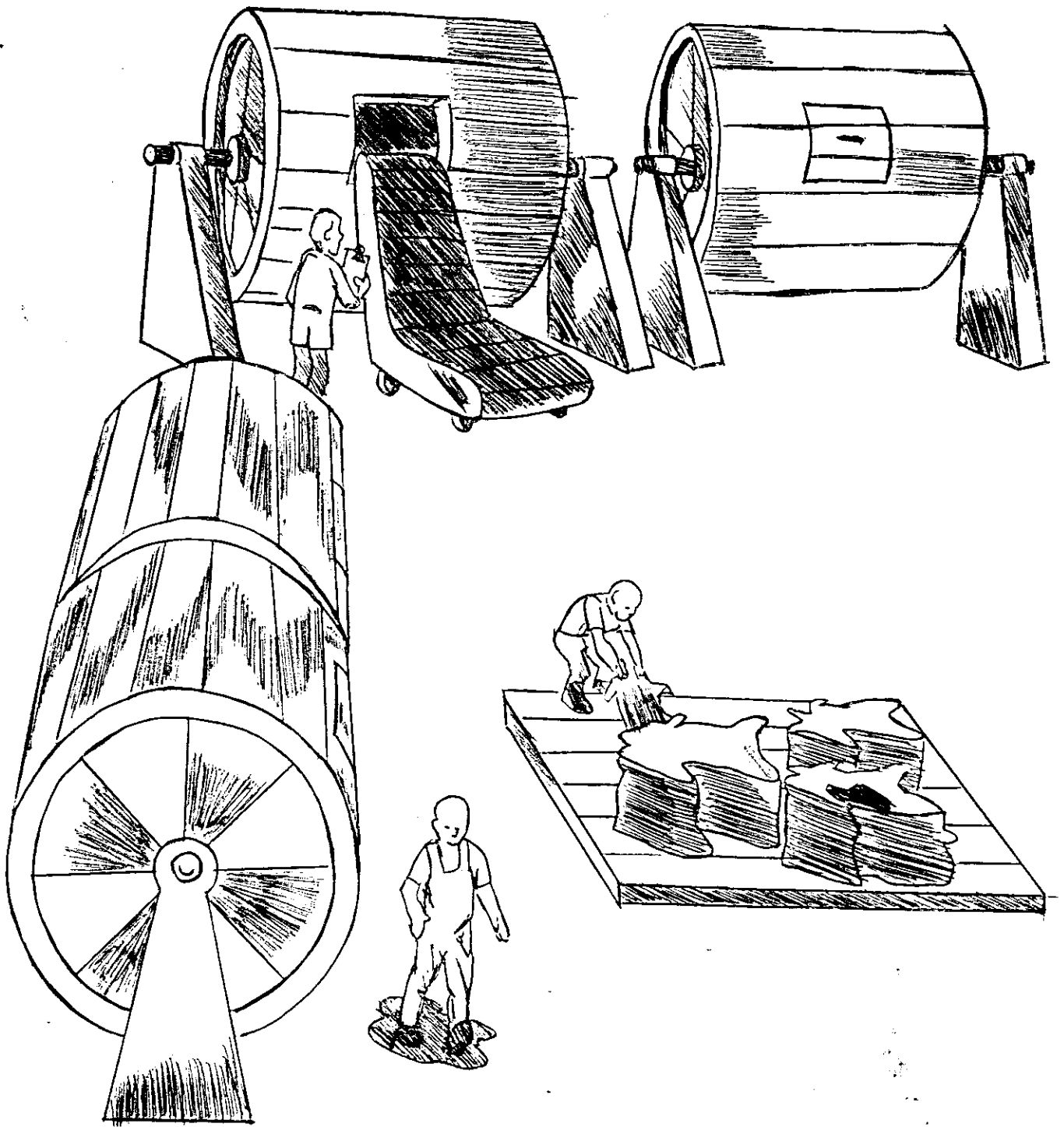


MATERIA-PRIMA

COURO

QUALIDADE

URGENTE



TECNOLOGIA

INVESTIR = LUCRO



CUSTOS

ERRATA

PÁGINA	ONDE LÊ-SE	LÊ-SE
Capa	Curso: Couros e Tanantes	Curso: Tecnologia Química: Modalidade-Couros e Tanantes
02	sumário	sistemático
05	e comunidade pode adquirir	que a comunidade pode adquirir
06	técnicos	técnica
07	Curso de formação superior em couros e tanantes	Curso em tecnologia química - Modalidade: Couros e Tanantes
11, 12, 14	água ambiente	água ambiente a 25 C
13	pH= 7,5 - 8,5	pH= 2,5 - 3,0
13	- amarelo atravessado	amarelo (atravessado)
13	4 porções de 15 minutos pelo eixo	4 porções de 15 em 15 minutos pelo eixo do fulão
10	180	120
16 e 17	expedir	em baixo da palavra expedir temos o PRODUTO SEMI-ACABADO
20	temos que:	Alguns utensílios são empregados no setor produtivo do curtume, tais como:
22	eventuar	efetuar
24	devems er	devem ser
24	é necessário aos trabalhado <u>do</u> res se sentir no local de trabalho	é necessário aos trabalhadores se sentirem bem no local de trabalho
25	o sangue e outras manchas	o sangue e outras manchas (vermelhas, violetas)

PÁGINA	ONDE LÊ-SE	LÊ-SE
30	aperas de ferro	aperas de couro
31	se bem que certos elementos minerais (como o nitrogênio por exemplo)	se bem que certos elementos que forma compostos minerais, como o nitrogênio
37	em testes de 1 hora como Imholf	em testes de 1 hora em Imholf
39	anti-projeto	ante-projeto
40	possibilitando acesso fácil e produção contínua	possibilitando acesso fácil
40	carpiteiro	carpitaria
25	aminizem	amenizem
40	permitindo aos operários asseio integral de lanchas e saída do curtume	permitindo aos trabalhadores asseio integral quando das refeições e saída do curtume
57	mairo	maior
60	mais tempo será de descalcinação	maior será o tempo de descalcinação
61	este é em função da espessura da pele, da temperatura e do pH	este dependerá dos seguintes fatores: espessura da pele, temperatura e pH
65	que na maioria das vezes de mostra notáveis diferenças de acordo com suas partes topográficas	que na maioria das vezes mostra notáveis diferenças na sua área
87	marcação e fogo	marcação a fogo
92	15% dos problemas dos couros são provenientes	15% dos problemas dos couros são provenientes

PÁGINA	ONDE LÊ-SE	LÊ-SE
-	Considerações Finais	Conclusão

ERRATA

BIBLIOGRAFIA

ALVES, L. A. - Tecnologia Química - Editada pela Fundação Calouste Gulberkian - 1991 - Lisboa (Portugal).

FOLACHIEER, A. - Apostila o Curtume e a Poluição - Curso realizado na Escola Técnica de Curtimento do SENAI - 1976 - Estância Velha(RS).

HOINACKI, Eugênio - Peles e Couros - 2ª Edição Revisada e Ampliada - 1981 - Porto Alegre(RS).

HOLANDA, N. - Planejamento e Projetos - 12ª Edição Revista e Ampliada - Editora da Universidade Federal do Ceará - 1983 - Fortaleza(CE).

OLIVERIO, Engº José Luiz - Projeto de Fábrica (Apostila) - Instituto Brasileiro Cinético Ltda - 1985 - São Paulo(SP).

Relatórios de Projetos de Curtumes.

Revista do Couro - ABQIIC (Associação Brasileira de Químicos e Técnicos da Indústria do Couro) - Nº 73 e 88.