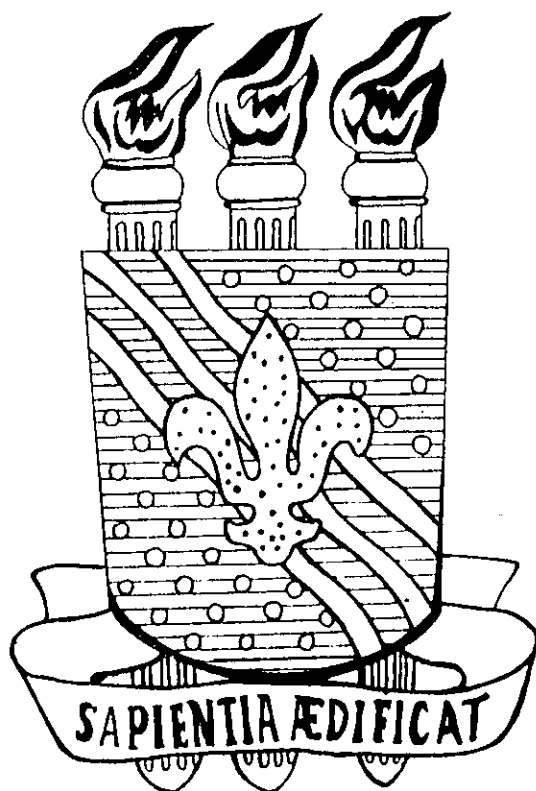


Universidade Federal da Paraíba

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA



GERSON SILVA MASCENO

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

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA QUÍMICA:
MODALIDADE COUROS TANANTES
ALUNO: GERSON DA SILVA MASCENO
MATRÍCULA: 921.1660-3

PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

CAMPINA GRANDE - PB
DEZEMBRO DE 1997



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.

Sumé - PB

PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

O Presente projeto objetivou-se em apresentar o relatório da disciplina estágio supervisionado, tendo em vista que este registro é um dos requisitos da conclusão do curso Superior de Tecnologia Química em Couros e Tanantes.

Orientador: Profº André Luiz Fiquene de Brito.

Supervisor de Estágio: Albert Costa Coromina

Instituição de Estágio: Curtume Cobrasil LTDA.

Período de Estágio: 13/ 05/ 1997 a 24 /07/ 1997-11-11

Gerson da Silva Masceno.

7.5 (sete, cinco)

Campina Grande - PB. 1997.

Projeto de Uma Indústria de Curtume

Aprovado em : 30 / 12 / 97

Jerson da Silva Mouseno.
Aluno Concluinte

Anli LFBT
Coord. de Estágio



DECLARAÇÃO

Declaramos para todos os fins e efeitos legais, que o Sr. GERSON DA SILVA MASCENO, estudante do curso superior de Tecnologia Química Modalidade Couros e Tanantes do Centro de Ciências e Tecnologia da UFPB-Campus II, Campina Grande - Paraíba, prestou estágio curricular em nossa empresa do período de 13 de maio de 1997 à 24 de julho de 1997, com a carga horária de 446 Horas.

Parnaíba(PI), 24 de julho de 1997.

Atenciosamente,
CURTUME COBRASIL LTDA

ALBERT COSTA COROMINA
DIRETOR INDUSTRIAL

AGRADECIMENTOS

A DEUS

Eterno e sábio, que me ilumina com sua luz perene, clareando os obstáculos que aparecerem na minha passagem aqui na terra.

À MINHA FAMÍLIA

Agradeço infinitamente a minha família e em especial aos meus pais, que me fizeram fruto e, como semeadores me deram as condições necessárias para crescer e fazer produzir.

AO CURTUME COBRASIL LTDA

Que abriu suas portas, me dando a oportunidade de por em prática o que aprendi no decorrer de todo o curso, como também me confiando os seus conhecimentos durante o período do estágio.

AOS PROFESSORES

Agradeço a vocês pelos conhecimentos que aprendi, tornando-se assim, participantes ativos na minha formação profissional.

AOS MEUS AMIGOS

A todos vocês que estiveram comigo durante todo o curso.

SUMÁRIO

1 - APRESENTAÇÃO.....	1
2 - INTRODUÇÃO.....	2
3 - IDENTIFICAÇÃO.....	3
3.1- Aspectos Gerais.....	3
3.2- Caracterização da Empresa.....	3
4 - JUSTIFICATIVA DE LOCALIZAÇÃO.....	4
5 - INCENTIVOS E LINHAS DE CRÉDITOS.....	5
5.1- Linhas de Créditos.....	5
5.2 - Incentivos.....	6
6 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL.....	6
7 - ASPECTOS GEOGRÁFICOS E CLIMÁTICO.....	8
7.1 - Área Atual.....	8
7.2 - Localização.....	8
7.3 - Infra-Estrutura Atual.....	9
7.4 - Topografia.....	9
7.5 - Análise do Solo.....	9
7.6 - Análise da Água.....	10
7.7 - Características Climáticas.....	10
8 - DIMENSIONAMENTO DO CURTUME.....	10
8.1 - Quantidade de Peles a Serem Processados.....	11
8.2 - Cálculos e Distribuição da Superfície de Cobertura do MASPELES S/A.....	12
8.3 - Fator de Potência Inicial (Hpi).....	13
8.4 - Distribuição dos Hpi por setor.....	14
8.5 - Rendimento dos Fulões.....	14
8.6 - Consumo de Água.....	14
8.7 - Rendimento da Caldeira(R.C).....	15
8.8 - Consumo de Energia Elétrica.....	15
8.9 - Consumo de Combustível.....	15
8.10 - Quantidade de Combustível por m ² ao ano (Q.C).....	16
8.11 - Consumo de Produtos Químicos por ano.....	16
8.12 - Distribuição por Setores.....	16
8.13 - Rendimento dos Compressores.....	16
8.14 - Disponibilidade de Energia Própria.....	16
9 - DISTRIBUIÇÃO E LAY-OUT DO CURTUME.....	17
10 - DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS E OPERAÇÕES INDUSTRIAIS.....	22
10.1 - Fluxograma da Produção.....	22
10.2 - Setor de Armazenamento.....	24
10.3 - Classificação.....	24
10.4 - Equipamentos Utilizados.....	25
11 - SETOR DE RIBEIRA E CURTIMENTO.....	25
11.1 - Remolho.....	25
11.2 - Depilação/Caldeiro.....	26
11.3 - Descalcinação.....	27
11.4 - Descarne.....	27
11.5 - Purga.....	27
11.6 - Descengraxe.....	28
11.7 - Píquel.....	28
11.8 - Curtimento.....	30
11.9 - Operação Mecânica de Enxugar/Estirar.....	34
11.10 - Classificação de Peles WET-BLUE.....	34
11.11 - Operação Mecânica (Máquina de Koko).....	36

11.13 - Medição de Pele WET-BLUE.....	38
11.14 - Setor de Estoque de Peles WET-BLUE.....	38
11.15 - Operação Mecânica de Rebaixar.....	38
11.16 - Neutralização.....	38
11.17 - Recurtimento.....	39
11.18 - Tingimento.....	39
11.19 - Engraxe.....	39
11.20 - Desaguamento/Estiramento.....	40
11.21 - Secagem.....	40
11.22 - Setor de Pré-acabamento.....	41
11.23 - Setor de Expedição.....	44
12 - SELEÇÃO DE TECNOLOGIA.....	44
13 - MEMORIAL DESCRITIVO DAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.....	50
14 - TRATAMENTO DE EFLUENTES.....	58
14.1 - Fluxograma do Tratamento de Efluentes.....	58
14.2 - Introdução.....	59
14.3 - Resíduos Líquidos.....	60
14.4 - Resíduos Sólidos.....	60
14.5 - Resíduos Atmosféricos.....	60
14.6 - Caracterização de Efluentes Líquidos.....	61
14.7- Parâmetros Físico-Químicos e Biológicos para a Liberação das Águas dos Efluentes.....	64
14.8 - Tratamento dos Despejos do Curtume.....	64
14.9 - Métodos de Tratamento.....	64
14.9.1 - Tratamento Preliminar.....	65
14.9.2 - Coagulação e Floculação.....	67
14.9.3 - Sedimentação ou Decantação Primária.....	67
14.9.4 - Tratamento Biológico.....	68
14.9.5 - Decantador Secundário.....	68
14.9.6 - Tratamento de Lodo.....	69
14.9.7 - Leitos de Secagem.....	69
15 - DIMENSIOAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE FLUENTES.....	69
15.1 - Tratamento Primário.....	70
16 - ANÁLISES QUÍMICAS DA INDÚSTRIA.....	73
16.1 - Na produção.....	73
16.2 - Na estação de Tratamento.....	75
16.3 - Análises dos Insumos Químicos.....	76
17 - CONTROLE DE QUALIDADE FÍSICO-MECÂNICO.....	76
18 - ESTIMATIVA DOS CUSTOS.....	78
18.1 -Introdução.....	78
18.2 - Custo da Construção Civil.....	78
18.3 - Custo da Matéria Prima.....	79
18.4 - Custo da Alimentação.....	79
18.5 - Consumo de Água.....	79
18.6 - Consumo de Energia.....	79
18.7 - Máquinas e Equipamentos.....	80
18.8 - Folha de Pessoal.....	82
18.9 - Insumos Químicos.....	83
18.10 - Custo de Estação de Tratamento de Efluentes.....	85
18.11 - Custos Operacionais.....	86
18.12 - Custo com Equipamentos de Escritório.....	87
18.13 - Total de Investimentos.....	89
18.14 - Justificativa para Instalação dos Laboratórios Financiados UNIDO.....	90
19 - CONCLUSÃO.....	91
20 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92

RESUMO

MASCENO, Gerson da Silva. Projeto de uma indústria de Curtume. Campina Grande-1997- 95 pg. (Relatório). Conclusão do Curso Superior em Tecnologia Química: couros e Tanantes - Universidade Federal da Paraíba.

Este projeto fundamenta-se em expor informações sobre a implementação de uma Indústria de Curtume, apresentando as várias etapas do beneficiamento de 4000 peles/dia caprinos e ovinos, inicialmente com expansão de 5000 peles/ dia, desde o recebimento das peles até o acabamento. O projeto aborda também todos os aspectos que favorecem a viabilidade de tal empreendimento, como localização, (Distrito Industrial da Catingueira em Campina Grande - PB), transportes, espaço físico, disponibilidade de mão-de-obra, matéria prima, água e energia.

A implantação desse curtume, visa desenvolver artigos de qualidades com competitividade através de novas tecnologias incorporadas aos processos, como também mostrando preocupação com a preservação do meio ambiente.

ABSTRACT

Masceno, Gerson da Silva, Project of one Tanning Industry. Campina Grande - 1997 - 95 pg (Report). Conclusion of Superior Course in chemistry technology - Federal University of Paraíba.

This project is based in information of one Tanning Industry Desing, it's presenting several stages of treatment of 4000 skins/day, from to receiving of skins to finishing. The project also boards all aspects which favor the viability of this undertaking, as localization (Industry District of Catingueira - Campina Grande - PB), transports, area, workman available, matter, water and power.

The implantation of this tanning, objectives to develop products with high quality with competing due to new technologies into processes, and show preoception of environment preservation.

1- APRESENTAÇÃO DO PROJETO

Este projeto tem por finalidade expor um relatório de conclusão de curso. Tal relatório contém as informações necessárias para a instalação, implantação e operação de uma indústria de curtume localizada no Pólo de Curtumes. Distrito Industrial da Catingueira na cidade de Campina Grande -PB, explicando os processos desde a classificação das peles até o acabamento, como também o dimensionamento da Estação de Tratamento de Efluentes Líquido (ETE) do tipo lodo ativado.

O método operacional está explicitado de maneira concisa, através de um fluxograma de operação que permite examinar a mão-de-obra, os equipamentos necessários e seu relacionamento entre as várias fases do processo produtivo e um "lay-out", dando uma visão panorâmica do curtume definindo a forma, tamanho da área de produção, o fluxo de pessoal e materiais em fabricação.

Portanto, baseado nestes princípios tem-se as condições indispensáveis para a construção deste curtume, contribuindo assim para o crescimento do Distrito Industrial, desenvolver a região e expandir o mercado de trabalho local.

2 - INTRODUÇÃO

O projeto representa um memorial descritivo de um aglomerado de informações ligadas a implantação de uma indústria de curtume. Estas informações são executadas com a finalidade de avaliar a viabilidade técnica, econômica e social, com o conseqüente crescimento da área abrangente. O sucesso do empreendimento depende de diversos grupos que o compõem, havendo a necessidade de harmonia entre os setores empresarial, entidades e órgãos de proteção ambiental.

De posse dessas informações, leva-se em consideração aspectos importantes inerentes ao bom funcionamento do mesmo.

Em relação ao mercado consumidor a Paraíba vem se solidificando como um importante setor coureiro-calçadista aliada a tradição na fabricação de calçados. Tradição esta, que surgiu espontaneamente com o estabelecimento de empresas locais do setor formal e informal, principalmente nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Santa Rita e Patos. (REINA 1996).

3- IDENTIFICAÇÃO

3.1 - Aspectos Gerais.

- Forma Jurídica : S/A de capital aberto.
- Setor Econômico: Curtume.
- Gênero e grupo: (segundo a classificação do IBGE) : (19.10.0) Classificação Nacional de Atividades Econômicas- CNAE- Curtume e Outras Preparações de Couro.

3.2 - Caracterização da Empresa.

- Razão Social: Curtume MASPELES S/A
 - Nome Fantasia: MASPELES
 - Inscrição Estadual:
 - Nome do responsável pelo empreendimento: Gerson da Silva Masceno. Fone / Fax: (083)- 314 9835.
 - Endereço: Rua Juscelino Kubistchek , s/n
Lotes 14 e 15-Quadras R e S
Pólo de Curtumes- Distrito Industrial da Catingueira- Campina Grande - PB- 58.100-000
 - Direção do Empreendimento: Diretor Presidente.
 - * Natureza do Estabelecimento:
 - Tipo de atividade industrial: beneficiamento de peles caprinas e ovinas. A quantidade beneficiada é de 4000 peles/dia. O peso médio em quilograma de uma pele salgada é de 1,4 kg, totalizando assim 5600kg/dia.
 - Fim a que se destina: produção de peles no estado wet-blue, tinturada (matizada em fulão) e acabada.
- Situação da Indústria: a indústria iniciará com uma produção de 4000peles/dia. Desse total serão destinadas 1000 wet-blue, 1000 tinturada (matizada em fulão)e 2000 acabada, com expansão prevista para um aumento de 1000 peles/dia, correspondendo a 25% da produção inicial prevista.

- Área da Indústria:
- Área total: 36.000 m²
- Área construída: 11.620,80 m²

Diversificação e Ampliação

Está previsto uma expansão de 25% da produção atual dessa indústria. Este acréscimo de produção já está incluído nos cálculos da ETE do tipo lodo ativado.

Regimento de trabalho : CLT

- Dias por Mês: 22 dias.
- Dias por semana: 05 dias.
- Hora/ dia: 08 horas.

4- JUSTIFICATIVA DE LOCALIZAÇÃO:

As pesquisas realizadas para a implantação do MASPELES S/A mostraram a cidade de Campina Grande como a mais viável, devido as seguintes fatores; segundo a SICTCT - Secretária, de Indústria, Comércio Turismo, Ciência e Tecnologia- (SICTCT) perfil do Pólo coureiro-calçadista da Paraíba, governo do estado da Paraíba, Sebrae, João Pessoa: 1994..

a) posição geográfica estratégica da Paraíba, que apresenta localização equidistante em relação aos demais estados da região;

b) sua consolidação se verificou ao longo da rota do eixo leste-oeste do Estado, efetuando uma divisão simétrica do território paraibano em duas faces norte-sul, facilitando a convergência do fluxo da matéria-prima para os curtumes e empresas processadoras de couro;

c) a proximidade e facilidade de abastecimento das fontes produtoras de couro verde, salgado, wet-blúe, etc., para a indústria coureira-calçadista que surgia;

d) facilidade de aquisição, em tempo hábil, dos demais insumos básicos utilizados pela atividade;

e) disponibilidade de mão-de-obra com o nível de qualificação que o setor demanda, pois a UFPB, no Campus II (Campina Grande), conta com o único curso de nível superior do país de Tecnologia Química Modalidade Couros e Tanantes para formação de profissionais especializados em curtumes.

f) facilidade de escoamento da produção, principalmente através dos sistemas rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo, fazendo a conexão dessas cidades produtoras com o resto do país e com o mercado internacional;

g) proximidade relativa dos principais mercados dos produtos aqui processados;

h) disponibilidade de um sistema bancário e creditício com linhas de créditos para o setor, além dos incentivos do FAIN, FINOR E FUNDESP. (SICCTC 1994).

5- INCENTIVOS E LINHAS DE CRÉDITO.

5.1 - Linhas de Crédito

- Companhia de Industrialização da Paraíba-CINEP

Linha de crédito para construção de galpões através do Fundo de Apoio do Desenvolvimento Industrial da Paraíba - FAIN e FUNDESP

- Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE

Linha de crédito para o setor coureiro calçadista através do Fundo de Investimento do Nordeste FINOR.

- Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste - FNE

Atua através de programas de financiamento aos setores produtivos na região nordestina.

- Banco do Nordeste - BNB / SEBRAE

Linha especial de crédito para o setor coureiro - calçadista. Fundo de Aval SEBRAE

- Banco do Brasil - S/A

- Linha especial para o setor coureiro-calçadista formal.

- Linha especial para o setor coureiro-calçadista informal¹.

5.2 - Incentivos

Através do Fundo de Desenvolvimento Industrial, formado com o recolhimento do ICMS, a empresa pode receber a devolução de até 80% do valor devido. O prazo de carência é curto, apenas um ano, mas, na hora de pagar a dívida, a empresa pode receber um abatimento de até 90%, calculado em função da quantidade de empregos gerados e da localização (empresas localizadas no interior recebem um desconto maior). O incentivo também inclui os 25% de ICMS relativos aos municípios.

