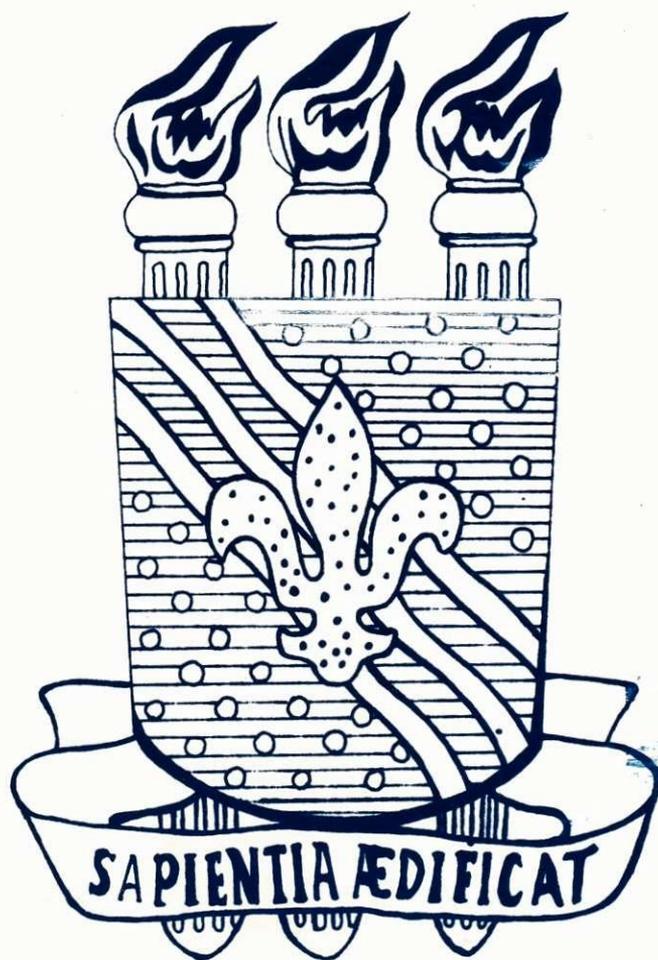


Universidade Federal da Paraíba

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA.



RELATÓRIO :ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNA :CECÍLIA CRISTINA A. BARBOSA
MATRÍCULA :90.11560-X

ORIENTADORA:ANA CRISTINA S. MINIZ

CAMPINA GRANDE-PB.

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

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE CURTUME

Curso : Curso Superior de Tecnologia Química
: Modalidade : Couros e Tanantes

Local : Azcouro Indústria de Couros Ltda - Uruguaiana / RS
: Buffalo Beneficiamento de Couros Ltda - Estância Velha / RS

Período : Outubro /93 a Fevereiro / 94

Orientador (a) : Prof^a. Ana Cristina Silva Muniz

Aluno (a) : Cecília Cristina de Albuquerque Barbosa
Matrícula : 90.11560 - x

CAMPINA GRANDE - PB
AGOSTO /1994



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.

Sumé - PB

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

JULGADO EM : 6 19 1994

NOTA : 8,0

BANCA EXAMINADORA

[Handwritten Signature]
Arni Luiz F. Brito
[Handwritten Signature]

CAMPINA GRANDE - PB
AGOSTO / 1994



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

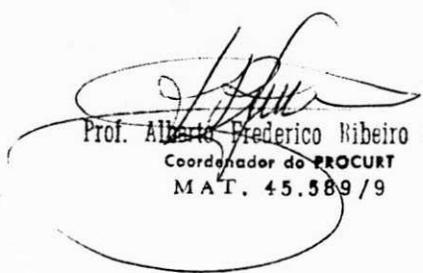
Centro de Ciências e Tecnologia
Núcleo Regional de Processamento Pesquisa em Couros e Tanantes

PROCURT

D E C L A R A Ç Ã O

Declaramos para os devidos fins de direito, que a aluna CECÍLIA CRISTINA DE ALBUQUERQUE BARBOSA, matrícula 901.1560-X, estagiou nas dependências do Curtume-Escola/PROCURT da Universidade Federal da Paraíba, no período de 27.07 a 03.09.93., cumprindo um total de 200 horas.

Campina Grande(PB), 10 de setembro de 1993.


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

DECLARAÇÃO

DECLARAMOS PARA FINS DE ESCOLARIDADE, QUE A ALUNA DO CURSO DE TECNOLOGIA QUÍMICA MODALIDADE COUROS E TANANTES PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA /UFPB - CAMPUS II, CECÍLIA CRISTINA DE ALBUQUERQUE BARBOSA, PORTADORA DA CARTEIRA DE TRABALHO Nº 31734 SÉRIE 00007-PB. ESTAGIOU EM NOSSA EMPRESA NOS SETORES DE LABORATÓRIO QUÍMICO, TRATAMENTO DE EFLUENTES E RECURTIMENTO NO PERÍODO DE 22 DE OUTUBRO A 30 DE DEZEMBRO DE 1993.

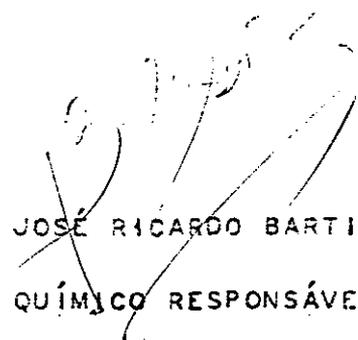
URUGUAIANA (RS.), 30 DE DEZEMBRO DE 1993.

ATENCIOSAMENTE,



EDMILSON VILMAR KNEVITZ

GERENTE ADMINISTRATIVO/INDUSTRIAL



JOSÉ RICARDO BARTIKOSKI

QUÍMICO RESPONSÁVEL

CRQ Nº 04430343

BUFFALO BENEFICIAMENTO DE COUROS LTDA.

Rua Portão 3459
93600-000 ESTÂNCIA VELHA - RS

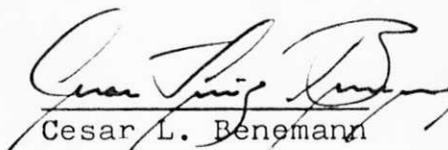
Fones: 561-2867 e 561-2398
CGCMF 88.250.311/0001-50
Inscr. Estadual, 042/0009035

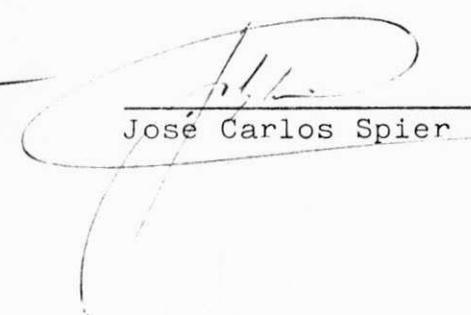
D E C L A R A Ç Ã O

Declaramos para fins de escolaridade, que a aluna do curso de Tecnologia Química modalidade Couros e Tanantes pela Universidade Federal da Paraíba/UFPB-Campus II, Cecília Cristina de Albuquerque Barbosa, portadora da carteira de trabalho nº 31734 série 0007-PB, estagiou em nossa empresa nos setores de Secagem e Acabamento no período de 04 janeiro à 04 de fevereiro de 1994.

Estância Velha, 08 de fevereiro de 1994

Atenciosamente,


Cesar L. Benemann


José Carlos Spier

AGRADECIMENTOS

- A minha família, pelo incentivo durante todo período acadêmico e a Deus acima de tudo;
- Aos professores, profissionais e funcionários da Universidade Federal da Paraíba - UFPB Campus II
- Ao Prof.º Orlando Guimarães, Coordenador de Estágio, e a Prof.ª Ana Cristina S. Muniz, Orientadora, pela contribuição direta na realização deste Projeto;
- A Azeouro Indústria de Couros Ltda, nas pessoas Edmilson Knevitz, Ricardo Bartikoski, Feº Rabelo, José Achylles, Joaquim Medeiros e em especial ao casal Juarez e Rita da Silva, pela acolhida e afetuoso carinho junto a sua família;
- Ao Buffalo Beneficiamento de Couros Ltda, nas pessoas César Benemann e José Carlos Spier;
- E finalmente, o meu agradecimento especial a CALÇADOS AZALÉIA S/A, nas pessoas Luiz Trentin, Edmilson Knevitz e Gerson Souza, pela atenção que me foi dada ao longo de todo o período de estágio.

RESUMO

O objetivo deste projeto é servir como modelo para pessoas que tencionam participar da vida industrial, mais precisamente no ramo de curtume, como também fazer com que aqueles que já detém tal empreendimento tenham a possibilidade de aperfeiçoá-lo.

O tema aqui evidenciado está envolvido por uma avaliação minuciosa de todos os requisitos necessários para se fazer um planejamento e projeto da Indústria de Curtume, sendo este uma base significativa que bem utilizada permitirá colher objetivos dentro de uma análise da situação.

Este projeto está dotado de meio capazes de analisar as melhores decisões a serem tomadas, bem como a aquisição de recursos necessários a sua implantação dentro de um conteúdo de certeza elevado.

ABSTRACT

The objective of this project is to provide a model to persons that work in the hide processing industry or ones that would like to do it.

The subject treated in this project brings a detailed valuation of all requirements to do hide industry project, and so, it provides basis to get the objectives through of its analysis.

Finally, this project provides suitable way that can assist to take decisions about resources acquisition and project developing ones with confidence.

AGRADECIMENTOS

RESUMO

ABSTRACT

- 1.0 - PLANEJAMENTO E PROJETO DA INDÚSTRIA DE CURTUME , 1
 - 1.1 - INTRODUÇÃO, 1
 - 1.2 - OBJETIVOS , 1
 - 1.3 - DIMENSIONAMENTO DE UMA INDÚSTRIA, 1
 - 1.4 - ESTUDO DO MODELO DO DESENHO ,2
 - 1.5 - INFRAESTRUTURA E AQUISIÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA, 2
 - 1.6 - ESTUDO MERCADOLÓGICO, 3

- 2.0 - LOCALIZAÇÃO DA PLANTA , 4
 - 2.1 - FATORES A CONSIDERAR, 4
 - 2.2 - MATÉRIA-PRIMA, 5
 - 2.3 - MERCADOS ,5
 - 2.4 - CLIMA, 5
 - 2.5 - VIAS DE ACESSO E COMUNICAÇÃO
 - 2.6 - DISPONIBILIDADE DE POTÊNCIA E COMBUSTIVEL, 5
 - 2.7 - DISPONIBILIDADE DE ÁGUA, 6
 - 2.8 - DISPONIBILIDADE DE MÃO-DE-OBRA, 6
 - 2.9 - SEGURANÇA E HIGIENE INDUSTRIAL, 6

- 3.0 - DISTRIBUIÇÃO " LAY-OUT " DA PLANTA, 9
 - 3.1 - INTRODUÇÃO , 9
 - 3.2 - OBJETIVOS, 9
 - 3.3 - RECOMENDAÇÃO PARA " LAY-OUT" DA INDÚSTRIA DE CURTUME, 9
 - 3.4 - ESPAÇO DISPONIVEL E NECESSÁRIO, 9
 - 3.5 - SETORES DO ARRAJO FÍSICO DO CURTUME, 10
 - 3.6 - POSSIBILIDADE DE FUTURAS AMPLIAÇÕES, 10
 - 3.7 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO ARRANJO FÍSICO "LAY-OUT ", 11
 - 3.8 - FLUXOGRAMA-"LAY-OUT",15

- 4.0 - DESENVOLVIMENTO DO PROJETO , 16
 - 4.1 - QUANTIDADE DE COUROS A SER PROCESSADO, 16
 - 4.2 - COEFICIENTES, 16
 - 4.3 - ÁREAS DO SETOR PRODUTIVO, 21

