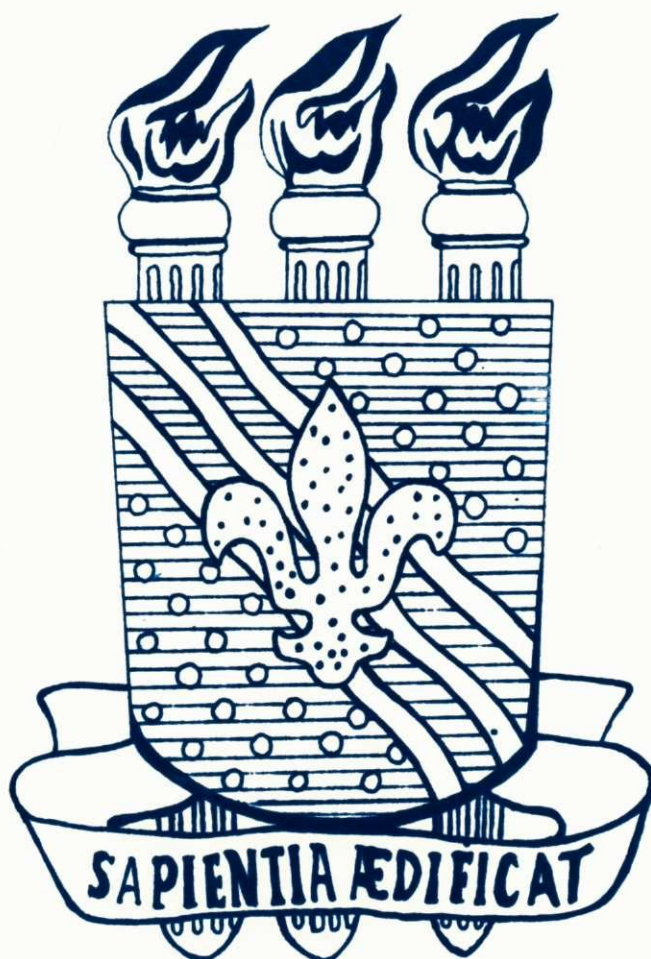


Universidade Federal da Paraíba

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA.



RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

POR

PAULO SÉRGIO EVANGELISTA DE LIMA

ORIENTADOR: PROFº JOÃO DE DEUS

EMPRESA : CURTUME MODERNO S/A - PETROLINA/PE

DEZEMBRO/1993

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

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

DE

COUROS E TANANTES

CURSO : TECNOLOGIA QUÍMICA - MOD.: COUROS E
TANANTES

LOCAL DO ESTÁGIO : CURTUME MODERNO S/A

ORIENTADOR : PROFº JOÃO DE DEUS

SUPERVISOR DO
ESTÁGIO : PROFº ORLANDO GUIMARÃES

PROJETO DE UMA INDÚSTRIA
DE CURTUME

APRESENTAÇÃO:

PAULO SÉRGIO EVANGELISTA DE LIMA

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA
NOVEMBRO / 1993



Biblioteca Setorial do CDSA. Março de 2021.

Sumé - PB



CURTUME MODERNO S/A

FAZ. PEDRA DO BODE, S/N
56300-000 - PETROLINA - PE
BRAZIL

PHONE: 55.81.961-4611
PHONE: 55.71.243-4944
F A X : 55.81.992.1290
F A X : 55.71.243-4729
TELEX : 81.0023
TELEX : 71.1856

D E C L A R A Ç A O

Declaramos para qualquer fim, que o estudante do curso tecnologia Quimica de Couros e Tanantes, PAULO SÉRGIO EVANGELISTA DE LIMA, efetuou, nesta empresa, estágio curricular de 480 horas, durante o periodo de 09/02/93 à 15/04/93.

Acrescentamos que o referido estagiário percorreu os setores desde a barraca até a expedição, abrangendo todo o processo produtivo, conforme detalhamento no relatório em seu poder.

Petrolina 17 de maio de 1993

CURTUME MODERNO



DIRETOR

PAULO SÉRGIO EVANGELISTA DE LIMA

ESTÁGIO SUPERVISIONADO - JULGADO EM: 17 12 1993

NOTA : 7,5

COMISSÃO EXAMINADORA:

Aluísio Luiz Ribeiro de Brito

[Signature]

[Signature]

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

NOVEMBRO 1993

AGRADECIMENTOS

A todos os colegas; que, com os quais e através de mútua colaboração, conseguimos incentivo para alcançar a meta final da carreira escolar.

Aos meus familiares, em especial meus pais e avô; sem os quais não teria a estrutura necessária para iniciar e concluir este curso.

Aos funcionários e professores da UFPB - CAMPUS II e PROCURT (Núcleo Regional de Processamento e Pesquisa em Couros e Tanantes); que nos auxiliaram e instruíram durante nossa vida acadêmica.

Aos diretores, técnicos e funcionários do Curtume Moderno S/A; pela oportunidade de estagiar na citada empresa e pelos ensinamentos práticos transmitidos neste período.

A todos os amigos adquiridos no decorrer da caminhada; pelo apoio direta ou indiretamente.

E, finalmente, a **DEUS**; pela vida e por todas as lições passadas no decorrer desta.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO . . .	iii
ABSTRACT . . .	iv
INTRODUÇÃO . . .	1
CAPÍTULO I	
1.0 - PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME . . .	2
1.1 - ETAPAS PRINCIPAIS DE UM PROJETO . . .	2
1.2 - OBJETIVOS PRINCIPAIS DE UM PROJETO . . .	3
1.3 - DIMENSIONAMENTO DE UMA INDÚSTRIA . . .	4
1.4 - ESTUDO DO MODELO DO DESENHO . . .	5
1.5 - INFRA-ESTRUTURA E AQUISIÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA . . .	6
1.5.1 - Infra-Estrutura . . .	6
1.5.2 - Aquisição de Matéria-Prima . . .	8
1.6 - ESTUDO MERCADOLÓGICO . . .	10
1.7 - LOCALIZAÇÃO DO CURTUME . . .	10
1.7.1 - Disponibilidade de Água . . .	11
1.7.2 - Características de Localização . . .	12
1.8 - SISTEMA DE PRODUÇÃO . . .	12
CAPÍTULO II	
2.0 - DESENVOLVIMENTO DO PROJETO . . .	14
2.1 - SELEÇÃO DA TECNOLOGIA . . .	14
2.1.1 - Remolho . . .	14
2.1.2 - Caleiro . . .	14
2.1.3 - Descarne . . .	14
2.1.4 - Pesar (tripa) . . .	15
2.1.5 - Descalcinação/Purga . . .	15
2.1.6 - Píquel/Curtimento . . .	15
2.1.7 - Repousar 12 horas . . .	16
2.1.8 - Enxugar . . .	16
2.1.9 - Classificação . . .	16
2.1.10 - Divisão . . .	16

			Página
2.1.11	- Rebaixamento	. . .	17
2.1.12	- Classificação	. . .	17
2.1.13	- Pesar	. . .	17
2.1.14	- Neutralização	. . .	17
2.1.15	- Recurtimento	. . .	17
2.1.16	- Tingimento/Engraxe	. . .	18
2.1.17	- Enxugamento	. . .	19
2.1.18	- Secagem	. . .	19
2.1.19	- Acondicionamento/Amaciamento	. . .	19
2.1.20	- Secagem Final/Estiramento (Toggling)		19
2.1.21	- Lixamento/Eliminação do Pó	. . .	19
2.1.22	- Acabamento	. . .	19
2.2	- EQUIPAMENTO	. . .	21
2.3	- LAY-OUT (FLUXOGRAMA)	. . .	22
2.4	- SEGURANÇA E HIGIENE INDUSTRIAL	. . .	23
2.4.1	- Segurança	. . .	23
2.4.2	- Proteção Contra Enchentes	. . .	23
2.4.3	- Proteção Contra Incêndios	. . .	23
2.4.4	- Higiene Industrial	. . .	26
2.5	- TRATAMENTO DE EFLUENTES	. . .	26
2.5.1	- Origem dos Efluentes	. . .	26
2.5.1.1	- A poluição das águas	. . .	27
2.5.1.2	- Os resíduos sólidos	. . .	27
2.5.1.3	- Geração de resíduos	. . .	29
2.5.2	- Metodologia empregada na depuração dos efluentes	. . .	30
2.5.3	- Recuperação dos resíduos	. . .	32
2.5.4	- Tratamento dos resíduos	. . .	33
2.5.5	- Descrição da estação de tratamento de efluentes	. . .	33
2.5.5.1	- Pré-tratamento	. . .	34
2.5.5.2	- Tratamento primário	. . .	34
2.5.5.3	- Tratamento secundário (Biológico)	. . .	36
2.5.5.4	- Controle dos efluentes	. . .	37
2.5.5.6	- Dimensionamento da Estação de Tratamento	. . .	37

		Página
2.5.7	- Legislação aplicada . . .	40
2.5.7.1	- Classificação das águas interiores do território nacional . . .	40
2.6	- INSTALAÇÕES DIVERSAS . . .	43
 CAPÍTULO III		
3.0	- INVESTIMENTO DO PROJETO . . .	49
3.1	- Folha de Pagamento/Mês . . .	50
3.2	- MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS . . .	51
3.3	- FOLHA DE MATÉRIA-PRIMA/MÊS . . .	53
3.4	- CONSUMO DE ÁGUA . . .	54
3.5	- CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA . . .	55
3.6	- CUSTO DE ALIMENTAÇÃO . . .	55
3.7	- CUSTO DE CONSTRUÇÃO CIVIL . . .	55
3.8	- INVESTIMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMEN TO DE EFLUENTES . . .	55
3.9	- INVESTIMENTO TOTAL (US\$) . . .	56
 CAPÍTULO IV		
4.0	- DISTRIBUIÇÃO DA PLANTA . . .	57
4.1	- OBJETIVOS . . .	57
4.2	- NECESSIDADE DE ESPAÇO DISPONÍVEL . .	57
4.3	- ARRANJO FÍSICO . . .	57
4.4	- POSSIBILIDADE DE COMPLICAÇÕES FUTU- RAS . . .	58
4.5	- OPERAÇÕES E PROCESSAMENTOS . . .	59
4.5.1	- Barraca . . .	59
4.5.2	- Remolho . . .	61
4.5.2.1	- Fatores que influem no remolho . . .	62
4.5.2.2	- Controle do processo . . .	62
4.5.3	- Depilação/Caleiro . . .	62
4.5.3.1	- Fatores que influem na depilação/ca- leiro . . .	63
4.5.3.2	- Controle do processo . . .	64
4.5.4	- Descarne . . .	64

4.5.5	- Desencalagem . . .	65
4.5.5.1	- Fatores que influem na desencalagem.	66
4.5.5.2	- Controle do processo . . .	66
4.5.6	- Purga . . .	66
4.5.6.1	- Fatores que influem na purga . . .	67
4.5.6.2	- Controle do processo . . .	68
4.5.7	- Píquel . . .	68
4.5.7.1	- Fatores que influem no píquel . . .	70
4.5.7.2	- Controle do processo . . .	71
4.5.8	- Curtimento ao cromo . . .	71
4.5.8.1	- Fatores que influenciam no curtimen- to . . .	73
4.5.8.2	- Controle do processo . . .	74
4.5.9	- Repouso . . .	74
4.5.10	- Enxugamento . . .	75
4.5.11	- Classificação . . .	75
4.5.12	- Divisão . . .	76
4.5.13	- Rebaixamento . . .	77
4.5.14	- Classificação . . .	77
4.5.15	- Neutralização . . .	77
4.5.15.1	- Controle do processo . . .	78
4.5.16	- Recurtimento . . .	78
4.5.16.1	- Fatores que influem no recurtimento.	79
4.5.17	- Tingimento . . .	80
4.5.17.1	- Fatores que influem no tingimento. .	80
4.5.18	- Engraxe . . .	81
4.5.18.1	- Fatores que influem no engraxe . . .	83
4.5.19	- Enxugamento / estiramento . . .	84
4.5.20	- Secagem . . .	84
4.5.21	- Acondicionamento . . .	85
4.5.22	- Amaciamento . . .	86
4.5.23	- Secagem . . .	87
4.5.24	- Recorte . . .	87
4.5.25	- Lixamento / retirada do pó . . .	87
4.5.26	- Acabamento . . .	88

		Página
4.5.26.1	- Impregnação . . .	88
4.5.26.2	- Camadas do acabamento . . .	89
4.5.27	- Embalagem/Expedição . . .	90
4.5.28	- Transportes internos . . .	91
CAPÍTULO V		
5.1	- COEFICIENTES NUMÉRICOS . . .	92
5.1	- COEFICIENTE 01 - PRODUTIVIDADES OPE RÁRIO E HOMEM . . .	93
5.2	- COEFICIENTE 02 - APROVEITAMENTO DA SUPERFÍCIE COBERTA . . .	94
5.2.1	- Distribuição da superfície coberta .	94
5.2.2	- Distribuição da superfície coberta na fabricação . . .	94
5.3	- COEFICIENTE 03 - RENDIMENTO DOS COU ROS . . .	95
5.4	- COEFICIENTE 04 - FATOR DE POTÊNCIA .	95
5.4.1	- Distribuição dos HP instalados . . .	96
5.5	- COEFICIENTE 05 - SIMULTANEIDADE. . .	96
5.6	- COEFICIENTE 06 - CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS . . .	97
5.7	- COEFICIENTE 07 - CONSUMO DE COMBUSTÍ VEIS . . .	97
5.8	- COEFICIENTE 08 - CONSUMO DE ENERGIA.	98
5.9	- COEFICIENTE 09 - BÁSICO . . .	98
5.10	- COEFICIENTE 11 - RENDIMENTO OPERÁRIO	99
5.11	- COEFICIENTE 12 - RENDIMENTO OPERÁRIO UNITÁRIO . . .	99
5.12	- COEFICIENTE 13 - DISPONIBILIDADE DE ENERGIA PRÓPRIA . . .	99
5.13	- COEFICIENTE 16 - TRANSFORMAÇÃO . . .	99
5.14	- COEFICIENTE 17 - PESO DAS MÁQUINAS .	100
5.15	- COEFICIENTE 18 - RENDIMENTO DE FU LÕES . . .	100
5.16	- COEFICIENTE 19 - RELAÇÃO DE LITROS D'ÁGUA . . .	100

		Página
5.17	- COEFICIENTE 22 - RENDIMENTO DA CALDEIRA	. . . 101
5.18	- COEFICIENTE 23 - RENDIMENTO UNITÁRIO DA CALDEIRA	. . . 101
5.19	- COEFICIENTE 25 - CAPACIDADE DO EDIFÍCIO	. . . 101
5.20	- COEFICIENTE 28 - CAPACIDADE DE POTÊNCIA INSTALADA	. . . 102
5.21	- COEFICIENTE 30 - RENDIMENTO DE COMPRESSORES	. . . 102
	CONCLUSÃO	. . . 103
	BIBLIOGRAFIA	. . . 104
	ANEXOS	. . . 106
	- DESCRIÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	. . . 106
	- ORGANOGRAMA	. . . 114
	- FLUXOGRAMA	. . . 115

RESUMO

Com a crescente preocupação em relação ao meio-ambiente, tornou-se essencial para a instalação e funcionamento de indústrias seu planejamento com rigor e eficiência.

O presente memorial esquematiza todo o processo de planejamento e projeto de uma indústria de curtume. Mostra as considerações a respeito de localização, mercadologia, infraestrutura e disponibilidade de recursos materiais. Dispõe o sistema produtivo, o fluxograma do lay-out, a distribuição de máquinas e funcionários, expõe a estimativa de custos para a instalação da empresa e discorre sobre as operações fabris a serem realizadas. Enfim, traz uma coletânea dos dados que são necessários à introdução da indústria no contexto ambiental sem prejudicá-lo.

ABSTRACT

With the increasing preoccupation in connection with environment, rigorous and efficient planning has become indispensable to the installation and functioning of industries.

The present memorial outlines the course of planning and project of an industry of tanning. It illustrates various considerations about the localization, merchandise, infrastructure and availability of natural resources. It makes available productive, the flux of the lay-out, the distribution of machines and employees, and expose the estimate of costs for the installation of the company and to about the heavy industry operations that to be realizable. Finally, bring a entirety of dies why you are necessary a introduction of company in context environment without damage.

INTRODUÇÃO

A elaboração do projeto de uma indústria de Curtume visa o dimensionamento da mesma conforme a quantidade de produto a ser processado, Devendo-se levar em conta a forma mais racional de distribuição das máquinas, dos operários, do espaço físico e todos os fatores que venham a fazer parte do processo industrial.

Neste trabalho é descrita uma indústria com capacidade de produzir 500 couros/dia. Com base nesta produção foram feitos os cálculos da fabricação; as perspectivas de mercado para matéria-prima, para produtos acabados, para aquisição de insumos químicos e o dimensionamento do tratamento dos efluentes polutivos. Todo esse processo de descrição é feito seguindo-se as normas nacionais e/ou internacionais de implantação e funcionamento de uma indústria de curtume. Promovendo a junção do conhecimento teórico, adquirido no período acadêmico, com o conhecimento prático conseguido dentro da indústria durante o estágio.

Desta forma, é documentada uma série de informações que possam servir como fonte de pesquisa para projetos posteriores e que possibilitem o aquilamento do rendimento do aluno dentro da escola.