Para empresas que exportem um volume superior a 50 % da produção, o estado prevê prêmios de 10,5 do volume exportado, pago com recursos do tesouro estadual. O prazo de carência é de três anos e, como no caso dos incentivos fiscais, a dívida também pode receber generosos abatimentos de 80%. (Empresas & Negócios 1997).

6- AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL.

Segundo (Vale, 1995), o mesmo define um impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia e resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente afetem a segurança, saúde, bem-estar, atividades sócio-econômicas, biota, condições estéticas e sanitárias e qualidade dos recursos ambientais.

¹ Esta linha de crédito entrará em vigor em agosto/97- Fonte : Banco do Brasil
Gerson da Silva Masceno

O estudo dos impactos ambientais começou a ser sistematizados nos EUA na década de 30, para avaliação da influência que alguns grandes projetos exerciam sobre as populações afetadas.

Na década de 70, já com a designação de Estudo de Impacto Ambiental ou EIA, passou a ser exigido nos EUA e outros países industrializados, como um estágio necessário na aprovação de projetos que pudessem afetar o meio ambiente.

Sendo o EIA um documento técnico, muitas vezes alentado, contendo informações relativas ao processo e descrevendo características das instalações que só devem ter divulgação restrita, tornou-se necessário criar um documento mais conciso, redigido em linguagem mais simples e que permita a qualquer pessoa formar seu juízo sobre a conveniência do empreendimento. Esse documento, bem ilustrado e redigido em linguagem jornalística, é o RIMA - Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente ou relatório de Impacto Ambiental.

O EIA e o RIMA tornaram-se assim peças importante no processo de aprovação e licenciamento de novos empreendimentos e de ampliação de empreendimentos já existentes.

Embora exista uma relação básica e exemplificativa de empreendimentos que requerem a elaboração do EIA/RIMA, é conveniente consultar um órgão ambiental licenciador sobre sua necessidade, no ato de apresentação do pedido de licença. Em certos casos, um parecer técnico pode ser suficiente, eximindo assim o empreendedor de um estudo mais demorado e oneroso.

Para elaborar o EIA/RIMA deverá ser contratado um grupo de especialistas multidisciplinar, independente e habilitado, o qual se encarregará de analisar os impactos causados pelo empreendimento, sob os diversos aspectos que possam afetar o meio ambiente. A abordagem desse estudo nunca deve ser fragmentada (cada técnico elaborando sua parte isoladamente), mas sim sistêmica, requerendo, portanto, a ação coordenadora de um profissional capacitado.

Durante a fase de elaboração do estudo, é conveniente manter contatos periódicos com o órgão que irá julgá-lo, evitando-se assim que o trabalho possa ser questionado quando já estiver em sua forma final e acabada.

Um EIA bem elaborado deve incluir alternativas e propor soluções para minimizar ou mitigar eventuais prejuízos que possam ser causados ao ambiente. Daí a conveniência de

se elaborar o EIA em paralelo com o projeto básico do empreendimento, para que este possa incorporar essas soluções e alternativas.

O EIA deve incluir, no mínimo, as seguintes informações: diagnóstico ambiental da área de influência do projeto; análise dos impactos ambientais do projeto, positivos e negativos, imediatos e de longo prazo, diretos e indiretos, temporários ou permanentes; definição de medidas corretivas para os impactos negativos e potencialização dos impactos positivos; programa para o acompanhamento e monitoramento dos impactos verificados.

No caso de projetos polêmicos que causem impactos importantes, envolvem manipulação de produtos muito perigosos, ou gerem resíduos de elevado risco, o órgão ambiental pode transferir a responsabilidade de sua aprovação para o respectivo conselho estadual de meio ambiente. Em casos especiais, o conselho poderá decidir consultar as comunidades afetadas, através de audiência pública, ocasião em que um EIA bem fundamentado e um RIMA bem apresentado poderão ser vitais para aprovação do empreendimento proposto.

7- ASPECTO GEOGRÁFICO E CLIMÁTICO.

7.1 - Área Atual.

A área total do pólo é de 7,2 hectares sendo 5,21 hectares de área útil. Foi planejado um loteamento para o Distrito Industrial da Catingueira, com área de 20,0 hectares (totalizando 27,2 hectare), com possível expansão caso necessário (AQUINO,1993).

O MASPELES S/A está localizado dentro da área do pólo de curtumes, ocupando 36.000 m².

7.2 - Localização

Situa-se as margens da Avenida Juscelino Kubistchek, nas proximidades da alça sudoeste, à 6 km do centro da cidade, que por sua vez interliga as rodovias federais BR - 230 e BR - 104.

7.3 - Infra - Estrutura Atual.

- O abastecimento de energia elétrica feito pela CHESF e administrada pela subestação da CELB, com rede de alta tensão de 13.800 volts que atravessa todo o loteamento, possível ao uso pelas indústrias.

- O abastecimento d'água e saneamento administrado pela CAGEPA. O loteamento é cortado por adutoras de 500mm e 700mm de diâmetro. De acordo com um novo projeto de ampliação do sistema de abastecimento de água de Campina Grande, o terreno será beneficiado também por mais uma adutora de 800 mm.

- A existência de um riacho (Riacho da Depuradora) no local, que servirá como destino final dos efluentes tratados.

7.4 - Topografia

De acordo com o projeto topográfico, a área do pólo de curtumes apresenta uma topografia irregular, o que está representando através das curvas de níveis plotadas na planta baixa, as quais apresentam uma variação de metro em metro, registrando-se a ocorrência de um desnível de 12m na área estudada. A mesma possui declividade média em torno de 10% no sentido norte-sul.

Para a implantação da ETE faz-se necessário um estudo geomorfológico da região (Pólo de Curtumes).

Obs.: parecer dado pelo Engenheiro Miguel José da Silva - INPE/UFPB.

7.5- Análise do Solo.

Segundo o laudo técnico da secretária de viação e obras sobre loteamento do pólo de curtumes, teve como parecer o seguinte resultado: solo: seco.

A companhia de Desenvolvimento de recursos Minerais da Paraíba- CDRM, elaborou um estudo fotográfico da região com o seguinte resultado: " A natureza litológica das rochas antigas da área, classificados regionalmente como complexo gnaissico migmatítico, com um simples estudo, não é possível individualizá-los, já que esta classificação engloba vários tipos de rochas. Em princípio, esse grupo de rochas, quando

intemperizados pelos processos físicos -químicos, produzem em maior quantidade materiais de granulação fina, que reduzem fortemente as velocidades de percolação da água, e conseqüentemente tem baixas vazões por poço construído."

7.7 - Análise da Água

O riacho que abastecerá o curtume foi classificado pela SUDEMA como um corpo de água classe III. Dessa maneira o lançamento das águas residuais do curtume no rio, não pode ter uma qualidade inferior aquela especificada para um corpo de água classe III.

7.8 - Características Climáticas

segundo o Atlas Climatológico do Estado da Paraíba, Campina Grande possui as seguintes características:

- Clima tropical semi-árido;
- Índice pluviométrico normal de média anual de 780 mm.

Temperatura anual é de:

- ❖ Mínima : 19°
- ❖ Média (compensada) : 23°
- ❖ Máxima : 29°

- Umidade relativa: 80%
- Velocidade média do vento: 3,4 m/s (sudeste)
- Radiação global média : 433 cal/ cm² dia

Obs.: O Atlas Climatológico da Paraíba faz avaliação dos últimos 30 anos, e portanto os valores constatados acima não apresentam praticamente variações anuais.

Fonte: Profª Célia Campos- Departamento de Ciências Atmosféricas

8 - DIMENSIONAMENTO DO CURTUME

O dimensionamento do Curtume MASPELES S/A será calculado em função da quantidade de peles beneficiadas /dia (4000 peles/dia). Os parâmetros utilizados neste

projeto terão, como base as indicações do documento " Relaciones Mútuas entre los Parâmetros de la Industria del Cuero" de Júlio ^A Villa, diertor da Ediciones Currecon S.R.L de Buenos Aires, elaborado pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial. ONUDI, editado em 1973. Tomando como tamanho padrão couros muito pequenos, em virtude das peles caprinas/ovinas terem em média 0,55 m², conforme tabela I

COUROS	TAMANHOS
Grandes	Maior que 3,0 m ²
Médios	1,5 - 3,0 m ²
Pequenos	0,6 - 1,5 m ²
Muito pequenos	0,2 - 0,6 m ²

Fonte: ONUDI

8-1 - Quantidade de Peles a Serem Processadas

O curtume MASPELES S/A produzirá 4000 peles/ dia, distribuídas da seguinte forma:

- 1000 peles wet-blue
- 1000 peles tinturadas (matizada em fulão)
- 2000 peles acabadas

Sabendo-se que a pele da região contém as seguintes características:

- Peso médio salgado - 1,4 kg
- Metragem média salgada- 0,50 m² de superfície.

Considerando que o MASPELES S/A funcionará durante um ano, teremos:

- 48 semanas (trabalhando 5 dias/semana)
- 240 dias/ano.

- 90% de rendimento da produção (descontando férias, feriados, etc.) = 216 dias úteis de trabalho/ano.

Teremos uma produção de :

- 216 dias/ano x 4000 peles /dia = 864.000 peles/ano

- 864.000 peles/ano x 1,4 kg/pele = 1,209.600 kg/ano

- 4000 peles/dia x 1,4 kg/pele = 5600 kg/dia

- 864.000 peles/ano x 0,50 m² / pele = 432.000 m²/ano

De acordo com os padrões internacionais temos que 1m² = 10,76 p² , logo 0,50m²/pele = 5,38 p² /pele .

- 864.000 peles/ ano x 5,38 p²/ pele = 4.648.320 p² /ano.

8.2 - Cálculos e Distribuição da Superfície Coberta do MASPELES S/A.

Para melhor compreensão, os cálculos realizados para a distribuição da superfície coberta já incluem o aumento previsto da produção para 5000 peles/dia.

O coeficiente de Superfície Coberta (SC) fornece o tamanho do galpão em função da produção da empresa. O parâmetro utilizado para couros muito pequenos é de 500 p² / m² SC, logo:

- 5.000 peles/dia x 216 dias /ano = 1.080.000 peles/ano

- 5.000 peles/dia x 1,4kg/pele = 7.000 kg/dia

- 7.000 kg/dia x 216 dias/ano = 1.512.000 kg/ano

- 1.080.000 peles/ano x 0,50 m²/pele = 540.000 m² /ano

- 1.080.000 peles /ano x 5,38 p² /pele = 5.810.400 p² /ano.

A área útil precisa para o galpão será:

$$S.C = \frac{5.810.400 \text{ p}^2/\text{ano}}{500 \text{ p}^2 / \text{m}^2 \text{ S.C}} \Rightarrow S.C = 11.620,80 \text{ m}^2 \text{ S.C}$$

Portanto para uma superfície coberta de 11.620,80 m² SC , tem-se a seguinte distribuição por setores edificados do Curtume:

Projeto de uma Indústria de Curtume

SETORES	%	m ²
FABRICAÇÃO	68	7.902,14
BARRACA, CLASSIFICAÇÃO E EXPEDIÇÃO	14	1.626,90
LABORATÓRIO, ADMINISTRAÇÃO, OFICINAS E BANHEIROS	8	929,66
SERVIÇOS GERAIS	10	1.162,10
TOTAL	100	11.620,80

Tabela 1 - Distribuição da Superfície Coberta no Curtume.

Nos 7.902,14 m² de fabricação, as máquinas e equipamentos serão distribuídos da seguinte maneira:

SETORES	%	Hpi
Ribeira	25	1.975,53
Curtimento	09	711,19
Recurtimento	19	1.501,41
Secagem	21	1.659,45
Acabamento	26	2.054,56
Total	100	7.902,14

Tabela 2- Distribuição da Superfície Coberta na fabricação

8.3 - Fator de Potência Inicial (Hpi)

Calcula-se o fator de potência inicial (Hpi), usando o parâmetro de 350m² / Hpi:

$$Hpi = \frac{432.000 \text{ m}^2 / \text{ano}}{350 \text{ m}^2 / \text{Hpi}} = 1.234,30 \text{ Hpi} / \text{ano}$$

8.4 - Distribuição dos Hpi por setor

A potência instalada se distribui da seguinte maneira:

SETORES	%	Hpi
Ribeira	24	296,20
Curtimento	09	172,80
Recurtimento	19	345,60
Secagem	21	246,90
Acabamento	26	172,80
Total	100	1,234,30

Tabela 3- Distribuição de Hpi

8.5 - Rendimento dos Fulões

Cálculo para determinação do rendimento dos fulões por m² de pele:

Se 1 (um) litro - fulão equivale a 1,75 m², logo: Litros - Fulões =

$\frac{432.000\text{m}^2/\text{ano}}{1,75\text{ m}^2} \Rightarrow$ Litros - Fulões = 246.857,14 litros/ano

8.6 - Consumo de Água

O parâmetro usado será: 60 litros/pele. Logo:

864.000 peles/ano x 60 litros/ pele = 51.840.000 litros /ano \Rightarrow 51.840 m³/ano.

Portanto, há um consumo de 51.840.000 litros/ano ou 51.840 m³/ano.

Então por dia têm-se:

$\frac{51.840.000\text{ litros/ano}}{216\text{ dias/ano}} = 240.000\text{ litros/dia}$, - que é igual a 240m³/dia

8.7 - Rendimento da Caldeira (R.C)

O parâmetro utilizado será: 8.000Kg de pele por metro quadrado de caldeira, logo tem-se o seguinte:

$$R.C. = \frac{1.209.600 \text{ kg}}{8.000 \text{ kg/m}^2 \text{ cald.}} = 151,20 \text{ m}^2 \text{ cald.}$$

Este cálculo mede a capacidade dos geradores de eletricidade que deverão existir no curtume caso haja falta de energia elétrica. O parâmetro utilizado será de 3Hpi/kva.

$$\frac{1.234,30 \text{ Hpi /ano}}{3 \text{ Hpi/kva}} = 411,43 \text{ kva/ano}$$

Portanto, o curtume precisará de grupo gerador de eletricidade com capacidade aproximada de 410 kva/ano

8.8 - Consumo de Energia Elétrica

a) Cálculo do consumo teórico

$$216 \text{ dias/ano} \times 8 \text{ h/dia} \times 1.234,30 \text{ Hpi/ano} \times 0,736 \text{ kwh/HP} = 1.569.792,60 \text{ kwh/ano.}$$

b) Cálculo do consumo efetivo

$$1.569.792,60 \text{ kwh/ano} \times 0,60 \cong 942.000 \text{ kwh/ano.}$$

8.9 - Consumo de combustível (cc)

O tipo de caldeira utilizada consome 4000 kg de combustível 4000kg de combustível / m² caldeira, logo:

$$4000 \text{ kg comb./m}^2 \text{ cald.} \times 151,20 \text{ m}^2 \text{ cald.} = 604.800 \text{ kg comb.} \Rightarrow 604.800 \times 3 = 1.814.400 \text{ kg comb.}$$

Obs.: O poder calórico da gasolina é de 10.500 cal/kg e a lenha é de 3.500 cal/kg, ou seja três vezes menor que a gasolina.

8.10 - Quantidade de combustível por m² ao ano. (Q.C)

$$Q.C = \frac{\text{Quant. Comb (kg)}}{\text{m}^2 \text{ pele/ano}} = \frac{1.814.400}{432.000} = 4.20 \text{ kg comb./m}^2 \text{ ano.}$$

8.11 - Consumo de Produtos Químicos por ano.

Utilizando o parâmetro de 0,85 -1,00 kg. Produto Químico por quilo de pele. Então adotamos 0,90 kg PQ/kg pele, teremos:

$$0,90 \times 1.209.600 \text{ kg/ano} = 1.088.640 \text{ kg PQ /ano, onde : PQ - produto Químico.}$$

8.12 - Distribuição por Setores

a) - Ribeira (fator de conversão =2,7)

$$RB = \frac{1.088.640}{2,7} = 403.200 \text{ kg PQ /ano}$$

b) Curtimento (fator de conversão = 2,0)

$$CURT = \frac{1.088.640}{2,0} = 544.320 \text{ kg PQ /ano}$$

c) Acabamento (fator de conversão = 7,7)

$$ACAB = \frac{1.088.640}{7,7} = 141.382 \text{ kg PQ /ano}$$

Obs.: Este coeficiente é apenas demonstrativo, pois está sujeito a variação dependendo da modalidade de trabalho, da formulação, etc.

8.13 - Rendimento dos Compressores.

Adotando-se como parâmetro o valor de 5.000m² / HP, tem-se a seguinte potência:

$$Hp \text{ compressores} = \frac{432.000\text{m}^2}{5.000 \text{ m}^2 / \text{HP}} = 86 \text{ HP}$$

8.14 - Disponibilidade de Energia Própria

Este cálculo mede a capacidade do geradores de eletricidade que deverão existir no curtume caso haja falta de energia elétrica. O parâmetro utilizado será de 3Hpi/kva

$$1.234,30\text{HPI/ano} / 3\text{Hpi/kva} = 411,43 \text{ kva/ano}$$

Portanto, o cortume precisará de um grupo gerador de eletricidade com capacidade aproximada de 410 kva/ano.

9 - DISTRIBUIÇÃO E LAY-OUT DO CURTUME

O lay-out ou arranjo físico, o perfil estrutural do funcionamento de uma indústria. Sua finalidade é a otimização do processo produtivo, envolvendo todos as suas fases de produção, desde o início do processo até a comercialização do produto final.

A distribuição ordenada de máquina, equipamentos e operários, tem por objetivo racionalizar, dentro de uma estruturação técnica, a produção proporcionando desta forma, melhores condições de funcionamento dos setores produtivos.

Áreas do Arranjo Físico do Curtume.