- 4.4 - SELEÇÃO DA TECNOLOGIA, 31
- 4.5 - MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS, 38
- 4.6 - CONTROLE DE QUALIDADE, 43
- 4.7 - COURO BOVINO BRASILEIRO, 44
- 4.8 - HISTOLOGIA, 45

- 5.0 - DEPURAÇÃO DE EFLUENTES, 47
 - 5.1 - INTRODUÇÃO, 47
 - 5.2 - ORIGEM DOS EFLUENTES, 47
 - 5.3 - POLUIÇÃO DAS ÁGUAS, 48
 - 5.4 - POLUIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, 48
 - 5.5 - METODOLOGIA A EMPREGAR PARA A DEPURAÇÃO DOS EFLUENTES, 49
 - 5.6 - FLUXOGRAMA PARA DEPURAÇÃO DOS EFLUENTES, 50
 - 5.7 - RECUPERAÇÃO DOS RESÍDUOS, 51
 - 5.8 - TRATAMENTO DOS RESÍDUOS, 52
 - 5.9 - DIMENSIONAMENTO DA E.T.E., 55
 - 5.10 - PRODUÇÃO DE GRAXA BOVINA - SEBO, 57

- 6.0 - INVESTIMENTO DO PROJETO, 60
 - 6.1 - FOLHA DE PAGAMENTO / MÊS, 60
 - 6.2 - FOLHA DE MATÉRIA-PRIMA / MÊS, 61
 - 6.3 - MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS, 62
 - 6.4 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES, 63
 - 6.5 - CONSUMO DE ÁGUA, 63
 - 6.6 - CONSUMO DE ENERGIA, 63
 - 6.7 - CONSTRUÇÃO CIVIL, 63
 - 6.8 - TOTAL DO INVESTIMENTO (US\$), 63

- 7.0 - CONCLUSÃO, 64

- 8.0 - BIBLIOGRAFIA, 65

- 9.0 - APÊNDICE, 66
 - 9.1 - LEGISLAÇÃO APLICADA, 66
 - 9.2 - RESÍDUOS SÓLIDOS - CRITÉRIOS TÉCNICOS PARA SELEÇÃO DE ÁREAS, 67
 - 9.3 - UTILIZAÇÃO DE LODO DE CURTIMENTO AO CROMO EM SOLO AGRÍCOLA, 68
 - 9.4 - SECRETARIA DA SAÚDE E DO MEIO AMBIENTE - SSMA / RS, 69
 - 9.5 - ESQUEMA DA LAGOA AERADA FACULTATIVA E SUAS RESPECTIVAS REGIÕES, 70

1.0 - PLANEJAMENTO E PROJETO DA INDÚSTRIA DE CURTUME

1.1 - INTRODUÇÃO

Torna-se cada dia mais evidente o fato que, para obter bons resultados num empreendimento qualquer, não basta ser um técnico, um especialista ou profundo conhecedor do ramo, se a estas qualidades não for associada em dose adequada a capacidade de planejar, coordenar e controlar as atividades.

Longe estamos da era em que se iniciava um empreendimento qualquer e, à medida que novas situação se criavam, correções e ajustes iam sendo improvisados. Modernamente o planejamento, é um meio eficaz, posto à disposição do administrador para substituir a improvização.

O projeto industrial é a ferramenta que, bem manejada, nos permite estabelecer objetivos, analisar as alternativas, prover os recursos e avaliar o resultado de um empreendimento qualquer, com elevado grau de certeza e, assim, poder concluir pela viabilidade, ou não, sem incorrer nos riscos o que conduz um investimento improvisado.

1.2 - OBJETIVOS

Um projeto tem grande importância como instrumento técnico-administrativo e de avaliação econômica, tanto do ponto de vista privado como social, ou melhor, abrange a idéia de aplicação do capital, do planejamento das finanças, da localização da fábrica e do planejamento necessário ao levantamento dos equipamentos a serem utilizados.

Para implantação de um projeto da indústria de curtume, levamos em consideração a funcionalidade das pessoas dentro da empresa, a disponibilidade mercadológica, a disponibilidade de mão-de-obra, o meio ambiente e as entidades conservadoras do mesmo.

1.3 - DIMENSIONAMENTO DE UMA INDÚSTRIA

O correto dimensionamento de áreas é um dos problemas mais trabalhosos com que defronta o homem do arranjo físico. Dessa forma, algumas técnicas foram desenvolvidas procurando simplificar.

O dimensionamento de áreas do curtume será estruturado em vários níveis:

- dimensionamento da área do centro produtivo;
- dimensionamento da área do conjunto de centros de produção;
- dimensionamento da área dos departamentos;
- dimensionamento da área da fábrica;

O tamanho da área do curtume é definida pela capacidade produtiva que será de 800 couros/dia, sendo 200 Wet-Blue, 300 Semi-Acabados e 300 Acabado em função de:

- quantidade de matérias-primas utilizadas (peles e insumos);
- números de funcionários;
- montante do investimento total;
- número de maquinários;

1.4 - ESTUDO DO MODELO DO DESENHO

Sendo um desenho sistemático, é o que mostra em particularidade a distribuição bidimensional das operações de processamento na Indústria de Curtume.

Será utilizado um desenho industrial do tipo "Plant-layout" que numa escala pré-estabelecida nos mostrará as diversas partes do arranjo físico do curtume : Barraca, Ribeira, Curtimento, Acabamento, Laboratórios, Almoxxarifados, Setor Administrativo, entre outros, possibilitando assim, facilidade na pesquisa de solução alternativas para o projeto.

1.5 - INFRAESTRUTURA E AQUISIÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA

1.5.1 - Infraestrutura

Este estudo está relacionado ao planejamento e elaboração do projeto de curtume, culminando ou não sua viabilidade, pois o mesmo trata de itens os quais irão definir a localização, a competitividade e o êxito da indústria.

A efetividade do estudo nos garante minimizar os custos e prazeres de implantação do projeto, levando-se em consideração avaliações políticas, ecológicas e econômicas.

1.5.2 - Aquisição de Matéria-Prima

A matéria-prima básica do curtume é o couro cru, cuja origem são os rebanhos bovinos, principal fonte. O fornecedor dessa matéria-prima, é a indústria de carnes formados pelos frigoríficos, matadouros e intermediários.

A região Centro-Oeste concentra cerca de 32% do efetivo de rebanhos do país e 24% a região Sudeste. Já a Região Sul, onde são processadas aproximadamente 48% dos couros, concentra apenas 18,5% dos rebanhos e a Região Nordeste apenas 17 %.

O abastecimento de produto químico, empregados na fabricação de couros, são fornecidos por representantes de indústrias químicas, localizadas o mais próximo possível da indústria de curtume.

1.6 - ESTUDO MERCADOLÓGICO

Seu objetivo é determinar a quantidade de produtos Wet-Blue, Semi-Acabado e Acabado, provenientes do curtume que, em uma certa área geográfica e sob determinadas condições de venda, preço e prazo, a comunidade poderá adquirir.

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

1.6.1 - Localização

- mercado mais próximo, como indústrias de calçados, casas de couros, artefatos existentes na região e preços que elevam a rentabilidade do empreendimento;
- possibilidade de transporte rápido e viável, quer sejam em rodovias, estradas de ferro, aeroportos, mares e rios;
- aquisição de mão-de-obra próxima ao local de indústria;
- não incomodar o meio ambiente nem a população com gases tóxicos, odores de qualquer tipo de poluente.

1.6.2 - Dimensão

Ao atingir maiores mercados, principalmente países europeus que, atualmente tem procurado importar poderá competir com outras indústrias, devido a grande produção alcançada graças ao satisfatório desenvolvimento.

2.0 - LOCALIZAÇÃO DA PLANTA

2.1 FATORES A CONSIDERAR

Em 1824, chegaram os primeiros imigrantes alemães ao Brasil. Superadas as dificuldades iniciais, os colonos foram se instalando em diferentes recantos do Vale dos Sinos.

Em Novo Hamburgo, num local onde havia uma confluência de três estados que ligavam a região a São Leopoldo, Valé do Cai e São Fe^o de Paula, um imigrante comerciante construiu no alto de um morro, em estilo anixaimel, uma pequena casa, dando início às trocas de produtos. O sucesso comercial, deste empreendimento pioneiro deu origem à cidade de Novo Hamburgo. Entretanto, o material foi insuficiente e os ingleses, construtores da via localizaram a última estação ao pé do morro e a, batizaram de New Hamburgo. Em torno desta estação passou a desenvolver-se um núcleo urbano, onde iniciou-se a industrialização.

A Capital Nacional do Calçado, Novo Hamburgo, situa-se a Oeste do RS, a 41 Km da capital, Porto Alegre, com uma população de aproximadamente 206 mil habitantes e ocupando um área de 217 Km². O município apresenta clima subtropical. No perímetro urbano, o clima é agradável na primavera, outono e inverno. No verão é quente e úmido, com temperaturas que alcançam valores entre 30° c e 10°c, temperatura média de 16°c e unidade relativa do ar de 50%.

Destacando-se como principal pólo comercial da Região do Vale do Rio dos Sinos, Novo Hamburgo além da grande produção de calçados possui inúmeras indústrias fornecedoras para esta atividade, tais como indústrias de máquinas e equipamentos para curtume e calçados, de produtos químicos para couro e calçados, de adesivos de saltos e solados, de fôrmas, entre outras. Destaca-se a produção bovina como principal fonte pecuária e na agricultura: mandioca, milho e cana-de-açúcar. Assiste ainda o desenvolvimento acelerado o setor de serviço, que também atende o mercado regional.

Novo Hamburgo é uma cidade que contém todos os elementos essenciais para uma implantação e bom desenvolvimento de uma indústria curtidora, pois possui mão-de-obra qualificada, combustível com facilidade, água em abundância, facilidade de compra produtos químicos, máquinas e equipamentos, matéria-prima, energia sob custos razoáveis, além de sua proximidade geográfica com rodovias, ferrovias e um porto que serve de conexão entre os transportes marítimos e o fluvial, favorecendo um inter-relacionamento comercial e de informações tecnológicas quase que instantaneamente.

2.2 - MATÉRIA-PRIMA

A matéria-prima **Vacum salgado**, será adquirida nos frigoríficos que possuem salgadeiras, localizados nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

Os produtos químicos estão bem representados, garantindo completa e rápida assistência técnica trazendo o que será lançado de mais novo no mercado.

2.3 - MERCADOS

A produção de couros Wet-Blue será fornecida para indústrias de calçados, pois a maioria delas possui o seu próprio estoque de Blue, como também os produtos semi-acabados que abastecerá o mercado circunvizinho e a própria região.

Paralelo ao comércio de peles estão a comercialização de subprodutos para indústrias de sabão, gelatina, retalhos de couros para pequenos artesões e o cloreto de sódio, NaCl, recuperado para salgadores. Parte dos resíduos da rebaixadora para indústrias de couro aglomerado.

2.4 - CLIMA

O clima é favorável, sendo bem definido em suas quatro estações do ano. A temperatura alcança valores entre 30°C e 10°C, com temperatura média de 16°C e umidade relativa do ar de 50%.

2.5 - VIAS DE ACESSO E COMUNICAÇÃO

Possui fácil acesso a rodovias, ferrovias e um porto que serve de conexão entre, os transportes marítimo e fluvial, favorecendo um inter-relacionamento comercial.

2.6 - DISPONIBILIDADE DE POTÊNCIA E COMBUSTÍVEL

2.6.1 - Potencial Elétrico

O curtume localizar-se-á em uma região, cuja energia elétrica será cedida pela CEEE, Companhia Estadual de Energia Elétrica - RS, e possuirá seu próprio gerador automático para eventuais falta de energia.