CAPÍTULO I

PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

1.0 - PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME:

. Capacidade produtiva: 500 couros/dia

Tendo as seguintes finalidades: -300 west-blue

-100 semi-acabado

-100 acabados

A forma de ordenar os aspectos de um projeto é de grande importância, sendo de fundamental relevância que as partes, por mais diferentes que sejam, tenham certas coerência e compatibilidade entre si, dando uma sistemática ao projeto.

A elaboração e conseqüente avaliação de um projeto envolve um número variável de fases ou etapas, interligadas de acordo com a complexidade deste.

1.1 - ETAPAS PRINCIPAIS DE UM PROJETO:

1.^a Etapa:

Fornecer meios para orientar pesquisas futuras, como um anteprojeto, indentificando obstáculos que estejam, ou possam a vir, a inviabilizar o projeto. Resumir em um roteiro os tópicos a serem abordados nesta fase, incluindo o reconhecimento do mercado, da capacidade de produção dos atuais fornecedores e/ou produtores, da disponibilidade das fontes de abastecimento principais que possam afetar a implantação ou funcionamento do projeto.

Nesta etapa os trabalhos são desenvolvidos princi-

palmente com consultas a produtores, técnicos, órgãos de classe e instituições governamentais. Sendo importante considerar projetos já elaborados no passado e não implantados, por motivos quaisquer, e analisar experiências de outros empresários em outros setores.

2.^a Etapa:

O anteprojeto - equivale a um estudo que permite a avaliação das vantagens e desvantagens de se fazer um investimento, mas não contém detalhes que possibilitem a implantação da unidade produtora, ou seja, é um estudo generalizado que abrange principalmente os aspectos econômicos do empreendimento.

3.^a Etapa:

O projeto final: é a relação definitiva dos elementos abordados no anteprojeto, juntamente com os dados técnicos e de engenharia relativos à instalação da unidade produtora.

1.2 - OBJETIVOS PRINCIPAIS DE UM PROJETO:

O planejamento consiste na especificação de informações estatísticas adequadas e pessoal capacitado para o desempenho institucional, administrativo e técnico almejado pela empresa.

O projeto é importante como instrumento técnico —

administrativo e de avaliação econômica, privada ou social, melhor dizendo, envolve a idéia da aplicação do capital, do planejamento das finanças, da localização da fábrica e o levantamento dos equipamentos necessários. Sendo, portanto, diferente do estudo de arranjo físico (layout), como é bastante confundido.

Na implantação de um projeto de uma indústria de curtume, como em qualquer outra, deve ser levada em conta a funcionalidade das pessoas na empresa, a disponibilidade de mercado e mão-de-obra, o meio ambiente e as entidades que o conservam.

Prioritariamente o projeto industrial deve conter, ao menos, os seguintes aspectos:

I - De ordem macro-econômica (avaliação) e micro-econômica (mercado, tamanho, localização, custos e receitas).

II - De ordem técnica de engenharia e de investimento (uso dos recursos).

III - De ordem financeira, como financiamento (fontes de recursos), rentabilidade e capacidade de pagamento.

1.3 - DIMENSIONAMENTO DE UMA INDÚSTRIA:

O dimensionamento correto das áreas é um dos maiores problemas com que se depara o executor do arranjo físico. Para simplificar tal operação algumas técnicas foram desenvolvidas. Porém, não apresentaram resultados muito confiáveis. Então, o problema será considerado de forma mais ampla para

que sua adequada compreensão possibilite a análise e o julgamento adequado dos resultados obtidos.

As áreas do curtume serão dimensionadas em vários níveis:

- Área do Centro produtivo;
- Área do Conjunto de Centros de produção;
- Área dos departamentos;
- Área da fábrica.

A definição do tamanho do projeto é dada pela capacidade produtiva da indústria: 500 couros/dia - 300 wet-blue, 100 semi-acabados, 100 acabados; em função de:

- 1) Quantidade de matérias-primas utilizadas (peles vacuns e produtos químicos).
- 2) Número de empregados ou operários.
- 3) Investimento total.
- 4) Número de equipamentos (maquinário).

O estudo de dimensionamento do projeto objetiva de terminar uma solução móvel que conduza a resultados mais favoráveis para o projeto, em seu conjunto.

1.4 - ESTUDO DO MODELO DO DESENHO:

Um desenho sistemático mostra em detalhes a distribuição bi-dimensional das operações de processamento na indústria de curtume, melhor ainda, fornece os aspectos principais apresentados pelo projeto.

Será utilizado um desenho industrial do tipo lay-

out que mostrará numa escala pré-estabelecida várias partes do arranjo-físico do curtume, destacando os diversos setores da indústria. A barraca ou depósito de matéria-prima, setores de ribeira, de curtimento, de recurtimento, de acabamento, laboratórios, almoxarifados, carpintaria, oficina mecânica, caldeira, estação de tratamento, refeitório, banheiros, guarita, salas de técnicos e administração; possibilitando uma maior agilidade na pesquisa de soluções alternativas para o projeto.

O desenho, que é a parte dimensionada e estruturada do projeto, mostra a localização, as dimensões, a visualização e as possibilidades físicas de crescimento futuro.

1.5 - INFRA-ESTRUTURA E AQUISIÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA:

1.5.1 - Infra-Estrutura.

O estudo desta está diretamente ligado ao planejamento e elaboração do projeto do curtume, podendo ou não viabilizá-lo, pois trata de itens que vão definir a localização, a competitividade e o êxito da indústria.

Com este estudo podem ser minimizados os custos e prazos de implantação do projeto, considerando-se as avaliações políticas, ecológicas e econômicas:

No tocante a infra-estrutura e disponibilidade de insumos básicos para industrialização de peles animais, certos itens devem ter relevância na implantação da indústria coureira:

- A alocação da unidade industrial deve ser próxima de um rio perene, com água apresentando pouca quantidade de sais, prejudiciais às operações de curtimento.

- Canalização das águas residuais sem prejudicar a população;

- Proximidade dos fornecedores de matéria-prima (peles vacuns, produtos químicos);

- Meios de transportes rápidos e viáveis, sejam eles rodoviários, ferroviários, marítimos, fluviais ou aéreos.

- Disponibilidade de mão-de-obra capacitada próxima ao local da indústria.

- Nivelamento do terreno de tal forma que torne viável a construção de tanques, canalizações e estação de tratamento de efluentes;

- Capacidade de mercado para possibilitar a implantação de industriais que trabalhem com couros e artefatos;

- Fonte de abastecimento de eletricidade;

- Proteção para o meio-ambiente e a população, evitando propagação de mau-cheiro, gases tóxicos ou qualquer outro tipo de poluente;

- Extensão de área suficiente para implantação, dentro de curtume, de serviços adicionais necessários ao bom funcionamento da indústria, tais como: oficinas mecânicas (manutenção), carpintaria, garagens, estacionamentos e tanques para tratamento de efluentes e resíduos, como também, o terreno deve ser plano para facilitar o transporte interno.

Com a observação dos parâmetros e especificações ;

tem-se condições de fazer uma boa opção de localização para a indústria, e investir na implantação do projeto do Curtume Lima S/A.

1.5.2 - Aquisição de Matéria-Prima

A matéria-prima básica que abastece uma indústria de curtume é a pele vacuum ou couro cru, oriunda dos rebanhos bovinos. Seu principal fornecedor é a indústria de carnes, com frigoríficos, matadouros e intermediários autônomos. Sendo os frigoríficos responsáveis pela maior participação nos abates, cerca de 50%.

A tabela abaixo mostra a colocação das regiões brasileiras, em relação a população do rebanho bovino existente nas mesmas:

Colocação	Nº de Cabeças	%
1ª Centro-oeste	43.962.000	32,4
2ª Sudeste	35.658.000	26,3
3ª Sul	25.199.000	18,5
4ª Nordeste	24.088.000	17,7
5ª Norte	6.899.000	5,1

Tabela 1.1 - Distribuição geográfica dos rebanhos brasileiros (IBGE/1988).

Deste total de bovinos do Brasil, são abatidos cerca de 15% anualmente, porém os dados oficiais mostram taxas de abate inferiores a 8%, porque nestes não constam os abate

tes informais executados por pequenos criadores autônomos.

O rebanho bovino do Nordeste, apesar de não ter a representatividade que têm os das regiões sul, sudeste e centro-oeste, tende a se expandir devido ao progresso e a tecnologia que estão sendo implantados na região. Os dados atuais mostram ser possível a implantação de mais uma indústria de curtume, sem que esta venha a prejudicar as demais já existentes no ramo.

No curtume a ser implantado a matéria-prima utilizada será a pele vacun salgada proveniente das regiões circunvizinhas do município, do matadouro municipal e de vários estados da região nordeste (Bahia, Piauí, Ceará, Pernambuco).

Inicialmente a indústria não trabalhará com peles vacuns verdes, ou seja, peles que não sofreram nenhum tratamento de conservação preventivos; podendo estas, serem uma alternativa de expansão de produção na posteridade. A pele que será utilizada na produção (a salgada) foi submetida a uma desidratação com sal comum, que desfavorece a proliferação de bactérias e a ação enzimática, evitando a deterioração da matéria-prima.

Para aquisição de produtos químicos e outros insumos, empregados no processamento de couros, será feito contato com representantes ou empresas distribuidoras das indústrias químicas, estabelecidas em diversas capitais do Nordeste.

1.6 - ESTUDO MERCADOLÓGICO:

O estudo de mercado serve para determinar que quantidade de produtos fabricados pelo curtume (wet-blue, semi-acabado e acabado) a comunidade poderá adquirir, em determinadas área e condições de venda (preço e prazo).

Através do estudo mercadológico e do estudo da localização, se obtém o ponto inicial para a elaboração do projeto.

A influência do mercado sobre o desempenho da indústria se dá através de dois aspectos:

I - Localização:

Onde devem ser levados em conta todos os tópicos expostos no ítem infra-estrutura (1.5.1).

II - Dimensão:

Quando atinge maiores mercados, principalmente países exteriores (como os europeus, grandes importadores do couro brasileiro), a indústria passa a competir com outras indústrias, devido à grande produção alcançada e graças ao seu desenvolvimento satisfatório.

1.7 - LOCALIZAÇÃO DO CURTUME:

A indústria de Curtume Lima S/A será implantada no extremo sul do sertão pernambucano, no município de Petrolina, região nordeste do Brasil, à 720 Km de Recife, Capital do Estado.

A cidade de Petrolina está situada à margem esquer

da do rio São Francisco, na fronteira dos Estados de Pernambuco e Bahia. É vizinha da cidade baiana de Juazeiro, da qual é separada somente pelo rio.

Petrolina conta atualmente com cerca de 165.000 habitantes e abrange uma área de 6.080 km².

Por ser situada no sertão nordestino sua vegetação é tipicamente caatinga e seu solo semi-árido, mas como se encontra no Vale do São Francisco, foram grandes a sua expansão e seu desenvolvimento na área de cultivo agrícola irrigado, sendo hoje o maior produtor brasileiro de culturas frutíferas irrigadas, chegando a exportar grande parte de sua produção. Atualmente, a economia do município está baseada na agricultura.

Considerando sua boa situação geográfica e econômica, seus fatores de infraestrutura e o excelente condicionamento do seu solo, optou-se pela implantação do Curtume Lima S/A nesta cidade.

1.7.1 - Disponibilidade de Água

O curtume será localizado à margem esquerda do rio São Francisco, que apresenta água com boas propriedades para a industrialização de couros. A água do rio será elevada, por meio de bombas, para um reservatório que possui capacidade de armazenamento suficiente para suprir a indústria.

A empresa terá também um abastecimento de água potável feito pela COMPESA - Companhia Pernambucana de Saneamento S/A, que será utilizada em bebedouros, refeitório e laboratórios.

1.7.2 - Características de Localização

Fez-se a escolha da localização levando-se em con
ta:

- . O mercado consumidor com perspectivas de vendas muito favoráveis e boas possibilidades de lucros.

- . Facilidade de aquisição de combustível.

- . Existência de mão-de-obra qualificada.

- . Clima favorável.

- . Facilidade de compra de matéria-prima e insumos químicos.

- . Terreno de fácil acesso ao tráfego, sem risco de alagamento e com boa infraestrutura.

1.8 - SISTEMA DE PRODUÇÃO

O Curtume Lima S/A terá seu fluxo de produção ba
seado no moderno sistema japonês, denominado "Just in Time".

Este sistema visa produzir ã medida que a matéria-prima vai sendo recebida. A idéia básica deste sistema é produzir e entregar apenas a tempo do produto ser vendido.

Em suma, o ideal é colocar o material em uso ativo no momento que chega na empresa, evitando-se ociosidade e despesas com manutenção, controlando os estoques.

O sistema "Just in Time" de produção, conduz a uma maior produtividade e melhor qualidade, proporcionando re
sultados claros e estimulando os trabalhadores a mostrarem mais responsabilidade e interesse.

Tal sistema de produção também pode apresentar in convenientes se não forem bem programadas as chegadas de ma t^éria-prima, ou se ocorrerem atrasos nas entregas desta, cau sando a queda da produção por falta de material.

CAPÍTULO II

DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

2.0 - DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

2.1 - SELEÇÃO DA TECNOLOGIA

2.1.1 - Remolho

- Lavar; esgotar
- 200% de água (temperatura ambiente)
- 0,1% de tensoativo
- 0,15% de bactericida
- 0,15% de soda caústica
- Rodar 5 horas
- esgotar.

2.1.2 - Caleiro

- 150% de água (temperatura ambiente)
- 2,3% de sulfeto de sódio
- 3,5% de cal
- 0,1% de tensoativo
- Rodar 2 horas; parar
- Rodar 20 minutos por hora até completar 18 horas
- Esgotar; lavar.

2.1.3 - Descarne

- Operação mecânica.

- 2.1.4 - Pesar (tripa)
- Operação mecânica.
- 2.1.5 - Descalcinação/Purga
- Lavar; esgotar
 - 100% de água (temperatura ambiente)
 - 3% de Sulfato de Amônio
 - 0,3% de Bissulfito de Sódio
 - 0,2% de auxiliar de descalcinação
 - 0,03% de purga proteolítica
 - Rodar 1,5 - 2 horas (conforme espessura da pele)
 - Esgotar, lavar.
- 2.1.6 - Píquel/Curtimento
- 80% de água (temperatura ambiente)
 - 5% de sal comum (Cloreto de Sódio)
 - Rodar 10 minutos; tirar o grau Baumé ($^{\circ}\text{Bé} \geq 5$)
 - 0,4% de Formiato de Sódio
 - 0,4% de Óleo Catiônico
 - 1,2 a 1,4% de Ácido Sulfúrico (1:20) pelo eixo
 - Rodar 10 minutos
 - 0,05% de anti-morfo (1:5) pelo eixo
 - Rodar 3,5 horas
 - Observação:
pH = 2,9-3,2

Corte = Amarelo (indicador verde de Bromocresol)

- 3 a 3,5% de Sulfato Básico de Cromo
- Rodar 1,5 horas
- 2,5 a 3% de Sal de Cromo Auto-Basificante
- 0,05% de Acetato de Sódio (1:5) pelo eixo
- Rodar 1,5 horas
- 0,7% de Bicarbonato de Sódio (1:10) pelo eixo
- Rodar 8 horas
- Observar:
 - Retiração = 0 a 5%
 - pH = 3,1 - 3,6
 - Ø = Verde-maçã (V.B.C.)
- Esgotar.

2.1.7 - Repousar 12 horas

2.1.8 - Enxugar

- Operação mecânica.

2.1.9 - Classificação

- Operação manual.

2.1.10 - Divisão

- Operação mecânica.

2.1.11 - Rebaixamento

- Operação mecânica

2.1.12 - Classificação

- Operação manual.

2.1.13 - Pesar

- Operação mecânica.

2.1.14 - Neutralização

- 150% de água a 40°C

- 0,5% de tensoativo

- Rodar 10 minutos; esgotar

- 80% de água a 40°C

- 1,2% agente complexante (1:5 a 40°C)

- Rodar 20 minutos

- 0,8% de Bicarbonato (1:20 a 30°C, pelo eixo)

- Rodar 20 minutos

- 1% óleo misto sintético-natural (1:5 a 40°C ,
pelo eixo)

- Rodar 30 minutos

- Lavar a 40°C; esgotar.

2.1.15 - Recurtimento

- 50% de água a 50°C

- 4% de tanino auxiliar (1:5 a 50°C, pelo eixo)
 - Rodar 30 minutos
 - 2,5% de tanino de substituição (1:5 a 50°C, pelo eixo)
 - Rodar 30 minutos
 - 3% de Extrato Vegetal
 - 2% de tanino sintético
 - 2% de tanino sintético
- } em pó, pela bola.
- Rodar 20 minutos
 - 1% de óleo dispersante (1:5 a 50°C, pelo eixo)
 - Rodar 40 minutos
 - Lavar a 50°C; esgotar.

2.1.16 - Tingimento/Engraxe

- 100% de água a 60°C
- 1,5% de Corantes (em pó, pela bola)
- 0,2% de igualizante
- Rodar 50 minutos
- 3% de Óleo Sulfonado
- 2% de Óleo Sulfitado
- 3% de Óleo Sulfatado
- 1,0% de Óleo de Mocotó
- 0,05% de Fungicida
- 36% de água a 60°C
- Rodar 1 hora
- 1% de Óleo Catiônico (1:5 a 60°C, pelo eixo)
- Rodar 20 minutos

- 0,7% de Fixador Catiônico (1:5 a 60°C, pelo ei
xo)

- Rodar 15 minutos.