- Área do recebimento do Material;
- Armazenamento do Material Bruto ou Semi-Acabado;
(Armazenamento em Processo);
- Espera Entre Operações;
- Área de Armazenamento de Material Acabado ao Sair;
- Entrada e Saída da Fábrica;
- Estacionamento;
- Controle de Frequência dos Empregados;
- Seção de Ribeira;
- Área das Máquinas e Equipamentos;
- Seção de Curtimento;
- Seção de Secagem;
- Seção de Acabamento: Seco e Molhado;
- Área de Expedição do Material;
- Área de Vestiários/Banheiros/Restaurante;
- Área da Diretoria e Recepção;
- Área de Contabilidade e Computação;
- Área do Departamento Pessoal, Compras e Vendas;
- Área da Sala dos Técnicos / Laboratório Piloto;
- Área da central Telefônica e CIPA;

- Bebedouros;
- Laboratórios Químicos , Físico e Ambulatório.

Os princípios mais importantes para a construção de prédios para o curtume moderno são os seguintes:

a) Fundação (Base)

A fundação é elevada, para facilitar o escoamento dos efluentes através das canaletas posicionadas frontalmente aos fulões implantados.

O Piso

É aplicado piso de alta resistência - KORODUR WH, em quadros de 2x2 metros, e espessura de 3 centímetros. São aplicados também juntas plásticas para formação dos quadros que serão assentados com auxílio de massa no traço 1:3 (cimento e areia) com adição de 10% de cola adesiva na sua composição.

O piso será disposto sobre contra-piso de 10cm de espessura, no traço de 1:3:3 (cimento, areia e brita), e deverá ser aplicado com auxílio de desempenadeira de aço e despolado homogeneamente. Após sua cura, o mesmo deverá ser parcialmente polido com máquina industrial.

b) - Cobertura

O telhado é do tipo "SHED" onde se utilizará telhas de fibrocimento de 115 x 200mm com 5mm de espessura, fixadas com parafusos apropriadas, evitando-se deslizamentos dos mesmos.

c) Iluminação / ventilação

A disposição da cobertura proporcionará iluminação e ventilação suficientes, que serão aumentadas com a adição de telhas transparentes a cada 5 m nas dimensões citadas anteriormente. Janelões de 3x2m, tipo basculante facilitarão a iluminação natural pelas laterais, intercalando-se com combogós que permitirão o fluxo de ar necessário ao longo dos galpões.

Para a iluminação artificial e adotada calha simples de lâmpadas fluorescentes de 40w, com espaçamento de 3m entre as calhas horizontalmente e 5m verticalmente.

d) Instalações Sanitárias

As partes sanitárias são instaladas e posicionadas em quantidade suficiente, na proporção de 25 a 30 operários por W.C.

e) Canalização

As dependências internas do curtume contam com uma canalização aberta, coberta com grades, para facilitar a limpeza das seções como também da manutenção. Nas dependências externas utiliza-se tubulações de concreto, apresentando uma inclinação em seu nível inferior a 0,35% evitando grandes concentrações de águas residuais.

f) Instalação de Ar Comprimido

O compressor é instalado na parte externa do setor fabril devido a sua alta periculosidade. É utilizado para homogeneizar líquidos em tanque da estação de tratamento de efluentes e, principalmente, no setor de acabamento.

g) Bebedouros

Localizam-se em pontos estratégicos do curtume, de fácil acesso aos funcionários.

h) Carpintaria e Oficina Mecânica

Situadas na parte externa do curtume e próximo da produção, possibilitando solução de eventual problema de forma eficiente e ágil.

i) Casa de Força

Situada na parte externa da infra-estrutura maior do curtume, porém próxima dos setores vitais: produção, oficinas, possibilitando o seu acionamento caso haja algum blecaute.

j) Caldeira

O MASPELES S/A tem um lay-out em forma de "L", onde na parte externa do setor fabril encontra-se a caldeira, porém próxima dos setores de recurtimento e acabamento.

l) Administração

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

Neste setor se instalam os principais dirigentes de empresa formando a parte burocrática. O setor administrativo contará com salas para Diretor Administrativo, Diretor Industrial, Departamento de Vendas, Secretaria, Sala de Reuniões, Seção de Pessoal (gerência de Pessoal), Departamento de Compras e Vendas, Departamento Financeiro. CPD, Cantina e Banheiros.

m) Laboratórios

Situados dentro do setor fabril, na área de produção para facilitar a chegada das amostras para análises.

O laboratório Físico-químico realiza as análises e testes químicos nos insumos, nos banhos residuais provenientes dos processos de fabricação da pele e na qualidade da água entre outros; o Físico-mecânico é responsável pelos testes qualitativos na pele acabada, e o de Efluentes, analisa o teor de toxidade existente nos despejos tratados na estação segundo as normas exigidas pela CONAMA.²

n) Guarita/ Posto de Freqüência

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

o) Curtume Piloto

Está situado próximo a área da barraca e produção. Neste laboratório testa-se também o comportamento de novos insumos químicos face ao beneficiamento das peles, desde o caleiro até o reurtimento.

p) Almoxarifado Geral

² CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente
Gerson da Silva Masceno

Depósito para estocagem de produtos químicos destinado ao setor de produção e de ferramentas e peças necessárias para as máquinas.

q) Sala de Técnicos / Biblioteca

Local destinado aos técnicos dos curtumes, onde ocorre reuniões de todos os setores produtivos, como também uma pequena biblioteca que atende às necessidades básicas do curtume.

r) Segurança Industrial

A CIPA (Comissão de Prevenção de Acidentes), é um órgão responsável pela segurança da indústria cujo objetivo é o bem extra dos funcionários no ambiente de trabalho.

s) Refeitório/Área de Lazer

Situado na parte externa do curtume, devido ao odor desagradável que há no setor fabril.

t) Proteção Contra Incêndios e Alagamentos.

l) Alagamentos

O terreno apresenta uma boa declividade a fim de que as águas sejam conduzidas espontaneamente, evitando acúmulo de líquidos durante possíveis elevações pluviométricas.

i.i) Incêndio

O projeto da indústria estabelece locais de colocação de hidratantes e extintores de combate a incêndios, das afixações de avisos de segurança de trabalho, como proibição do uso de cigarros em lugares de agrupamentos de pessoal e material, tais como, no almoxarifado, restaurante, laboratórios, entre outros.

Os extintores são instalados de acordo com o risco e tipo de classe de fogo. A distância máxima percorrida é de 10 m. Para incêndios da classe A, como por exemplo os que ocorrem no setor de ribeira, barraca e administrativo utilizam extintor de água pressurizada e ou espuma. Para a classe B, como os da sala de matização, almoxarifado e

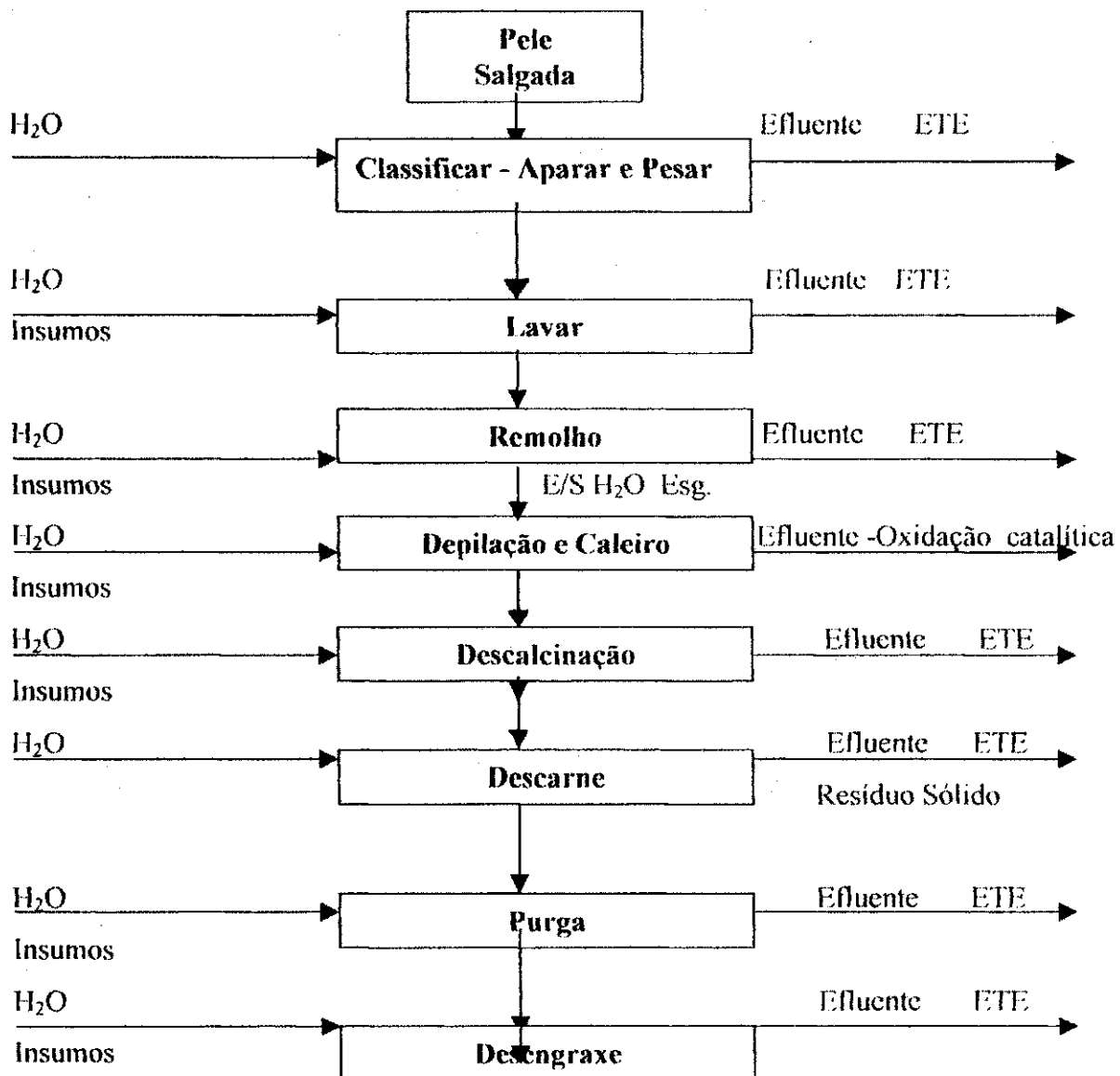
caldeira empregam extintor de gás carbônico e pó químico. Para a classe C como os que ocorrem em quadros elétricos, motores, interruptores e compressores utilizam gás carbônico e pó químico seco.

A distribuição dos hidrantes é de forma a proteger toda a área da empresa por dois jatos simultâneos, dentro de um raio de 40m(30 m de mangueira e 10 m de jato).

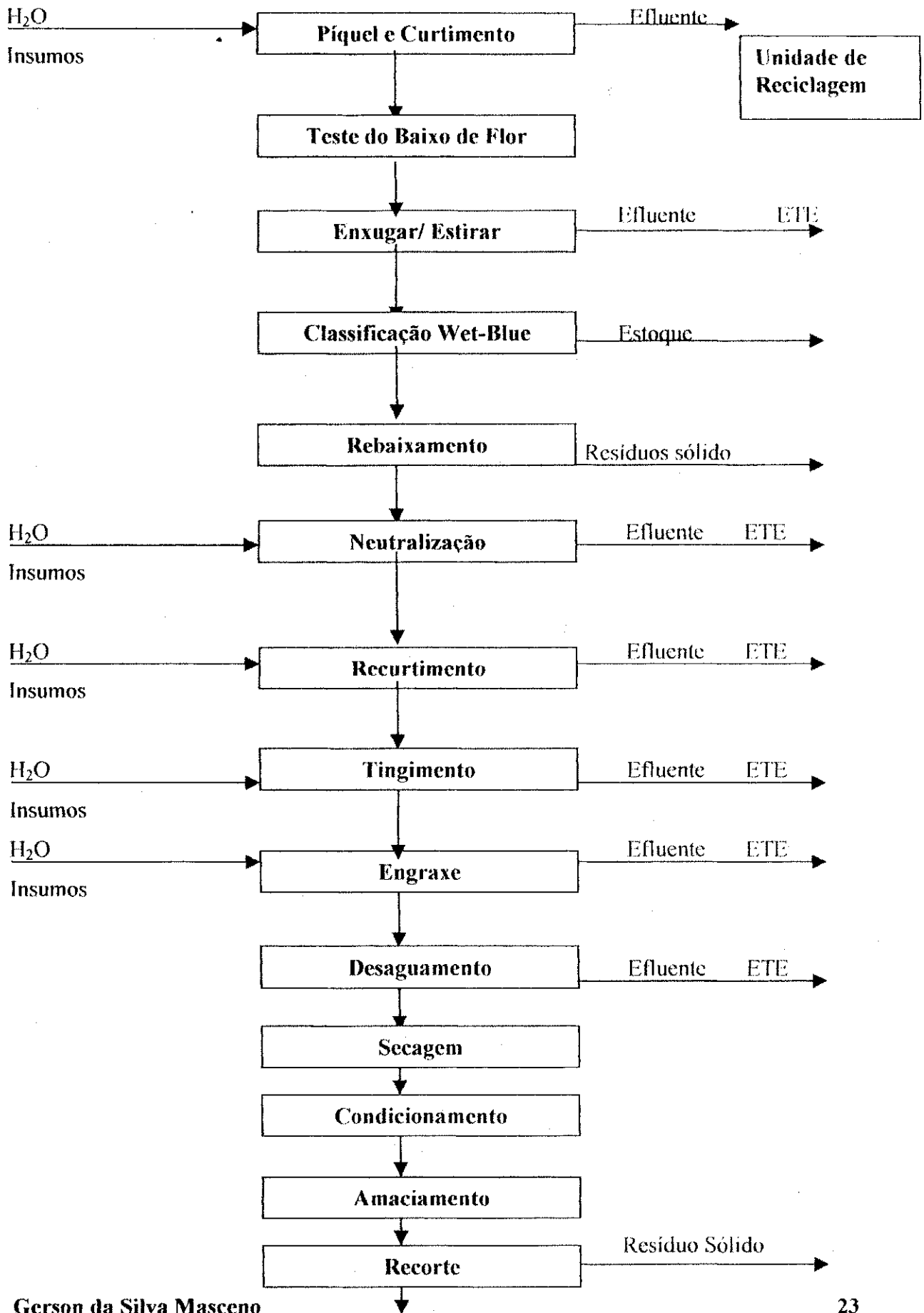
As instalações elétricas estão de acordo com as normas estabelecidas pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

10 - DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS E OPERAÇÕES INDUSTRIAIS

10.1 - Fluxograma da Produção



Projeto de uma Indústria de Curtume



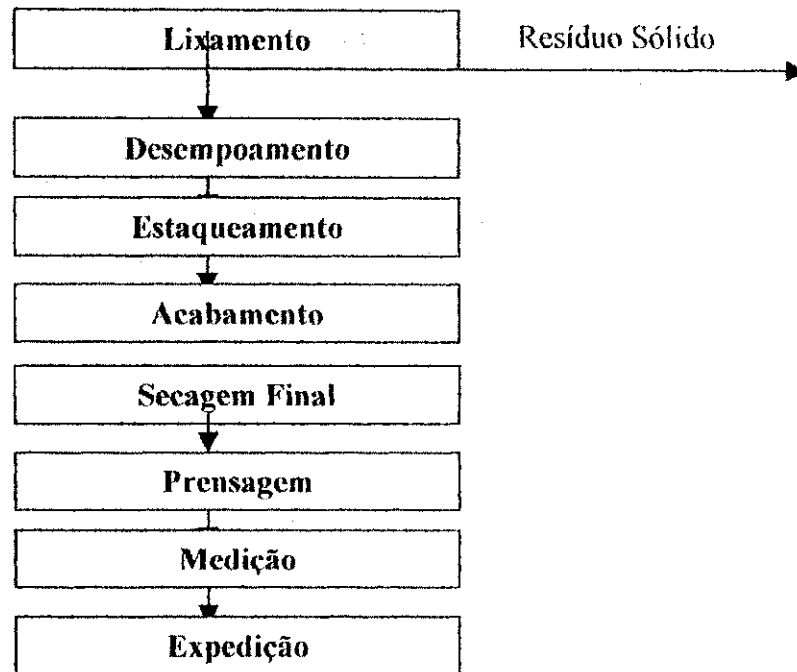


Figura 1: Fluxograma da Produção

10.2 - Setor de Armazenamento de Peles Cruas (Barraca)

A barraca é o local de estocagem das peles no estado de conservação na sua maioria com sal. A matéria - prima que abastecerá o curtume será toda salgada, proveniente da região e dos estados de Pernambuco e do Rio Grande do Norte.

A barraca tem uma área de 500m² está localizada em condições ideais para o recebimento da matéria - prima , levando-se em consideração os seguintes fatores : a temperatura na faixa de 6^o C a 10^o C, a umidade não sendo superior a 90%, a luminosidade (natural durante o dia e à noite com lâmpadas de iodo), paredes revestidas com azulejo branco que facilita a limpeza e protege contra o sol, tijolos vazados entre o teto e aparte azulejada para maior ventilação.

10.3 - Classificação

Ao chegarem na barraca as peles são classificadas para melhor uniformização das partidas. Esta classificação é da seguinte maneira: carneiro com e sem lã (especial, grande, regular e pequena), cabra (especial, grande, regular e pequena) e segunda classe (carneiro

com e sem lã/cabra), a qual é formada por peles com os seguintes defeitos: arranhões, furos provenientes da esfolia mal feita, pêlos soltando facilmente causado por má conservação, manchas de sangue, etc. As peles de segunda classe são separadas pelo fornecedor.

Na barraca também, as peles após a classificação são aparadas (rabo, patas, tetas, orelhas, úberes, etc. Nesta etapa não há geração de efluentes líquidos.