2.6.2 - Potencial em Combustível

Os produtos derivados de petróleo serão fornecidos pela Texaco regional. Sendo indispensável a utilização de vapor em seus diversos setores produtivos, o Curtume disporá de uma caldeira alimentada por Fuel Oil.

2.7 - DISPONIBILIDADE DE ÁGUA

A água utilizada pelo curtume provém de duas fontes : a água destinada a produção será proveniente de mina d'água devido a grande facilidade em se encontrar lençóis d'água na região, a água para consumo nos bebedores, laboratório e refeitório virá da CORSAN, Companhia Riograndense de Saneamento - RS.

2.8 - DISPONIBILIDADE DE MÃO-DE-OBRA

A mão-de-obra disponível compreende dois grupos principais:

- Operários não especializados - caracteriza-se pela aprendizagem adquirida com o trabalho em regime de práticas contínuas em curtumes.

- Operários especializados - são aqueles oriundos de cursos profissionais em áreas específicas, os quais evidenciam outras formas de conhecimento adquirido com aprimoramento dirigido para este campo de atividade, como o Curso de Tecnólogo de Nível Superior em Couros e Tanantes, pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB Campus II e Curso de Nível Médio, pela Escola de Curtimento / SENAI - RS.

2.9 - SEGURANÇA E HIGIENE INDUSTRIAL

2.9.1 - Segurança

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

2.9.1.1 - Enchentes

A área onde será construída o curtume deverá apresentar um bom declívio, a fim de que o fluxo de água sejam conduzido espontaneamente com auxílio do terreno, evitando a disposição e acúmulos de líquidos.

2.9.1.2 - Incêndios

As instalações hidráulicas-prediais contra incêndios sendo de acordo com as exigências da Norma Brasileira NB-2458 da ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. Os extintores devem ficar visivelmente localizados, protegidos contra choques, não cobri-los com pilha de material, não deve-se afixá-los em paredes de escadas e não deve ficar a mais de 1,80 m do solo.

Especificação de Extintores

Localização	Incêndios	Tipos de Extintores
Quadro elétrico - Caldeira Interruptores - Compressores	Classe - C	Extintor de Gás Carbônico Extintor de Pó Químico
Almoxarifado de material de Ribeira e Barraca	Classe - A	Extintor de Espuma Hidrantes
Almoxarifado de material p/ couro semi-acabados	Classe - C	Extintor de Espuma
Almoxarifado de material p/ Couros-Laboratórios Escritórios-Material de Expediente	Classe - C Classe - B	Extintor de Espuma Extintor de Pó Químico Extintor de Gás Carbônico

Fonte: Apostila da CIPA, Conselho Interno de Prevenção de Acidentes

2.9.1.3 - Hidrantes

Estes podem ser internos e externo e devem ser distribuídos de forma a proteger toda a área da empresa por dois fatos simultâneos, dentro de um raio de 40 metros, 30 metros de mangueiras e 10 metros de jato. As mangueiras devem permanecer desconectados, conexão tipo engate rápido, enroladas convenientemente e sofrer manutenção constante.

2.9.2 - Higiene Industrial

Nos locais de trabalho, é fundamental a higiene e a limpeza, pois só assim será possível evitar doenças, geralmente causadas por elementos tóxicos.

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

2.10 - TRANSPORTES

O transporte é indispensável para as relações que envolvem o curtume, englobando desde a compra de produtos químicos, matéria-prima e transportes de produtos acabados e resíduos sólidos. Para isto, o curtume disporá de caminhões com taras diversas. O transporte interno será abastecido por carrinhos manuais, empilhadeira, cavaletes e mesas com rodas.

2.11 - PROTEÇÃO AMBIENTAL

O curtume contará com uma Estação de Tratamento de Efluentes - ETE, que estará equipada com requisitos, necessários para conseguirmos com que a qualidade do efluente tratado esteja dentro das normas ambientais.

As águas oriundas dos processos fabris receberão tratamento adequado, com reciclagem dos banhos de calcário e curtimento ao cromo evitando causar danos ao meio ambiente, para isto teremos uma rede de esgoto, diferenciado, uma contendo, alto teor de sulfeto de sódio, outra sais de cromo e uma terceira para os demais efluentes.

Os resíduos sólidos destinam-se aos reservatórios específico, convenientemente tratados para fim de reaproveitamento. Os resíduos não aproveitáveis serão levados a um aterro industrial comunitário.

O Cloreto de Sódio, NaCl, retirado das peles será vendido a salgadores.

3.0 - DISTRIBUIÇÃO "LAY-OUT" DA PLANTA

3.1 - INTRODUÇÃO

O plano de funcionamento de um curtume, visa atingir a plena otimização do conjunto de suas condições de mais alta produtividade envolvendo todas as suas fases, desde o início do processo até a comercialização. "Lay Out" é o arranjo físico, é o perfil, é a disposição estrutural do funcionamento de uma indústria, visando obter o melhor resultado técnico, econômico e financeiro.

3.2 - OBJETIVOS

Para obter resultados satisfatórios na indústria curtidora, o "Lay-Out" deve se voltar principalmente para o fluxo de produção, economia de tempo, economia dos espaços, maior utilização e fácil manutenção dos equipamentos e rigorosos controle de custos, para um melhor funcionamento da produção.

3.3 - RECOMENDAÇÃO PARA "LAY-OUT" DA INDÚSTRIA DE CURTUME

A implantação de uma indústria de curtume exige um criterioso estudo. Em primeiro lugar, está a sua localização próxima às fontes de matéria-prima, disponibilidade de mão-de-obra e condições de mercado. Qualquer que seja o tipo de curtume projetado, de pequeno, médio ou grande porte, deve-se ter como preocupação fundamental a sua possibilidade de expansão futura.

3.4 - ESPAÇO DISPONÍVEL E NECESSÁRIO

Um curtume exige um espaço apropriado para a sua atividade industrial. A escolha de uma área que comporte a fabricação do couro em todo seu procedimento: da Barraca, Ribeira, do Curtimento ao Acabamento, tudo considerando a produção de couros em Wet-Blue, Semi-Acabado e Acabado. Isto significa a disposição das máquinas, dos equipamentos, das diversas seções, da organização do processo técnico de produção no espaço físico disponível.

3.5 - SETORES DO ARRAJO FÍSICO DO CURTUME

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

- A-Área de recebimento do material;
- B-Armazenagem do material bruto ou semi-acabado;
- C-Armazenagem em processo;
- D-Espera entre operações;
- E-Áreas de armazenagem do material acabado ou a sair;
- F-Entrada e saída da fábrica;
- G-Estacionamento;
- H-Controle de frequência dos empregados;
- I-Seção de ribeira;
- J-Área dos maquinários;
- K-Seção de curtimento;
- L-Seção de secagem;
- M-Seção de acabamento, seco e molhado;
- N-Área de expedição do material;
- O-Vestuários: Femininos e Masculinos;
- P-Secretária;
- Q-Diretoria;
- R-Contabilidade e Recepção;
- S-Laboratório Químico;
- T-Biblioteca;
- U-Sala de técnicos;
- V-Bebedouros;
- W-Departamento pessoal, relações humanas e assistência social

3.6 - POSSIBILIDADE DE FUTURAS AMPLIAÇÕES

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

No caso de ampliação, a empresa deve estar preparada para enfrentar quaisquer percalços. Sobretudo quanto a preços, produtos similares, redução de custos, implantação de novas tecnologias e novas pesquisas mercadológicas. A sobrevivência de um curtume depende exatamente dos fatores : **Técnico, Administrativo e Econômico**.

3.6.1 - Itens que poderão modificar o "lay-out":

- novo produto;
- melhores condições de trabalho;
- variação na demanda do produto;
- novos métodos de organização e controle;
- alteração do mercado consumidor;

3.7 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO ARRANJO FÍSICO "LAY-OUT"

3.7.1 - Terreno

Tendo em vista que o tipo e a localização do terreno influem decisivamente nos custos da construção e, que as despesas da terraplanagem e alicerçamento são bastantes afetados pelo grau de nivelamento e o tipo estrutural do solo que exija o mínimo de terraplanagem e cuja a extensão superficial assegure a reserva e espaço para jardim, estacionamento e futuras expansões.

3.7.2 - Fundamento-Base

As bases devem ser elevadas, possibilitando resolver problemas de canalização, especialmente dos tanques, facilitar a extração de carnaças, carga e descarga de caminhões.

3.7.3 - Piso

O tipo escolhido é de lajes de concreto, por apresentar durabilidade, resistência e comodidade no transporte interno de materiais. O setor de Caleiro será de cimento liso, pois resiste a soluções alcalinas e não causam danos quando em contato com a flor do couro.

3.7.4 - Cobertura

Será do tipo pré-moldado com telhado em brasilit, combinado com telhas transparentes.

3.7.5 - Iluminação

As grandes e bem limpas janelas iluminando os locais de trabalho pela parte superior, são características do moderno prédio industrial. São usadas lâmpadas fluorescentes por serem bastante fortes e econômicas e no setor de Acabamento lâmpadas de néon por não interferir na tonalidade da cor do couro.

3.7.6 - Ventilação

Conforme a regra de higiene industrial, nos locais de trabalho, deve-se ter uma área min. de 2,7m²/pessoa, o volume do ar deve ser de 70m³/pessoa/hora. A indústria contará com vazamentos em sua estrutura para entrada de ventilação, serão instalados exaustores nas máquinas de acabamentos e nos laboratórios.

3.7.7 - Máquinas e Equipamentos

Serão dispostas de maneira mais racional possível, de modo a facilitar o transporte a circulação interna, com distância mínima de 1 m. NBR - 12. Para isto deve-se optar pela aquisição das máquinas que trazem o motor acoplado diretamente ao eixo.

3.7.8 - Bebedouros

Serão instalados em pontos estratégicos do curtume principalmente no setor produtivo evitando saídas prolongadas de funcionários de seus postos de trabalho. A água potável deverá ser servida ao grande número de pessoas em qualidade e quantidade suficiente, fornecida pela CORSAN/RS.

3.7.9 - Instalações Sanitárias

Para tentar solucionar o excesso no fluxo de funcionários aos sanitários, serão instalados nos diversos setores da empresa, IWC masculino, e IWC feminino equipados com armários e chuveiros aquecidos com vapor da caldeira.

3.7.10 - Instalação de Ar Comprimido

Fornecido por meio de compressores e representativos nos setores de Acabamento e Estação de Tratamento de Efluentes. Serão instalados na parte externa do curtume devido a alta periculosidade.

3.7.11 - Canalizações

Nas dependências internas do curtume deverá ser usada uma canalização aberta, coberta com grades facilitando a limpeza das seções, como também sua manutenção.

Fora se fará uso de tubulações de concreto, com uma inclinação em seu nível não inferior a 0.35% causada pelas grandes concentrações de águas residuais.

3.7.12 - Casa de Força

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

3.7.13 - Caldeira

Localizada também na área externa da infra-estrutura maior da indústria, próximo da produção, reduzindo custos com tubulações, com uma distância mínima de 3m dos outros prédios, NBR-13.

3.7.14 - Carpintaria e Oficina Mecânica

Situam-se na parte externa do curtume de maneira que possibilite solução rápida e sistemática de eventuais problemas.

3.7.15 - Laboratório

O laboratório de Análises Químicas será instalado sobre o almoxarifado geral.

3.7.16 - Almoxarifado

O curtume terá um Almoxarifado Geral, instalado na área externa, próximo a produção e Almoxarifado de Remolho/ Caleiro.

3.7.17 - Curtume-Piloto

O primeiro estará equipado com pequenos fulões onde serão realizados teste preliminares e experiências em artigos e o segundo, com uma cabine de pintura para aprovação das amostras antes de irem para produção. Serão instalados nos seus respectivos setores.