- 0,5% de Ácido Fórmico (1:10 a 40°C, pelo eixo)

- Rodar 15 minutos

- Lavar com água fria; esgotar.

2.1.17 - Enxugamento

- Operação mecânica.

2.1.18 - Secagem

- Operação mecânica.

2.1.19 - Acondicionamento/Amaciamento

- Operações mecânicas.

2.1.20 - Secagem Final/Estiramento (Toggling)

- Operações mecânicas.

2.1.21 - Lixamento/Eliminação do Pó

- Operações mecânicas.

2.1.22 - Acabamento

1 - Impregnação (p/couros lixados)

. Aplicar 1 camada forte (em multiponto

ou cortina)

. Repousar 12 a 24 horas.

II - Fundo/Cobertura

. Aplicar 3 cruces de pistola em túnel de secagem.

Produtos	Partes em 1.000
II -	
Água	250
Pigmentos	150
Resinas	350
Cêra	50
Penetrante	50
Auxiliar	50
III -	
Laca Nitrocelulose	500
Solvente	500

III - TOP

. Aplicar 1-2 cruces de pistola em túnel de secagem.

. Estampar ã 300 atm, 90-100°C

. Prensar ã 100 atm, 90°C.

COURO ACABADO

Observação: As raspas obtidas da divisão, após o curtimento, serão classificadas, loteadas, estocadas e, posteriormente, vendidas a fabricantes de luvas e artefatos do subproduto.

2.2 - EQUIPAMENTOS

Estes são dispersos no espaço físico de acordo com o fluxo produtivo especificado, ou seja, em forma de "U". Muitos equipamentos requerem perícia e cuidado na sua utilização, requerendo um funcionário técnico qualificado para operá-los.

A operação do maquinário de forma adequada contribui para a complementação dos processos químicos, no sentido de se obter o produto final com as qualidades almejadas.

O quadro abaixo, mostra a relação dos postos e profissionais específicos requeridos:

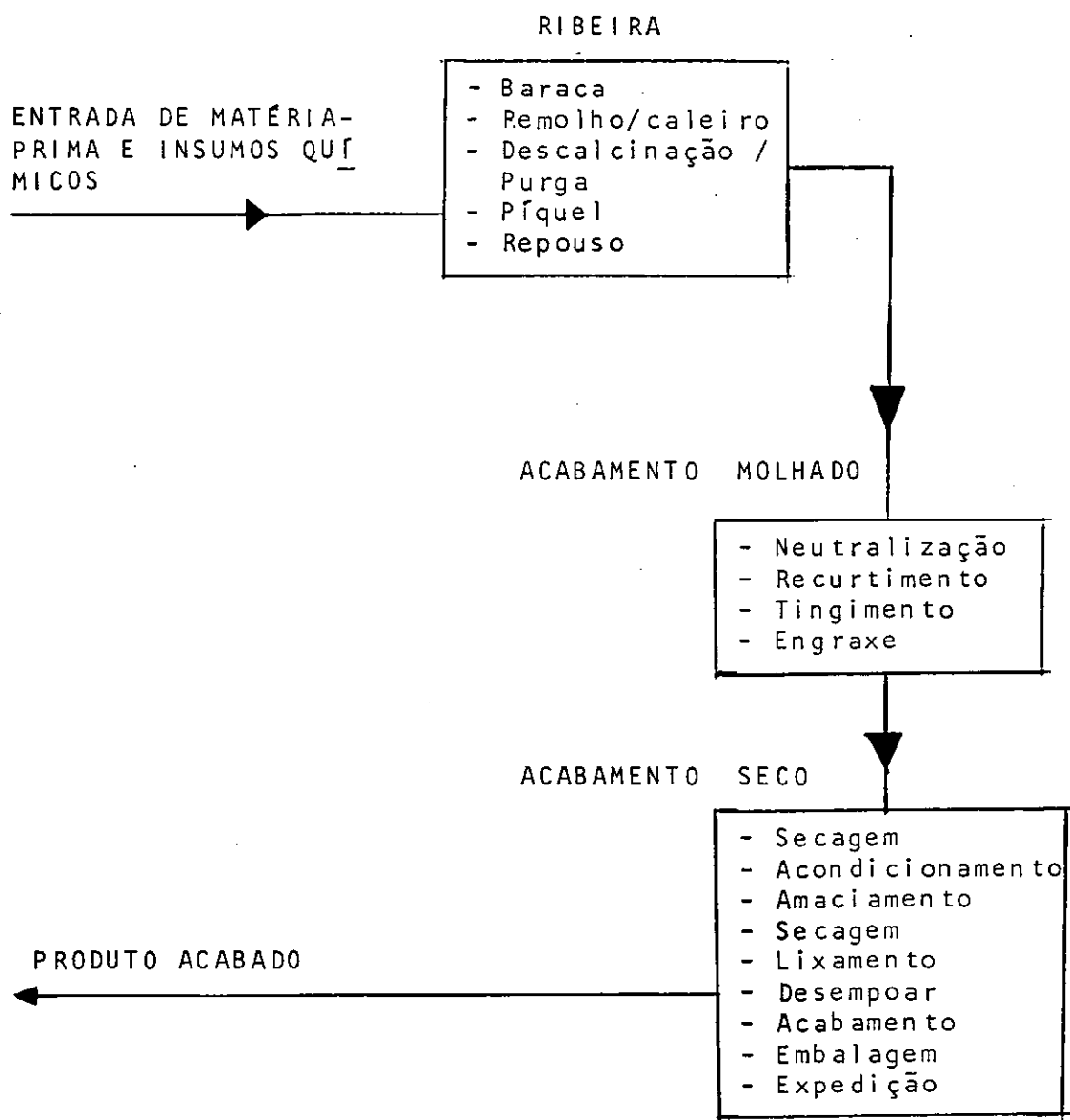
Postos	Profissional
Fulões	Fulonistas
Divisoras	Divisores
Rebaixadeiras	Rebaixadores
Lixadeiras	Lixadores
Prensas hidráulicas	Prensadores
Caldeiras	Caldeiristas
Carpintaria	Carpinteiros
Oficina mecânica	Mecânicos

continua:

Postos	Profissionais
Mãquina de cortina	Operador
Mãquina de pintura	Operador

Quadro 2.1 - Distribuição de profissionais específicos.

2.3 - LAY-OUT (FLUXOGRAMA)



2.4 - SEGURANÇA E HIGIENE INDUSTRIAL

2.4.1 - Segurança

Na implantação de uma indústria, deve-se considerar que as instalações e o pessoal podem estar sujeitos a riscos de diversas origens, trazendo prejuízos à produção, à empresa ou até perda de vidas humanas.

Portanto, a preocupação com segurança deve estar presente desde o início do projeto, pois envolve a escolha do material de construção, a escolha de processos, a previsão de sistemas e equipamentos de prevenção e os alarmes.

2.4.2 - Proteção Contra Enchentes

O local onde será instalado o curtume está disposto de tal maneira que, mesmo sendo às margens do rio, não corre riscos de enchente devido à distância e altitude que se encontra.

2.4.3 - Proteção Contra Incêndios

Apesar de poder contar com o corpo de bombeiro da cidade, as instalações hidráulicas-prediais contra incêndios devem atender às exigências da Norma Brasileira NBR 24/58 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Também devem ser utilizados extintores de conformidade com os tipos de materiais e produtos inflamáveis.

Para maior segurança no combate a incêndios o Curtume deverá contar com uma brigada de incêndio, formada por elementos dos diversos setores da indústria. Segundo as normas técnicas, a brigada deve apresentar oito (8) membros por turno, para área de até 40.000 m², e quatro (4) membros para cada 10.000 m² excedentes a esse número.

O Quadro 2.2, mostra a relação dos tipos de extintores e os locais onde devem ser colocados, conforme a classe de incêndios:

Locais de:	Incêndio	Tipo de Extintor
Quadros elétricos, interruptores, compressores / caldeiras.	Classe C	Gás Carbônico Pó Químico
Almoxarifado de material (ribeira/barraca).	Classe A	Extintor de espuma, hidrantes.
Almoxarifados de materiais para couros acabados, laboratórios, escritórios e material de expediente.	Classes B e C	Extintor espuma Pó Químico Gás Carbônico.

Quadro 2.2 - Localização dos Extintores.

Os extintores estão condicionados pelo conceito de unidade extintora, que é o equivalente a um extintor ou ao número de extintores que alcancem uma capacidade de 10 litros.

A Tabela 2.3, mostra como devem ser distribuídos os extintores conforme o grau de risco de fogo da área a ser protegida:

Risco de Fogo	Área Coberta por Unidade Extintora	Distância Máxima a Percorrer
Pequeno	500 m ²	20 m
Médio	250 m ²	10 m
Grande	150 m ²	10 m

Quadro 2.3 - Distribuição dos Extintores.

Para locais de difícil alcance dos extintores manuais, ou que requeiram maior proteção, é recomendado o uso de extintores de grande capacidade, montado sobre rodas.

Na localização dos extintores deve-se estar atento às seguintes recomendações:

- Situação em local visível e acessível, protegidos de golpes e de bloqueio pelo fogo;
- Evitar obstruir o acesso com material empilhado ou outros obstáculos;
- Não instalar em paredes de escadas;
- Não instalar com sua parte superior a mais de 1,60m de altura.

Na instalação de hidrantes, eles podem ser externos ou internos e sua distribuição se dará de forma a proteger a área da empresa por dois jatos simultâneos, em um raio de 40 metros (30m das mangueiras e 10m de jato). Devem

do as mangueiras permanecerem desconectadas, com conexão de engate rápido, enroladas e serem periodicamente inspecionadas.

2.4.4 - Higiene Industrial

Todo local de trabalho requer higiene e limpeza (mesmo em um curtume), pois só assim se evita doenças causa das por elementos tóxicos, tão presentes neste ramo indus trial. A limpeza no ambiente de trabalho faz o trabalhador sentir-se bem e, conseqüentemente, aumentar sua produção.

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

2.5 - TRATAMENTO DE EFLUENTES

2.5.1 - Origem dos Efluentes

A análise das águas residuais de curtumes mostrou que estas contêm grande concentração de substâncias or gânicas e inorgânicas, que serão extremamente nocivas se não tratadas de maneira eficiente.

Um estudo profundo realizado nas operações do curtume mostra os dois pontos principais de origem da poluição:

2.5.1.1 - A poluição das águas

- No remolho: pela dissolução do sal, sangue e outras substâncias orgânicas;

- No caleiro: pela presença de matéria orgânica (proteínas), cal (maior parte insolúvel) e sulfeto que se transforma em gás sulfídrico e, em presença de O_2 e bactérias, transforma-se em ácido sulfúrico, corrosivo às encanagens.

- Nas operações de descalcinação a curtimento: pela poluição salina e tóxica, devida ao cromo.

- Nas operações de recurtimento a engraxe: pela presença de sais minerais, taninos e corantes mal esgotados.

- No acabamento: pelo solvente contido nas águas de limpeza do solo e das máquinas.

2.5.1.2 - Os resíduos sólidos

Das peles brutas que entram no curtimento 55 a 60% são transformadas em produto final, sendo então, 40 a 45% desprezadas como resíduos sólidos. Estes resíduos estão divididos em duas partes:

I - Os não curtidos:

- Aparas não caleadas: advindas dos recortes na barraca, com a pele salgada. São estocadas e comercializadas para indústrias de fertilizante ou transformadas em sêbo.

- Carnaças: provêm da operação de descarte e

equivalem a cerca de 20% da pele caleada. São aquecidas e transformadas em sebo.

- Aparas caleadas: são obtidas dos recortes após o descarte. Também serão transformadas em sebo.

II - Os curtidos:

- Serragem: Oriunda da operação de rebaixar e equivale a 11% do peso da matéria-prima. Por não ser biodegradável acarreta grandes problemas ao meio ambiente, mas hoje em dia já existem indústrias que a utilizam na fabricação de um material denominado aglomerado de couro, podendo ser uma opção de reciclagem.

- Raspas curtidas: é o resíduo da operação de dividir. Não apresenta maiores problemas, pois é utilizado pelas indústrias de subprodutos para fazer carmução para luvas e equipamentos de proteção.

- Aparas de couro curtido: vêm do recortes no couro curtido. Poderão também ser aplicados no aglomerado de couro.

- Pó de lixadeira: é obtido do lixamento que o couro sofre para correção da flôr. Pode ter a mesma utilização das aparas curtidas.

2.5.1.3 - Geração de resíduos

Peles Salgadas	S E T O R E S				
	Barraca	Ribeira	Curtimento	Recurtimento	Acabamento
Resíduos Sólidos	Aparas Salgadas	Carnaça Raspas Crosta	- -	Serragem Retalhos Curtidos	Pó de lixa Retalhos Curtidos e Prontos
Águas Residuais	Sal e Subs- tâncias or- gânicas.	Sal, Sulfeto, cal, proteína, graxas natu- rais.	Sais, Ácido, Cromo.	Corantes, óleos, Tani- nos sintêti- cos e vege- tais.	Solventes

Quadro 2.4 - Resíduos gerados no curtume.

FONTE: FOLACHIEER, A. O curtume e a poluição. Escola Técnica de Curtimento do SENAI-RS. Estância Velha, 1976.

2.5.2 - Metodologia empregada na depuração dos efluentes.

Para avaliar de maneira expressiva a carga de poluição contida na água dos efluentes do curtume os especialistas relacionaram a tonelada de pelas salgadas colocadas em processamento.

A fim de aplicar de maneira mais eficiente as técnicas de diminuição da poluição, deve-se fazer análises química do teor poluente dos efluentes, tais como: pH, temperatura, turbidez, putrecidade, elementos químicos (Fe, Hg, Cu, Cr, Cn) e resíduos secos.

Existem também as análises específicas da poluição do curtume, que servem como base para o dimensionamento dos tanques da estação de tratamento. Tais análises são:

- Materiais decantáveis: quantidade de resíduos carregados pela água e que se deposita no fundo dos receptores. Para fazer a medida analítica coloca-se o efluente em uma proveta de um litro e mede-se a quantidade de material decantado após 2 horas.

- Materiais em suspensão: são materiais sólidos, decantáveis ou não, presentes nos efluentes. São separados por centrifugação e secos na estufa a 150°C.

- Oxigênio dissolvido: é o principal parâmetro indicador de poluição. Sua medida é feita com aparelho específico que, por meio de eletrodos, dá a leitura direta da concentração deste no efluente.

- Demanda química de oxigênio (DQO): é a determinação do consumo teórico de oxigênio para a oxidação quími-

ca do efluente. Por ser completa e reprodutível, serve como referência estável para controle de poluição.

- Demanda bioquímica de oxigênio (DBO): determina a degradação do substrato, por bactérias, durante um tempo estabelecido (5 dias). Reproduzindo o que acontece no meio natural.

- Salinidade: é feita pela determinação quantitativa dos teores de cromo e cloreto, por análises titulométricas, onde são calculadas as quantidades de sais presentes no efluente.

O quadro a seguir ^{2.5} (2.4) mostra os parâmetros de poluição obtidos com a vazão do fluxo poluente e as cargas poluentes especificadas.

Parâmetros de Poluição	Efluentes Total (kg/t)	Remolho (kg/t)	Caleiro (kg/t)	Desenc./Purga (kg/t)	Píquel/Curt. (kg/t)
DBO	75 - 90	75 - 90	52 - 63	2,5	1,0 11,5-16,5
DQO	200 - 220	30 - 33	110 - 120	6,0	2,0 5,0- 5,8
Materiais Oxidáveis	110 - 130	14 - 17	70 - 82	-	- 14- 17
MES	140	7	77	-	- 56
Salinidade	250 - 350	150 - 210	-	20 - 30	60-90 17- 25

Quadro 2.5 - Parâmetros de poluição dos processos de curtimento.

Pela observação dos resultados obtidos nos parâmetros de poluição, vê-se a necessidade de implantação de medidas para conter a poluição que os efluentes expelidos

pela indústria trarão. Como medida preventiva é proposta neste projeto a instalação de uma estação de tratamento de efluentes, com processos depurativos biológicos e físico-químicos.

Posteriormente a empresa poderá optar por outros sistemas, como: reciclagem de banhos (caleiro e curtimento) ou banhos com auto-esgotamento.

2.5.3 - Recuperação dos resíduos

No transcorrer do processo de industrialização do couro, grande parte do seu peso bruto inicial é transformada em resíduo (cerca de 40 a 45%, como já foi dito). Do ponto de vista econômico ^{isto} isto é bastante desfavorável para o empresário, pois representa uma enorme perda de capital. Como ainda não se tem uma tecnologia capaz de reduzir esta perda, torna-se imprescindível a aplicação deste enorme volume de subprodutos de maneira mais racional, buscando a geração de recursos com seu reaproveitamento.

Embora existam pesquisas no setor, o método de recuperação de resíduos mais usados nos dias atuais é a extração do sebo. Mesmo deixando muito a desejar, este é o sistema mais viável economicamente.

O sebo advem das carnaças obtidas com as operações de descarte e recorte da pele caleada. Sua constituição é 40% de ácidos graxos e 60% de fibras musculares, proteínas, água e impureza.

A extração se dá em tanques, onde a carnaça é

aquecida com vapor d'água, ocasionando a separação do sebo da água. Em seguida, adiciona-se ácido sulfúrico concentrado para solubilizar as proteínas ainda restantes. A água é escoada e a gordura sobrenadante armazenada em barris e comercializada.