10.4 - Equipamentos Utilizados

- 04 sêpos para refilamento
 - Luvas, botas, facões, aventais
 - 01 balança com capacidade para 1500 kg
 - Caçambas para o transporte das peles até o elevado na produção.
 - Mão-de-obra: 08 operários
- Área Utilizada: 500 m²

11 - SETOR DE RIBEIRA E CURTIMENTO.

11.1 - Remolho

Obs.: Antes de iniciar-se o remolho propriamente dito, efetua-se uma lavagem de 60 minutos com entrada e saída d'água a temperatura ambiente para a limpeza das peles salgadas.

O remolho tem a finalidade de repor o teor de água apresentado pelas peles quando, estas recobriram o animal, ou seja 60-70%. Como também, limpar as peles, eliminando as impurezas aderidas aos pêlos, solubilizar as proteínas solúveis em água e os materiais interfibrilares.

Teremos eficiência neste processo se levarmos em consideração os seguintes fatores: a qualidade da água (de dureza inferior de 4^o a 6^o alemães, à temperatura de 18°C a 20°C, tipo de conservação, volume de banho, ação mecânica 2 a 4 rpm, tempo 10 a 12 horas, etc.

Neste processo, são utilizadas os seguintes produtos químicos: tensoativos, bactericidas, sais, desengraxantes e enzima.

Os controles aplicáveis mais comumente são: pH (9,2 - 9,5), e concentração salina ($^{\circ}\text{Be} = 0,5 - 2,5$), e temperatura inferior a 30°C .

11.2 - Depilação/ Caleiro

Este processo visa remover os pêlos ou lâ e o sistema epidérmico, preparando as peles para operações posteriores.

O caleiro realizado juntamente com a depilação, tem uma ação química sobre o colagênio, a elastina e a reticulina. Dá-se um inchamento da pele com abertura das fibras que a compõem, ocorrendo a remoção do material interfibrilar.

Neste processo, utilizam-se os seguintes produtos químicos: sulfeto de sódio, hidróxido de cálcio, tensoativos e compostos aminados, desengraxantes.

Deve-se levar em consideração os seguintes fatores: tempo, temperatura, movimentação e volume do banho.

Os controles aplicáveis mais comumente são; pH(11-12), teor de Na_2S no banho residual, pele, B é depilação 1.5 -1.8, caleiro Bé 1.8-2.0, final B é $^{\circ}$ 2.0 - 2.5, T ambiente.

- Dimensionamento dos Tanques para o Reciclo de Caleiro

* Tanque Pulmão

- Volume útil = 14 m^3 /dia (baseado em 7000kg peles/dia e 200% de água)

- 50 % da capacidade = $7,0 \text{ m}^3$ /dia

$$hu = 2,0 \text{ m e } A=B \Rightarrow V = B^2 \times hu \Rightarrow B = \sqrt{v/hu} = \sqrt{7,0/2,0} = \sqrt{3,5} \Rightarrow B \cong 1,90 \text{ m}$$

Dimensões = $1,9 \times 1,9 \times 2,5$ (m)

Sendo ht = hu + 0,5 m (margem de segurança)

* Tanque de Estocagem ou Coleta do Reciclo $hu = 2,5\text{m}$ e sendo $A= 2B$

- 100% da capacidade = 14 m^3 /dia = volume útil $\Rightarrow V = hu \times 2 B^2 \Rightarrow B = \sqrt{v/2hu} =$

$$\sqrt{14/2 \times 2,5} = \sqrt{2,8} \cong 1,7 \text{ m} \Rightarrow A = 3,4 \text{ m}$$

- Dimensões : 1,7 x 3,4 x 3,0 (m)

Sendo $ht = hu + 0,5$ m (margem de segurança), A e B: comprimento e largura, hu : altura útil.

11.3 - Descalcinação

A finalidade da descalcinação é remover as substâncias alcalinas, tanto as que se encontram depositadas nas camadas externas e entre as fibras como as quimicamente combinadas à estrutura protéica.

Durante este processo, devem ser levadas em consideração os seguintes fatores: tempo, temperatura, efeito mecânico, volume de banho, etc.

Na prática , o processo é controlado com solução alcóolica do indicador fenolftaleína. O teste é feito colocando-se algumas gotas do indicador no corte transversal da pele; o qual deve apresentar coloração incolor. A coloração rosa indicará a presença de cal. pH de 8,2 a 8,7 , $T = 30^{\circ} C$

Os produtos descalcantes usados são:

- Sais amoniacais;
- Ácidos fracos.

11.4 - Descarne

Esta operação mecânica tem por finalidade a remoção (cortar) da parte inferior da pele (carnal) resíduos de gorduras, resto de carne ou fibra não aproveitável deixada quando na esfolo do animal.

11.5 - Purga

A finalidade da purga é tratar as peles com enzimas proteolíticas, visando a limpeza da estrutura fibrosa; eliminação dos materiais queratinosos degradados e digerir as gorduras naturais.

Os fatores que influem na ação da purga e que devem ser controladas são:

- pH, cada enzima apresenta uma faixa de pH na qual a sua ação é máxima. De um modo geral, o pH deve estar em torno de 7,5 a 8,5 (purga pancreática).
- Temperatura, deve estar na faixa de 30 a 37^o C.
- Concentração e tempo.

Na prática, o processo é controlado pelos seguintes testes:

- Impressão do polegar
- Estado escorregadio
- Afrouxamento da rufa
- Teste de queda
- Teste de permeabilidade do ar

Os produtos químicos utilizados nos processos acima são os seguintes: sulfato de amônio, os ácidos orgânicos e inorgânicos, purgas pancreáticas, desengraxantes, etc.

11.6 - Desengraxe

Este processo tem a finalidade de retirar o excesso de graxa natural existente nas peles e que podem prejudicar os processos posteriores.

Os produtos usados são: querosene, desengraxante, dispersante.

Controle: T 30^o C e amostra do banho.

11.7 - Píquel

Neste estágio as peles são tratadas com solução salino-ácidas, visando preparar as fibras colágenas para uma fácil penetração dos agentes curtentes.

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

O processo de píquel pode ser usado como meio de conservação das peles

Os fatores que devem ser levados em consideração são: temperatura (abaixo de 30^o C), volume do banho, tempo, pH, tipo de ácido usado, etc.

Na prática os controles aplicáveis são:

- Concentração salina (deve ser de $\geq 6^{\circ}$ Be)
- pH do banho ao final do processo (deve ser de 2,5 -30)

- pH do corte transversal da pele com indicador verde de bromo cresol, que deve apresentar coloração amarelado.

- Determinação da acidez residual em g/l (deve ser de 1,8 -20 g/l).

Neste processo, são utilizados os seguintes produtos químicos: cloreto de sódio (NaCl), ácido sulfúrico (H_2SO_4), ácido fórmico ($HCOOH$) e tensoativos, etc.

Obs.: Após este processo é realizado o teste do baixo de flor.

Controle do Baixo de Flor no Píquel

O controle do baixo de flor é um teste realizado só em pele de carneiro, após o processo de píquel, com uma suspensão de sulfato de ferro contendo sulfato de sódio de 16-18 Bé, a pH 7.5-8.0.

Este teste tem por finalidade detectar os defeitos como o baixo de flor, o raspado de flor, causados pelo fulão e/ou impurezas em quantidade elevada do sal usado no píquel. Estes defeitos são ressaltados quando a suspensão penetra na flor da pele.

Realização do Controle:

- Escorrer as peles piqueladas em cavaletes por 1 ou 2 horas (mínima).
- Estender a pele sobre uma mesa com a flor para cima, aplicar a suspensão com uma esponja, exercer pressão para que a suspensão penetre na flor.
- Lavar o excesso da suspensão com água em abundância, exercendo pressão para ressaltar os defeitos.
- As peles lavadas são empilhadas num cavalete flor contra flor e se deixa escorrer 1 hora antes de observara os resultados.
- Uma vez observadas as peles voltarão a partida de origem (piqueladas) para eliminar a suspensão de sulfato de ferro para serem aproveitadas.

As razões pelas quais este controle do baixo de flor é realizado após o píquel são os seguintes: devido a pele se encontrar num estado de conservação, estar clareada facilitando a observação ou não dos defeitos na flor da pele.

Resolve-se este problema do baixo de flor, inspecionando o interior do fulão e a qualidade do sal empregado no píquel.

Veja foto a seguir :



Figura 2

Realização do Controle do Baixo de Flor

Fonte : Curtume COBRASIL LTDA.

11.8 - Curtimento

É o processo que visa transformar as peles em material estável e imputrescível.

Com o curtimento ocorre o fenômeno de reticulação por efeito dos diferentes agentes empregados. Pela reticulação, obtêm-se o aumento da estabilidade de todo o sistema colágeno, o que pode ser evidenciado pela determinação da temperatura de retração.

intumescimento do colagênio. Além dessas, pode-se buscar outras características, tais como: maciez, elasticidade, resistência ao rasgamento, lisura de flor, etc.

Dentre os tipos de curtentes, os sais de cromo são os mais utilizados, devido à estabilidade de seu curtimento e as características de qualidade que conferem ao couro.

Os principais fatores que influenciam são: pH, basicidade, volume do banho, tempo, efeito mecânico, temperatura, etc.

Na prática os controles aplicáveis são:

- pH do banho ao final do processo (deve ser de 3,6 a 3,9).
- pH do corte transversal da pele, usando como indicador verde de bromo cresol, que deve apresentar no término do processo coloração verde maçã.
- Teste da temperatura de retração.
- Teor de CR_2O_3 no banho residual.

Os produtos químicos mais utilizados são: os sais de cromo, agentes mascarantes - complexantes, fungicidas, bicarbonato de sódio, sulfato de alumínio, etc.

Reutilização de Cromo a partir do banho de Curtimento.

O fulão de curtimento é composto de duas calhas internas revestidas por lamina de inox tipo "peneira" que ajudam na filtração e separação do banho de curtimento e nas águas de lavagem das peles. O controle desse processo é feito através de duas válvulas dispostas nas extremidades do fulão que fazem o controle da lavagem e do banho de curtimento.

Em seguida, o banho segue por gravidade para um filtro (composto de peneira fina) que faz a retirada do material grosseiro proveniente do curtimento. Após o peneiramento, o banho segue também por gravidade para um tanque de floculação onde ocorre a precipitação do cromo sob adição do bicarbonato de sódio (agente alcalino) através de um dosador. Este tanque tem capacidade de armazenar o banho de um dia de curtimento. Após a decantação do precipitado (pasta de cromo), o líquido sobrenadante é bombeado e enviado pela canaleta principal para a ETE e a pasta de cromo é bombeada para um tanque de redissolução.

O tanque de redissolução é composta de fibra de vidro de alta resistência, onde ocorre a dissolução do precipitado (pasta de cromo) sob adição controlada de ácido sulfúrico (H_2SO_4) e do agente catalisador (sacarose).

Esta adição é realizada com o auxílio de dosadores. Através de cálculo estequiométrico é encontrado o volume de ácido sulfúrico a adicionar no precipitado de $Cr(OH)_3$ até se atingir a basicidade desejada para a formação de $Cr_2(SO_4)_3$, o que se dá a pH em torno de 1,0. Em seguida o licor de sulfato de cromo formado é analisado e reutilizado como agente curtente no lote de peles seguintes (CLAAS 94)³

➤ *Vantagens da reutilização e Reciclo de Curtimento (SENAI 91)⁴*

- Este processo poupa à estação de tratamento de efluentes, de excessiva carga tóxica proveniente do curtimento (cromo trivalente). Esta toxicidade é nociva principalmente para os microrganismos que atuam no tratamento secundário;
- A presença do cromo trivalente no efluente homogeneizado, exige a sua remoção na forma de precipitado de hidróxido de cromo III ($Cr_2(OH)_3$), que deve ser operado com faixa de pH 8,0 a 8,5, sendo seu ajuste realizado em tanque de ajuste de pH. Todos esses controles podem ser simplificados com o reciclo;
- O lodo sem cromo trivalente, após passar pelo leito de secagem, pode ser utilizado como adubo, sendo rico em nitrogênio e matéria orgânica, o que pode contribuir para a umificação de solos exauridos;
- Com o reciclo, evita-se uma elevada concentração de sulfato de cromo no efluente. No caso do processo sem reciclo, o sulfato de cromo atravessa todo o sistema biológico, chegando ao efluente final acima dos limites estabelecidos.

Dimensionamento dos Tanques para o Reciclo e Reutilização do Cromo.

Volume do Banho de Curtimento.

³ Pág. 89 a 93.

⁴ Módulo II'
Gerson da Silva Masceno

5000 peles / dia = 7000 kg/dia

70 % H₂O (Água) → 4.900 ℓ

1,5 % H₂SO₄ (Ácido Sulfúrico) (1:10) ⇒ 105+1050+ 1.155 ℓ

1,8 % NaHCO₃ (Bicarbonato de sódio) (1:4) → 126+504 630 ℓ

6.658 ≅ ℓ

≅ 7,0 m³

Tanque de Floculação*

-V_b = 7,0 m³ = V_t

-h_u = 1,5

-V_t = h_u x A x B; onde A = 2B

V_t = h_u x 2B x B = h_u 2B² ⇒ B = $\sqrt{v/2hu} = \sqrt{7,0/2 \times 1,5} \Rightarrow B = \sqrt{2,3} = 1,5 \text{ m}$

Logo, A = 2B = 3,0 m

Como temos 0,5 m de segurança na altura do tanque, portanto:

Dimensões do tanque de floculação:

H_u = 2m , A = 3m , B = 1,5 m

Tanque de Redissolução do Cromo

- formato circular → A_c = π R²

- V = h x A_c = h x π R²

Partindo-se do princípio que o volume final da redissolução não seja nunca maior que 50% do volume de curtimento, tem-se que :

- V = 3,5 m³

- R = 1,0 m

- $V = 3,5 \text{ m}^3$

- $R = 1,0 \text{ m}$

Logo:

$$3,5 = h \times 3,14 \times (1,0)^2 \quad h = 3,5 / 3,14 \quad h \cong 1,0 \text{ m}$$

Dimensões do tanque de redissolução: $\phi = 2,0 \text{ m}$ e $h = 1,0 \text{ m}$

* V_b - Volume do banho / V_t - Volume total do tanque ($V_t = V_b$) . h_u - altura útil do tanque / A e B - comprimento e largura o tanque.

11.9 - Operação Mecânica de Enxugar/ Estirar

A finalidade desta operação é remover o excesso de água pela pele apresentada. A pele deve apresentar após a operação cerca de 45% de umidade, ser classificada e Ter um descanso de 8 horas no mínimo, antes do rebaixamento. Este repouso é para que as fibras voltem ao seu tamanho normal, depois de terem sido prensadas. As peles são estiradas e enxugadas em máquina de enxugar/estirar.

11.10 - Classificação de Peles em Wet.-Blue

Esta operação é realizada manualmente e a escolha das peles é feita em função da espessura, do tamanho, dos defeitos, do artigo desejado.

Após o curtimento as peles são enxugadas/estiradas, classificadas de acordo com os seguintes padrões para CB (cabra) e CN (carneiro) e descansadas por 12 a 24 h.

TAMANHO ACABADO (p ²)	ESPESSURA CROMO (mm)	DENOMINAÇÃO	CLASSE
3 / 4.25	> 0,5	PF	UL
	0.5 / 0.9	P	DUL
	< 0.9	PR	CDUL
< 4.25	> 0.6	NF	DUL
5.25	0.6 / 1.0	NN	DUL
5.25	< 1.2	NR	CDUL
< 5.25	> 0.9	GF	DUL
6.5	< 0.9 / 1.2	G	CDUL
6.5	< 1.2	GR	ABCDUL
< 6.5	> 1	SGF	DUL
7.5	< 1	SG	CDUL
< 7.5	> 1	Est. SG	DUL
< 7.5	< 1		CDUL
> 5	0.7 / 0.9	P	DUL
< 5 / > 7	0.6 / 0.8	N	CDUL

Fonte: Classificação na Prática do Curtume. COBRASIL LTDA. Julho 1997

Projeto de uma Indústria de Curtume

TAMANHO ACABADO (p ²)	ESPESSURA CROMO (mm)	ESPESSURA ACABADA (mm)	DENOMINAÇÃO ESPESSURA	CLASSE
Até 6.75	0.5	0.4	PF	DUL
6.75	0.5 / 0.8	0.4 / 0.7	P	CDUL
6.75	< 0.8 / 1.2	0.7 / 0.9	PG	ABCDUL
< 6.75	> 0.8	> 0.7	GF - NC	DUL
8.5	0.8 / 1.2	0.7 / 0.9	G	CDUL
< 8.5	> 0.9	> 0.7	SGF	DUL
	< 0.9	< 0.7	SG	DUL
			Forro	S1
			Forro	S2
			Refugo	R
			Trozos	TR

* Legenda :ABCDUL = Significa

A classe pertencente a pele quando feita sua avaliação.