3.7.18 - Sala de Técnicos

Localizada na parte superior do Almoxarifado Geral, vizualizando os setores de ribeira, curtimento e recurtimento e uma no setor de acabamento, equipada com catálogos, livros, outros.

3.7.19 - Ambulatório

Situado na parte externa frontal do curtume, equipado com primeiros socorros e uma enfermeira.

3.7.20 - Refeitório

Encontra-se na parte frontal do curtume, devido ao odor desagradável que há no setor fabril.

3.7.21 - CIPA- Conselho Interno de Prevenção de Acidentes

Ficará localizado na área frontal do curtume propiciando o bem estar dos funcionários no ambiente de trabalho.

3.7.22 - Setor Administrativo

Situado na área frontal do curtume, controlando o fluxo interno e externo de informações da indústria.

3.7.23 - Guarita / Posto de Frequência

Localizada na entrada do curtume, juntamente com funcionário, permitindo o controle de frequência dos empregados como também das visitas e zelando pela segurança da empresa.

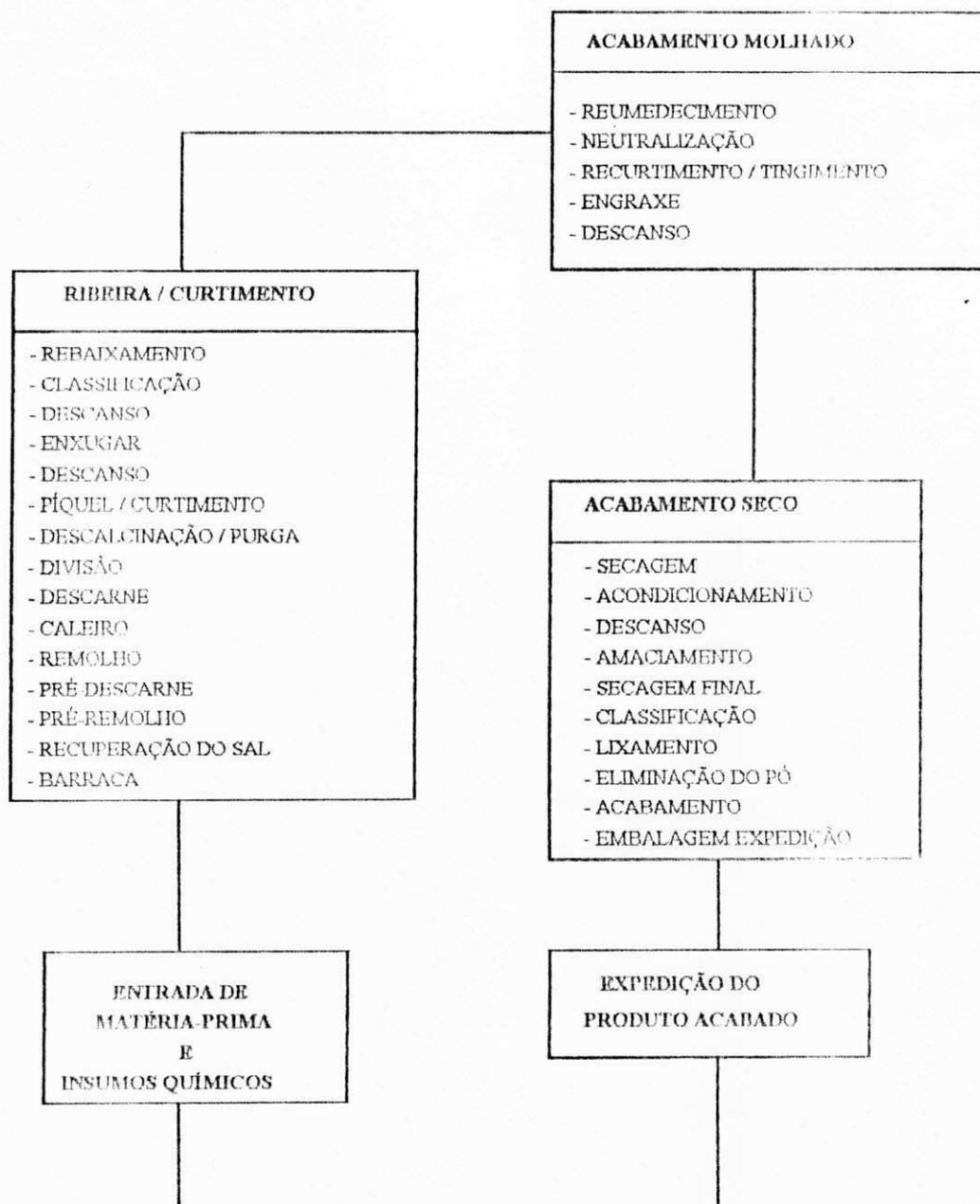
3.7.24 - Posto de Pesagem

Localizado na entrada do curtume. É o centro de pesagem de insumos e matéria prima, transportados por veículos.

3.7.25 - Estacionamento

Destinado a carros e bicicletas. Ficará na área frontal do curtume.

3.8 - FLUXOGRAMA-LAY-OUT



4.0 - DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

4.1 - QUANTIDADE DE COUROS A SER PROCESSADO

A qualidade de couros, estado salgado, a ser processado será de 800 couros dia, tipo couros grandes com área de 4,2 m² de superfície pesando em média 25 quilogramas cada. Distribuídos da seguinte forma:

- 200 couros ⇨ Produto Wet-Blue
- 300 couros ⇨ Produto Semi-Acabado
- 300 couros ⇨ Produto Acabado

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

A produção requerida será a seguinte:

- 800 couros/dia x 24 dias/mês	=	19.200 couros/mês
- 800 couros/dia x 230 dias/mês	=	184.000 couros/ano
- 800 couros/dia x 25 Kg/couro	=	20.000 couros/dia
- 20.000 couros x 230 dias/ano	=	4.600.000 Kg/ano
- 4.600.000 Kg/ano x 0,139 m ² /Kg	=	639.400 m ² /ano
- 4.600.000 Kg/ano x 1,5 p ² /Kg	=	6.900.000 p ² /ano

4.2 - COEFICIENTES

4.2.1 - Aproveitamento da Superfície Coberta

$$900 = \frac{P^2}{m^2} \therefore m^2 sc = 6.900.000 p^2 / \text{ano} / 900 p^2 / \text{ano} / m^2 sc$$

$$\therefore 7.700 m^2 sc$$

onde : 900 p²-cte para couros tipo grande

$$0,139 m^2 = \text{cte. americana de conversão de } p^2 \text{ para } m^2$$

4.2.2 - Distribuição da Superfície Coberta

Setores	%	m ² sc
Fabricação	68	5.214
Depósitos	14	1.073
Laboratórios- Escritórios-Banheiros	8	613
Serviços Gerais	10	766
TOTAL	100	7.700

4.2.2.1 - Distribuição de Superfície Coberta na Fabricação

Setores	%	m ² sc
Ribeira	25	1.304
Curtimento	9	469
Semi-Acabado	19	991
Secagem	21	1.095
Acabamento	26	1.355
TOTAL	100	5.214

4.2.3 - Capacidade do Edifício

$$\frac{\text{couros}}{\text{m}^2\text{sc}} = \frac{184.000\text{couros}}{7.666\text{m}^2\text{sc}} \therefore 24\text{couros}/\text{m}^2\text{sc}$$

4.2.4 - Produtividade de Operários e Produtividade Homem

$$\frac{p^2/\text{ano}}{h-o} = 20 \therefore h-o = \frac{6.900p^2/\text{ano}}{20p^2/\text{ano}/h-o} \therefore 345.000h-o$$

Desse total 345.000 h-o temos que :

75 % equivale a h-o = 258.750

25 % equivale a h-h = 86.250

Adotando-se um valor médio de 1600 horas/ano temos:

$$\frac{345.000}{1.600} = 216\text{funcionários}$$

Logo :

$$\text{Numero de operários} = \frac{285.750}{1700} = 152 \text{ funcionários}$$

$$\text{Número de Pessoas Administrativas} = 216 - 152 = 64 \text{ pessoas}$$

4.2.5 - Rendimento Operário

$$\frac{\text{couros/ano}}{\text{operário}} = \frac{184.00}{152} = 1.210 \text{ couros/operário ano}$$

4.2.6 - Básico

Para couros grandes o valor aconselhado é de 1,5 p²/Kg equivalente a 0,139 m²/Kg.

$$1,5 \text{ p}^2/\text{Kg} \Rightarrow 4.600 \text{ Kg/ano} \times 1,5 \text{ p}^2/\text{Kg} = 6.900.000 \text{ p}^2/\text{ano}$$

$$0,139 \text{ m}^2/\text{Kg} \Rightarrow 4.600 \text{ Kg/ano} \times 0,139 \text{ m}^2/\text{Kg} = 639.400 \text{ m}^2/\text{ano}$$

4.2.7 - Fator de Potência

A constante de HPi, para couros grandes utilizados é de 450m²/ano

$$450 = \frac{\text{m}^2}{\text{HPi}} \therefore \text{HPi} = \frac{639.400 \text{ m}^2/\text{ano}}{450 \text{ m}^2/\text{ano}/\text{HPi}} \therefore 1.420 \text{ HPi}/\text{ano}$$

4.2.7.1 - Distribuição dos HPs instalados por setor

Setores	%	HPi
Caleiro	24	341
Curtimento	14	199
Recurtimento	28	398
Secagem	20	284
Acabamento	14	198
Total	100	1420

4.2.8 - Disponibilidade de Energia Própria

$$\frac{HPi}{KVA} = \frac{1420}{3} = 473KVA \text{ onde : 3 constante máxima de segurança.}$$

4.2.9 - Transformação

$$\frac{m^2}{Kg \text{ máq}} = 2,3 \text{ onde: } 2,3 \text{ m}^2 \text{ por Kg./máq, constante para couros tipo grande .}$$

$$= \frac{639.400m^2}{2,3m^2 / Kg / maq} = 278Kg/ máq.$$

4.2.10 - Peso das Máquinas

$$\frac{Kgmaq}{máquinas} = \frac{278.000}{2.800} = 99.28máquinas$$

onde : 2.800 kg é a média para cada máquina

4.2.11 - Rendimento dos Fulões

$$\frac{m^2}{\text{litro de fulões}} = \frac{639.400 m^2}{1,5 m^2 / \text{litros de fulões}} = 426.266l \text{ fulões / ano}$$

4.2.12 - Relações Litros de Água

$$2,0 \text{ água / dia} \times 426,266 \text{ l de fulões} \times 230 \text{ dias} = 196082,36 \text{ m}^3 \text{ água/ano}$$

4.2.13 - Rendimento da Caldeira

$$\frac{\text{couros}}{m^2 \text{ caldeira}} = \frac{184.000 \text{ couros}}{800 \text{ couros} / m^2 \text{ cald}} = 230 m^2 \text{ caldeira}$$

onde: 800 couros/m² caldeira, constante para couros grandes

4.2.14 - Rendimento Unitário da Caldeira

$$\frac{Kg}{m^2 \text{ cald.}} = \frac{4.600Kg}{230 m^2 \text{ cald.}} = 20.000 \text{ Kg} / m^2 \text{ cald.}$$

4.2.15 - Capacidade de Potência Instalada

$$\frac{couros}{HPi} = \frac{18.400}{1.420} = 130 \text{ couros} / HPi$$

4.2.16 - Consumo de Eletricidade

Cálculo de Kwh/ano Teórico

$$0,736 \text{ Kwh/HP} \times 1.420 \text{ HPi} \times 8 \text{ horas} \times 24 \text{ dias /mês} \times 12 \text{ meses/ano}$$

$$\text{Kwh /teórico} = 2.407.956,4$$

onde: 0,736 - constante de Kwh\HP

4.2.16.1 - Cálculo do Consumo Efetivo

$$\text{Kwh /Teórico /ano} \times 60 \% = 2.407.956,4 \times 60 \% = 1.444.773 \text{ Kwh/efetivos}$$

$$\frac{Kwh \text{ efetivo}}{m^2 \text{ couro /ano}} = \frac{1.444.773}{895.160} = 1,61 \text{ Kwh} / m^2 \text{ couro} / \text{ano}$$