2.5.4 - Tratamento dos resíduos

O sistema adotado para a depuração dos efluentes residuais é o esquema clássico:

I - Pré-tratamento:

- . Gradeamento
- . Peneiramento
- . Oxidação catalítica

II - Tratamento primário:

- . Homogeneização
- . Coagulação / floculação
- . Decantação
- . Desidratação dos lodos da decantação

III - Tratamento secundário:

- . Tratamento biológico
- . Decantação secundária
- . Desinfecção

2.5.5 - Descrição da estação de tratamento de efluentes

O tratamento optado para ser implantado no curtu

me baseia-se na auto-depuração dos rios, mares e lagoas, que é feita por microorganismos. Estes se alimentam dos dejetos contidos na água e reproduzem-se, originando mais organismos depuradores. Tal tratamento é aeróbio, posto que, as bactérias utilizam o oxigênio do ar em seu metabolismo.

2.5.5.1 - Pré-tratamentos

- Gradeamento: é a utilização de grades nas canaléticas de escoamento dos banhos residuais, evitando que pedaços grandes de peles entrem no sistema, causando sua obstrução.

- Peneiramento: é um pré-tratamento seletivo, visando eliminar o material particulado mais grosso. É feito com peneiras em paralelo e com inclinação de 45%.

- Oxidação catalítica: é a oxidação dos sulfetos por meio do oxigênio do ar, em presença de um catalisador (sulfato de manganês), retidos em tanque por 6 horas.

2.5.5.2 - Tratamento primário

- Homogeneização

Visa:

. Tornar regular a vazão dos efluentes, deixando-os contínuos para 24 horas de tratamento;

. Provocar auto-neutralização e floculação, obtidas com a mistura das águas alcalinas do caleiro e as águas ácidas do curtimento, permitindo chegar-se a um pH de homogeneização = 8,5. Neste valor o hidróxido de cromo precipita

e arrasta a cal, proteínas e corantes.

No entanto, deve-se considerar:

- A aceleração da mistura para uniformizar os dejetos.

- Evitar que materiais em suspensão se depositem no homogeneizador.

- Evitar fermentação anaeróbia por falta de aeração do meio.

O tanque de homogeneização será dimensionado de forma a receber o volume de efluentes equivalente a 1 dia de trabalho. Os misturadores serão do tipo hélice, com 40 w/m^3 de potência.

- Coagulação/Floculação:

A coagulação é conseguida pela adição de produto, como Sulfato de alumínio, capaz de descarregar os Colóides presentes na água e de dar início a uma precipitação .

Na floculação os Colóides descarregados são aglomerados, por ação de choques sucessivos, ajudados por uma agitação mecânica. O floculante utilizado é um polieletrólito (poliacrilamida).

Estas operações (coagulação/floculação) são sucessivas, complementares e têm a função de eliminar as matérias em suspensão e suscetíveis de coagular por ação de adjuvantes.

- Decantação Primária:

Tem como objetivo principal a sedimentação das

partículas (pré-existentes ou formadas na floculação).

A operação é ocorrida em decantador cilindro-cônico contínuo, com capacidade dimensionada para 2 horas de retenção.

- Tratamento do Lodo:

. Espessamento:

É uma redução do volume de lodo, feita em um aparelho similar a um decantador que requer um tempo de retetenção maior (5 horas).

. Desidratação

Devido ao clima árido da região, escolheu-se a secagem do lodo em leito, visto ser este sistema eficiente e viável economicamente. Depois de seco o lodo poderá ser aplicado na agricultura, para correção de solos.

2.5.5.3 - Tratamento secundário (Biológico)

A depuração biológica promove a diminuição da poluição dos efluentes pela ação de microrganismos. Estes atuam diretamente sobre os materiais orgânicos (compostos de carbono) e alguns minerais (como nitrogênio), sendo os mesmos floculados ou oxidados.

O sistema de tratamento biológico que melhor se adapta ao curtume é o aeróbico, porque a presença de enxofre e nitrogênio em processos anaeróbicos causa odor repugnante.

Há vários tipos de tratamentos biológicos aeróbicos, mas para o presente projeto optou-se por:

- A lagoa aerada:

É o sistema que trabalha com um tempo de ^dretenção de 5 dias. A aeração dar-se por turbinas de superfície com 5,5 CV de potência, que mantêm o lodo bacteriano em suspensão.

- Desinfecção (Cloração):

É a operação de injeção de um composto químico clorado, altamente oxidante, à água. Tem a finalidade de oxidar os materiais oxidáveis e matar os microrganismos existentes na água, para ser reutilizada.

2.5.5.4 - Controle dos efluentes

Para maior segurança e confiabilidade do tratamento de efluentes, a empresa deverá contar com laboratório químico capaz de realizar o controle de sua eficácia. Observando se os parâmetros indicadores de poluição (DBO, DQO, MES) estão dentro dos limites exigidos pela legislação vigente.

2.5.5.6 - Dimensionamento da Estação de Tratamento

Vazão diária de efluentes: 900 m^3

- I - Tanque de dessulfuração:
- Volume útil : 30 m³
 - Comprimento : 4,5 m
 - Largura : 4,5 m
 - Profundidade : 1,7 m
 - Concentração do MnSO₄ : 280 mg/ℓ
 - Tempo de retenção : 6 horas
 - Aeração : ar comprimido com bolhas grossas.
- II - Tanque de homogeneização:
- Volume útil : 900 m³
 - Profundidade : 3,5 m
 - Diâmetro : 19,8 m
 - Tempo de retenção : 1 dia
 - Agitação : 2 misturadores tipo hélice.
- III - Coagulador/Floculador:
- Volume útil : 10,7 m³
 - Largura : 2,3 m
 - Profundidade : 1,4 m
 - Comprimento : 4 m
 - Tempo de retenção : coagulador = 2 minutos
floculador = 15 minutos
 - Concentração : coagulador = 200 mg/ℓ
floculador = 1-5 mg/ℓ

Agitação : coagulador: rápida
floculador: lenta.

IV - Decantador:

- Volume útil : 75 m^3

- Volume do Cilindro:

$$V = \pi \times r^2 \times h = 3,1416 \times 3^2 \times 2,2 = 62,2 \text{ m}^3$$

- Volume do Cone:

$$V_c = \frac{\pi \times r^2 \times h}{3} = \frac{3,1416 \times 3^2 \times 2,95}{3} = 27,8 \text{ m}^3$$

- Volume Total:

$$V + V_c = 62,2 + 27,8 = 90 \text{ m}^3$$

- Tempo de retenção : 2 horas

V - Bacia de Tratamento Biológico:

- Volume útil : 4.500 m^3

- Largura : 50 m

- Profundidade : 1,7 m

- Comprimento : 63,5 m

- Tempo de retenção : 5 dias

VI - Espessador:

- Volume útil:

- Volume do Cilindro:

$$V = \pi \times r^2 \times h = 3,1416 \times 3^2 \times 2,2 = 62,2 \text{ m}^3$$

- Volume do Cone:

$$V_c = \frac{\pi \times r^2 \times h}{3} = \frac{3,1416 \times 3^2 \times 2,95}{3} = 27,8 \text{ m}^3$$

- Volume Total:

$$V = V + V_c = 62,2 + 27,8 = 90 \text{ m}^3$$

- Tempo de Retenção: 5 horas

Observação: As dimensões apresentadas para os tanques, re-
presentam seu volume útil mais 20% de volume de segurança.

2.5.7 - Legislação aplicada

2.5.7.1 - Classificação das águas interiores do território nacional.

Segundo a Portaria/GM/Nº0013, de 15 de Janeiro de 1976, é estabelecida a seguinte classificação das águas:

CLASSE 1 - Água destinada:

a) Ao abastecimento doméstico, sem prévia ou com simples desinfecção.

CLASSE 2 - Águas destinadas:

a) Ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;

b) A irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas;

c) A recreação de contato primário.

CLASSE 3 - Águas destinadas:

a) Ao abastecimento doméstico após tratamento convencional;

b) A preservação de peixes em geral;

c) A dessedentação de animais.

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.

VII - Para águas de Classe 2, são estabelecidos os limites ou condições seguintes:

a) Materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes;

b) Óleos e graxas: virtualmente ausentes;

c) Substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;

d) Não será permitida a presença de corantes artificiais que sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração, convencionais;

- e) DBO_5 , $20^{\circ}C$ até 5 mg/l;
- f) OD, qualquer amostra, não inferior a 25 mg/l;
- g) Substâncias potencialmente prejudiciais (teores máximos), cromo: 0,05 mg/l.

VIII - Para as águas da Classe 3, são estabelecidos os mesmos limites ou condições da Classe 2, à execução do seguinte:

- a) DBO_5 , em qualquer amostra, não inferior a 4 mg/l.

IX - Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nas caletações da água, desde que obedeça as seguintes condições:

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

2.6 - INSTALAÇÕES DIVERSAS

I) Fundamento (Base):

As bases devem ser elevadas para prevenir problemas de canalização para tanques, facilitar a extração de carnaças e o transporte para caminhões.

II) Piso:

Este deverá apresentar durabilidade, resistência e comodidade para efetuar o transporte interno de materiais. O tipo escolhido é o de lajes de concreto, que mostra-se bastante eficaz nos locais onde foi experimentado.

Outros tipos de pisos poderiam ser usados em certos setores, como acabamento, mas tornariam os custos de implantação mais onerosos.

III) Iluminação:

O trabalhador tem maior rendimento em suas funções se o ambiente de trabalho lhe oferece boas condições de operar. A boa incidência de luz sobre o ambiente de trabalho também favorece para melhoria do rendimento e da comodidade do funcionário. A luz deve iluminar o local por sua parte superior e, à noite, as lâmpadas elétricas devem causar forte claridade, imitando a luz do dia (lâmpadas fluorescentes) e proporcionando a maior economia possível.

IV) Máquinas:

Devem ser dispostas de maneira mais racional pos

sível, de modo a facilitar o transporte e a circulação in ternos.

Na aquisição das máquinas, deve-se optar pelas que já tragam o motor acoplado a si, evitando as transmissões por correias, porque sem estas ocorre uma liberdade para construção do prédio, maior opção para a colocação das máquinas e obtém-se maior e melhor produção, com maior lu cro.

V) Instalações Sanitárias:

Para compensar sua relevada importância, estas devem ser alocadas em posições e quantidades suficientes pa ra manter o asseio e a saúde dos empregados. Muitas doenças profissionais são prevenidas com a instalação de banheiros.

Serão instalados sanitários dentro do setor fa bril, assim como, banheiros e vestuários na área externa, possibilitando a higiene dos operários nas refeições e no término do expediente diário.

VI) Instalação de Água Potável:

É indispensável o suprimento de água potável tra tada e clorada, este ficará a cargo da empresa estadual de saneamento (COMPESA).

VII) Bebedouros:

Estão localizados em pontos estratégicos da in dústria, sendo suficientes para resolver o problema de

água potável a ser servida com boa qualidade e em grande quantidade.

VIII) Ventilação:

A norma de higiene industrial estabelece uma área mínima e volume de ar requeridos por pessoa, que são, respectivamente, $2,70 \text{ m}^2$ e 70 m^3 .

Devido à localização e construção do curtume estes índices serão respeitados. A indústria contará com vazamentos em sua estrutura, para entrada de ventilação; serão instalados exaustores nas máquinas de acabamento e nos laboratórios.

IX) Compressores:

Devido sua grande periculosidade estes serão instalados na parte externa da indústria, servindo ao setor de acabamento e à Estação de Tratamento.

X) Carpintaria/Oficina Mecânica:

Também situadas na parte externa do setor fabril, serão responsáveis pela manutenção preventiva ou retificação de máquinas e equipamentos.

XI) Casa de Força:

Localizada fora da parte industrial, mas com proximidade suficiente para ser imediatamente acionada em emergências elétricas.

XII) Caldeira:

Situada às margens do setor produtivo, fornecerá o vapor à pressão requerida para o processo produtivo.

XIII) Administração:

Localizada na área frontal da empresa, possibilitará o intercâmbio interno e externo de informações para a indústria.

XIV) Laboratórios:

São de primordial utilidade no controle e na correção de contratempos nos processos fabris. Somente através das análises é que se pode ter idéia da qualidade final do produto fabricado. Os laboratórios deverão estar equipados para realizar análises químicas (do produto, dos insumos e dos banhos residuais), ensaios físico-mecânicos e de controle da poluição. Deverão também contar com literaturas bibliográficas que aprofundem o conhecimento do ramo.

XV) Guarita e Posto de Frequência:

Estabelecidos, respectivamente, na entrada dos limites da empresa (no portão principal) e na entrada do setor fabril. São responsáveis pelos controles de trânsito interno-externo do curtume e pela frequência diária de pessoal.

XVI) Curtume Piloto:

Deve ser inserido dentro do contexto do setor de

fabricação. Nele serão realizados os ensaios para ajustes ou experimentos na parte dos processos químicos molhados (ribeira, curtimento e recurtimento).

XVII) Refeitório:

Também situado nas proximidades da fábrica, deve manter certa proximidade com os vestuários para rápido acesso pelos funcionários. A instalação de refeitório visa manter o funcionário com um nível nutricional balanceado e prendê-lo à empresa, evitando atrasos no retorno do almoço.

XVIII) Ambulatório:

Deve ser alocado em posição estratégica para atender com agilidade os pequenos acidentes e remover com rapidez os casos mais graves.

XIX) Posto de Pesagem:

Colocado logo na entrada do curtume. É o centro de pesagem de insumos e matéria-prima, transportados por veículos. Possui capacidade de pesagem para 50 toneladas.

XX) Abastecimento dos Fulões (matéria-prima / insumos):

Nos setores de processamento molhado (ribeira, curtimento e recurtimento) os fulões serão abastecidos diretamente pela boca ou pelo eixo, com os produtos colocados de uma plataforma horizontal no plano superior da estrutura.

XXI) Abastecimento de Água para a Fábrica:

O curtume contará com uma caixa d'água de capacidade para 1.000 m³, que suprirá as necessidades dos processos de fabricação e terá uma reserva de segurança para manter a pressão necessária aos hidrantes.

XXII) Almoxarifados:

Estarão divididos em almoxarifado geral-responsável pelo armazenamento de todos os produtos que chegam na empresa - e almoxarifados dos setores (caleiro, curtimento, recurtimento e acabamento) - que armazenam os produtos desses respectivos setores.

CAPÍTULO III

INVESTIMENTO DO PROJETO

3.0 - INVESTIMENTO DO PROJETO

A avaliação do investimento de um projeto é um dos pontos importantes para sua viabilidade, porque, o mon tante a ser empregado para implantação e funcionamento da empresa é que definirá se o projeto tem, ou não, viabilida de.

Muitos valores projetados são de determinação ra zoavelmente rápida e precisa, enquanto que, outros são de terminados de forma mais difícil e imprecisa.

Os elementos básicos que têm importância na ava liação orçamentária, são:

- Custo previsto: é o produto do preço pela quan-
tidade dos diversos insumos.

- Possíveis alterações dos preços: ou flutuações
da procura, podendo afetar os custos inicialmente estabele
cidos.

Os dados levantados na estimativa de custos são obtidos procurando-se a maneira mais adequada possível, pa ra que estes tenham qualidade e confiabilidade.

Os levantamentos são feitos para o mês, prevenin do alterações pelo processo inflacionário.