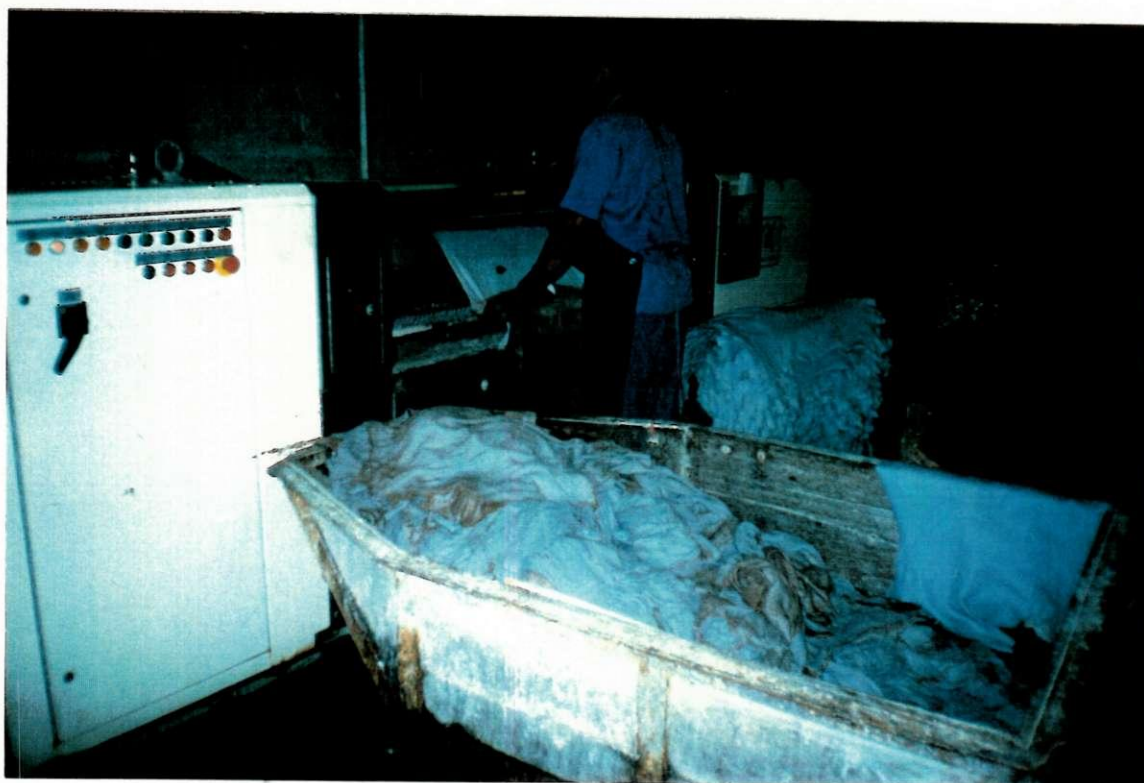
11.11 - Operação Mecânica na (Máquina koko)

Operação que visa a limpeza mais precisa e uniforme do carnal das peles curtidas ao cromo que não vão ser lixadas o carnal.

Antes desta operação, as peles classificadas são colocadas no fulão com 200 a 300 % de água a temperatura ambiente, 8 a 10 % referente ao peso wet-blue de pedra pome (cloreto de vinila) malha 100, 2kg de serragem e roda-se por 30 minutos . Em seguida descarrega-se a partida e efetua-se a operação mecânica na máquina koko (tipo de descarnadeira especial).

Nota: Estes procedimentos só são executados para o artigo camurça ou quando a pedido do cliente.

Veja foto a seguir.



Experiência prática do estágio no Curtume COBRASIL LTDA, de maio a julho de 1997.

11.12 - Descanso

As peles após serem curtidas ficam em repouso durante 12 a 24 horas, a fim de obterem uma melhor fixação dos curtentes empregados

11.13 - Medição de Peles Wet-Blue

A finalidade desta operação é medir as peles, após estiramento/enxugamento, classificação e descanso, em virtude das mesmas serem comercializadas em wet-blue por área expressa em p^2 ou m^2 de pele. Na avaliação da área das peles são usadas máquinas especiais de medir eletrônica

11.14 - Setor de Estoque de peles em WET-BLUE

Área de armazenagem de peles em wet-blue, sobre paletes já classificadas.

Equipamentos Utilizados

Este setor contém as seguintes máquinas/equipamentos: mesas para classificação, máquinas de medir eletrônica, espessímetros, palete e puxa - paletes (carrinho), contador manual de peles, cavaletes com rodas, lâmpadas fluorescentes.

Mão-de-obra: 04 operários

Área utilizada: 600 m²

Equipamentos Utilizados, Mão-de-Obra e Área do Setor de Ribeira e Curtimento.

Este setor é composto das seguintes máquinas e equipamentos: 04 fulões de remolho/caleiro, 04 fulões de pique / curtimento, 03 máquinas de descarnar, 01 máquina koko, 02 máquinas de enxugar/estirar, 02 máquinas de rebaixar, mesas para classificação, 01 elevador industrial, cavaletes, paletes, 01 empilhadeira.

Mão-de-obra: 22 operários

Área Utilizada: 2.686,70 m² (Ribeira: 1975, 50 e Curtimento: 711, 20 m²)

11.15 - Operação Mecânica de Rebaixar

Esta operação tem por finalidade igualar a espessura das peles de acordo com o artigo a fabricar.

A verificação da espessura é feita com o auxílio de um espessímetro.

Após a operação de rebaixar as peles são pesadas e levadas para os fulões de recurtimento para serem lavadas e, em seguida, prosseguir com os processos abaixo.

11.16 - Neutralização

Este processo visa a neutralizar os ácidos livres, bem como os sais de cromo e outros sais solúveis. Tais produtos, quando não eliminados, provocam uma fixação

irregular dos produtos adicionados posteriormente como, por exemplo, recurtentes, graxas e corantes.

Na prática os controles aplicáveis são; temperatura, pH = indicador verde de bromo cresol, o pH depende do artigo.

O produto químico mais utilizados é o formiato de sódio, só ou em combinações com bicarbonato de sódio, como também, sais de taninos sintéticas.

11.17 - Recurtimento

Este processo é executado em combinação à etapa de neutralização ou antecedendo-a no caso de efetuar uma recromagem. Com o recurtimento, consegue-se definir parte das características, tais como: maciez, elasticidade, enchimento, etc.

Os fatores que influem neste processo são: temperatura 30° - 40° C, volume do banho, ação mecânica, pH (neutralização), etc.

Os recurtentes utilizados são os mais diversos, dentre eles destacam-se: os sais de cromo, sais de alumínio, resinas, taninos vegetais e sintéticos.

11.18 - Tingimento

Sua finalidade é melhorar o aspecto e dar coloração as peles.

São utilizados neste processo, substâncias corantes que são capazes de comunicarem suas cores sobre o material fixando-se no mesmo. A fixação se dá, normalmente, por adição de ácidos fórmicos.

Pode-se usar corantes ácidos, básicos e complexos metálicos.

Os fatores que devem ser levados em consideração são: temperatura 60 -65° C, volume do banho, efeito mecânico, tipo de corante (aniônico e catiônico), etc.

11.19 - Engraxe

Este processo consiste na adição de lubrificantes que devem conferir ao couro a maciez desejada, sem incorrer em problemas de queda de resistência ou de migração de componentes que possam dificultar as operações seguintes.

Os fatores que influenciam no engraxe são: curtimento, recurtimento, pH, 5,0 - 6.5 neutralização, volume do banho, temperatura 60^o - 65^oC, etc.

Neste processo São usados os óleos naturais, minerais, sulfitados, sulfatados, sulfonados, etc.

11.20 - Desaguamento/ Estiramento

A finalidade desta operação mecânica é a remoção do excesso de água apresentado pela pele, após o engraxe para posteriormente seguir as outras operações. Tal operação é realizada em máquina de enxugar/estirar.

11.21 - Secagem

Após o engraxe, as peles encontram-se totalmente molhadas. Efetua-se então, o processo de secagem, com o qual procura-se reduzir o teor de água. O produto final deverá apresentar cerca de 14% de água.

A operação de secagem pode ser efetuada de várias maneiras. Neste projeto utiliza-se a secagem natural, à vácuo, ou de fundo.

Antes da operação de secagem, as peles serão submetidas a operação mecânica, na máquina de enxugar/estirar, para reduzir o teor de água de 70% para 50%.

Após esta operação, as peles serão secadas ao ar, à vácuo, ou ao secador de fundo.

Equipamentos Utilizados

Este setor é composto pelos seguintes equipamentos: 04 fulões de recurtimento, 01 secador aéreo, paletes, caixotes com rodas para transporte das peles, puxadores de paletes, 01 secador a vácuo, 01 secador de fundo, 01 máquina de repassar.

Mão-de-obra: 09 operários (homens)

Área Utilizada: 1.501, 40 m²

11.22- Setor de Pré- acabamento/ Acabamento

Entre a secagem e o acabamento, há uma série de operações de grande importância. Elas conferem ao couro, as características finais de maciez, toque, elasticidade, etc.

As operações nesta etapa são:

➤ CONDICIONAMENTO

Após a secagem, as peles apresentam entre 14-18% de umidade. Com este percentual não devem ser submetidas a nenhum trabalho mecânico. Isto implica na necessidade de uma reumidificação ou condicionamento que levará a umidade a teores entre 28-32%.

Existem várias maneiras de se condicionar as peles, a escolhida para o presente projeto é a por umedecimento com água, as peles serão umedecidas por pulverização direta com água. A seguir dispostas em pilhas par melhor distribuição da umidade.

➤ AMACIAMENTO

Consiste em submeter as peles reumedecidas a um ação mecânica, a fim de melhorar suas características de acordo com as exigências dos artigos a fabricar.

O amaciamento pode ser realizado em várias máquinas, a mais prática e melhor é a do tipo molissa, nos fulões de bater e máquina schoedel.

➤ RECORTE

Esta operação é feita manualmente com tesouras. Retira dobras, partes inaproveitáveis e uniformiza o contorno da pele, facilitando a operação de lixamento.

➤ **LIXAMENTO**

Operação mecânica contínua de lixar. As superfícies das peles são submetidas à ação mecânica de um cilindro revestido de abrasivos, com a finalidade de homogeneizar o seu aspecto, diminuir os defeitos da flor e emparelhar as fibras do carnal

➤ **DESEMPOAMENTO**

Esta operação consiste, simplesmente, em tirar o pó das peles, produzido durante a lixagem. Tal operação é feita em máquina de desempear com sistema de exaustão, a fim de evitar problemas no acabamento.

➤ **ESTAQUEAMENTO**

Após o desempoamento, esta operação tem a finalidade de estaquear a pele, retirar parte de sua elasticidade, aumentar a área e obter uma pele mais armada. Realizada em máquina tipo Toggling.

➤ **ACABAMENTO**

A operação de acabamento confere as peles sua apresentação e aspecto definitivo. As exigências de um acabamento são fundamentais, devendo satisfazer a qualquer acabamento.

O acabamento poderá melhorar o brilho, o toque e certas características fisicomecânicas, tais como; resistência a fricção, solidez a luz e outras. Peles com flor solta serão submetidas a Impregnação visando aderir a camada reticular.

Composição da impregnação: água, resinas e penetrantes.

O acabamento consta de três camadas sucessivas:

- **Camada de Fundo**

Esta camada serve para igualizar a superfície e para reduzir o poder de absorção. Em geral, esta camada deve ser macia e elástica do que as camadas subsequentes.

- Produtos usados: água, resinas, penetrantes e produtos auxiliares.

- Método de aplicação: Escovas, máquinas de cortina, sendo a pistola o método usado para este projeto.

- Camada de Cobertura ou Pigmentação

Nesta camada obtém-se a qualidade, igualização, tonalidade e as características desejadas.

- Produtos usados: água, pigmentos, anilinas, resinas, penetrantes e produtos auxiliares.
- Métodos de aplicação: Pistolas

➤ SECAGEM FINAL

Cada uma das camadas de acabamento, devem ser secas antes da aplicação das camadas subsequentes.

Esta secagem será realizada em túnel de secagem, as peles são suspensas em dispositivos transportador, e são levadas de uma extremidade à outra do túnel, com temperatura controlada.

➤ PRENSAGEM

Após a aplicação de cada camada, com a secagem as peles serão submetidas a uma prensagem a quente e sob pressão a fim de amoldar e uniformizar as camadas, visando conferir a pele estampa e brilho desejados. Para tanto, utiliza-se a máquina de prensar hidráulica.

➤ MEDIÇÃO

As peles serão comercializadas por área. A área é medida em máquina de medir eletrônica.

A medição é realizada na seção de expedição.

Equipamentos Utilizados

Este setor é composto dos seguintes equipamentos: 02 fulões de bater, 02 máquinas de amaciar, 02 toogling, 02 máquinas de lixar, 02 máquina de desempoar, 02 túneis de

pintura e secagem, 01 prensa hidráulica, balanças, carrinhos com rodas para transporte das peles, mesas para recortes das peles, 02 máquinas de lustrar, 01 polidora, 01 Rotopress, 01 máquina bola, 01 finiflex, cavaletes, 01 schoedel, 01 sala com umidificador do ar.

Operários: 36 (homens)

Área Utilizada: 3714 m²

11.23 - Setor de Expedição

É o setor onde se realiza a medição das peles acabadas e semi-acabadas, a classificação, a embalagem, a codificação do artigo, etc.

Neste setor tem área para estocagem dos artigos acabados e semi-acabados.

Nesta fase é realizada uma última classificação das peles antes de serem medidas e embaladas. Esta avaliação é sobre a matéria-prima, sobre processos e sobre a pele acabada.

Equipamentos Utilizados

Este setor é composto dos seguintes equipamentos: 01 máquina de medir eletrônica, estantes, mesas para classificação, 02 computadores, 02 impressoras, espessímetros.

Área Utilizada: 527 m²

Mão-de-Obra: 06 Operários (homens)

12 - SELEÇÃO DE TECNOLOGIA

A formulação apresentada abaixo para codilux atravessada, é apenas uma amostra dentre os vários artigos que o MASPELES S/A se propõe a produzir.

CABRA - 0.7 / 09 LINHAS

Lavar entrada e saída d'água 60 min - ESGOTAR

◆ REMOLHO

600 % Água a temperatura ambiente

0.1 % Bactericida (Busan 52)

Rodar 10 min/20min/Durante 120 min

ESGOTAR BEM / PARADO

Rodar 90 minutos. Controlar: Peles/ Bé (0.0)/ pH/ T⁰C

LAVAR E /S D'ÁGUA 30 min/ ESGOTAR BEM

◆ DEPILAÇÃO

400 % Água a temperatura ambiente

0.2 % Dispersante /desengraxante (Busperse 2029)

14 % Sulfeto de Sódio

Rodar 2 horas. Controlar: Peles / Ph/ Bé (1.5/1,80/ T⁰C

Rodar 4 horas

◆ CALEIRO

200 % Água a temperatura ambiente

2.5 % Hidróxido de Cálcio → Rodar 30 minutos

2.5 % Hidróxido de Cálcio → Rodar 60 minutos

Controlar : Banho / pH / Bé (1,8/ 2.0) / T⁰C

Rodar 15 min/ Hora durante 22/23 Horas.

Reciclar banho

Final Depilação/ Caleiro. Controlar pele/ pH / Bé (2.0/2.5)/ T⁰C

Lavar Até Bé (0.1/0.3) / Lavar 60 min até banho limpo.

DESCALCINAÇÃO

200 % Água a temperatura ambiente

3.5 % Sulfato de Amônio → Rodar 30 minutos

0.7 % Ácido Fórmico → Rodar 90 minutos

Controlar : Corte incolor com indicador fenoltaleína

Lavar 30 min. C/ entrada e saída d'água.

LAVAGEM

400 % Água a 30⁰C

Rodar 15 minutos

ESGOTAR BEM / PARADO

PURGA

50 % Água a 40 °C

0.5 % Sulfato de Amônio

0.05% (Purga importada) Rindex PJJ

Roda 60 minutos

Controlar : 9pH 7.0 / 8.0 T ° C/ Pele (Permeabilidade ao ar e Impressão digital)

Lavar com entrada e saída d'água ambiente por 30 min..

DESENGRAXE

100% Água a 30°C

2.5 % Desengraxante / Dispersante (Busperse 2029)

Rodar : 3 horas

Controlar: temperatura e banho

Lavar com entrada e saída d'água por 90 minutos até banho limpo.

ESGOTAR /BEM / PARADO

PÍQUEL

50 % Água a temperatura ambiente

0.05 % Sequestrante de Ferro (Busperse 49)

10% Sal comum

0.4 % Desengraxante (Barron PU/LA)

Rodar 10 minutos

0.6 % Ácido Fórmico Rodar 30 minutos (1:10) Adic. em 20')

0.7 % Ácido Fórmico Rodar 90 minutos (1:10) Adic. em 30')

Controlar: pH (2.8/3.2) / Bé (6.0 / 7.0) / Corte amarelo (V.B.C) verde de Bromocresol

CURTIMENTO

0.6 % Sulfato de Alumínio

4.0 % Cromossal B Pó

4.0 % Cromossal B Líquido Recuperado

0.1% Fugicida/ Microbicida (1; 10) (Busan 30 L)

Rodar 60 minutos

1.0 % Complexante / Mascarante / Implenal Ap (1:10 em água a 35 /40^o C)

Rodar 60 minutos

1.8 % Bicarbonato de Sódio(1:10) Adicionado em 90 min.

Rodar 8 horas

Controlar: pH 3.6/3.8 / teste de fervura / Corte verde.

Recuperar Banho Residual.

DESCARREGAR

DESAGUAR

CLASSIFICAR

DESCANSAR (12 A 24 H)

REBAIXAR E PESAR

Condilux Preto Atravessada (cabra: 0.7 / 0.9 linhas). Todas os percentuais referem-se ao peso rebaixado.