4.2.17 - Rendimento dos Compressores

$$\frac{m^2 \text{ couro} / \text{ano}}{HPi \text{ comp.}} = \frac{639.400}{6.000} = 107 \text{ Hp de compressores}$$

onde; 6.000 - constante para couros acabados,

4.2.18 - Consumo de Produto Químico

Para couros tipos grande há uma média de base de 10 Kg de produtos para couros, então:

$$184.000 \text{ couros/ano} \times 10 \text{ PQ/couro} = 1.840.000 \text{ Kg PQ/ ano}$$

$$\text{Ribeira : } \frac{1.840.000}{3,5} = 525.714 \text{ Kg PQ/ano}$$

$$\text{Curtimento} : \frac{1.840.000}{1,5} = 1.226.666 \text{ Kg PQ/ ano}$$

$$\text{Acabamento} : \frac{1.840.000}{30} = 61.333 \text{ Kg PQ/ ano}$$

4.2.19 - Consumo de Combustível

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

O curtume projetado utilizará o Fuel Oil que tem 10.500 calorias/Kg. O tipo de caldeira usada tem um consumo de fuel oil na ordem de 4.000 Kg comb./m², logo tem-se o consumo anual de :

$$\frac{4.000 \text{ Kg comb.}}{\text{m}^2 \text{ cald.}} = 230 \text{ m}^2 \text{ cald.} = 920.000 \text{ Kg de comb.}$$

Então, o valor do coeficiente será :

$$\frac{\text{Kg comb.}}{\text{m}^2} = \frac{920.000 \text{ Kg de comb.}}{895.160 \text{ m}^2} = 1,02 \text{ Kg comb. / m}^2$$

4.3 - ÁREAS DO SETOR PRODUTIVO

4.3.1 - Barraca

Neste setor a matéria-prima, salgada será aparada, Classificada por peso, tamanho e qualidade e estocadas em lotes de pilhas sobre estrados de madeira cuja altura será em torno de 1,5 m.

Seu piso será de concreto áspero com uma pequena inclinação, canaletas cobertas com grades e as paredes de azulejos, iluminação natural, lâmpadas fluorescentes e duas balanças móveis com capacidade para 500Kg cada.

Alguns fatores influenciam o processo de calcário: pH = 12,5-13,0, movimentação do banho de 3-5 rpm, tempo entre 16-18 hrs, temperatura ambiente, concentração dos produtos usados.

Os principais produtos são : Hidróxido de Cálcio, Ca(OH)_2 - 50 a 60% M.A., Sulfeto de Sódio, Na_2S - 50 a 60 % M.A. e Tensoativo.

4.3.7 - Descarne (operação Mecânica)

Em estado intumescido as peles são descarnadas, visando a eliminação do tecido subcutâneo e adiposo da pele, materiais aderidos ao carnal, facilitando assim, a penetração dos produtos químicos aplicados em fases posteriores. Esta carnaça removida será utilizada para extração do sebo.

4.3.8 - Recortes (operação manual)

Após o descarne são feitas recortes de restos de carnaça e apêndices, facilitando a operação de divisão. Estas aparas assim como as raspas inaproveitáveis da divisão serão comercializadas para as indústrias de gelatinas.

4.3.9 - Divisão (operação mecânica)

Consiste em separar a pele em duas camadas: a superior, denominada Flor e a inferior denominada Crosta ou Raspa. Esta operação poderá ser efetuada não somente no estado calcinado como também após o curtimento.

Um ponto importante a considerar nesta operação, é a perda em espessura das camadas obtidas a serem submetidas às operações complementares, logo, a espessura obtida na divisão deverá ser 25% maior do que a desejada do material pronto.

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

4.3.10 - Pesagem

A pele após descarne e divisão é denominada "tripa". Seu peso segue como referência para pesagens de produtos químicos necessários às operações que se seguem até o curtimento. Seu peso será acrescido cerca de 15% do peso inicial.

4.3.11 - Descalcinação

Tem por objetivo a remoção de substâncias alcalinas, tanto as que se encontram depositadas como as quimicamente combinadas como também a eliminação do inchamento proporcionado pelo calcário.

A cal, quimicamente combinada a pele, bem como outros alcalis, eventualmente ligados à estrutura protéica, colagênio, somente poderá ser removido com a utilização de agentes químicos, tais como : sais amoniacais e sais ácidos, os quais reagem com a cal, dando produto de grande solubilidade, facilmente removíveis por lavagem.

Na execução do processo alguns fatores devem ser observados : tempo = 40 min a 1:30 hrs, temperatura = 30-35 °c, concentração dos produtos, efeito mecânico e volume do banho, pH = 7,5-8,5 e corte incolor na presença do indicador fenolftaleína.

Os produtos básicos usados são : Bissulfito de Sódio, NaHCO_3 - 62-63% e Sulfato de Amônio, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ - 80-86 % M.A. e Ácidos, H^+ - 90-98% M.A.

4.3.12. Purga

Consiste no tratamento das peles com enzimas proteolíticas provenientes de diferentes fontes, visando limpeza da estrutura fibrosa, eliminando os restos de epiderme, pêlos e graxa, como efeito secundário, que no entanto não foram eliminados nas operações anteriores.

Os fatores que influenciam no processo são: pH, dependendo da enzima, pois cada uma apresenta uma faixa de pH que ativará sua atuação , temperatura, 30-35 °c, concentração dos produtos usados.

Na prática controla-se pelos testes: prova da impressão digital, estado escorregadio e afrouxamento da rufã.

Principais purgas usadas: pancreática, pH = 7,5-8,5, mofos, pH = 8,0-9,5 e vegetais, pH = 5,0-7,2.

4.3.13. Píquel

As peles descalcadas e purgadas são tratadas com solução salino-ácidas, visando basicamente, preparar as fibras colágenas para uma fácil penetração dos agentes curtentes. Ocorrem fenômenos, tais como, a complementação da descalcagem, desidratação das peles, interrupções da atividade enzimática, podendo serem comercializadas neste estágio.

O cloreto de sódio, NaCl, em solução reprime o intumescimento e os ácidos sulfúrico, e/ou fórmico reagem com as proteínas, acidificando-as deixando a um pH desejado, dependendo do tipo de curtente usado.

Os fatores que devem ser levado em consideração são: absorção e velocidade de penetração do ácido, volume do banho, temperatura inferior a 30°C e pH = 2,5-3,0 e grau de descalcinação.

Os controles práticos são: concentração do sal 6-7° Bé -, corte amarelo atravessado com indicador verde de bromo cresol.

Os produtos utilizados são: cloreto de sódio, NaCl, 97% M.A., Ácido Fórmico, HCOOH - 90 % M.A. e Ácido Sulfúrico, H₂SO₄ -98 % M.A.

4.3.14. Curtimento

Consiste na transformação das peles em material estável e imputrecível, por meio de tratamento com agentes curtentes.

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

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

Os principais fatores que influenciam para que haja penetração total dos sais de cromo são : pH = 2,5-3,0 e basicidade 33 % Sch; para que haja fixação dos sais de cromo, ter pH = 3,6 - 4,0 e basicidade de 66% Sch. O corte deve ter coloração verde-maçã com verde de bromo cresol.

Teste de Fervura - No final do processo, retira-se amostras do couro, coloca-se durante 1 minuto imerso em água a uma temperatura de 100°C. Em seguida observa-se a retração máxima aceitável de 0-10%.

Nota : As raspas obtidas na divisão, depois de curtidas serão armazenadas em paletes e enviadas para o setor de expedição.

4.3.15 - Descanso

As peles após curtidas e descarregadas do fulão deverá ficar em repouso por aproximadamente 12-24 hrs, para uma melhor complementação das reações químicas que tem continuidade no couro.

4.3.16 - Enxugar (operação mecânica)

É a remoção do excesso de água apresentadas pelos couros. Esta operação é considerada bem executada quando pela dobra do couro e aplicação de pressão na mesma aparecem gotas de água, onde o teor de umidade é de aproximadamente 45%.

4.3.17 - Descanso

Devido a pressão a que foram submetidos os couros no processo de desague, os mesmos devem ficar em repouso, por um período de 12 a 24 hrs para que readquiram espessura normal, visando uniformidade no rebaixamento.

4.3.18 - Classificação (operação manual)

Após o desague os couros devem ser classificados, observando-se seus defeitos tais como: machas de cromo, presença de sais eflorescidos, veias, rugas e furos de bernes e carrapatos.

Serão classificados em 1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª. Em seguida os couros neste estágio, **WET-BLUE** destinado a comercialização por m², 25% serão acondicionados para umidade próxima a 60% e paletizados para venda. Os 75% restantes seguirá para o rebaixamento e processados mediante os artigos pré-estabelecidos.

4.3.19 - Rebaixar (operação mecânica)

Visa dar ao couro espessura adequada e uniformidade em toda sua extensão de acordo com o artigo a fabricar como também o rebaixe faz com que se abram as fibras, facilitado a introdução de produtos químicos no couro nos processos seguintes. A espessura é verificada com o auxílio de um espessímetro nos diferentes pontos do couro.

4.3.20 - Neutralização

É a eliminação dos ácidos livres presentes nos couros de curtimento mineral ao cromo, ou formado durante o armazenamento, através do uso de produtos químicos suaves, sais de ácidos fracos, sem prejuízo a lisura da flor.

Através deste processo define-se as características finais do artigo no que se refere ao toque, flexibilidade, distensão e rasgamento, ou seja, dele depende o recurtimento, tingimento e engraxe.

Os fatores que influenciam neste processo são: volume do banho, temperatura, tipo e concentração dos produtos e tempo. Os controles finais são pH=4,5-6,0, dependendo do artigo e corte azulado com indicador Verde de Bromo Cresol.

Os produtos básicos são: Formiato de Sódio, HCOONa - 98 % M.A., Bicarbonato de Sódio, NaHCO_3 - 98 % M.A., Agentes Complexantes e Sais de Taninos Sintéticos.

4.3.21- Recurtimento

Neste processo se obtém couros com características que não se consegue pelo simples curtimento. Sua finalidade é permitir o lixamento para corrigir couros defeituosos, encorpar, dar maciez, permitir a estampagem, atenuar o problema de flor solta e facilitar a colagem na placa de secagem.

No recurtimento uma série de fatores devem ser balanceados. Assim não somente a neutralização e o emprego de taninos vegetais em mistura com taninos sintéticos tem grande importância, como também temperatura, volume do banho, ação mecânica e tempo. São vários os tipos de recurtentes, destacando-se: Sais de Cromo, Sais de Alumínio, Resinas, Taninos vegetais e sintéticos.

4.3.22 - Tingimento

São utilizadas substância corantes, que são produtos orgânicos capazes de comunicarem suas próprias cores sobre o material que se fixa. Devem ser coloridos e apresentarem poder sobre o material a ser tingido. A fixação se dá normalmente com o abaixamento do pH pela adição de Ácido Fórmico. Existem corantes ácidos, básicos e complexo-metálicos.

Fatores a considerar: temperatura, com o aumento, ocorre o aumento, de fixação do corante na superfície do couro, efeito mecânico, quanto maior o efeito, maior a penetração do corante, tendo os fulões diâmetro maior que a largura e rotação de 7 - 14 rpm, tipo de corante, neutralização e recurtimento.