3.1 - Folha de Pagamento/Mês

Cargos	Salário Mensal (US\$)	Nº de Pessoas	Total (US\$)
Diretor Presidente	1.500	01	1.500
Vice-Presidente	1.200	01	1.200
Ger. Marketing	1.000	01	1.000
Ger. Financeiro	1.000	01	1.000
Ger. Industrial	1.000	01	1.000
Secret. Executivo	192,64	03	577,62
Office-boy	96,32	02	194,64
Pessoal Escritório	128,42	13	1.699,50
Analista Sistema	288,95	01	288,95
Servente	64,21	03	192,64
Enfermeira	128,42	01	128,42
Téc. Químico	513,70	03	1.541,1
Vigia	96,32	06	577,91
Motorista	160,53	03	481,59
Eletricista	160,53	02	321,06
Mecânico	160,53	02	321,06
Carpinteiro	160,53	01	160,53
Jardineiro	64,21	01	64,21
Aux. Laboratório	96,32	02	192,64
Pedreiro	128,42	01	128,42
Porteiro	96,32	03	288,95
Recepcionista	128,42	01	128,42
Copeira	64,21	01	64,21
Op. Māq.(Qualif.)	160,53	24	3.852,72
Aux. de Prod.	64,21	69	4.430,63
T O T A L	-	147	21.241,31

3.2 - MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Máquinas/Equipamentos	Marca	Custo Unitário (US\$)	Quant.	Total (US\$)
Balança p/caminhão	-	11.210	01	11.210
Balança móvel (1.000kg)	FILIZOLA	1.035	03	3.105
Balança móvel (200kg)	FILIZOLA	775,86	03	2.327,58
Balança 1kg (div.0,5g)	FILIZOLA	517,24	03	1.551,72
Fulão/Caleiro	OLSINA	1.379,31	04	5.517,24
Fulão/Curtimento	OLSINA	1.452,42	05	7.262,10
Fulão/Recurtimento	OLSINA	1.379,31	06	8.275,86
Fulão/Bater	OLSINA	895,00	02	1.790
Fulão/Ensaio	OLSINA	689,00	04	2.756
Máq. descarnar 3.000	SEIKO	7.758,62	01	7.758,62
Máq. dividir 3.000	SEIKO	8.275,86	01	8.275,86
Máq. rebaixar 1.800	SEIKO	3.448,27	02	6.896,54
Máq. rebaixar 600	ENKO	2.068,96	02	4.137,92
Máq. enxugar contínua	SEIKO	2.068,96	01	2.068,96
Máq. estirar	SEIKO	2.581,40	01	2.581,40
Máq. lixar 1.600	ENKO	4.172,41	02	8.344,82
Máq. lixar 600	ENKO	2.503,45	02	5.006,90
Máq. desempoar	ENKO	2.730,06	01	2.730,06
Secador à Vácuo	GUTTLE	6.896,55	02	13.793,1
Secolherm vertical	GUTTLE	1.551,72	01	1.551,72
Compressor	-	862,06	02	1.724,12
Máq. amaciar	TURNER	4.845,95	01	4.845,95
Máq. amaciar (jacaré)	-	2.665,27	02	5.330,54
Máq. cortina	SEIKO	10.134,82	01	10.134,82

cont.:

Máquinas/Equipamentos	Marca	Custo Unitário (US\$)	Quant.	Total (US\$)
Prensa hidráulica	COPE	7.965,51	02	15.931,02
Toggling expansão cont.	ENKO	5.689,65	01	5.689,65
Mãq. pintar c/túnel	ENKO	10.862,06	01	10.862,06
Mãq. multiponto c/túnel	GERTHAL	10.965,41	01	10.965,41
Caldeira (combustível)	ATA	5.550,04	01	5.550,04
Medidora eletrônica	ENKO	6.034,48	01	6.034,48
Medidora eletrônica	PIMAL	3.620,70	01	3.620,70
Mesas	-	689,78	04	2.759,12
Vidraria laboratório	-	1.738,60	-	1.738,60
Reagentes laboratório	-	1.315,18	-	1.315,18
Espessímetro	ENKO	307,69	06	1.846,14
Termômetro	-	58,45	04	233,80
Aerômetro	-	258,60	02	517,20
Empilhadeira	CLARK	5.690,00	02	11.380,00
Elevadores/transportes	-	8.496,78	-	8.496,78
T O T A L	-	-	-	215.917,00

3.3 - FOLHA DE MATÉRIA-PRIMA/MES

Matéria-Prima	Custos/kg (US\$)	Quant. (kg)	Total (US\$)
Couros salgados	0,7	315.000	220.500
Tensoativos	1,39	2.425	3.370,75
Bactericida	2,99	520	1.554,80
Hidróxido de sódio	0,22	520	114,40
Hidróxido de cálcio	0,04	11.025	441
Sulfeto de sódio	0,46	7.245	3.332,70
Sulfato de amônia	0,13	9.450	1.228,50
Bissulfito de sódio	0,30	992	297,60
Auxiliar descalanante	0,53	662	350,86
Purga proteolítica	2,64	99	261,36
Cloreto de sódio	0,03	17.325	519,75
Formiato de sódio	0,69	1.323	912,87
Ácido sulfúrico	0,36	4.630	1.666,80
Ácido fórmico	1,39	1.654	2.299,06
Anti-morfo	3,01	166	499,66
Óleo catiônico	0,86	1.985	1.707,10
Sulfato básico de cromo	0,76	11.576	8.797,76
Sal de cromo AB	0,98	9.923	9.724,54
Bicarbonato de sódio	0,59	4.961	2.926,99
Acetato de sódio	0,69	165	113,85
Tanino vegetal	0,76	3.024	2.298,24
Tanino sintético/auxiliar	1,51	10.584	15.981,84
Corante ácido	15,58	1.512	23.553,96
Igualizante	1,26	202	254,52

cont.:

Matéria-Prima	Custos (kg) (US\$)	Quant. (kg)	Total (US\$)
Óleo sintético	1,66	5.040	8.366,40
Óleo sulfatado	2,82	3.024	8.527,68
Óleo sulfitado	2,28	2.016	4.596,48
Óleo mocotô	1,56	1.008	1.572,48
Pigmento	5,22	530	2.766,60
Cera	1,82	90	163,80
Resina	2,09	1.060	2.215,40
Penetrante	1,70	52	88,40
Laca Nitrocelulose	3,64	900	3.276
Solvente	1,57	900	1.413
Amoníaco	0,15	315	47,25
T O T A L	-	-	335.574,40

3.4 - CONSUMO DE ÁGUA

A água utilizada nos processos produtivos vem do rio São Francisco. Assim sendo, os gastos com água potável se rão dos bebedouros, banheiros e instalações sanitárias.

$$1 \text{ m}^3 \text{ água} = 0,302 \text{ US\$}$$

Para um consumo mensal de 1.200 m^3 , temos:

$$368,44 \text{ US\$}$$

3.5 - CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

1.000 KWh = 18,79 US\$

Para um consumo de 88.887 KWh/mês, temos:

1.670,60 US\$

3.6 - CUSTO DE ALIMENTAÇÃO

Gasto mensal/pessoa = 25,64 US\$

Para 110 pessoas/mês = 2.826 US\$

3.7 - CUSTO DE CONSTRUÇÃO CIVIL

1 m² SC = 104,5 US\$

Para 5.750 m² SC, temos: 721.050 US\$

3.8 - INVESTIMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES.

Como o curtume trabalha com 15t de couros/dia ,
os custos são:

Tratamento Primário	14.000	US\$/t
	210.000	US\$/t
Tratamento de Lodo	4.000	US\$/t
	60.000	US\$/t
Tratamento Biológico	12.000	US\$/t
	180.000	US\$/t
T O T A L	450.000	US\$/t

FONTE: Revista do Couro (ABQTIC).

3.9 - INVESTIMENTO TOTAL (US\$)

Ítens	Investimento
Folha de Pagamento	21.241,31
Máquinas e Equipamentos	215.917,00
Folha de Matéria-Prima	335.574,40
Água	368,44
Energia	1.670,60
Alimentação	2.826
Construção Civil	721.050
Estação de Tratamento	450.000
T O T A L	1.748.547,70

Dólar Comercial - 11/11/93 = 196,60 CR\$

CAPÍTULO IV

DISTRIBUIÇÃO DA PLANTA

4.0 - DISTRIBUIÇÃO DA PLANTA

4.1 - OBJETIVOS

O curtume deve ter como preocupação prioritária a busca de resultados satisfatórios para melhoria do fluxo de produção, da eliminação de demoras, da economia de espaços, do aproveitamento e manutenção dos equipamentos e, por fim, o controle dos custos. Tudo isso visando uma produção mais ágil.

4.2 - NECESSIDADE DE ESPAÇO DISPONÍVEL

Toda indústria exige um espaço apropriado para ser implantada. A escolha deve levar em conta uma área que comporte todo o complexo industrial, com a disposição das máquinas e equipamentos nos diversos setores, a organização dos processos técnicos, a instalação das unidades auxiliares (caldeira, oficinas, compressores) e a disponibilidade de espaço físico para futuras ampliações.

4.3 - ARRANJO FÍSICO

No arranjo físico do curtume deve-se fazer referência às seguintes áreas:

- a - Área de recebimento do material.
- b - Armazenamento de material bruto ou semi-acabado.

- c - Armazenamento de material em processo.
- d - Espera entre operações.
- e - Armazenamento de material acabado ou a exp_e
dir.
- f - Acesso à fábrica.
- g - Estacionamento.
- h - Posto de frequência dos funcionários.
- i - Seção de ribeira.
- j - Seção de curtimento.
- l - Seção de secagem.
- m - Seção de recurtimento.
- n - Seção de acabamento.
- o - Expedição do material.
- p - Vestuários/banheiros.
- q - Secretaria/recepção
- r - Diretoria.
- s - Contabilidade.
- t - Laboratórios (químico/físico-químico).
- u - Salas dos técnicos.
- v - Bebedouros.
- x - Setor Pessoal, Relações Humanas e Assistência
Social.

4.4 - POSSIBILIDADE DE COMPLICAÇÕES FUTURAS

Ao ser instalada, as possibilidades de expansão da indústria estão ligadas ao seu desenvolvimento dentro do mercado. Para isto tem-se a necessidade de suplantar a con

corrência com melhoria do nível técnico, poder de Marketing e aceitação do produto final pela qualidade e o preço.

Quando do surgimento das complicações, a indústria deve estar adequadamente preparada para superá-las. Principalmente quanto a preços, produtos, custos, novas tecnologias e novas pesquisas de mercado. Do fator técnico-administrativo depende a sobrevivência da empresa, se esta não adequar-se à modernidade industrial não terá perspectiva de duração contínua.

4.5 - OPERAÇÕES E PROCESSAMENTOS

Todas as operações e processos da indústria de curtume são efetuados sobre a matéria-prima pele vacuum. O estudo desta matéria é feito pelo ramo da Ciência denominada Histologia.

Segundo a Histologia a pele divide-se em 3 diferentes partes, sendo elas:

a - Epiderme: a camada superior da pele, constituída principalmente pela proteína chamada queratina.

b - Derme : é a camada intermediária da pele , sua principal constituinte é a proteína Colagênio. Sendo esta a que será processada e transformada em couro.

c - Hipoderme: sendo a última camada, ou a camada inferior, é formada por lipídios ou gorduras, que são eliminadas no decorrer do processamento industrial.

4.5.1 - Barraca

É o depósito geral de matéria-prima. Nela são re

cebidas, classificadas, aparadas e loteadas todas as remessas de peles vacuum que chegam no curtume. Esta matéria-prima, como já foi citado, tem procedência de diversos estados da região Nordeste, sua aquisição nos fornecedores é dada através de classificadores que enviam o material selecionado segundo as especificações da empresa.

Uma remessa de matéria-prima só será aceita se apresentar 80% de material de 1.^a qualidade e 20% de 2.^a qualidade. Não apresentando material de 3.^a (refúgio).

Na barraca não é feita ré-salga ou salmouragem, visto que, à medida que a matéria-prima é recebida vai sendo processada, ficando por curto período em estoque (sistema "Just in time").

- Classificação da matéria-prima:

. Quanto à qualidade:

1.^a - Com boa conservação, com pequenos riscos, cortes ou furos fora da zona oficial (grupão).

2.^a - Com boa conservação, com pequenos riscos, marcas de carrapatos ou furos (3 ou 4, no máximo) no grupão.

3.^a - Com conservação deficiente (soltura do pelo), com muitos riscos, marcas de carrapatos e furos na parte do grupão.

. Quanto ao pêsso e tamanho:

Sub-grupo	Pêsso (kg)	Área (pe ²)
Extra-leve	13 - 18	26 - 30
Leve	19 - 22	32 - 36
Médio	23 - 26	36 - 40
Pesado	27 - 30	40 - 44
Extra-pesado	31 - 35	44 - 48
Super-pesado	+ 35	48 - 52

Tabela 4.1 - Classificação dos couros.

Após a classificação, a matéria-prima será aparada (retirada das partes inaproveitáveis) e loteada sobre paletes de madeira na quantidade equivalente à capacidade de operação de cada fulão (funonada).

4.5.2 - Remolho

Quando são conservadas por salga as peles vacuns sofrem uma grande desidratação. A finalidade básica do remolho é repor o teor de umidade destas no menor espaço de tempo possível e de maneira que as deixe em um estado semelhante ao natural (65% de umidade).

Outras finalidades do remolho, são: limpar a pele de sujeiras e sangue; eliminar os produtos de conservação (sal) e proteínas solúveis em água (albumina, globulina).

Para melhorar os efeitos da operação de remolho

são utilizados produtos auxiliares como tensoativos, bactericidas e hidróxido de sódio, que visam, respectivamente, aumentar a penetração dos produtos, evitar o ataque bacteriano e aumentar o pH do meio.

4.5.2.1 - Fatores que influem no remolho

Água:

Deverá ter uma dureza branda (4-6 gaus alemães).

Temperatura:

A ideal será a ambiente (18 - 25°C).

Movimento do Banho:

Favorece a homogeneização do sistema, evita concentração de bactérias e acelera o processo. A agitação utilizada será 4-6 rpm.

Classificação das Peles:

Com matéria-prima de boa qualidade, pode-se obter um processo mais igualizado.

4.5.2.2 - Controle do processo

O controle do processo será feito pelo teste manual do "toque de lápis" e pela medida do pH (9-11).

4.5.3 - Depilação/Caleiro

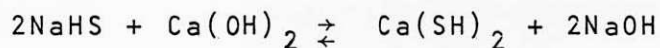
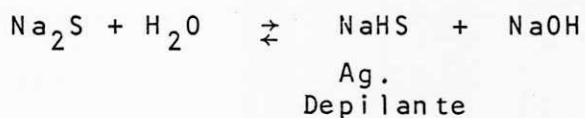
Tem como função principal as remoções do sistema epidérmico, dos pêlos e ocasionar um intumescimento (ou in

chamento) da estrutura fibrosa.

Durante a operação de caleiro, temos:

- Ação sobre o Colagênio e outras proteínas.
- Abertura da estrutura fibrosa por desdobramento das fibras que perdem a coesão, devido a alta concentração de álcalis e à destruição das proteínas interfibrilares.
- Intumescimento das fibras pela absorção de água por parte do Colagênio.
- Ação sobre as gorduras, que são muito pouco afetadas.

O processo de depilação/caleiro adotado pelo curtume é o que se baseia no sistema cal/sulfeto. A cal entra como intumescedor e o sulfeto de sódio reage com esta para formar o agente de destruição dos pêlos, como mostram as reações:



4.5.3.1 - Fatores que influem na depilação/caleiro

- Tempo:

Com o alongamento deste (18 horas) haverá uma certa uniformização no processo.

- Movimentação do sistema:

Homogeiniza o sistema. Mas, deve ser baixa para facilitar a difusão da Cal (4-6 rpm).

- Volume do banho:

O uso de pequenos volumes no início do processo melhora a penetração dos produtos.

- Concentração dos produtos:

Quanto maior, maiores o efeito e a velocidade do processo.

- Temperatura:

Maior que 30°C, gelatiniza as peles. Ideal: ambiente.

4.5.3.2 - Controle do processo

Será feita uma observação visual das peles ao término do processo, verificando se este obteve a intensidade desejada. Também será feita a medida de pH do banho (11,5 - 12,5).

4.5.4 - Descarne

Com as peles vacuns em estado de intumescido, advindas do caleiro, é realizada a operação de descarne. Esta tem por finalidade eliminar os materiais aderidos ao carnal (gorduras e hipoderme). Efetua-se a operação mecanicamente em máquina de acionamento hidráulico-pneumático, dotada de cilindro com lâminas rotativas que são passadas no carnal da matéria-prima. Desta operação é originada a carnaça que, juntamente com as aparas retiradas após o descarne, irão ser aquecidas e tratadas para a extração do sêbo.

Os recortes feitos imediatamente após o descarte visam aparar a pele e remover apêndices nela existentes.

Depois de aparada a pele sofre uma pesagem (pêso tripa) que servirá como base para as operações posteriores.

- Graxaria:

É a parte do curtume destinada à extração de gorduras (sêbo), pela dissolução da carnaça através da fervura e posterior apuração com ácido sulfúrico. Os resíduos são armazenados em caixas receptoras com aproximadamente $1m^3$ de capacidade. À medida que vão sendo cheias, são transportadas e despejadas em tachos, onde serão fervidas em vapor (1-2 horas). Com a fervura, a gordura sobrenada a água, sendo então retirada para tambores e apurada com ácido sulfúrico; que solubiliza as proteínas ainda restantes. Ao fim do tratamento a gordura é armazenada e comercializada.

4.5.5 - Desencalagem

É o processo químico que fará a eliminação da Cal presente na estrutura da pele, através de:

- Lavagem química, que elimina a Cal absorvida.
- Neutralização química, que retira a Cal quimicamente combinada.

Na desencalagem, utiliza-se produtos de reação com a Cal, que originem outros produtos de grande solubilidade e removíveis por lavagem (sais de Cálcio). Neste processo, são aplicados sais amoniacais (Sulfato de amônia) e

sais ácidos (Bissulfito de sódio).

4.5.5.1 - Fatores que influem na desengalagem

- Tempo:

Deve ter maior ou menor duração, conforme a espessura do material (40 minutos a 1 hora).

- Temperatura:

Acima de 37°C, gelatiniza as peles. Ideal: ambiente.

- Concentração dos produtos:

Quanto maior, melhor o efeito obtido.

- Volume do banho:

Com volumes menores a ação será mais rápida e intensa.

4.5.5.2 - Controle do processo

Será feito com a observação do corte transversal do material usando o indicador fenolftaleína, que deve apresentar-se incolor ou levemente rosa na parte central (depende da espessura da pele).

4.5.6 - Purga

É um processo de limpeza que visa eliminar os materiais queratinosos, degradados durante a depilação/caleiro, e resíduos que permanecem depositados na superfície da

pele.

A purga tem seus efeitos pronunciados no sentido de facilitar o afastamento das raízes dos pêlos e dos resíduos da epiderme; fazer a limpeza da pele e deixar sua flôr com o toque macio.

O processo também age sobre os materiais queratinosos degradados, as gorduras, os fibroblastos, as proteí - nas globulares, o músculo erector do pelo, as fibras de elastina, a reticulina e o colagênio.

O agente de purga aplicado no processo é do tipo proteolítico e tem seu poder de atuação indicado por unidades/g (Lolhêin-Volhard ou Fuld-Gross).

4.5.6.1 - Fatores que influem na purga

- pH:

A purga utilizada requer um pH na faixa de 7,5 - 8,5, para a máxima ação da enzima.