Lavagem: entrada e saída d'água ambiente - ESGOTAR

*** NEUTRALIZAÇÃO**

200 % Água a temperatura ambiente

1.5 % **Formiato de Sódio** Rodar 60 min. Ver pH

Lavar entrada e saída d'água a 40^o C - ESGOTAR

*** RECURTIMENTO**

200% Água a 40%

12% **Leukotan** Rodar 30 min. Ver: pH Banho

2% **Tanigan QF** Rodar 20 min.
6% **Tanigan OS** Rodar 30 min.
1% **Ácido Fórmico** Rodar 20 min.
Lavar E/S d'água 60°C - ESGOTAR

*** TINGIMENTO/ENGRAXE**

200% Água a 60%
4% **Preto Trupocor GPD** Rodar 40 min. -Atravessado
2,2% **Glicermax 52 CO** Rodar 40 min.
0,5% **Sandolix VG** Rodar 40 min.
5% **Ácido Fórmico(1:10)** Rodar 30 min.
Lavar E/S d'água 60°C - ESGOTAR

*** REMONTAGEM**

200% Água a 60%
2% **Preto Trupocor GPD** Rodar 20 min.
2% **Ácido Fórmico(1:10)** Rodar 30 min.
Lavar E/S d'água 60°C - Descarregar - Enxugar - Repassar
Vácuo 40segs.a 70°C. Secador de Fundo 4 -5 - Pré-acabar

ACABAMENTO

• FUNDO

Luron U - 150gr
Luron E - 120gr

Filler 242 - 10gr
Binder 1380 - 38gr
Penetrante - 30gr
Água - 652gr

2 X Multiponto.

• **COBERTURA**

Luron U - 200gr
Luron E - 50gr
Preto R -150 - 50gr
Filler 242 - 20gr
Água - 680gr

2 X Multiponto.

• **TOP**

Água - 660gr
Formol - 330gr
Ácido Acético - 10gr

1 X Multiponto. Lustrar. Rotopress

13- MEMORIAL DESCRITIVO DAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

• Fulôes de Remolho e Caleiro

Nº de fulôes	04
Marca	Ital progetti
Dimensões (m)	2 . 6 x 2 . 4
Volume total (l)	10.570
Carga (kg)	1250
Rotação (RPM)	1.5 - 3.0
Potência do motor (ICV)	15

- Fulões de Píquel e Curtimento

Nº de fulões	04
Marca	Ital progetti
Dimensões (m)	2 . 5 x 2 . 5
Volume total (l)	10.570
Carga (kg)	1250
Rotação (RPM)	8 - 10
Potência do motor (CV)	18.5

- Fulões de Recurtimento

Nº de fulões	04
Marca	Ital progetti
Dimensões (m)	2 . 8 x 2 . 2
Volume total (l)	10.570
Carga (kg)	1250
Rotação (RPM)	13 - 15
Potência do motor (CV)	15

- Fulões de Bater

Nº de fulões	02
Marca	Michelon
Dimensões (m)	3 . 0 x 1 . 5
Volume total (l)	21.000p/ cada fulão
Carga (kg)	1000
Rotação (RPM)	16
Potência do motor (CV)	10

- Fulões de Ensaio - Recurtimento / Tingimento / Engraxe

N ^o de fulões	05
Marca	Michelon
Dimensões (m)	1.2 x 0.8
Carga (kg)	20
Rotação (RPM)	12
Potência do motor (CV)	1.0

- Máquina de Descarnar

N ^o de máquinas	03
Marca	Enko
Produção horária	300 - 400 peles
Potência do motor (CV/HP)	16,5 CV/ HP
Peso Líquido (kg)	1.700
Comprimento (m)	1.6
Largura (m)	1.2
Altura	1.7

- Máquina de Enxugar /Estirar Peles

N ^o de máquinas	02
Marca	Enko
Produção horária	300 peles
Potência do motor (CV/HP)	20
Peso Líquido (kg)	4600
Comprimento (m)	1.7
Largura (m)	1.2
Altura (m)	1.6

- Máquina de Rebaixar

N ^o de máquinas	02
Marca	Enko
Produção horária	150 peles

Potência do motor (CV/HP)	21.5
Peso Líquido (kg)	1.600
Comprimento (m)	1.6
Largura (m)	1.4
Altura (m)	1.5
• Máquina Koko	
N ^o de máquinas	01
Marca	Enko
Produção horária	150 peles
Potência do motor (CV/HP)	21.5
Peso Líquido (kg)	1.600
Comprimento (m)	1.6
Largura (m)	1.4
Altura	1.5
• Máquina de Desempear	
N ^o de máquinas	02
Marca	Enko
Produção horária	180 peles
Potência do motor (CV/HP)	1.0
Peso Líquido (kg)	235
Comprimento (m)	1.5
Largura (m)	1.0
• Máquina de Lustrar	
N ^o de máquinas	03
Marca	Enko
Potência do motor (CV/PH)	10
Produção horária	100 peles
Comprimento (m)	1.0
Largura (m)	2.0

- Máquina de Polir

N ^o de máquinas	02
Marca	Copé
Dimensões (m)	8.60 x 2.48 x 2.15
Potência do motor (CV)	3.0
Peso (kg)	1.200
Operadores	1
Produção horária	130 peles

- Túnel de Secagem com Cabine de Pintura Automática

N ^o de máquinas	02
Marca	Seiko
Produção horária	100 - 200 peles
Potência Instalada (CV)	15
Peso Líquido (kg)	4.780
Vapor por hora (kg)	80
Comprimento Total (m)	16
Largura (m)	2
Altura (m)	1.6

- Prensa Hidráulica

N ^o de máquinas	01
Marca	Gozzini
Produção horária	200 peles
Potência Instalada (CV/HP)	14
Comprimento (m)	1.6
Largura (m)	1.5
Altura (m)	2.5

- Toogling de Expansão

N ^o de máquinas	02
Marca	Master
Dimensões (m)	2.89 x 8.90 x 2.89
Produção horária	150 peles
N ^o de Operadores	04

- Máquina de Medir Eletrônica

N ^o de máquinas	02
Marca	Metriker
Modelo	Mega 1.6
Comprimento (m)	2.5
Largura útil (m)	1.7
Altura total (m)	1.4
Peso Líquido	710

- Máquina de Amaciar

N ^o de máquinas	02
Marca	Enko
Produção horária	180 peles
Potência do motor (CV/HP)	17.1/6 CV/ HP
Peso Líquido (kg)	1200
Comprimento (m)	1.6
Largura (m)	1.7
Altura (m)	1.7

- Máquina de Lixar

N ^o de máquinas	04
Marca	Enko
Produção horária	100 peles

Potência do motor (CV/HP)	5
Peso Líquido (kg)	750
Comprimento (m)	1.7
Largura (m)	1.4
Altura (m)	1.3

- Secador a Vácuo

N ^o de máquinas	01
Marca	Mercier Freres (GT)
Dimensões (m)	1.80 x 6.0
Produção horária	120
Potência (kw)	6
Peso (kg)	6.700
N ^o de operadores	02

- Túnel de Varas (Secador de Fundo)

N ^o de máquinas	01
Marca	Master
Dimensões (m)	12.82 x 3.80
Potência (CV)	2
Largura interna útil (m)	3.35
Altura Interna útil (m)	3.30
N ^o de Operadores	01
Produção horária	250 peles

- Secador Aéreo

N ^o de máquinas	01
Marca	Master
Velocidade	Regulável de 30 a 98
Potência Instalado (CV)	0,75
Capacidade	2.500 peles

- Máquina de Repassar

N ^o de máquinas	01
Marca	Enko
Produção horária	200 peles
Potência do motor (CV/HP)	15
Peso Líquido (kg)	4600
Dimensões	1.7 x 1.2 x 1.6

- Máquina Rotopress

N ^o de máquinas	01
Marca	Enko
Produção horária	300 peles
Potência do motor (CV/HP)	20
Peso Líquido (kg)	5000
Dimensões	2.0 x 1.7 x 1.5

- Máquina de Finiflex

N ^o de máquinas	01
Marca	Enko
Produção horária	230 peles
Potência do motor (CV/HP)	17
Peso Líquido (kg)	4600
Dimensões	1.7 x 1.2 x 1.6

- Máquina Schoedel

N ^o de máquinas	02
Marca	Enko
Produção horária	150 peles
Potência do motor (CV/HP)	17
Peso Líquido (kg)	4500
Dimensões	2.0 x 1.4 x 1.6

- Balança

No setor de Ribeira, Curtimento e Recurtimento

Nº de Balança	04
Marca	Jundiaí
Capacidade (kg)	2000 - 200 -20 -5

No Setor de Acabamento

Nº de Balanças	02
Marca	Jundiaí
Capacidade (kg)	200 - 5

- Compressores

Nº de Compressores	02
Marca	Atlas - Copco
Modelo	DR-4
Capacidade	600 PCM
Potência	15 CV

- Máquina de Bola

Nº de máquinas	01
Marca	Enko
Produção horária	180 peles
Potência de Motor (CV/HP)	1
Peso Líquido(kg)	240
Dimensões (m)	1.5 x 1.0 x 1.2

14 - TRATAMENTO DE EFLUENTES

14.1 - Fluxograma do Tratamento de Efluentes

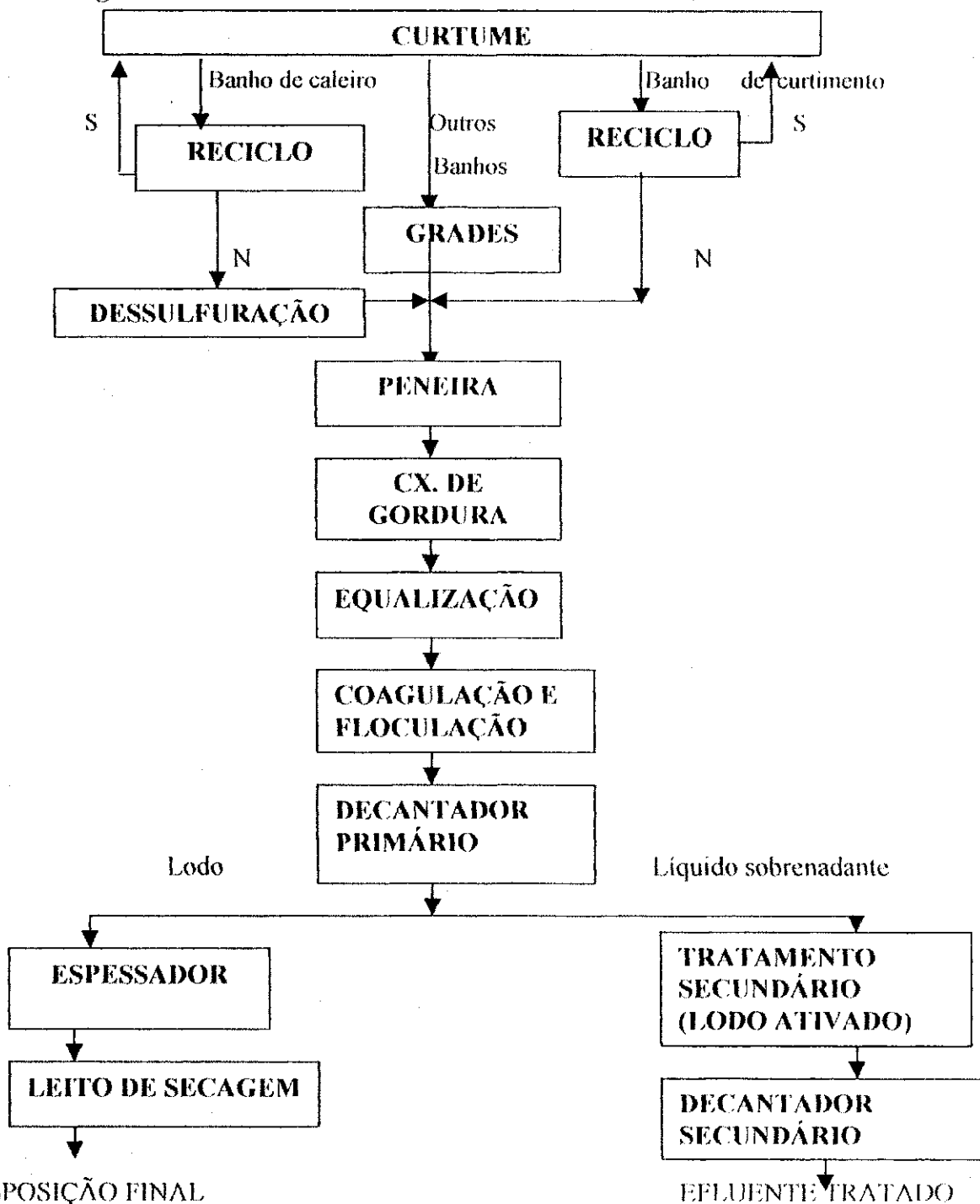


Figura 3: Fluxograma do tratamento de Efluentes

14.2 - Introdução

A cada dia que se passa as restrições quanto à implantação de um curtume em qualquer lugar, faz-se necessário um estudo a parte de um projeto complementar de uma estação de tratamento de efluentes.

A imagem convencional da indústria curtidora aparece aos meios públicos como uma das mais poluentes do meio ambiente, é tanto que os profissionais da área tem uma preocupação cada vez maior em adotar soluções, ou mesmo sistemas paliativos para o tratamento das águas residuárias.

A poluição líquida, sólida e atmosférica gerada pela transformação da pele bruta em couro agrava-se nos curtumes, devido a multiplicidade e a composição dos resíduos, os quais são constituídos em grande parte de substâncias putrescíveis e contém produtos químicos tóxicos como alcális, compostos de enxofre e cromo que impossibilitam, muitas vezes, qualquer aproveitamento agrícola.

Portanto, faz necessário um estudo apropriado sobre as operações realizadas em um curtume para detectar quais os pontos da poluição nos mesmos.

Genericamente num curtume leva-se em conta três pontos de origem da poluição: resíduos, líquidos, sólidos e atmosféricos.

14.3 - Resíduos Líquidos

Os resíduos líquidos é o conjunto de todos os banhos residuais e águas de lavagens utilizadas no processamento das peles. No entanto, precisa-se conhecer individualmente cada banho dos processos realizados quanto a quantidade de água e os tipos de materiais contidos.

O primeiro processo químico, ao qual as peles são submetidas, é o remolho. Neste as peles são reidratadas e lavadas. O banho de remolho contém uma grande quantidade de impurezas orgânicas e um alto teor de salinidade.

No processo de depilação/calceiro, os produtos mais comumente usados são o cal (Ca(OH)_2) e o sulfeto de sódio (Na_2S). No banho deste processo encontra-se matérias orgânicas em grande quantidade (as proteínas), a cal (a maior parte da qual insolúvel) e o sulfeto de sódio (bastante poluente). Logo os despejos são altamente nocivos às instalações de esgotos e aos cursos d' água, pois os sulfetos transformam-se facilmente em gás

gás sulfídrico (H_2S) pela ação de ácidos ou de microorganismos. O H_2S é tóxico e na presença de O_2 e bactérias, transforma-se em H_2SO_4 , que corrói as tubulações.

Os processos seguintes, descalcinação, purga, píquel e curtimento, conduzem sobretudo a uma poluição salina e / ou tóxica, devido o cromo.

Nos processos de recurtimento, tingimento e engraxe, nos banhos residuais estão presentes os sais minerais, taninos, corantes e óleos.

As águas que vem do setor de acabamento e, que são principalmente, às águas de limpeza do piso e das máquinas, podem conter solventes.

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

14.4 - Resíduos Sólidos

Segundo (FOLACHIEER 76), os resíduos sólidos representam cerca de 40 a 45 % do peso da pele bruta. Somente 55 a 60% destas peles são transformadas em couro, o resto torna-se despejo.

Existem basicamente dois tipos de resíduos, os não curtidos constituídos pelas aparas não calcadas, carnaças, aparas e raspas calcadas, e o resíduos curtidos constituídos pela serragem da rebaixadeira, aparas de couro curtido, pó da lixadeira e aparas de couro semi-acabado.

Também não deve-se esquecer outra espécie de resíduos sólidos, as embalagens dos produtos químicos, os lodos de depuração, visto que os curtumes se equipam cada vez mais com dispositivos para tratamento de seus efluentes.

14.5 - Resíduos Atmosféricos.

Nas indústrias curtidoras pode-se identificar dois pontos de geração de resíduos atmosféricos: o local de armazenamento de peles, a "barraca", e a parte molhada que vamos considerar da ribeira até o acabamento.

Na barraca temos o desprendimento de amônia, proveniente da decomposição de parte da proteína das peles ali estocadas.

Na parte molhada, pode-se ter resíduos atmosféricos de odores desagradáveis, como gás sulfídrico (H_2S), a amônia (NH_3), subprodutos aminados e outros.

No acabamento, os resíduos atmosféricos pode ser de substâncias orgânicas voláteis (oriundos dos solventes empregados).

14.6 - Caracterização de Efluentes Líquidos

De modo geral, os efluentes gerados pelas atividades, indústrias nem sempre são constantes em termos de vazão e/ou composição, pois diferentes operações são realizadas em diferentes setores durante o período de trabalho.

Para definir o processo de tratamento é necessário conhecer as características é preciso subdividir a atividade industrial em três grupos de operações: ribeira, curtimento e acabamento.

Contudo, as características dos efluentes são definidas, geralmente, por parâmetros físico-químico e biológicos, conforme consta nos relatórios subsequentes.

- **VAZÃO**

É um parâmetro extremamente variável, dependendo da atividade, do seu porte e o nível tecnológico empregado. O conhecimento da vazão e de suas oscilações é de grande importância para o dimensionamento de cada etapa que compõe o tratamento. Temos dois medidores de vazão tipo calha de parshall, uma calha é colocada antes do tanque de equalização, na qual mede o efluente bruto a ser tratado, a Segunda calha, é colocada após a lagoa areada, medindo a vazão do efluente tratado.

- **pH**

É um dos parâmetros muito importante por ser indicador da intensidade de acidez e basicidade do meio, sendo este um fator determinante para o bom desenvolvimento do tratamento biológico.

Na área dos curtimentos, o pH apresenta grandes variações, oscilando entre 2,5 - 12. Há operações que geram efluentes alcalinos: remolho, calcário, descalcagem e purga. Já outras geram efluentes ácidos: piquel, curtimento, recurtimento, tingimento e engraxe.

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO/ DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO.

É indispensável seu controle no processo de tratamento de efluente. É a quantidade de matéria orgânica e inorgânica presente no efluente.

A DBO é a quantidade de oxigênio consumida pelos microorganismos para estabilizar a matéria orgânica biodegradável em um determinado período de tempo.

A DQO é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar quimicamente a matéria orgânica e inorgânica num tempo de 12 horas.

- **SÓLIDOS**

Os sólidos contidos nos efluentes são de origem orgânicas e inorgânicas, podendo estes se apresentarem na forma dissolvida ou em suspensão.