Principais produtos: corantes, igualizantes, Ácidos Fórmicos, HCOOH

4.3.23. Engraxe

Esta operação constitui uma das mais importantes e mais críticas de todo o processo de curtimento. As fibras do couro ficam envolvidas pelo material de engraxe, evitando a sementação, colagem, das mesmas durante a secagem. Ele confere maciez ao couro aumentando a resistência ao rasgamento, tornando o elástico, melhorando as características físico-mecânicas.

Modernamente o engraxe é feito pelo processo de emulsão de óleo na água sob agitação que devem apresentar certa estabilidade, de modo a permitir a penetração dos componentes do engraxe, devendo ocorrer sua quebra no interior do couro. Sua fixação se dá com a utilização de Ácido Fórmico, HCOOH.

Os fatores que influenciam neste processo são: curtimento, neutralização, recurtimento, volume do banho, temperatura e a carga do óleo.

Os principais tipos de óleos usados são : os naturais, minerais, sulfonados, sulfatado e sulfitado.

4.3.24 - Secagem

4.3.24.1 - Artificial

Máquina de Estirar/Enxugar - Geralmente antecede outras operações de secagem principalmente à vácuo. Visa abrir o couro ganhando com isso mais área e facilitando a secagem posterior e eliminando o excesso de água contida no couro, reduzindo de 70% para 50%.

Secotherm - O aparelho consta de placas de aço inoxidável, disposta verticalmente e aquecidas com água e vapor. Os couros são esticados e colocados às placas, pelo lado da flor. A temperatura de secagem varia de 50-70°C, dependendo da espessura do couro a secar. O tempo de secagem é de 30-35 minutos.

Vácuo - O aparelho consta de 2 mesas de aço inoxidável acopladas e uma tampa que se move horizontalmente de uma mesa para outra mesa, aquecidas por vapor, 70-90°C sobre a qual, são colocados couros a secar pelo lado da flor.

Togging - O aparelho constitui-se de uma série de câmaras com circulação de ar aquecido, onde situam-se quadros especiais perfurados onde o couro é estaqueado e seco. É a secagem final, logo após o amaciamento, onde a umidade deverá ser reduzida até cerca de 14-18%.

4.3.24.2 - Natural

Secagem Aérea - Será efetuada utilizando-se a parte alta do setor de produção, utilizando para este fim um secador aéreo que transportará os couros para o alto. É utilizada na produção de couros macios podendo ser utilizada na complementação das secagens à vácuo e/ou secotherm.

4.3.25 - PREPARAÇÃO PARA O ACABAMENTO

4.3.25.1 - Condicionamento

Tem por fim preparar os couros para receberem trabalhos mecânicos, amaciamento, evitando graves prejuízos à camada da flor.

Após a secagem o couro apresenta 14-18% de umidade, com o condicionamento a umidade é elevada para 28-32%. O condicionamento por umedecimento com água, consiste em pulverizar diretamente água sobre o carnal do couro, de maneira que haja uniformidade desta na aplicação.

4.3.25.2 - Descanso

Após o condicionamento o couro deverá ficar em repouso por aproximadamente 6-8 hrs, para que a água penetre efetivamente no couro.

4.3.25.3 - Amaciamento

Consiste em submeter os couros a uma ação mecânica a fim de melhorar suas características de acordo com as exigências dos artigos requeridos. Esta operação deve ser reduzida ao mínimo indispensável, de modo a não dar origem a problemas relacionados com a qualidade da flor.

Os sistemas mais usados são:

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

Amaciamento em Fulões - Determinados artigos como napas, camurças e raspas, requerem um amaciamento mais acentuado e podem, ser submetidos a trabalho mecânicos em um fulão de bater. Os couros são amaciados dentro do fulão com bolas de borrachas ou tiras de couro, como carga, em ambiente reservado, devido a poeira liberada.

4.3.25.4 - Secagem Final

Após o amaciamento a umidade do couro é reduzida a 14-18%. O couro é estaqueado em placas especiais, Toggling, a fim de obter no final, ganho de área e secagem final.

4.3.25.5 - Classificação

Os couros semi-acabado, serão classificados, quanto aos defeitos: flor solta, espessura, machas e outros. Parte da produção, 37,5% irá para o acabamento e restante 37,5% para a expedição, sendo comercializados por área, m².

4.3.25.6 - Lixamento/Eliminação do pó

No lixamento, em máquina de lixar, são executados as devidas correções da flor, visando eliminar defeitos e melhorar o aspecto do artigo. A seguir são desemoados para a eliminação do pó, com isso não prejudicar o acabamento. Este pó será retirado por sucção para um depósito, que fica fora do bloco da produção.

4.3.26 - Acabamento

Confere ao couro sua apresentação e aspecto definitivo. As exigências de um acabamento variam de artigo para artigo, porém as exigências fundamentais devem satisfazer as básicas de um couro acabado, tais como: impermeabilidade a água, resistência a fricção e solidez à luz, entre outras. Com o acabamento, poderão ser eliminadas ou compensadas certas deficiências naturais.

4.3.26.1. Composição

São aplicadas ao couro sucessivas misturas:

Camada de Fundo: deve fechar a superfície do couro, ancorar a película, ser macia e elástica.

Camada de cobertura: deve igualizar a superfície conferindo-lhe o aspecto desejado.

Camada de Lustro ou Top : deve ser responsável pelo brilho tato e resistência externas, como: fricção, flexão, umidade e o solventes.

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

Uma composição para acabamento do couro pode apresentar os seguintes componentes : **Ligantes, Pigmentos, Corantes, Solventes, Lacas, Água**. Os auxiliares são: **Ceras, Penetrantes, Espessantes, Agentes de Toque e Tensoativos**.

Os ligantes mais utilizados são a base de : **Proteínas, Resinas, Nitrocelulose e Politeranos**.

4.3.26.2. Técnicas de Aplicação

As técnicas mais usuais são aplicações com : **Escova, Pistola, Máquina de Cortina e Máquina Multiponto**.

Impregnação - Os couros a serem acabados, que estejam com flor solta ou com tendência a soltar a flor, com marcas de arranhões, carrapatos e bernes, recomenda-se lixa-los e impregna-los, em linhas gerais, tem por fim provocar a aderência da flor com a camada reticular. Sua composição : **Resinas, Penetrantes e Água** aplicada em máquina multiponto ou cortina e posterior descanso de 24 horas.

4.3.26.3. Prensagem

É uma operação essencial durante o acabamento, visando, aderência da película de acabamento, lisura, brilho, e alguns casos gravação ou estampagem da flor. São usadas prensas hidráulicas, utilizando chapas de aço, aquecidas, podendo ser lisa ou estampada. As imitações podem ser do tipo : relax, cabelo, pólvora e outras.

4.3.27. Embalagem e Expedição

Neste setor os couros Semi-Acabados e Acabados são classificados, medidos, m², embalados e expedidos.

Este setor contará com uma máquina de medir eletrônica, que baseia-se no princípio da medida através do feixe de luz e sua avaliação é feita por equipamento eletrônico. A área total é impressa no carnal de cada couro, bem como a área total de determinado número de couros que constitui um lote ou partida.

4.4 - SELEÇÃO DA TECNOLOGIA

4.4.1. Evolução do Processo de Curtimento

O curtimento é um processo de conservação de materiais conhecido há séculos, desde quando o homem conseguiu preservar as peles dos animais caçados, tornando-as aptas

ao uso, atendendo às necessidades de proteção dos pés ou de defesa contra o frio e a natureza ou simplesmente para otimizar o conforto de suas "redes" de dormir.

O primeiro "curtimento" foi feito por defumação, através da queima de restos vegetais no interior de cavernas, onde a fumaça produzida tocava durante dias após dias os couros dependurados, que resultavam "curtidos" por defumação.

Desta época até os dias de hoje, a técnica de curtimento passou por inúmeras evoluções, até ao estágio atual no qual se conhece efetivamente as transformações sofridas pela pele durante o curtimento. Já no início dos tempos modernos, início do séc. XX, as peles eram curtidas, por imersão em tanques contendo água e cascas de espécies, vegetais e terminavam o processo pela ligação química dos agrupamentos Aldeídos dos extratos vegetais aos íons Aminicos do cologênio das peles.

Muitos anos depois, isto foi aperfeiçoado pelo curtimento estático em tanques, que perdurou como principal processo de curtimento até a 2ª Grande Guerra, para então ser substituído pelos processos de curtimento vegetal rápido curtimento mineral, ao cromo, que são praticados atualmente. Todo este desenvolvimento deve-se a três fatores principais : **evolução natural do conhecimento, proteção ao meio ambiente e, desenvolvimento do equipamento de curtir, denominado Fulão.**

4.4.2 - PROCESSOS

Nota : Formulações básicas para Vaquetas em geral

4.4.2.1 - Recuperação do Sal - Fulão Batedor de Sal

150 couros/hora

4.4.2.2 - Pré-Remolho - Fulão Charuto

500 litros/hora

150 couros/hora

4.4.2.3 - Pré-Descarne (operação mecânica)

4.4.2.4 - Aparar (operação manual)

4.4.2.5 - Pesar

4.4.2.6 - Remolho

150 % de água à temperatura ambiente

0,1 % de tensoativo
0,05 de bactericida
0,2 de sulfeto de sódio
Rodar - 4 horas
Controle : Temperatura \pm 27°C
pH = 9,2-9,5
Esgotar
Lavar 5 minutos com água ambiente
Esgotar

4.4.2.7 - Caleiro

50 % água à temperatura ambiente
3,5 % de hidróxido de cálcio (cal)
3,0 % de sulfeto de sódio
0,2 % de tensoativo
Rodar 1 hora
Controle : observar depilação
+ 100 % e água à temperatura ambiente
Rodar 10 minutos por hora até completar 16 horas
Controle : pH = 12,5-13,0
depilação
inchamento
Esgotar
Lavar 15' minutos com água ambiente
Esgotar

4.4.2.8 - Descarne (operação mecânica)

4.4.2.9 - Aparação (operação manual)

4.4.2.10 - Dividir (operação mecânica)

4.4.2.11 - Pesar (peso tripa)

4.4.2.12 - Descalcinação/Purga

Lavar durante 10 minutos com água a 35°C
Esgotar
50 % de água a 35°C
1,5 % de sulfato de amônio
Rodar 20 minutos
1,5 % bissulfito de sódio
Rodar 30 minutos

Controle : pH 7,5 - 8,5
 corte = incolor em toda espessura da pele
 (indicador fenolftaleína)
 + 0,05 % purga pancreática
 Rodar 40 minutos
 Controle : afrouxamento da rufa
 impressão digital
 estado escorregadio
 Esgotar
 Lavar 10 minutos com água ambiente
 Esgotar

4.4.2.13 - Piquel/ Curtimento

80 % de água à temperatura ambiente
 7 % cloreto de sódio
 0,5 % formiato de sódio
 Rodar 20 minutos
 Controle : concentração de sal no banho = 6-7°Be
 + 0,5 % ácido fórmico (1:10)
 Rodar 30 minutos
 + 1 % ácido sulfúrico (1:10)
 Rodar 2:30 hrs
 Controle: pH = 2,5-3,0
 corte = amarelo em toda a espessura da pele
 (indicador verde de bromocresol)
 + 7 % sais de cromo com 33 % basicidade sch
 0,05 % fungicida
 Rodar 2 horas
 Controle: corte = observar a penetração do cromo
 + 1 % bicarbonato de sódio (1:10) adicionando em quatro
 partes de 15 minutos.
 Rodar 6 horas
 Controle: pH = 3,6-4,0
 corte= verde-maçã (indicador verde bromo cresol)
 retração= 0- 10%
 Esgotar

4.4.2.14 - Descansar 12-24 horas

4.4.2.15 - Enxugar (operação mecânica)