- Temperatura:

Em certos valores de temperatura a ação da purga será mais intensa. Na indústria, o processo será efetuado à temperatura ambiente.

- Concentração da purga:

Quanto maior o poder proteolítico, mais profunda a ação da purga.

- Tempo:

Maior tempo, maior ação da enzima. Em excesso po

de ocasionar perda de substâncias dérmicas.

- Sais:

A presença de certos sais favorece o processo , pois afrouxam ligações que unem a estrutura da pele. São eles: sulfatos, nitratos, cloretos e cloratos.

4.5.6.2 - Controle do processo

Os efeitos do processo de purga podem ser avaliados por alguns testes manuais:

- Teste da impressão digital;
- Teste do estado escorregadio;
- Teste do afrouxamento da rufa.

Como os processos de desencalagem e purga são feitos simultaneamente, em mesmo banho, ao seu término, faz-se uma lavagem da matéria-prima para eliminar os sais neutros formados, que são prejudiciais aos processos sequentes.

4.5.7 - Píquel

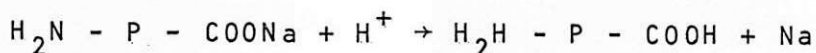
É um tratamento da pele em tripa com uma solução salino-ácida, preparando as fibras para uma fácil penetração dos agentes curtentes.

Neste obtêm-se os seguintes efeitos:

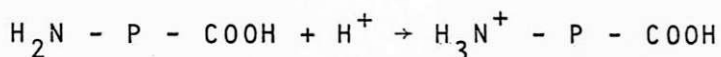
- Eliminação dos restos de Cal;
- Desidratação da pele em tripa;
- Preparação das peles para o curtimento;
- Início de um leve curtimento;

- Interrupção da atividade enzimática;
- Transformação do Colagênio em um composto ácido.

No estágio inicial do processo de pique, o ácido reage com a proteína, atribuindo-lhe característica ácida:



Esta reação continua até se estabelecer um equilíbrio entre o ácido e a proteína.



O sal (Cloreto de sódio), é empregado no processo para controlar o intumescimento da pele, pois, com a proteína apresenta maior concentração de íons que a solução, absorve água para atingir o equilíbrio, intumescendo-se. O sal aumenta a concentração da solução, equilibrando-a com a proteína, evitando a absorção de água e o intumescimento.

Durante o processamento, são utilizados produtos auxiliares, como:

- Sais mascarantes: atribuem características especiais ao produto (flôr fechada e fina, toque mais cheio), provocam maior penetração do curtimento e evitam a hidrólise da substância dérmica em altas temperaturas de processo.

- Agentes de toque: que são óleos catiônicos, atribuindo à flôr do material um toque macio e sedoso.

- Anti-morfos: responsáveis pelo controle do aparecimento de culturas microscópicas (fungos e morfos), que

possam prejudicar a qualidade do produto final.

4.5.7.1 - Fatores que influem no píquiel

- Absorção do ácido:

Será ideal para um uso de 1,3 - 1,5% de ácido sulfúrico.

- Velocidade de absorção dos ácidos:

. Ácidos fortes (99% de absorção em 2 horas)

. Ácidos fracos (88% de absorção em 6 horas).

- Velocidade de penetração:

Será maior com o uso de mascarante.

- Tipo de ácido:

Os ácidos orgânicos penetram mais rapidamente que os ácidos minerais fortes.

- Volume do banho:

Quanto menor, melhor a absorção do ácido.

- Perda de pêsso:

Após 2 horas de processamento ocorre uma perda de pêsso na ordem de 10%.

- Temperatura:

Temperaturas superiores a 30°C provocam hidrólise e peptização da substância dérmica. Para evitar estes problemas o processo será trabalhado à temperatura ambiente e com uso de sal mascarante.

Para evitar o aumento da temperatura do processo, o ácido será diluído (1:20) 2 horas antes de ser adicionado.

4.5.7.2 - Controle do processo

Será realizado com o corte transversal, usando o indicador verde de bromo-cresol, que deve assumir uma coloração amarela.

A concentração do sal no banho será avaliada por meio de um aerômetro, que indicará a saturação desejada ($> 6^{\circ}\text{Bé}$).

Fazer-se-á também a medida do pH no banho, podendo, se desejado, fazer análises químicas deste, como: acidez e teor de sal, que servem como um controle de qualidade do processamento.

4.5.8 - Curtimento ao cromo

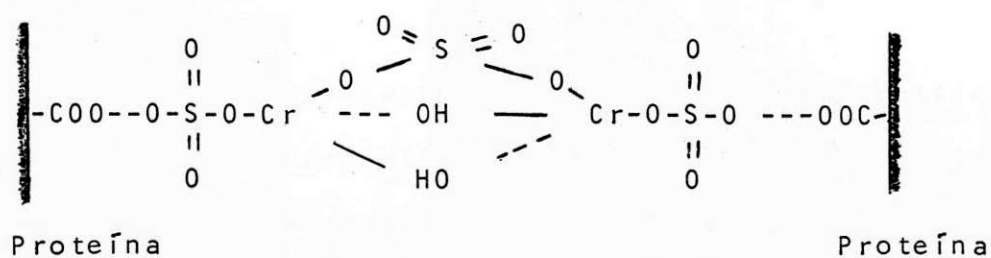
É o processo que consiste em transformar as peles em um material estável e imputrescível (o couro), pela reticulação com agentes curtentes (sais de cromo).

A operação atribui à estrutura fibrosa as seguintes características:

- Aumento da estabilidade do sistema Colágeno;
- Estabilização face às enzimas;
- Diminuição da capacidade de intumescimento;
- Reticulação do Colagênio;
- Deslocamento do ponto isoelétrico, para aproximadamente 6.

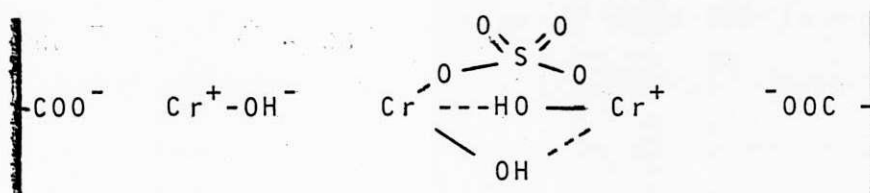
Com as reações do curtimento, ocorre a reticulação das moléculas filiformes da pele e a incorporação dos complexos de cromo com grupos carboxílicos, livres de proteínas, fazendo a ligação cromo-pele.

1.^a reação: Difusão.

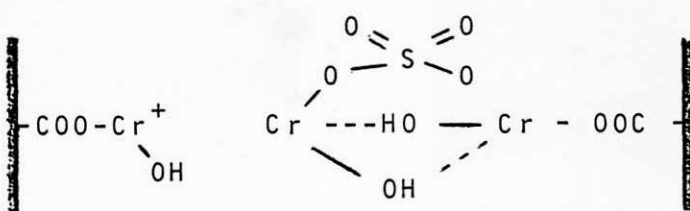


2.^a reação:

a - hidrólise do sal de cromo:

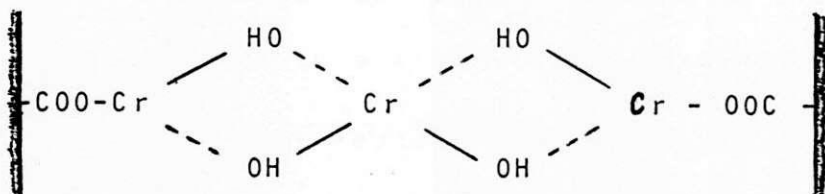


b - ligação complexo-proteína:



Ocorre a incorporação do cromo na pele.

3.^a reação - Basificação: eliminação do grupo sulfato ($\text{SO}_4^{=}$) e adição dos grupos hidroxila (OH^-).



A basificação se dá pelo aumento da basicidade, que é o número de valências de cromo saturadas pela hidroxila. Pode ser expressa em duodécimos ou centésimos (Schorlemmer ou Frieberg).

No curtume, a basificação será feita pela adição de um sal alcalino (Bicarbonato de sódio), diluído e acrescentado vagarosamente pelo eixo.

Como os processos de pique e curtimento são realizados em mesmo banho, os auxiliares usados no primeiro também agirão no segundo, causando maior proteção ao complexo de cromo.

4.5.3.1 - Fatores que influem no curtimento

- pH:

Com valores entre 2,5-3,0, ocorrerá melhor penetração do cromo; e valores entre 3,6-3,9, causarão a fixação deste.

- Basicidade:

Será obtida uma ótima afinidade com 33% de basicidade e a fixação com 67% desta.

↳ Temperatura:

O aumento da temperatura, dentro de certos limites, implicará em melhoria no processo (maior absorção do cromo, diminuição do tempo e da taxa de cromo residual) e nas qualidades do artigo (toque, enchimento, lisura).

- Sais neutros:

Provêm do píquel e podem causar danos à qualidade do couro.

- Sais mascarantes:

Podem melhorar a estabilidade do complexo de cromo.

4.5.8.2 - Controle do processo

Ao final do processo, será feito o corte transversal com verde de bromo-cresol, devendo este ficar verde-maçã ou verde-amarelado.

Será retirada uma amostra do couro e submetida ao teste da fervura a 100°C, por 1 minuto, sendo aprovada retração inferior a 10%.

Para se realizar um controle químico de qualidade, faz-se análises de óxido de cromo no couro e no banho.

Também se realizará a medida do pH do banho residual, em potenciômetro.

4.5.9 - Repouso

Depois que são arriados do curtimento os couros

serão empilhados e ficarão em repouso durante 12 horas, de
vidamente cobertos para evitar perda excessiva de umidade
por parte dos couros que ficarem em cima.

Este repouso tem a finalidade de possibilitar a
complementação das relações do cromo na pele.

4.5.10 - Enxugamento

Esta operação tem por fim eliminar o excesso de
água absorvida pela estrutura fibrosa. O trabalho é executa
do em máquina contínua dotada de grossos filtros, que eli-
mina a umidade por aplicação de pressão. Os couros são inse
ridos por um lado da máquina e retirados pelo lado oposto.

Quando a operação é bem executada, o teor de água
no substrato deve ser aproximadamente 45%.

4.5.11 - Classificação

Toda matéria-prima processada já foi classificada
na barraca, mas como esta classificação é feita no mate-
rial salgado e com pelos, não servirá para todo o decorrer
da fabricação. Pois, depois de curtido o couro pode apresen
tar-se com qualidade melhor do que a atribuída anteriormen-
te e vice-versa. Assim sendo, todo couro curtido (estado
wet-blue) é novamente avaliado. Visto também que grande par
te deste material vai ser vendido e/ou exportado.

Os couros são separados em duas partes; os de me
lhor qualidade, que abrangem as classificações de 1.^a a 5.^a,
de onde a maior parte é loteada em paletes para ser embala

da e exportada como wet-blue; os de qualidade inferior, ou refugo, que são processados dentro do curtume.

O produto exportado em forma de wet-blue equivale a 60% do material processado, mas, conforme a demanda do mercado, este número pode variar (para mais ou para menos). A comercialização deste couro dar-se por área (por p_e^2), obedecendo a relação estabelecida pela classificação da barra-ca (tabela 4.1).

4.5.12 - Divisão

Esta operação consiste em rachar o couro em duas folhas paralelas, a flor e a raspa. Este trabalho objetiva diminuir a espessura do material, buscando uma relativa uniformização para as etapas posteriores.

A divisão é conseguida através de uma máquina, com fluxo de trabalho contínuo, que apresenta dois rolos dispostos paralelamente e uma navalha circulante funcionando entre eles. Com a passagem do couro entre os rolos, e pela navalha, dá-se a divisão.

A medida da espessura é tirada com o espessímetro e expressa em linhas ou pontos (décimos de milímetros = 0,1 mm). Realiza-se a operação de forma a obter uma espessura com 25% de margem sobre a espessura final desejada. Na prática, esta margem é 6-8 linhas.

Durante a operação de divisão é feita a classificação das raspas em grupão, flancos e restos. Depois de estocadas, estas serão comercializadas para as empresas inte-

ressadas.

4.5.13 - Rebaixamento

Proporciona a igualização final da espessura. É efetuada em máquinas dotadas de rolos com lâminas rotativas que, quando acionados, agem sobre o carnal do couro, desbastando-o e uniformizando da melhor maneira possível a espessura deste. O trabalho é realizado de forma que, em 1º lugar rebaixa-se o grupão, depois, com uma pressão maior, é rebaixada a cabeça, por apresentar mais espessura. Todo o processo é acompanhado por medições, para controlar a espessura do material enquanto vai sendo trabalhado.

4.5.14 - Classificação

Após rebaixados, os couros sofrem uma ré-classificação para confirmar a espessura e a classe às quais foram alocados. Esta nova avaliação se baseia nos mesmos critérios da classificação após o curtimento (1ª a 5ª e refugo).

Em seguida, os couros são loteados e pesados para se obter a carga referencial usada nos processos seguintes.

4.5.15 - Neutralização

Ou desadificação, consiste na eliminação dos ácidos livres existentes no couro curtido ao cromo, ou formados durante o armazenamento, por produtos auxiliares suaves.

Primordialmente, a neutralização visa reduzir as cargas positivas do couro ao cromo, de modo que, os produ-

tos usados nos processos posteriores (taninos, óleos e corantes) não reajam rápida e desigualmente. Com a neutralização ocorre a remoção do ácido e a queda da polarização.

Porém, só a elevação do pH não basta. Pois, o aumento deste acima do ponto isoelétrico do couro, compromete suas qualidades. É melhor uma modificação da estrutura do cromo no colagênio, neutralizando-se com certos sais alcalinos que tendem a penetrar no complexo de cromo. Do efeito da neutralização dependerá a penetração dos recurtentes, corantes, graxas e, conseqüentemente, as características de toque, maciez e elasticidade do couro.

Na atividade do curtume são empregados como neutralizantes, sais alcalinos derivados de ácidos fracos, agentes complexantes e, como opção, pode-se empregar sais de taninos sintéticos.

4.5.15.1- Controle do processo

Pode ser feito pelo corte transversal, com indicador de verde de bromo-cresol (coloração conforme o pH requerido), e pela medida do pH do banho (potenciômetro).

Ao final do processo, deve-se fazer uma lavagem do couro para eliminar o excesso de sais presentes nele.

4.5.16 - Recurtimento

É o processo químico que tem como finalidade, entre outras, dar ao couro qualidades que o curtimento ao cromo não possibilita, como: lixabilidade, encorpamento, maciez

e possibilidade da estampagem.

Para se fazer um recurtimento, deve ser levado em conta o artigo a produzir, suas qualidades e sua tonalidade. Na busca destes objetivos tem-se à disposição vários tipos de recurtentes minerais (sais de alumínio, cromo e zircônio), sintéticos, vegetais e resinosos.

O processo adotado pela indústria funciona com a combinação de taninos sintéticos, que diminuem a reatividade do couro, com taninos vegetais. Este sistema visa dar ao couro bom lixamento, emcorporar e melhorar o aspecto e a firmeza da flor.

4.5.16.1- Fatores que influem no recurtimento

- Temperatura:

Até certo ponto, favorece a dispersão dos tantes e aumenta a velocidade da reação. Temperatura usada: 50°C.

- Movimento do banho:

Acelera o processo (RPM = 7-14).

- Volume do banho:

Menores volumes causarão melhores absorção e esgotamento.

O recurtimento não permite um controle específico do processo, por estar ligado às características físicas do couro. A melhor maneira de avaliar sua execução é pela observação subjetiva do produto (toque, maciez, aspecto).

4.5.17 - Tingimento

É a operação que tem como principal finalidade a atribuição de uma cor às fibras do couro. Este objetivo é conseguido pela utilização de corantes ou anilinas, que são produtos capazes de comunicar sua própria cor aos materiais sobre os quais se faxam.

Os corantes são constituídos por 2 grupos:

- Cromóforos:

Tornam uma substância colorida.

- Auxócromo:

Fixa o corante na fibra a ser tingida.

Existe uma série de corantes apropriados para tingimento de couros, mas para o referido curtume, optou-se pelo corante do tipo ácido. Estes corantes apresentam caráter aniônico, pequena massa molecular, se unem às fibras por ligação iônica e dão tonalidades vivas com estabilidade à luz e à água.

O melhor grau de penetração, difusão, aderência e fixação do corante, dependerá da execução do tingimento e de controle nos fatores que o influenciam. Para melhorar a uniformização do processo e diminuir a reatividade do corante face ao couro, são utilizados no tingimento produtos comerciais igualizadores.

4.5.17.1- Fatores que influem no tingimento

- Temperatura

A ótima para penetração e fixação está entre 60

- 65°C.

- Volume do banho:

Volumes menores implicam em tingimentos mais profundos.

- Efeito Mecânico:

Fuloões mais altos que largos, provocam maior efeito mecânico, maior penetração e mantêm a temperatura do processo.

- Tipo de corante:

Cada tipo de corante possui características distintas.

- Processos anteriores:

A forma como foram executados os processos de neutralização, recurtimento influirá na intensidade do tingimento.

O processo de tingimento não possui controle prático aplicável. Pode-se somente fazer a observação do esgotamento dos corantes no banho residual e a intensidade de penetração do corante, no couro, pelo corte transversal.

4.5.18 - Engraxe

Constitui em uma das mais importantes operações do curtimento. Tem a finalidade de dar maciez ao couro, por lubrificação de suas fibras com o material engraxante, evitando sua aglutinação durante a secagem.