Nas atividades curtimeiras prevalece a quantidade de sólidos de origem orgânica. Estes sólidos podem ainda, ser divididos em sólidos fixos e sólidos voláteis. Geralmente os sólidos fixos representados pela parte inorgânica e os voláteis, pela parte orgânica.

- **TURBIDEZ**

A cor do efluente é devida, principalmente, aos sólidos neles dissolvidos. Mas o fato de um efluente não apresentar cor, não significa que ele não contenha sólidos dissolvidos. Sabe-se que muitas substâncias podem ser dissolvidas na água sem lhe conferir cor.

Já os sólidos suspensos, ou seja, não dissolvidos, são os responsáveis pela turbidez da água. Uma água turva é aquela que não apresenta transparências, cristalinidade.

- **ÓLEOS E GRAXAS**

O teor de óleos e graxas é um dos parâmetros importantes. Os óleos e graxas não são desejáveis nas unidades de tratamento e transporte do efluente por aderirem às paredes, trazendo problemas de manutenção, produzindo odores desagradáveis, interferindo e inibindo a atividade biológica. Em vista disso, limita-se o teor de óleos e graxas.

- **NITROGÊNIO E FÓSFORO**

Sua quantidade é importante para o bom funcionamento do processo biológico, visto serem, estes, elementos essenciais para a proliferação e desenvolvimento do meio biológico.

- **CROMO E SULFETO**

As concentrações de cromo e sulfeto são fatores críticos quanto à toxicidade do efluente, em função de tratamentos biológicos a serem empregados.

- **TEMPERATURA**

É um dos parâmetros de grande importância devido ao seu efeito na vida aquática. A elevação da temperatura por lançamento de despejos aquecidos, pode causar danos às espécies de peixes existentes no curso de água.

- **OXIGÊNIO DISSOLVIDO**

É um dos parâmetros de grande importância no controle da poluição; é fundamental para verificar e manter as condições aeróbicas num curso de água que recebe material poluidor.

14.7 - Parâmetros Físico- Químicos e Biológicos para a Liberação das Águas. Dos Efluentes.

Para lançamento no meio receptor, os efluente das fontes poluidoras, deverão obedecer as seguintes condições:

- pH entre 06 e 10;
- Temperatura inferior a 40^o C;
- Materiais sedimentáveis até 1,0 m ;
- Ausência de óleos e graxas visíveis e concentrações máximas de 200 mg/l ;
- Ausência de despejos que causem ou possam causar obstruções das canalizações;
- Cromo total, zinco e fenois, concentrações máximas de 5,0 mg/l de cada elemento;
- Estanho, concentração máxima 4,0 mg/l ;
- Níquel, concentração máxima de 2,9 mg/l ;
- Cianetos, concentração máxima de 15,0 mg/l ;
- Ferro total, concentração máxima de 1,0 mg/l ;
- Sulfeto, concentração máxima de 1,0 mg/l ;

Nota: estes parâmetros foram baseados no relatório Preliminar- Avaliação da carga poluidora (SANEFOR- Industrial)

14.8 - Tratamento dos Despejos de Curtume

Como foi visto, os resíduos líquidos e sólidos dos curtumes podem causar tremendos inconvenientes, requerendo tratamento em grau elevado.

Os custos necessários a estes tratamentos são muito elevados . Por esse motivo, é preciso maior empenho em pesquisas que viabilizem a sua implementação na indústria de curtumes à custos bastantes reduzidos.

Para se construir a estação depuradora, deve-se levar em consideração:

- a) Tratamento depurador primário e biológico das águas residuais;
- b) Reutilização de banhos residuais pela técnica de reciclagem.

14.9 - Métodos de Tratamento

14.9.1- Tratamento Preliminar

Tem por objetivo preparar o efluente para ser tratado removendo sólidos grosseiros, sedimentáveis ou flutuantes, afim de evitar problemas na rede hidráulica da estação e proporcionar uma melhor eficiência nas etapas seguintes.

A remoção de sólidos grosseiros se dá através de :

- **GRADEAMENTO**

As grades são constituídas de barras de aço horizontais. Estão dispostas na frente dos fulões, visando a drenagem das águas e conseqüente retenção dos sólidos com dimensão de até 10 cm. Teremos, também, grades instaladas no sentido vertical dispostas em todo o percurso das canaletas, com espaçamentos de 4cm. A largura das canaletas será de 50 cm.

- **PENEIRAMENTO**

As peneiras são dispositivos responsáveis pela retirada de sólidos grosseiros, os quais não podem ser retirados por gradeamento simples. Estão situadas na saída das águas da industria para a estação de tratamento. As peneiras classificam-se em fixas e dinâmicas. A utilizada neste projeto é a dinâmica (Parabólica autolimpante). Nesta, o material é retido por telhas ou malhas de aço, bronze ou liga especial, com espaçamento ou abertura variando de 0,5 a 3,0mm.

- CAIXA DE GORDURAS

A finalidade desta é reter as gorduras e sólidos existentes no efluente, através do processo natural de flotação. Para que isto ocorra é preciso manter estes materiais um determinado tempo em repouso. Portanto, o tempo de retenção mais adequado será de 20 a 30 min.

- HOMOGENEIZAR/EQUALIZAR

As águas provenientes da caixa de gordura são canalizadas para o tanque de equalização, visando:

- Obter um efluente com características uniformes;
- Melhorar o tratamento biológico, devido a eliminação ou diminuição dos efeitos causados por cargas bruscas de substâncias inibidoras e/ou estabilização do pH;
- Melhorar a quantidade do efluente, mantendo-o em condições aeróbias, inibindo a formação de maus odores e melhorando o rendimento dos decantadores, pois trabalham com vazão e cargas de sólidos constantes;
- Proporcionar um melhor controle na dosagem dos reagentes.

Este tanque deve ser provido de mecanismos de misturas do líquido que possam homogeneizar as características físico-químicas do efluente e evitar a deposição de matéria orgânica, o que causaria a exalação de maus odores. Utilizando-se para isto: aeradores flutuantes ou difusoras de ar. A potência específica necessária para que haja a homogeneização de toda a massa líquida varia entre 20 a 40 w/m³.

O tempo de retenção oscila entre 18 a 24 horas. Além disso, este tanque deve possuir uma bomba de recalque que possibilite uma vazão constante, necessária as etapas seguintes.

14.9 .2- Coagulação e Floculação

Para facilitar a separação da matéria insolúvel do líquido por exemplo, por sedimentação, precisamos fazer com que ela se una formando partículas maiores e mais pesadas. Isto é conseguindo através de duas ações diferentes que são a coagulação e a floculação.

A coagulação consiste em introduzir na água um produto capaz de descarregar os colóides presentes na água e dar início a uma precipitação.

A floculação é a aglomeração desses colóides descarregados, sob a ação de choques sucessivos, favorecidos por uma agitação mecânica.

Um flutuante é, portanto, um estimulante de coagulação que acelera a formação, a coesão e a densidade de floco.

Os coagulantes mais usados são; sulfato de alumínio, sulfato férrico, cloreto férrico e sulfato ferroso.

Os floculantes usados normalmente são os polieletrólitos - produto de alta cadeia molecular e de carga negativa, são extremamente viscosos.

Algumas vezes, torna-se necessário a adição de produtos para justar o pH do efluente, como:

- Soda cáustica, CaCO_3 - para efluentes ácidos
- HCl , H_2SO_4 - para efluentes alcalinos

A adição dos coagulantes e floculantes é feita na tubulação que conduz o efluente do tanque de equalização à sedimentação primária através de bombas de dosagens.

14.9.3 Sedimentação ou Decantação Primária

É o processo que consiste em manter o líquido em condições tais de tranquilidade pelo tempo necessário para que as partículas sólidas decantem por ação da gravidade. Este

processo é realizado no decantador, equipamento de formato cilindro-cônico vertical, que tem como objetivo, no tratamento primário, diminuir a velocidade do líquido, permitindo que os sólidos sedimentem. O tempo de retenção é de 2 horas, este tempo possibilita um rendimento de decantação superior a 80% de matérias em suspensão.

14.9.4 - Tratamento Biológico

Tem por fim reduzir o teor de matéria orgânica biodegradável remanescente, que não foi possível remover nos tratamentos anteriores.

Reator Biológico Aerado (RBA)

O presente projeto realiza o tratamento secundário através do sistema de lodos ativados. Este sistema se constitui de um reator onde um dispositivo de aeração e agitação mantém o efluente em contato com o lodo biológico, fornecendo o oxigênio necessário à respiração microbiana. Esta aeração é efetuada por meio de Turbo Misturador Oxigenado. Posteriormente o lodo é separado por decantação, sendo parcialmente reciclado ao reator com intuito de manter as condições de controle operacionais do sistema; a outra parcela do lodo(excedente) é convenientemente descartada (HOINACK 89).

14.9.5 - Decantador Secundário

Esta unidade é por excelência a responsável pela separação de toda a massa microbiana formada no reator biológico, o qual se alimenta da carga orgânica existente no efluente. O líquido sobrenadante é separado com uma redução aproximada de 98% deste potencial poluidor e por consequência, em condições de lançamento ao corpo receptor, após desinfecção da água com cloração.

O sistema escolhido é o decantador secundário, circular, com retorno de lodo ativado ao RBA, por bombeamento provido de ponte raspadora.

14.9.6 - Tratamento de Lodo

Espessador

É um tanque similar a um decantador e pode ser empregado para obter um espessamento do lodo de até 10% de sólidos em um dia. Contudo, mesmo após a utilização do espessador, o lodo ainda é de difícil manuseio, exigindo tratamento subsequentes no leito de secagem (JOST 89). Com este espessamento se reduz pela metade o volume útil dos leitos de secagem, implicando uma grande economia na área ocupando pelos leitos (CLAAS 94).

14.9.7 - Leitos de Secagem

É a área onde são depositados os lodos provenientes dos decantadores, cuja finalidade é reduzir aproximadamente 75% da umidade deste.

Os leitos de secagem são construídos por uma capa de 10cm de areia, com granulometria de 0,5 a 1,5 mm, disposta sobre uma capa suporte de 20 cm de espessura com brita de 15 a 25 mm. O sistema de drenagem abaixo da capa suporte são formadas por tubos de cimento ou cerâmica.

15 - DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES.

Para o dimensionamento dos tanques, será necessário conhecermos a vazão de água do curtume projetado.

- VAZÃO

A base de cálculo para estimar a vazão será de 60 litros de água por pele. Como o curtume projetado beneficiará 4000 peles/dia, este terá um consumo de água de 240.000 l/dia (240 m³/dia).

Para os cálculos da vazão deve-se considerar um acréscimo de 20% referentes ao despejos das lavagens de máquinas, equipamentos e do próprio curtume de peles.

Então, com o acréscimo de 20%, teremos uma vazão diária de 288 m³/dia.

A E.T.E, terá um período de funcionamento de 20h /dia.

Então, teremos:

$$\text{- Vazão de Tratamento} = \frac{288 \text{ m}^3/\text{dia}}{20 \text{ h/dia}} = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{- Vazão de pico} = 14,4 \times 3 = 43,2 \text{ m}^3/\text{h}, \text{ onde: } 3\text{- fator variando de } 2 \text{ a } 5.$$

Dimensões das Unidades do Sistema Depurador.

As dimensões abaixo relacionadas estão baseadas em (CLASS. 1994) e (JOST 1989).

15.1 - Tratamento Primário

- Gradeamento

Espaçamento entre barras vertical: 4cm

Espaçamento entre barras horizontal: 10 cm

Largura das canaletas: 50 Cm.

Vazão a tratar : 288 m³/dia

Velocidade de escoamento: 0,75 m/s

- Peneiramento

Comprimento unitário: 2.0m

Capacidade para peneirar: 43,2 m³/h (baseado na vazão de pico).

Furos na malha : 3.0 mm

Tipo: parabólica auto-limpante.

- Caixa de Gordura

Tempo de retenção = 30min.

Volume útil = $21,6 \text{ m}^3$ (baseado na vazão de pico e no tempo de retenção)

Dimensões = $4,0 \times 2,0 \times 2,2$ (m) altura útil 2,0 m)

Nº de chicanas = 03

Aspecto construtivo: em alvenaria, com paredes lisas para evitar incrustações de gorduras nas paredes internas.

- Tanque de Equalização/Homogeneização

Tempo de retenção = 20 horas.

Volume útil = 288 m^3

Dimensões = $14,0 \times 7,0 \times 3,5$ (m) (altura útil 3,0 m)

Aspecto construtivo: em concreto escavado no solo

Tipo de aeração: aeradores rápidos superficiais flutuantes com potência de 3HP.

- Bomba de Equalização da Vazão dos Banhos

Vazão = $14,4 \text{ m}^3/\text{h}$ (baseado na vazão de tratamento)

Potência do motor = varia de 1/6 a 1/3 CV

Tipo: helicoidal de cavidade progressiva

Unidade: 1+1 sobressalente

- Bomba Dosadora de Soluções

Período = 20h/dia

Vazão = regulável de 1 a 120 l/m

Potência = 0,5 HP

Acionamento = via bóia

- Decantador Primário

Tempo de retenção = 2 horas.

Volume útil = $28,8\text{m}^3$ (baseado na vazão da bomba de equalização e no tempo de retenção)

Dimensões = $25 \times 14 \times 4,0$ (altura útil 3,5 m)

Aspecto construtivo: em concreto escavado no solo

Tipo de aeração: aeradores flutuantes de 25 w/m^3 .

- Decantador Secundário

Tempo de retenção = 4 horas.

Volume útil = $57,6 \text{ m}^3$ (baseado em $14,4 \text{ m}^3/\text{h}$ e no tempo de retenção.

Dimensões = $6,0 \text{ m}$ e $h = 2 \text{ m}$

- Espessador

Volume total de lodo = $25,2 \text{ m}^3$

Volume útil = $7,6 \text{ m}^3$ (baseado em 6h de retenção)

Profundidade útil = $2,0 \text{ m}$

Diâmetro: $2,5 \text{ m}$

Nº de Unidades: 1

- Leitões de Secagem

Área útil = 150 m^2

Gerson da Silva Masceno

Comprimento = 15 m

Largura = 10 m

Altura útil = 0,8 m

Número de células = 6

Tempo de retenção = 10 a 15 dias

16 - ANÁLISES QUÍMICAS DA INDÚSTRIA

16.1 - Na produção

a) Reciclo do calceiro:

- Teor de Sulfeto de Sódio e da Cal no banho Residual

Indica o teor do sulfeto e da cal existente no banho residual e serve de base para os cálculos da quantidade de sulfeto e cal que serão adicionados para atingir a concentração desejada.

b) Para o Couro wet-blue e Semi-Acabado

- As análises químicas mais importantes serão:

- Teor de Cr_2O_3 (Óxido de Cromo) no Banho residual.

Indica a quantidade de Cr_2O_3 existente no banho de curtimento.

Valores orientativos : 2,5 - 3,0 g/l (aceitável por processo).

5,0 g/l (Aceitável por lei)

- Teor de Cr_2O_3 no Couro.

Indica a quantidade de cromo combinado com as fibras expresso em forma de óxido de cromo.

Valores orientativos: mínimo de 3,6% (base seca) - wet-blue

mínimo de 2,0% (base úmida) - wet-blue

mínimo de 2,5% (base seca-semi-acabada)

- **Teor de Umidade.**

Indica a quantidade de umidade que os couros possuem e serve de base para os valores de outras análises.

Valores orientativos : de 50% a 60% (wet-blue)

de 13 a 18 % (semi-acabado)

- **pH e Cifra Diferencial**

O pH e a cifra diferencial são indicativos da presença de ácidos fortes ou fracos livres. O pH é a medida da atividade hidrogeniônica e a Cifra Diferencial é a diferença entre o pH do extrato aquoso diluído dez vezes e o pH do extrato original.

Valores orientativos: pH - mínimo 3,5

C.D - máximo 0,7

- **Teste de Retração**

Serve para revelar o grau de resistência que um couro curtido ao cromo oferece a 100°C durante 1 a 3 minutos.

Este teste é a maneira mais prática de identificar se um couro está realmente curtido.

Valores orientativos: 0% de retração ou tolerância máxima de 5%.

Nota: Os valores orientativos acima citados tem como fonte a Escola de Curtimento SENAI-RS

16.2 - Na Estação de Tratamento

Dentre os testes comumente realizados, tem-se:

- Sólidos Totais (ST)

Este teste foi concebido para se interpretar quantitativamente a presença total de matéria que na forma de substâncias dissolvidas, em forma coloidal ou em suspensão.

O conhecimento do teor de sólidos totais de um despejo é importante para o conhecimento das características do mesmo.

- Sólidos Voláteis (SV) e Fixos(SF)

Sólidos voláteis são aqueles sólidos presentes em água residuária e que se volatilizam por calcinação.

A diferença de SF em relação aos ST dá os SV. A grande maioria dos SV é material orgânico e a dos SF é material mineral.

- Sólidos em Suspensão (SS)

Estes sólidos são removidos parcialmente nos decantadores primários. Contudo, com os processos biológicos, graças a floculação que ocorre, parte dos sólidos em suspensão, são transferidos para a massa do lodo, sendo assim eliminados.

- Sólidos Filtráveis (SF)

São todos os sólidos que são obtidos após evaporação de uma amostra previamente filtrada em papel de filtro.

Compreende sólidos em solução verdadeira e os que se encontram em estado coloidal não retidos na filtração.

- Sólidos Sedimentáveis (SSd)

O teor de sólidos sedimentáveis de um despejo é o volume de sólidos que se deposita no fundo de um cone de Imhoff após em tempo determinado de repouso do líquido.

Na legislação federal o Ter o máximo aceito para a disposição dos despejos é de 1ml/l após 1 hora de decantação.

Além, das citadas testes, tem-se outros que são : DQO,DBO, OD, pH, Cloretos, cromo, etc.

16.3 - Análise dos Insumos Químicos

Os insumos químicos devem ser analisados, objetivando a determinação da quantidade de sólidos totais, pH e concentração, mostrando assim, a qualidade dos produtos a serem empregados nos processos de beneficiamento dos couros e peles.