4.4.2.16 - Descansar 12-24 horas

**4.4.2.17 - Classificação (operação manual) ⇨ 25 % Wet-Blue ⇨
Expedição**

4.4.2.18 - Rebaixar (operação mecânica)

4.4.2.19 - Aparar (operação manual)

4.4.2.20 - Pesar

4.4.2.21 - Reumedecimento

200% água à temperatura ambiente
0,1 % ácido oxálico
0,15 % tensoativo
Rodar 20' minutos
Esgotar
Lavar 10 minutos com água ambiente
Esgotar

4.4.2.22 - Neutralização

80 % água ambiente
1,0 % formiato de sódio (1:10)
Rodar 20 minutos
1,0 % tanino sintético
Rodar 30 minutos
Controle: pH \cong 4,5-4,7
corte= verde-azulado (indicador verde de
bromocresol)
Esgotar
Lavar 10 minutos com água ambiente
Esgotar

4.4.2.23 - Recurtimento/ Tingimento

80 % água ambiente
2 % de resina acrílica aniônica (1:5)
Rodar 20 minutos
2 % tanino sintético
6 % tanino vegetal
2 % corante
Rodar 60 minutos
Controle: corte = observar o atravessamento do corante

+ 100 % água a 50°C
 Rodar 10 minutos
 + 1 % ácido fórmico (1:10)
 Rodar 15 minutos
 + 0,5 agente catiônico
 Rodar 20 minutos
 Controle: observar esgotamento do corante
 Esgotar
 Lavar 5 minutos com água a 60°C
 Esgotar

4.4.2.24 - Engraxe

100 % água à 60°C] (1:5) à 65°C
2 % de óleo Sulfitado	
3% de óleo Sulfatado	
1% de óleo Sintético	
0,5% de óleo de Mocotó	

Rodar 40 minutos
 + 80 % água a 60°C
 0,5 % ácido fórmico (1:10)
 Rodar 15' minutos
 1 % Corante (1:20)
 Rodar 15 minutos
 0,5 % ácido fórmico (1:10)
 0,5 % agente catiônico
 Rodar 15 minutos
 Esgotar
 Lavar 15 minutos com água ambiente
 Esgotar

4.4.2.25 - Descansar 12 horas

4.4.2.26 - Enxugar-Estirar (operação mecânica)

4.4.2.27 - Secagem

4.4.2.28 - Acondicionar (operação mecânica)

4.4.2.29 - Descansar 12 horas

4.4.2.30 - Amaciar (operação mecânica)

4.4.2.31 - Secagem Final-Estiramento (operação mecânica)**4.4.2.32 - Classificação (operação manual) ⇨ 37,5 % Semi-Acabado
⇨ Expedição****4.4.2.33 - Lixar / Eliminar pó (operação mecânica)****4.4.2.34 - Acabamento****4.4.2.34.1 - Impregnação**

obs: 1- Aplicada apenas em couros lixados ou com problemas de flor solta
2- Unidade Referente : partes

Composição	Partes	Aplicação
Resina (mole, particula peq.)	300	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar na máquina de cortina Repousar 24 hrs • Prensar 60°C /100 qtos
Penetrante	50	
Água	600	

4.4.2.34.2 - Fundo / Cobertura / Top

Composição	I	II	Aplicação
Pigmento	150	-	I - Fundo/ Cobertura <ul style="list-style-type: none"> • 1 cruz na pistola com túnel de secagem • Gravar/ Prensar 70°C/100 atm. • 3- 4 Cruzes na pistola c/ túnel de secagem
Cera	50	-	
Penetrante	50	-	
Resina mde	150	-	
Resina média	200	-	
Água	400	-	
Laca Nitrocelulósica	-	500	II- Top <ul style="list-style-type: none"> • 1 Cruz na pistola com túnel de secagem • Prensar 90°C/70 atm
Solvente	-	500	

4.4.2.35 - Embalagem e Expedição

4.5 - MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

4.5.1 - Fulão Batedor de Sal

Quantidade	: 01
Dimensão	: 1,80 x 1,80 x 4,00 m
Capacidade	: 150 couros / hora
Rotação	: 10 - 15 rpm

4.5.2 - Fulão Charuto

Quantidade	: 01
Dimensão	: 1,80 x 1,80 x 4,00 m
Capacidade	: 150 couros / hora
Volume Interno	: 500 l / hora
Rotação	: 10 - 15 rpm

4.5.3 - Fulões de Remolho / Caleiro

Quantidade	: 03
Dimensão	: 3,50 x 3,50 m
Capacidade	: 8.000 Kg
Volume	: 28.300 l
Interno	
Potência	: 20 Hp
Rotação	: 2,5 - 5,0 rpm
Marca	: ENKO

4.5.4 - Fulões de Curtimento

Quantidade	: 06
Dimensão	: 3,00 x 3,00 m
Capacidade	: 3.500 Kg
Volume Interno	: 17.400 l
Potência	: 30 Hp
Rotação	: 5,5 - 11,0 rpm
Marca	: ENKO

4.5.5 - Fulões de Recurtimento

Quantidade	: 06
Dimensão	: 3,00 x 2,00 m
Capacidade	: 2.400 Kg
Volume Interno	: 11.000 l
Potência	: 30 Hp
Rotação	: 7-14 rpm
Marca	: ENKO

4.5.6 - Fulões de Bater

Quantidade	: 02
Dimensão	: 2,50 x 1,70 m
Capacidade	: 950 Kg
Volume Interno	: 8.700 l
Potência	: 25 Hp
Rotação	: 7-14 rpm
Marca	: ENKO

4.5.7 - Fulões de Laboratório

Quantidade	: 04
Dimensão	: 900 x 400 m
Potência	: 1 CV / HP
Rotação	: Regulável
Marca	: ENKO

4.5.8 - Máquina de Descarnar Hidráulica

Quantidade	: 02
Dimensão	: 4,290 x 1,950 m
Peso	: 2.000 Kg
Produção horária	: 140 meios
Potência	: 60,5 Cv
Marca	: ENKO

4.5.9 - Máquina de Dividir

Quantidade	: 01
Dimensão	: 4,50 x 2,00 m
Peso	: 6.200 Kg
Produção horária	: 140 meios
Potência	: 37,5 Cv
Marca	: ENKO

4.5.10 - Máquina de Desaguar Contínua

Quantidade	:	01
Dimensão	:	5,00 x 1,830 m
Peso	:	8.500 Kg
Produção horária	:	100 meios
Potência	:	22 Cv
Marca	:	ENKO

4.5.11 - Máquina de Rebaixar

Quantidade	:	02
Dimensão	:	3,50 x 1,50 m
Peso	:	5.800 Kg
Produção horária	:	140 meios
Potência	:	40 Cv
Marca	:	SEIKO - 1800

4.5.12 - Máquina de Enxugar / Estirar

Quantidade	:	01
Dimensão	:	5,00 x 1,70 m
Peso	:	7.800 Kg
Produção horária	:	120 meios
Potência	:	80 Cv
Marca	:	SEIKO

4.5.13 - Secador à Vácuo

Quantidade	:	02
Dimensão	:	3,50 x 1,80 m
Peso	:	7.800 Kg
Produção horária	:	40 meios
Potência	:	10 Cv
Marca	:	GUTTHER

4.5.14 - Secotherm Vertical

Quantidade	:	01 (5 placas)
Dimensão	:	1,20 x 3,00 x 200 m
Produção horária	:	20 meios
Potência	:	2 Cv
Marca	:	GUTTHER

4.5.15 - Toggling

Quantidade	:	02 (20 gavetas)
Dimensão	:	5,00 x 3,050 m
Produção horária	:	120 meios
Potência	:	8 Cv
Marca	:	ENKO

4.5.16 - Máquina de Amaciar - Molissa

Quantidade	:	02
Dimensão	:	3,00 x 2,50 m
Produção horária	:	160 meios
Potência	:	15 Cv
Marca	:	COPE

4.5.17 - Máquina de Lixar

Quantidade	:	01
Dimensão	:	2,60 X 1,40 m
Produção horária	:	100 meios
Potência	:	10 Cv
Marca	:	ENKO-600

4.5.18 - Máquina de Lixar

Quantidade	:	01
Dimensão	:	3,30 m x 2,35 m
Produção horária	:	120 meios
Potência	:	20 Cv
Marca	:	ENKO-1600

4.5.19 - Máquina de Desempear

Quantidade	:	01
Dimensão	:	2,50 m x 1,40 m
Produção horária	:	120 meios
Potência	:	10 Cv
Marca	:	ENKO

4.5.20 - Cabine de Pintura Eletrônica c/ Túnel de Secagem

Quantidade	: 02
Dimensão	: 20,00 x 3,00 m
Produção horária	: 600 meios
Potência	: 19 Cv
Marca	: PIMAL

4.5.21 - Máquina Cortina

Quantidade	: 01
Dimensão	: 7,00 x 3,00 m
Produção horária	: 60 meios
Potência	: 10 Cv
Marca	: GERTHAL

4.5.22 - Máquina de Medir Couros

Quantidade	: 01
Dimensão	: 3,00 m x 6,00m
Produção horária	: 400 meios
Marca	: MASTER

4.5.23 - Prensa Hidráulica

Quantidade	: 02
Dimensão	: 2,10 x 1,30 m
Produção horária	: 180 meios
Potência	: 15 Cv
Marca	: IMECA

4.5.24 - Secador Aéreo p/ Couro

Quantidade	: 01
Dimensão	: 2,50 x 100,0 m
Marca	: ENKO

4.5.25 - Máquina de Condicionar

Quantidade	: 01
Dimensão	: 2,00 x 4,00 m
Produção horária	: 400 meios
Marca	: MOSCONI

4.5.26 - Balança Móvel

Quantidade	:	03
Capacidade	:	1000 Kg
Produção horária	:	600 meios
Marca	:	FILIZOLA

4.5.26 - Balança Móvel

Quantidade	:	04
Capacidade	:	500 Kg
Produção horária	:	600 meios
Marca	:	FILIZOLA

4.5.27 - Balança p/ Pesar Caminhão

Quantidade	:	01
Capacidade	:	20.000 Kg

4.5.28 - Máquina de Prensar Resíduos

Quantidade	:	01
Dimensão	:	1,00 x 1,00 x 2,00 m
Marca	:	IMECA

4.6 - CONTROLE DE QUALIDADE

A maior mudança introduzida pela **Filosofia de Qualidade Total** é sem dúvida, a importância que o cliente assume no **Processo Produtivo**. Uma vez que, todos nós consumidores, de bens e serviços, tornamos parte de sistemas produtivos ou prestadores de serviços que serão continuamente modificados para que a satisfação de todos os consumidores seja atingido.

O couro deve sempre atender determinados requisitos, de acordo com sua utilização. O estabelecimento de um programa de garantia "induz as pessoas a fazerem melhor aquilo que fazem".

Os ensaios físico-mecânicos e os ensaios-químico, o qual constará no Curtume Projetado, são instrumentos utilizados para garantir a qualidade.