Atribui à estrutura fibrosa características de ma-

ciez, elasticidade e aumento da resistência físico-mecânica. Através do engraxe pode-se jogar com estas qualidades, aumentando-as ou diminuindo.

A operação de engraxe é conseguida pela utilização de diversos tipos de óleos (geralmente aniônicos), em forma de emulsão, que penetram na estrutura do couro e são fixados a suas fibras por produtos catiônicos (ácidos, óleos ou resinas). Para evitar quebra das emulsões, com depósito superficial do engraxe, tanto estas quanto o processo são efetuados a temperaturas entre 60 e 65°C.

Para se ter noção da utilidade dos vários tipos de óleos, será feita uma breve alusão sobre os mesmos:

- Óleos aniônicos:

Possuem características de penetração e podem ser vegetais (côco, mamona), animais (peixe, baleia, crú, mocotô e transformados) e sintéticos.

- Óleos catiônicos:

Possuem poder de fixação.

Dos óleos conhecidos, um tipo que tem muita importância no tratamento de couros são os transformados, destes destacam-se:

- Os sulfatados:

Conferem enchimento e maciez.

- Os sulfonados:

Possuem penetração profunda.

- Os sulfitados:

Auxiliam a penetração de outros óleos.

Para auxiliar na formação das emulsões de engraxe, podem ser utilizados produtos tensoativos que melhoram a miscibilidade do óleo com a água, por quebra da tensão superficial.

4.5.18.1- Fatores que influem no engraxe

- Processo anteriores:

Da boa execução deles dependerá a intensidade do engraxe.

- Velocidade de ruptura das emulsões:

Deve ocorrer de modo que, haja a ruptura no momento em que o óleo tenha penetrado profundamente no couro.

- Efeito mecânico:

Proporciona maior penetração dos óleos.

- Volume do banho:

Menores volume induzem a maior intensidade no processo.

- Temperatura:

Acima de 70°C, quebra as emulsões.

O engraxe também não permite um controle prático. No máximo, pode ser feita uma avaliação física do material processado. Porém, podem ser realizadas análises laboratoriais do banho residual, do couro e dos óleos utilizados.

Assim que são arriados do tingimento, os couros

vão sendo estocados em cavaletes ou pranchas à espera da operação seguinte.

4.5.19 - Enxugamento / estiramento

Operação mecânica que visa eliminar o excesso de umidade dos couros. Desta vez o trabalho é efetuado em máquina convencional, dotada de dois cilindros cobertos com feltros. O couro é colocado entre os cilindros, a máquina fecha-se, a pressão é aplicada, ocorre uma distensão e compressão da estrutura, causando a eliminação da água e o estiramento do material.

Após este trabalho o couro deve estar com aproximadamente 45% de unidade.

4.5.20 - Secagem

Visa a eliminação da água contida no couro. Conforme seja conduzida, esta operação pode melhorar ou inferiorizar a qualidade do artigo.

A água está distribuída nos couros da seguinte forma:

- Águas dos espaços interfibrilares e superficial.
- Água absorvida pelos capilares finos e grossos
- Água combinada (de hidratação).

A secagem visa eliminar parte desta água, deixando um teor de 14-16%, que representa as águas de hidratação e dos capilares finos. Estas águas são responsáveis pelas características de maciez, elasticidade, flexibilidade

de e toque do couro.

- Secagem a vácuo:

É feita em máquina de vácuo com mesa dupla e campândula móvel. A regulagem da mesma será feita conforme o artigo, a espessura e o grau de umidade após o enxugamento. Para artigos mais armados será aplicado um tempo de secagem maior e vice-versa.

A temperatura é regulada por alimentação com vapor (70-90°C, no máximo). O tempo de vácuo não ultrapassa o intervalo de 1-1,5 min.

-Secagem em Secotherm:

É a secagem efetuada em aparelho constituído por placas de aço inoxidável dispostos verticalmente e aquecidos a vapor. A temperatura de secagem varia entre 60-65°C e o tempo é de aproximadamente 12 minutos.

4.5.21 - Acondicionamento

Consiste em uma pulverização de água, com pistolas, sobre o carnal da matéria-prima, provocando uma reuni-dificação desta e evitando o rompimento da superfície da flôr durante o amaciamento. Dependendo do estado de maciez do couro, após a secagem, esta operação pode ser evitada, passando-se direto ao amaciamento. Depois do reumedecimento o couro fica em repouso até o dia seguinte, para uniformizar a umidade. Ao completar-se a uniformização o teor de água no material deve ser 28-30%.

4.5.22 - Amaciamento

- Molissa:

Consta na inserção do couro em máquina que funciona com um sistema de pinos desencontrados, acionados por pistoões. À medida que vai passando entre os pinos a estrutura fibrosa é amaciada. A maior ou menor aplicação de pressão sobre o material dependerá das condições de maciez deste, sua espessura e resistência. Deve-se atentar para o fato de que pressão excessiva pode chegar a romper a flor do material.

- Em jacaré (palecionadeira):

Feita em máquina de braços móveis que apresentam 2 paletas nas extremidades. O trabalho é dirigido de forma que o material passe entre as paletas, no momento do fechamento dos braços. Esta operação serve como um complemento do amaciamento em molissa, tendo maior aplicação em determinadas partes (cabeça).

- Em fulão de bater:

Pode ser executada antes ou depois do acabamento. É utilizada em artigos que requeiram grande maciez, ou quebra da flor (granulação). O material é colocado em fulão, a seco, para rodar durante certo tempo (que pode ser minutos ou horas, conforme as características do artigo). Se não houver carga suficiente de material para promover o amaciamento, podem ser utilizados retalhos com essa finalidade.

4.5.23 - Secagem final

Ou estaqueamento, é realizada em toggling de gavetas verticais. Este aparelho tem seu aquecimento gerado por injeção de vapor. Nele o couro é colocado para receber a secagem e também um ganho de área, devido ao estiramento. A temperatura de operação depende do artigo, mas em geral, trabalha-se com a faixa de 40-50°C. O aparelho é regulado de maneira que, quando as últimas peças forem colocadas para secar as primeiras já estejam secas.

4.5.24 - Recorte

É executado manualmente com facas. Visa retirar dobras, falhas e partes inaproveitáveis, uniformizando os contornos e dando forma aos couros. Facilita também a operação de lixamento.

4.5.25 - Lixamento / retirada do pó

Efetuada para promover uma correção na flor ou no carnal do couro, retirando defeitos e melhorando o aspecto final do artigo.

O trabalho é dado passando-se o couro em máquinas que apresentam um cilindro de alta rotação recoberto com lixa. Pela aproximação com o rolo da lixa dá-se o lixamento.

Para couro lixado, é feita a retirada dos defeitos em máquina pequena (lixa 220), depois aplica-se o lixamento.

mento total em máquina grande (lixa 220).

Complementar à operação de lixamento ocorre a retirada do pó. Porque caso não o fosse procedido, este viria a interferir na aplicação do acabamento. A retirada do pó é ocasionada por uma máquina com escovas rotativas. Depois de eliminado, o pó é aspirado e jogado para encanações por bomba de sucção.

4.5.26 - Acabamento

4.5.26.1 - Impregnação

Destinada para couro que apresentam flor solta, frouxa ou que serão lixados.

Para fazer a impregnação, deve-se determinar a quantidade desta que se deseja aplicar por área de couro (em $p\bar{e}^2$). A aplicação deve ser controlada para não cair em excesso (plastificando o couro) ou em falta (insuficiente). Para evitar tais problemas, seque-se a seguinte tabela:

Espessura (linhas)	Quantidade ($g/p\bar{e}^2$)
10 - 12	14 - 16
12 - 14	16 - 18
14 - 16	22 - 23

A aplicação é feita em máquina de cortina ou multiponto e após o couro é prensado para ficar em repouso por 18 horas.

4.5.26.2 - Camadas do acabamento

- Fundo/Cobertura:

São as primeiras camadas. Devem fechar e igualizar a superfície do couro, ser macias e conferir ao material o aspecto desejado.

- Top:

Por ser a última camada, deve ser responsável pelo brilho, tato e resistência externa. É mais dura que as demais camadas.

Estas camadas são soluções preparadas a partir de compostos orgânicos e inorgânicos (resinas, pigmentos, plastificantes, corantes, proteínas, espessantes, ceras, solventes, lacas) que atribuem características e propriedades específicas, conforme combinações nelas encontradas. São aplicadas por máquina com pistolas automáticas acoplada a um túnel de secagem, ou em máquinas de cortina e multiponto (para camadas mais espessas).

Depois de receber as camadas de acabamento, o couro passa por prensas hidráulicas de grande capacidade. Nelas o material é submetido à pressão (100 a 400 ton) contra chapas aquecidas (70 a 120°C) por determinado tempo (6 - 50 seg). Este trabalho favorece a adesão do acabamento com a flor do couro, dá mais brilho ao acabamento, sela as camadas de fundo (prensagem intermediária) e melhora o aspecto da flor (semi-acabados).

Nas prensas também são executadas as estampagens; utilizando chapas com estampas e maiores pressão e tempo.

4.5.27 - Embalagem/Expedição

Nela é feita a inspeção final do couro, sua me dida e armazenamento.

- Classificação:

Este julgamento invalida todas as classificações anteriores. Pode seguir especificações da Diretoria da empresa ou de clientes (encomendas).

Nesta etapa são feitas duas divisões: a classe única (melhor qualidade) e o refugo (artigo inferior). Nos couros semi-acabados esta divisão é ampliada, ficando: 1.^a, 2.^a, 3.^a, 4.^a, 5.^a classes e refugo.

Couros que são por demais danificados, não con seguindo classificação por serem somente pedaços, assumem uma sub-divisão como retalhos.

- Medição:

É realizada em máquinas com leitura eletrônica, que além de fornecer os resultados em m^2 ou pe^2 , faz a marca ção e a contagem do número de peças. Para os produtos comer cializados no mercado interno a medição é feita em m^2 e, para produtos a exportar, em pe^2 (medida inglesa).

- Embalagem:

Depois de medidos, os produtos são loteados e embalados, sendo:

. Couros para o mercado interno: em vários lo-

tes de seis peças, dentro de uma caixa de papelão.

. Couros exportação: em paletes de madeira até completarem uma área total de 10.000 pe^2 .

Devidamente embalados, os lotes são pesados para o cálculo do frete e só então o produto embarca para seu destino final.

4.5.28 - Transportes internos

O transporte de material a ser processado, ou em processamento, dentro da fábrica se fará da seguinte forma:

- Na ribeira, em paletes ou pranchas, carregadas por empilhadeiras.
- No recurtimento e secagem, por carrinhos ou pranchas com rodas.
- No acabamento e expedição, por cavaletes com rodas.

CAPÍTULO V

COEFICIENTES NUMÉRICOS

5.0 - COEFICIENTES NUMÉRICOS

Os coeficientes numéricos servem como ponto de partida para o dimensionamento da indústria. Eles permitem a avaliação da capacidade produtiva e dos elementos técnicos gerais para sua implantação. Os coeficientes são variáveis e assumem valores distintos conforme o tamanho da matéria-prima a ser processada (couro pequeno, médio ou grande).

. Dados:

O Curtume Lima S/A trabalhará com 500 couro/dia, com peso médio de 30 kg e área média de 4 m². Estes serão processados da seguinte forma:

- 300 wet-blue
- 100 semi-acabados
- 100 acabados.

Com uma jornada semanal de 44 horas e 230 dias úteis anualmente. Uma carga de 1.600 horas/ano para trabalhadores administrativos, 1.700 horas/ano para operários de produção, teremos os seguintes dados de fabricação:

- 500 couros/dia x 30 kg/couro = 15.000 kg/dia
- 15.000 kg/dia x 230 dias/ano = 3.450.000kg/ano
- 3.450.000 kg/ano x 1,5 p²/kg = 5.175.000 p²/ano
- 3.450.000 kg/ano x 0,139 m²/kg = 479.550 m²/ano.

5.1 - COEFICIENTE 01 - PRODUTIVIDADES OPERÁRIO E HOMEM

Mede a quantidade de p_e^2 que produz cada operário e cada pessoa ocupada no estabelecimento.

$$\frac{p_e^2}{H-0} = 22$$

onde:

H-0 = horas operário

H-H = horas homem

p_e^2 = pé quadrado.

$$\frac{5.175.000 \text{ pé}^2/\text{ano}}{22 \text{ p}^2/\text{ano}/\text{H-0}} = 235.227 \text{ H-0}$$

De este total, temos:

75% equivalem a H-0 = 176.420

25% equivalem a H-H = 58.807

Sendo o quadro funcional:

$$\frac{235.228}{1.600} = 147 \text{ funcionários}$$

O número de operários será:

$$\frac{176.420}{1.700} = 104 \text{ operários}$$

O número de pessoas administrativas será:

$$147 - 104 = 43 \text{ pessoas.}$$

5.2 - COEFICIENTE 02 - APROVEITAMENTO DA SUPERFÍCIE COBERTA.

A constante para couros grandes é: 900 p_e^2 /ano

$$\frac{p_e^2}{m^2 SC} = \frac{5.175.000 p^2/\text{ano}}{900 p_e^2/\text{ano}/m^2 SC} = 5.750 m^2 SC$$

5.2.1 - Distribuição da superfície coberta

Setor	%	m ² SC
Fabricação	68	3.910
Depósitos, escritórios, laboratórios	14	805
Vestuários e banheiros	8	460
Serviços gerais	10	575
T O T A L	100	5.750

5.2.2 - Distribuição da superfície coberta na fabricação

Setor	%	m ² SC
Ribeira	25	977
Curtimento	09	352
Semi-acabamento	19	743
Secagem	21	821
Acabamento	26	1.017
T O T A L	100	3.910

5.3 - COEFICIENTE 03 - RENDIMENTO DOS COUROS

Avalia o rendimento de cada couro curtido. Como a matéria-prima trabalhada possui uma área de 4 m^2 , tem-se a seguinte transformação:

Couros	Coeficiente (m^2)	Área (m^2)
300 wet-blue	0,33 x 4	396
100 semi-acabado	0,75 x 4	300
100 acabados	1 x 4	400
500 raspas blue	0,12 x 4	240
TOTAL	-	1.336

$$\text{Rendimento} = \frac{1.336 \text{ m}^2}{500 \text{ couros}} = 2,67 \text{ m}^2/\text{couro}$$

5.4 - COEFICIENTE 04 - FATOR DE POTÊNCIA

Dá a idéia de como o estabelecimento transforma sua energia potencial em m^2 de couros curtidos.

A constante de HP instalado para couro grande é:
450 m^2 /ano.

$$\frac{\text{m}^2}{\text{HPI}} = \frac{479.550 \text{ m}^2/\text{ano}}{450 \text{ m}^2/\text{ano}/\text{HPI}} = 1.065 \text{ HPI}$$

5.4.1 - Distribuição dos HP instalados.

Setor	%	HP
Caleiro	24	256
Curtimento	14	149
Semi-acabado úmido	28	298
Semi-acabado seco	20	213
Acabado	14	149
T O T A L	100	1.065

5.5 - COEFICIENTE 05 - SIMULTANEIDADE

Relaciona os consumos teórico e efetivo de energia elétrica, para todas as máquinas trabalhando simultaneamente.

O KWh teórico é obtido multiplicando o HP da fábrica pela constante 0,736 KWh/HP, por 09 horas/dia, por 21 dias/mês, por 11 meses/ano, totalizando 1.629.603 KWh teórico.

O KWh efetivo é 60% do total teórico e equivale a 977.762 KWh.

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

O valor apresentado para simultaneidade indica que há 20% de disposição de energia própria.

5.6 - COEFICIENTE 06 - CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS

Serve apenas como base para os curtidores, pois o consumo de produtos químicos será determinado pela tecnologia específica aplicada no curtume.

Para couros grandes a média é de 10 kg de produtos por couro, então: 115.000 couros/ano x 10 kg PQ/couro = 1.150.000 kg PQ/ano.

- Para Ribeira:

Couro grande = 3,5

$$\frac{\text{kg}}{\text{kg PQ}_R} = \frac{1.150.000}{3,5} = 328.571 \text{ kg PQ}_R/\text{ano}$$

- Para curtimento e operações complementares:

Couro grande = 1,5

$$\frac{\text{kg}}{\text{kg PQ}_C} = \frac{1.150.000}{1,5} = 766.667 \text{ kg PQ}_C/\text{ano}$$

- Para operações de acabamento:

Couro grande = 30

$$\frac{\text{kg}}{\text{kg PQ}_A} = \frac{1.150.000}{30} = 38.334 \text{ kg PQ}_A/\text{ano}$$

5.7 - COEFICIENTE 07 - CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS

Refere-se aos combustíveis para caldeira e aparatos produtores de calor.

A empresa utilizará o FUEL-OIL, com poder calorífico de 10.500 cal/kg, consumindo 4.000 kg de comb/m². Então o consumo anual será:

$$\frac{4.000 \text{ kg comb.}}{\text{m}^2 \text{ cald.}} \times 144 \text{ m}^2 \text{ cald.} = 576.000 \text{ kg de comb.}$$

Assim, o valor do coeficiente será:

$$\frac{\text{kg comb.}}{\text{m}^2} = \frac{576.000 \text{ kg de comb.}}{479.550 \text{ m}^2/\text{ano}} = 1,2 \text{ kg/comb/m}^2$$

5.8 - COEFICIENTE 08 - CONSUMO DE ENERGIA

Indica os Kilowatts-hora consumidos no ano.

$$\frac{\text{KWh efetivo}}{\text{m}^2/\text{ano}} = \frac{977.762}{479.550} = 2,0 \text{ KWh/m}^2$$

5.9 - COEFICIENTE 09 - BÁSICO

É o coeficiente inicial para toda análise de curtimento, modificação e ampliação desejadas.