17 - CONTROLE DE QUALIDADE FÍSICO-MECÂNICO

O objetivo principal da aplicação de um controle efetivo sobre a produção é não liberar produtos de qualidade e desempenho inferior ao previsto, minimizar os custos de fabricação de produtos defeituosos, a fim de que o consumidor possa adquirir mercadoria perfeita e de bom desempenho. Quando falamos em consumidor, não restringir-se apenas ao consumidor final, pois numa produção, cada estágio subsequente é o consumidor na etapa anterior. Em termos de indústrias a Qualidade Total apresenta as seguintes conseqüências:

- ★ Maximização do potencial dos recursos humanos e materiais;
- ★ Envolvimento de todas as pessoas vinculadas ao processo;
- ★ Melhoramento do ambiente de trabalho;
- ★ Minimização dos efeitos agressivos do meio ambiente;
- ★ Sobrevivência da empresa no mercado

A maior mudança introduzida pela filosofia da Qualidade Total é sem dúvida, importância que o cliente assume no processo produtivo.

Busca seguir a filosofia que movimentou os passos da humanidade, segundo a ISO 9000.

Executa-se controles físico-mecânicos na indústria coureira conforme NORMALIZAÇÃO - Métodos oficializados pela Internacional Union of Leather Chemists Society, anotadas com letras IUP com número correspondentes ao conjunto de métodos da União.

Noções Gerais do Procedimento

- IUP/1 - Considerações Gerais
- IUP/2 - Coletar corpos de prova
- IUP/3 - Acondicionamento
- IUP/4 - Medição da Espessura

Estas IUPs são obrigadas para todos os métodos físico-mecânicos empregados

Ensaio Físico-Mecânico Realizados na Indústria

- IUP/5 - Medida da densidade aparente
- IUP/6 - Medida da carga de tração
- Tensão no ponto de ruptura
- Elongação percentual
- IUP/8 - Medida de carga de rasgamento
- IUP/9 - Medida de dispersão e da resistência da flor pelo teste de ruptura da esfera
- IUP/10 - Resistência a absorção de água em couro cabedal

- IUP/13 - Medida da Elasticidade bi-dimensional
- VELISC - Teste de resistência a abrasão da cor no couro

18 - ESTIMATIVA DOS CUSTOS

18.1 - Introdução

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

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

A determinação do capital necessário a instalação e funcionamento da indústria não pode ser feito sem que exista um estudo detalhado, pois o capital com que a empresa deve iniciar suas atividades deverá ser suficiente para o primeiro ciclo econômico de produção desde a compra de matéria-prima até o retorno do dinheiro pela venda do produto acabado.

18.2 - Custo da Construção Civil

Em termos de cálculo tem-se:

$$1 \text{ m}^2_{sc} = \text{R\$ } 70,00$$

$$\text{Total de m}^2_{sc} = 11.620,00 \times 70,00 \Rightarrow \text{R\$ } 813.456,00$$

$$\text{Total (R\$)} = 813.456,00 + 130\% = 1.870.948,80$$

Nota: Os 20% acrescidos será para construção de caixa d'água, tanques e algumas outras instalações. 10% de DBI (Benefícios de Despesas Indiretas). 100% para piso de alta resistência e o telhado tipo "SHED".

18.3 - Custo da Matéria-Prima

Preço por pele - R\$ 5,00

Preço para 4000 peles - R\$ 20.000,00

*Fonte: Curtume COBRASIL LTDA

18.4- Custo com Alimentação

Gasto por pessoa/mês = R\$ 44,00

Gasto com 106 pessoas = R\$ 4.664,00/mês

18.5 - Custo do Consumo de Água

A água utilizada no curtume para fins de produção, restaurante, higiênicas e sanitárias, é oriunda da 3ª adutora da CAGEPA que corta o Pólo de curtumes. As lavagens de máquinas, equipamentos e o chão do setor fabril serão feitos com água tratada vinda da ETE.

O MASPELES S/A prevê um consumo/dia de água na sua produção de 240m³/dia equivalendo a 5.280 m³/dia. Sendo o valor industrial para 1 m³ de água cobrado pela CAGEPA de 1,73, logo o consumo/mês do curtume terá um custo de R\$ 9.134,40.

18.6 - Consumo de Energia

O consumo de energia é de 1.569.792,60 KW/ano, correspondendo a 159.886,28 KW/mês. Com o custo de 100 KW de R\$ 13,94 (valor industrial fornecido pela CELB), tem-se um total de R\$ 22.288,15.

18.7 - Máquinas e Equipamentos

Máquinas e Equipamentos	Custo Unitário	Quant.	Custo Total (R\$)
Balança de 5 kg	150,00	02	300,00
Balança de 20 kg	450,00	01	450,00
Balança de 200 kg	1.300,00	02	2.600,00
Balança de 1500 kg	6.500,00	01	6.500,00
Bomba de Recalque	1.800,00	02	3.600,00
Bomba Sapinho	2.200,00	01	2.200,00
Caldeira	30.000,00	01	30.000,00
Compressor	4.700,00	02	9.400,00
Elevador Industrial	15.000,00	01	15.000,00
Empilhadeira	7.000,00	01	7.000,00
Equipamentos de Proteção			
Estufa, balança analítica			
Equipamentos complementares			30.000,00
Fulão de bater (3.0X1.5)	4.500,00	02	9.000,00
Fulão de curtimento (2.5X2.5)	5.500,00	04	22.000,00
Fulão de ensaio (1.2X0.8)	1.300,00	05	6.500,00
Fulão de recurtimento (2.8X2.2)	4.000,00	04	16.000,00

Projeto de uma Indústria de Curtume

Fulão de remolho/calefro(2.6x2.4)	5.000,00	04	20.000,00
Máquina de amaciar	33.500,00	02	67.000,00
Máquina de bola	15.000,00	01	15.000,00
Máquina de descarnar	34.000,00	03	102.000,00
Máquina de desempoar	20.000,00	01	20.000,00
Máquina de enxugar/ estirar	40.000,00	02	80.000,00
Máquina de finiflex	48.000,00	01	48.000,00
Máquina de lixar	36.000,00	04	144.000,00
Máquina de lustrar	30.000,00	03	90.000,00
Máquina de Medir eletrônica	22.000,00	02	44.000,00
Máquina de pintar c/ túnel de Secagem	50.000,00	02	100.000,00
Máquina de polir	33.000,00	02	66.000,00
Máquina de prensar	45.000,00	01	45.000,00
Máquina de rebaixar	40.000,00	02	80.000,00
Máquina de repassar	48.000,00	01	48.000,00
Máquina de rotopress	60.000,00	01	60.000,00
Máquina de schoedel	35.000,00	02	70.000,00
Máquina de koko	35.000,00	01	35.000,00
Secador aéreo	18.000,00	01	18.000,00

Projeto de uma Indústria de Curtume

Secador de fundo(túnel de varas)	30.000,00	01	30.000,00
Secador a vácuo	45.000,00	01	45.000,00
Toggling	35.000,00	02	70.000,00
Total			1.457.050,00

Quadro 1- Máquina e equipamento

Fonte: COREVIL - COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES Veigas

PROMAC - Máquinas - Feyh E Feyh Ltda.

Valores estimados c/ base em relatórios passados

18.8 - Folha de Pessoal

PESSOAL	SALÁRIO (R\$)	Nº	TOTAL
Diretor Presidente	3.500,00	01	3.500,00
Vice- Presidente	2.500,00	01	2.500,00
Diretor Financeiro	2.000,00	01	2.000,00
Gerente de Vendas	1.500,00	01	1.500,00
Gerente de Produção	1.500,00	01	1.500,00
Pessoal de Escritório	400,00	03	1.200,00
Técnico Químico	1.000,00	03	3.000,00

Projeto de uma Indústria de Curtume

Mecânico/Eletricista	250,00	04	1.000,00
Vigia diurno	180.00	01	180.00
Vigia noturno	220.00	02	440.00
Operário qualificado	350.00	33	11.550,00
Operário auxiliar	150.00	52	7.800,00
Carpinteiro	250.00	01	250.00
Servente	150.00	02	300.00
Total			36.720,00

Quadro 2 - Folha de Pessoal

18.9 - Insumos Químicos

MÁTERIA PRIMA	CUSTO/KG	QUANTIDADE(KG)	TOTAL (R\$)
Ácido acético	1,40	554,40	776,16
Ácido fórmico	1,58	3.338,90	5.275,46
Ácido Sulfúrico	0,24	287,50	69,00
Auxiliar enzimático	14,51	20.50	297,46
Auto-esgotamento de curtimento	1,50	554.40	831,60
Bactericida	17,60	82.13	1.445,49

Projeto de uma Indústria de Curtume

Bicarbonato de Sódio	0,73	1.995,80	1.456,93
Cal hidratada	0,20	2.772,00	554,40
Carbonato de Sódio	0,76	665,30	505,63
Cloreto de Sódio	0,13	4.106,70	533,87
Cera	2,26	54,00	122,04
Corante	10,93	864,00	9.443,52
Desencalante	1,32	1.642,70	2.168,36
Formiato de Sódio	0,94	1.663,00	1.563,22
Desengraxe	0,98	1.129,30	1.106,71
Formol	2,00	4.752,00	9.504,00
Fungicida	17,60	55,40	975,04
Igualizante de Ting.	8,60	554,40	4.767,84
Laca Mascaramente	3,55	975,00	3.461,25
Óleo aniônica	1,50	3.326,40	4.989,60
Óleo catiônico	1,16	2.217,60	2.572,42
Penetrante	2,13	245,00	514,50
Pigmento	2,70	1.431,00	3.863,70
Resina aniônica	1,20	2.880,00	3.456,00
Resina	2,30	1.914,00	4.402,20
Sal de cromo	1,32	4.435,20	5.854,46

Projeto de uma Indústria de Curtume

Sal de cromo	1,32	4.435,20	5.854,46
Solvente	3,15	1.470,00	4.630,50
Sulfato de amônio	0,40	1.642,70	657,08
Sulfeto de sódio	0,71	5.749,30	4.082,00
Tanino sintético	2,89	3.326,40	9.613,30
Tanino vegetal	1,75	831,60	1.423,80
Tensoativo	2,16	1.251,00	2.702,16
Mascarante	2,20	554,40	1.219,68
Total			94.839,38

Quadro 3 - Insumos químicos

Fonte: Valores estimados com base em relatório passados.

O Curtume projetado com expansão beneficiará 5.000 peles/dia ou 7t/dia.

Tratamento	R\$/t	R\$/dia
Tratamento Primário	14.000,00	98.000,00
Tratamento Biológico	12.000,00	84.000,00
Tratamento de Iodo	8.000,00	56.000,00
Total	34.000,00	238.000,00

Quadro 4- Custo de implantação da estação de tratamento de efluentes.

18.11 - Custos Operacionais

O Curtume projetado com expansão beneficiará 5.000 peles/dia ou 7t/dia.

Tratamento	R\$/t	R\$/dia
Tratamento Primário	8.000,00	44.800,00
Tratamento Biológico	2.000,00	11.200,00
Tratamento de Iodo	6.000,00	33.600,00
Total	16.000,00	89.600,00

Quadro 5- Custo operacionais da estação de tratamento de efluentes.

18.12 - Custo com Equipamento de Escritório

Material (móveis)	Un.	Loja	Referência	Preço (R\$)
Sala de Reunião				
Mesa de 2.20 c/ 8 cadeiras	01	Calculu's	Cerejeira	490,00
Frigobar Cônsul	01	Arapuã	Cônsul	327,00
Sala de Diretor				
Conjunto estofado	01	Kasa total		560,00
Mesa peq./redonda c/ 4 cadeiras	01	Calculu's	Cerejeira	270,00
Bureau médio c/1cad.	01	Calculu's	Cerejeira	220,00
Departamento Pessoal				
Arquivo de Ferro	01	Calculu's	ferro	180,00
Mesa peq. Redonda c/ 4 cadeiras	01	Calculu's	Cerejeira	270,00
Armário 2 portas (1,6X0,9)	01	Calculu's	Cerejeira	22,00
Bureau c/3 cadeiras altas com planilhas	03	Calculu's	Cerejeira	660,00
Departamento de Contabilidade				
Bureau c/2 cadeiras	02	Calculu's	Cerejeira	440,00

Projeto de uma Indústria de Curtume

altas com planilhas				
Arquivo de Ferro	01	Calculu's	Ferro	180,00
Armário 2 portas (1,5 X 0,7)	01	Calculu's	Cerejeira	170,00
Recepção				
Conjunto Estofado	01	Kasa Total	Tecido	330,00
Mesa p/ secretária tam. 1,10 com cadeira	01	Calculu's	Cerejeira	180,00
Cozinha				
Cozinha completa compacta	01	Kasa Total	Cerejeira	220,00
Fogão 4 bocas	01	Arapuã	Continental 2001	181,00
Geladeira	01	Casa	Cônsul	334,00
Material de Informática				
Computador pentium 133	01	Mr. Mouse	Intel 133Mhz	1.233,00
Impressora HP692	01	Mr. Mouse	HP692	578,00
Placa de Fax Modem	01	Mr. Mouse	U. S. Robotique	245,00
Scanner Genius	01	Mr. Mouse	Genius Dpl	616,00
Tele/Fax (fac-símile)	01	Arapuã	FX500	559,00

Projeto de uma Indústria de Curtume

Material de Escritório *				
Fichário em acrílico	03	Calculu's		60,00
Lixeira c/ cinzeiro	06	Calculu's		198,00
Lixeira comum	06	Calculu's		90,00
Máquina Financeira	03	Arapuã	Sharp	287,00
Máquina de Escrever Elétrica	02	Arapuã	Olivetti	224,00
Total				9.120,00

Quadro 6 - Custo com equipamento de escritório

Fonte: Calculu's Equipamentos para escritório, Arapuã, Kasa total e Mr. Mouse Informática, empresas de Campina Grande.

- Valores estimados com base em relatórios passados.

18.13 - Total do Investimento

Total do Investimento	R\$/mês
Água	9.134,40
Alimentação	4.664,00
Construção Civil	1.870.948,80
E.T.E	327.600,00
Energia	22.288,15

Projeto de uma Indústria de Curtume

Equipamentos de Escritórios	9.120,00
Folha de pagamento	36.720,00
Máquinas e equipamentos	1.457.050,00
Insumos Químicos	94.839,38
Matéria-prima	20.000,00
Total	3.852.364,73

Quadro 7 - Total do Investimento

18.14 Justificativa Para Instalação dos Laboratórios Financiados pela UNIDO.

Os laboratórios físico-químico e físico-mecânico, não fizeram parte no custo total do projeto, devido as suas instalações estarem dependentes da liberação recursos financeiros por parte da United Nations Industrial Development Organisation - UNIDO, com a justificativa que os governos municipal e estadual não teriam condições de implantar esses laboratórios pelos altos custos.

Esses laboratórios serão de grande importância, pois servirão aos vários curtumes do pólo de curtumes da cidade na prestação de serviços. A participação da UNIDO, será a fundo perdido, através de um acordo de Cooperação Técnica entre governos estadual e municipal.

19 - CONCLUSÃO

A realização deste projeto deu-se a partir da somatória de conhecimentos obtidos no decorrer da formação acadêmica e na experiência durante o Estágio Supervisionado, desta forma observa-se a grande necessidade que se faz Ter da união entre teorias e prática durante o período do curso, uma vez que este relatório é um registro de nossa experiência como estagiário num curtume e também como uma das exigências para o recebimento do título de Tecnólogo Químico de nível superior em Couros e Tanantes.

Este projeto serve como fonte de informações dos fatores que implicam, direta e indiretamente no setor industrial coureiro, como também uma orientação para a implantação de um a curtume, abordando aspectos que vão desde a sua localização até a preocupação com os cuidados necessários ao meio ambiente.

20- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AQUINO D.S.P.B., Proposta para o Projeto do Pólo de Curtumes de Campina Grande,
Secretária de Indústria, Comércio e Turismo, prefeitura Municipal de Campina Grande,
fevereiro / 93
- CLAAS I.C. e MAIA R.A.M, Manual Básico de Resíduos Industriais de Curtume. SENAI,
Rio Grande do Sul, 1994.
- Empresas & Negócios, Gazeta Mercantil, pág. C-1, 22/01/97.
- FOLACHIEER A. , Apostila sobre o Curso de Curtume e Poluição. Sua Prevenção e Depuração. Escola Técnica de Curtimento - SENAI - Estância Velha, Rio Grande do Sul,
1997.
- HOINACKI, E., MOREIRA, M.V. e KIEFER, C.G., Manual Básico de Processamento do Couro, CTC / SENAI - Porto Alegre, Rio Grande do Sul , setembro, 1994.
- HOINACKI, E., Peles e Couros: Origens, Defeitos e Industrialização, CTC/SENAI- Porto Alegre, Rio Grande do Sul, setembro, 1994.
- JOST P.T., Tratamento de Efluentes de Curtumes, CNI - SESE/DN e SENAI/DN, Rio de Janeiro, 1989.
- REINA, C S e Aquino, D.S.P.B.; Análise Descritiva do Setor Coureiro. Calçadista Informal no Estado da Paraíba-1994. PMG/ UFPB/ IEL/ SICTCT, janeiro/1996.
- Secretária de Indústria Comércio Turismo Ciência e Tecnologia- (SICTCT) . Perfil do Pólo Coureiro - Calçadista da Paraíba . Governo do estado da Paraíba, Sebrae, João Pessoa,
1994.
- Introdução do Tratamento de Efluentes Industriais, Módulos I, II ,II' e II, SENAI - Rio Grande do Sul, 1991.
- VALE, CIRO EYER DO., Qualidade Ambiental. São Paulo. Editora Prepress 1995.
- VILLA J.A. , Relações Mútuas entre os Parâmetros da Indústria do Couro, Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial - ONUDI, 1973.
- Gerson da Silva Masceno**