Em couros grandes os valores empregados são 1,5p²/kg e 0,139 m²/kg.

$$1,5 \text{ p}_e^2/\text{kg} \rightarrow 3.450.000 \text{ kg/ano} \times 1,5 \text{ p}_e^2/\text{kg} = 5.175.000 \text{ p}_e^2/\text{ano}$$

$$0,139 \text{ m}^2/\text{kg} \rightarrow 3.450.000 \text{ kg/ano} \times 0,139 \text{ m}^2/\text{kg} = 479.550 \text{ m}^2/\text{ano.}$$

5.10 - COEFICIENTE 11 - RENDIMENTO OPERÁRIO

Fornece o número de couros produzidos por operário individual.

$$\frac{\text{Couros/ano}}{\text{Operários}} = \frac{115.000}{104} = 1.106 \text{ couros/ano}$$

5.11 - COEFICIENTE 12 - RENDIMENTO OPERÁRIO UNITÁRIO

Mostra o total em quilogramas produzidos por cada operário no ano:

$$\frac{\text{kg}}{\text{Operário}} = \frac{3.450.000}{104} = 33.173 \text{ kg/ano}$$

5.12 - COEFICIENTE 13 - DISPONIBILIDADE DE ENERGIA PRÓPRIA

Avalia as reservas de energia própria, permite prever e suprir incidentes na energia da rede pública.

Para maior segurança quanto a disponibilidade, adotou-se o valor 3:

$$\frac{\text{HPI}}{\text{KVA}} = \frac{1.065}{3} = 355 \text{ KVA}$$

5.13 - COEFICIENTE 16 - TRANSFORMAÇÃO

Demonstra a relação entre quilogramas de máquinas instaladas e a quantidade de metros quadrados de couros curtidos. A constante adotada para couros grandes é $2,3 \text{ m}^2$

por kg m²q.:

$$\frac{\text{m}^2/\text{ano}}{\text{kg m}^2\text{q.}} = \frac{479.550}{2,3} = 208.500 \text{ kg m}^2\text{q.}$$

5.14 - COEFICIENTE 17 - PÊSO DAS MÁQUINAS

Mostra o número de máquinas a serem instaladas, a partir dos quilogramas totais de máquinas e da constante adotada para couros grandes: 2.800 kg/m²q.

$$\frac{\text{kg m}^2\text{q.}}{\text{kg/m}^2\text{q.}} = \frac{208.500}{2.800} = 74 \text{ m}^2\text{q.}$$

Este valor representa a quantidade de máquinas a serem instaladas.

5.15 - COEFICIENTE 18 - RENDIMENTO DE FULÕES

Indica a relação entre metros quadrados de couros produzidos por litros de fulões. A constante é 1,5 m²/litro de fulão:

$$\frac{\text{m}^2}{\text{litros de fulões}} = \frac{479.550}{1,5} = 319.700 \text{ litros de fulões}$$

5.16 - COEFICIENTE 19 - RELAÇÃO DE LITROS D'ÁGUA

Relação dos litros de água consumidos em um ano. Na prática, a relação adotada é 2 litros d'água/litro de fulão, então:

$$\begin{aligned}
 & 2 \text{ litros d'água/dia} \times 319.700 \text{ litros de fulões} \times \\
 & \times 230 \text{ dias/ano} = 147.062.000 \text{ litros de água/ano} = \\
 & = 147.062 \text{ m}^3 \text{ de água/ano.}
 \end{aligned}$$

5.17 - COEFICIENTE 22 - RENDIMENTO DA CALDEIRA

Relaciona a quantidade de couros/ano por metro quadrado de caldeira. Toma-se, para couros grandes, 800 couros/m² de caldeira:

$$\frac{\text{Couros/ano}}{\text{m}^2 \text{ cald.}} = \frac{115.000}{800} = 144 \text{ m}^2 \text{ cald.}$$

$$\text{Potencial ideal} = 150 \text{ m}^2 \text{ cald.} \rightarrow \frac{115.000}{150} = 767 \frac{\text{couros}}{\text{m}^2 \text{ cald.}}$$

5.18 - COEFICIENTE 23 - RENDIMENTO UNITÁRIO DA CALDEIRA

Mostra o rendimento dos metros quadrados da caldeira por quilogramas de couro:

$$\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \text{ cald.}} = \frac{3.450.000}{150} = 23.000 \text{ kg/m}^2 \text{ cald.}$$

5.19 - COEFICIENTE 25 - CAPACIDADE DO EDIFÍCIO

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

$$\frac{\text{Couro}}{\text{m}^2 \text{ SC}} = \frac{115.000}{5.750} = 20 \text{ couros/m}^2 \text{ SC}$$

5.20 - COEFICIENTE 28 - CAPACIDADE DE POTÊNCIA INSTALADA

Relaciona a quantidade de couros com os HP instalados:

$$\frac{\text{Couros}}{\text{HPI}} = \frac{115.000}{1.065} = 108 \text{ couros/HPI}$$

5.21 - COEFICIENTE 30 - RENDIMENTO DE COMPRESSORES

Apresenta a quantidade de energia para a pistola-gem dos couros acabados. Considerando a quantidade de couros acabados e seu tamanho (grande), adotou-se a constante de valor 6.050:

$$\frac{\text{m}^2}{\text{HPI comp.}} = \frac{479.550}{6.050} = 80 \text{ HP de Compressores}$$

CONCLUSÃO

Tornou-se notório que o processamento de couros é algo muito pessoal, muito subjetivo. Somente através do acompanhamento íntimo da industrialização é que pode-se tomar plena certeza da veracidade desta afirmação. Pois durante a vivência, o dia-a-dia dentro da fábrica, vê-se como é importante a prática, o conhecimento adquirido pela experiência. Não que se esteja, com esta afirmação, desprezando o conhecimento teórico, mas sim, enfatizando que além de conhecer os cálculos, aparelhos e instrumentos, deve-se desenvolver os sentidos, as sensações. Porque estes serão de grande utilidade quando não se dispuser de equipamentos mecânicos. Para entender de curtume, não basta dimensioná-lo, o técnico tem que viver o curtume. Só assim terá capacidade de saber quando está sendo excessivo ou insuficiente e desenvolverá seus próprios artifícios e artimanhas para resolver problemas que provavelmente venham a lhe ocorrer.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - ALVES, L.A. Tecnologia Química. Editado pela Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa, 1991.
- 2 - BELAVSKI, E. O Curtume no Brasil. Ed. Globo S.A., Porto Alegre, 1969.
- 3 - FOLACHIEER, A. O Curtume e a Poluição. Curso realizado na Escola Técnica de Curtimento do SENAI-RS. Estância Velha, 1976. (mimeog.).
- 4 - FRANCA, J.L. et al. Manual para normalização de publicações técnico-científicas. Belo Horizonte: Ed. UFMG , 1990.
- 5 - HOLANDA, N. Planejamentos e Projetos. 12ª Edição. Ed. da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 1983.
- 6 - HOINACKI, E. Peles e Couros. 2ª Ed. rev. amp., Porto Alegre, 1989.
- 7 - LAROUSSE CULTURAL. Brasil A/Z. São Paulo: Ed. Universo, 1990. p. 632.
- 8 - LEME, R.A.S. Controles na Produção. 2ª ed., São Paulo: Ed. Pioneira, 1973.
- 9 - OLIVERIO, Engº J.L. Projeto de Fábrica. Instituto Brasileiro do Científico Ltda., São Paulo, 1973.

- 10 - SOUSA, J.E.H. Projeto de uma indústria de curtume. Campina Grande: UFPB - Campus II. Defesa de estágio (Graduação em Couros e Tanantes), 1993.
- 11 - UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA. Serviço Especial de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT-II). Prevenção e Combate a Incêndios. Campina Grande, 1991. (mimeog.).

A N E X O S

DESCRIÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

- FULÃO DE CALEIRO:

. Quantidade	: 04
. Dimensões (D x L)	: 3mx3m
. Capacidade	: 4.900 kg
. Volume	: 17.400 litros
. Potência	: 20 HP
. Rotação	: 4 - 6 rpm

- FULÃO DE CURTIMENTO:

. Quantidade	: 05
. Dimensões (D x L)	: 3mx3m
. Capacidade	: 3.600 kg
. Volume	: 17.400 litros
. Potência	: 30 HP
. Rotação	: 6 - 11 rpm

- FULÃO DE RECURTIMENTO:

. Quantidade	: 06
. Dimensões (D x L)	: 3mx2m
. Capacidade	: 1.300 kg
. Volume	: 11.000 litros
. Potência	: 30 HP
. Rotação	: 7 - 14 rpm

- FULÃO DE BATER:

. Quantidade	: 02
. Dimensões (D x L)	: 2,5m x 1,7m
. Capacidade	: 750 kg
. Volume	: 6.200 litros
. Potência	: 20 HP
. Rotação	: 8 - 16 rpm

- MÁQUINA DE DESCARNAR:

. Marca	: SEIKO
. Quantidade	: 01
. Dimensões	: 3.150 x 2.100mm
. Pêso	: 9.000 kg
. Produção horária	: 80 - 90 peles
. Potência	: 61 CV.

- MÁQUINA DE DIVIDIR:

. Marca	: SEIKO
. Quantidade	: 01
. Dimensões	: 6.000 x 1.800 mm
. Pêso	: 9.500 kg
. Produção horária	: 180 peles
. Potência	: 38 CV

- MÁQUINA DE REBAIXAR:

. Marca	: SEIKO - 1800
. Quantidade	: 02
. Dimensões	: 3.500 x 1.500mm
. Pêso	: 5.800 kg
. Produção horária	: 70 couros
. Potência	: 40 CV

- MÁQUINA DE REBAIXAR:

. Marca	: ENKO-600
. Quantidade	: 02
. Dimensões	: 2.000 x 1.950 mm
. Produção horária	: 40 couros
. Potência	: 21,5 CV

- MÁQUINA DE ENXUGAR CONTÍNUA:

. Marca	: SEIKO
. Quantidade	: 01
. Dimensões	: 5.000 x 1.830 mm
. Pêso	: 8.500 kg
. Produção horária	: 75 couros
. Potência	: 22 CV

- MÁQUINA DE ESTIRAR:

. Marca	: SEIKO
. Quantidade	: 01
. Dimensões	: 5.000 x 1.700 mm

- . Pêso : 7.800 kg
- . Produção horária : 60 couros
- . Potência : 80 CV

- MÁQUINA DE LIXAR:
 - . Marca : ENKO-600
 - . Quantidade : 02
 - . Dimensões : 2.600 x 1.400 mm
 - . Produção horária : 50 couros
 - . Potência : 10 CV

- MÁQUINA DE DESEMPOAR:
 - . Marca : ENKO
 - . Quantidade : 01
 - . Dimensões : 2.500 x 1.400 mm
 - . Produção horária : 60 couros
 - . Potência : 10 CV

- SECADOR A VÁCUO:
 - . Marca : GUTTLER
 - . Quantidade : 02 (c/duas mesas)
 - . Dimensões : 5.000 x 1.800 mm
 - . Produção horária : 30 couros
 - . Potência : 19 CV

- SECOTHERM VERTICAL:
 - . Marca : GUTTLER
 - . Quantidade : 01 (c/5 placas)

- . Dimensões : 1.200 x 3.000 x 200 mm
 - . Produção horária : 10 couros/placa
 - . Potência : 2 CV
- MÁQUINA DE AMACIAR (MOLISSA):
- . Marca : FURNER
 - . Quantidade : 01
 - . Dimensões : 3.000 x 2.000 mm
 - . Produção horária : 100 couros
 - . Potência : 15 CV
- MÁQUINA DE AMACIAR (JACARÉ):
- . Marca : -
 - . Quantidade : 02
 - . Comprimento : 3.800 mm
 - . Produção horária : 25 couros
 - . Potência : 5 CV
- MÁQUINA DE CORTINA:
- . Marca : SEIKO
 - . Quantidade : 01
 - . Dimensões : 7.000 x 3.000 mm
 - . Produção horária : 100 couros
 - . Potência : 7,5 CV
- TOGGLING DE EXPANSÃO CONTÍNUA:
- . Marca : ENKO
 - . Quantidade : 01

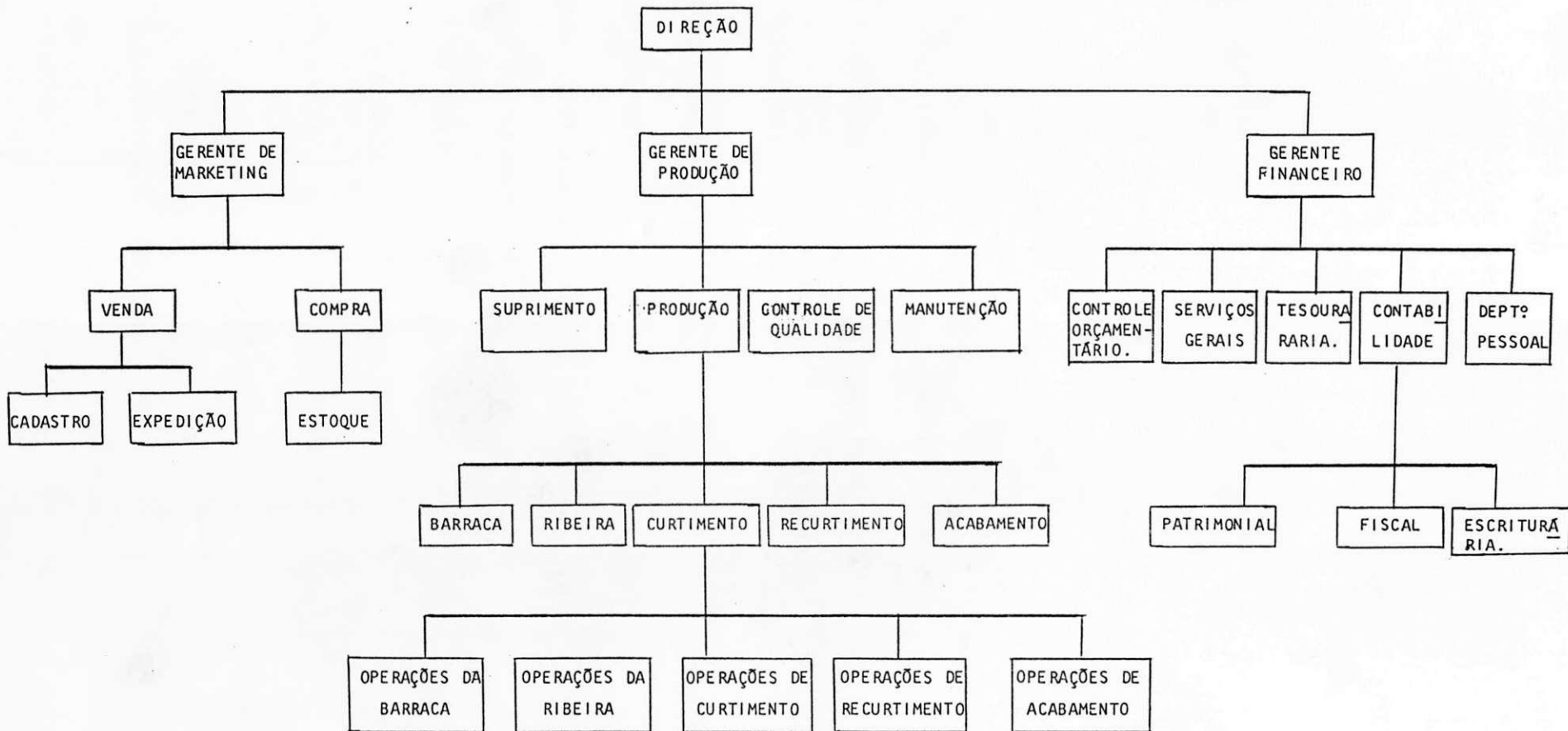
- . Dimensões : 5.000 x 3.050 mm
 - . Produção horária : 50 - 60 couros
 - . Potência : 8 CV
- MÁQUINA DE PINTAR AUTOMÁTICA:
- . Marca : ENKO
 - . Quantidade : 01
 - . Dimensões : 14.000 x 4.000 mm
 - . Produção horária : 300 couros
 - . Potência : 19 CV
- MÁQUINA MULTIPONTO:
- . Marca : GERTHAL
 - . Quantidade : 01
 - . Dimensões : 25.000 x 2.500 mm
 - . Produção horária : 30 couros
 - . Potência : 10 CV
- PRENSA HIDRÁULICA:
- . Marca : COPE
 - . Quantidade : 02
 - . Dimensões : 2.000 x 2.000 mm
 - . Produção horária : 60 couros
 - . Potência : 15 CV
- MÁQUINA DE MEDIR ELETRÔNICA:
- . Marca : ENKO
 - . Quantidade : 01

. Dimensões : 4.500 x 1.900 mm
. Produção horária : 130 couros
. Potência : 7 CV

- MÁQUINA DE MEDIR ELETRÔNICA:

. Marca : PIMAL
. Quantidade : 01
. Dimensões : 1.300 x 2.000 mm
. Produção horária : 90 couros
. Potência : 10 CV

ORGANOGRAMA



FLUXOGRAMA -