4.6.1 - Testes de Análises-Químicas

- Insumos Químicos
- Wet-Blue
- Semi-Acabado
- Banhos Residuais
- Efluentes

4.7 - COURO BOVINO BRASILEIRO

Houve épocas em que se acreditava que o Brasil poderia produzir couros bovinos em quantidade suficiente, para liderar o mercado mundial. Entretanto, o país enfrenta tantos obstáculos que termina por se colocar como produtor de peles de qualidade inferior, em razão da baixa taxa de desfrute, 15%, dos inúmeros defeitos causados por manejo inadequado durante a criação dos animais, das precárias condições de transporte dos animais e defeitos de má conservação. Destaca-se também os defeitos causados pelas cicatrizes, parasitoses e furos de esfola, como mostra o quadro a seguir:

Origem	Defeitos	%
Campo	Ectoparasitoses: berne, carrapato, bicheira	40
	Marcação Indevida	10
	Riscos : arame farpado, espinhos, galhos	10
Abate	Transporte do Animal	10
	Esfola: cortes no carnal, ruptura da flor, veimento	15
	Má conservação : carnal meloso, pelo solto, flor solta	15

Fonte: Matéria-Prima Couro - Qualidade Urgente / Cartilha / Senai - FEEVALE/
CTCCA - 1993 - RS

Todos os defeitos anteriormente citados conduzem as peles bovinas à seguinte classificação :

1ª Classificação	3,0 %
2ª Classificação	5,0 %
3ª Classificação	15,0 %
4ª Classificação	22,0 %
5ª Classificação	20,0 %
6ª Classificação	22,0 %
7ª Classificação	13,0 %
TOTAL	100,0 %

Fonte : Instituto de Pesquisa Tecnológica - IPT. 1993. São Paulo - SP

4.8 - HISTOLOGIA

Na Indústria Curtidora, surgem problemas diários que produzem grandes perdas, tanto aos curtidores com aos calçadistas. Estas perdas produzem defeitos no Couros que podem ser bem delicados. Estes danos a pele, desde o animal jovem à pele curtida.

A estrutura natural da pele de um animal é muito importante para o resultado final de seu processamento. A observação microscópica nos proporciona meios para identificar as causas dos defeitos que possam surgir e com isto dar-mos solução para melhorar a qualidade dos couros acabados.

A falta de qualidade do couro pode ser baseada na aparência das estruturas fibrosas com relação as observações microscópicas e as propriedades físicas do couro.

A pele cobre a superfície do corpo, protege o organismo de influências internas e externas, recebe impulsos sensoriais do exterior, excreta várias substâncias, e nos animais de sangue quente ajuda a regular a temperatura do corpo. Além disso a pele é provida de pelos e glândulas.

A pele animal, assim como é recebida pelo curtidor, poderá ser dividida em 03 partes :

- Camada Superior Epiderme : é uma camada fina e estratificada que representa cerca de 1% de espessura total da pele. Durante o processamento do couro, esta camada é

eliminada na Operação de Depilação. A queratina é a principal proteína constituinte da epiderme e do pelo.

- Camada Intermediária Derme : é a parte mais importante para o curtidor pelo fato de ser a camada que compõe a pele a qual será transformada em couro e que é constituída principalmente pelas fibras colágenas. Representa cerca de 84 % da espessura total da pele.

Podemos considerar a derme como constituída de 02 camadas : a papilar, também conhecida por camada termostática, e a reticular.

A camada papilar é formada por fibras muito finas que suportam diversos elementos e seus constituintes, tais como: o músculo erector do pelo, glândulas sebáceas e sudoríparas, bulbo piloso, vasos sanguíneos e nervos.

A camada reticular apresenta um entrelaçamento de fibras colágenas, com aparência de rede. A principal proteína constituinte de ambas as camadas é o colagênio .

- Camada Inferior Hipoderme : a apresenta aproximadamente 15% da espessura total da pele e, entre as suas fibras encontram-se células de gordura, maior ou menor quantidade segundo a espécie do animal. Ela é removida no Curtimento na operação denominada descarte.

Composição Química da Pele :

- Componentes não Protéicos	=	3%
- Substância Minerais	=	1%
- Água	=	61%
- Componentes Protéicos	=	35%

5.0 - DEPURAÇÃO DE EFLUENTES

5.1 - INTRODUÇÃO

Num passado não muito distante, após o processo da Revolução Industrial, o homem esqueceu em seus projetos o meio ambiente, lançando nele os dejetos de sua produção. Com o passar, do tempo, e acumulação destes em excessivo volume passou a mostrar seus efeitos na natureza.

Após a constatação das origens dos impactos, o homem reviu seus rumos e iniciou estudos para reverter este quadro. Nos países de primeiro mundo, os rios foram recuperados, as águas voltaram a ter vida e o homem novamente ganhou seu espaço e lazer. Para que não houvesse reversão, legislou-se, e os interessados passaram a trabalhar dentro do limites pré-estabelecidos, só aceitando alterações que visassem reduzir estes valores.

No Brasil, após o impacto inicial, quanto ao investimento representado, a consciência ecológica falou mais alto, tanto que hoje temos excelentes plantas aquáticas em funcionamento. Atualmente existem legislações regionais que estabelecem as emissões e, que num crescer, vem sendo atendidas sendo que a sociedade tem sido beneficiada como um todo.

5.2 - ORIGEM DOS EFLUENTES

Durante as décadas de 70 e 80, junto com a evolução tecnológica das empresas, dos seus técnicos e do aumento de produção dos curtumes, surgiu também a necessidade de minimizar as cargas poluidoras despejadas nos mananciais de água. Uma estação de tratamento de efluentes pode ser elaborada por vários motivos, de acordo com as características de cada curtume. Mas, de qualquer maneira, é muito importante que técnicos considere como grande preocupação a redução de produtos químicos e águas a serem tratadas. O principal motivo a ser considerado é o de ofertar ao couro somente a quantidade e a qualidade necessária para atingir um objetivo.

Com a descrição resumidamente das operações do processo de produção de couros, já se tem uma idéia da composição das águas residuais. As principais características dos despejos são:

- cal e sulfetos livres;
- elevado pH;
- coloração da água;
- cromo potencialmente tóxico;
- elevada dureza da água, salinidade e DQO;

- matéria orgânica: sangue, salmoras, produtos de decomposição de proteínas, traduzida por elevada DBO₅;
- elevado teor de sólido em suspensão: pelos, graxas, fibras e sujeiras.

Os despejos de curtume contém grande quantidade de material putrescível potencialmente tóxicos. Geram, com facilidade, gás sulfídrico, H₂S que pode tornar as águas receptoras, impróprias para fins de abastecimento público, uso industriais, agrícolas e outros.

Aproximadamente 65% do volume são originados da operação de Ribeira, 35%, correspondente aos outros setores num curtume, leva-se em conta dois pontos de origem de poluição: poluição das águas; poluição dos resíduos sólidos.

5.3 - POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

Tem início no processo de remolho, onde as peles são reidratadas e lavadas, há a dissolução do Cloreto de Sódio, NaCl, da conservação das peles nos banhos. O sangue e outras impurezas constituem carga orgânica. No caleiro residual encontra-se matérias orgânicas em, grande quantidade, as proteínas, a cal, a maior parte da qual insolúvel e o sulfeto de sódio, Na₂S.

Os despejos do caleiro e depilação são altamente nocivos às instalações de esgotos e aos cursos de água, pois os sulfetos transformam-se em gás sulfídrico que é tóxico e na presença de O₂ e bactérias, transformam-se em H₂SO₄, que corroi os encanamentos e remove o oxigênio que existe nos fluxos dos esgotos tornando-os sépticos. Os processos posteriores, descalcinação / purga, piquel e curtimento, conduzem à poluição salina e tóxica. A poluição dos despejos de recurtimento, neutralização, tingimento e engraxe, é causada pela presença de sais minerais, taninos, corantes e graxas.

Nas águas oriundas do acabamento, constata-se a presença de solventes que são tóxicos, principalmente as águas de limpeza dos solos e das máquinas.

5.4 - POLUIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A perda de substância dérmica, ou seja material protéico acarreta problemas para o tratamento de efluentes líquidos de curtume e dificuldades na disposição dos resíduos sólidos curtidos, além de influenciar no aumento dos gastos em insumos químicos e transporte. A forma original da pele e os processos de sua transformação em couro são tais que 40-45% da matéria-prima posta em operação são jogados fora a nível de curtume, tanto junto com as águas residuais como sob forma de resíduos sólidos.

Os resíduos sólidos podem ser agrupados em duas categorias :

5.4.1 - Resíduos Não-Curtidos

Aparas não-caleiradas : são as aparas antes do remolho, tais como: cauda, tetas e outros.

Carnaça : provenientes do descarte, restos de gorduras, materiais interfibriares, que representa 20% do peso total da pele caleirada.

Lôdo de caleiro : são os pelos degradados da operação de depilação.

Apara e raspas caleiradas : são as aparas da pele que não interessam a industrialização do couro. As raspas são aproveitadas para camurções luvas e outros

5.4.2 - Resíduos Curtidos

Aparas Curtidas : são recortes efetuados após o rebaixamento e na classificação final do couro curtido.

Serragem : resíduo da operação de rebaixe, que representa cerca de 11% do peso total da pele verde.

Pó da lixadeira : proveniente do lixamento, visando essencialmente a uniformização da flor do couro.

5.5 - METODOLOGIA À EMPREGAR PARA A DEPURACÃO DOS EFLUENTES

A fim de poder colocar em utilização técnicas destinadas a diminuir a poluição, deve-se fazer diversas medidas do grau da mesma. São análises que permitem-nos ter um conhecimento geral sobre o efluente responsável pela poluição : pH, temperatura, odor turbidez, putrecibilidade, pesquisa de elementos, Hg, Fe, Cr, Cn e resíduos secos. Além destas análises usam-se as específicas da poluição, as quais possibilitam medir os efeitos do efluente sobre o meio receptor :

- volume do efluente
- materiais em suspensão e decantável M.E.S., M.D.;
- oxigênio dissolvido, O.D.;
- demanda química em oxigênio, D.B.O.;
- demanda bioquímica de oxigênio, D.B.O.₅;
- salinidade

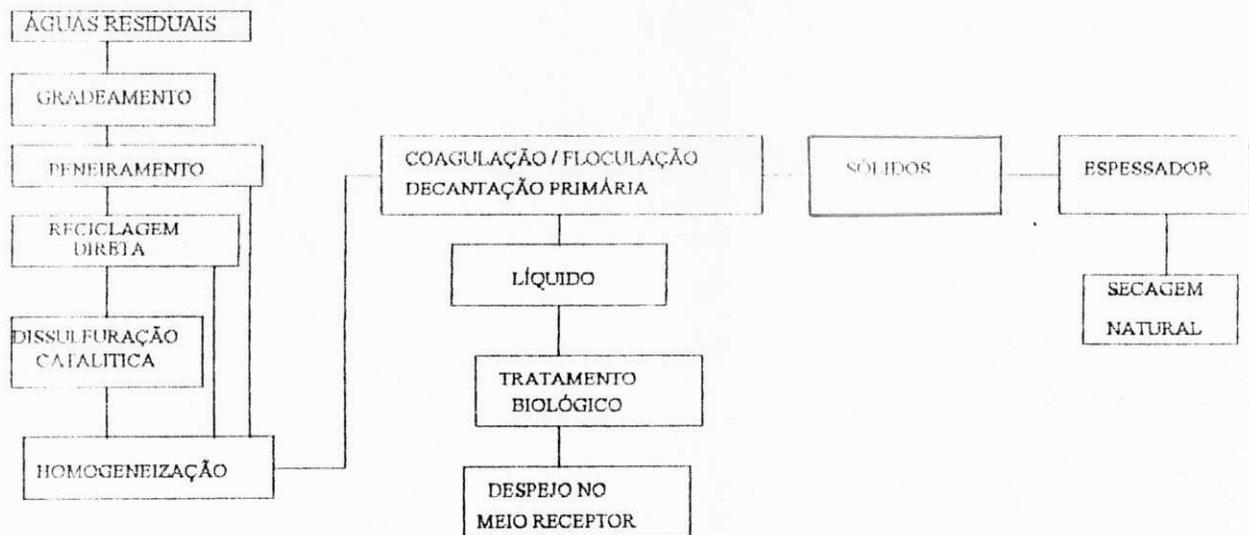
Os parâmetros específico de efluentes líquido de fontes poluidoras do Estado do Rio Grande do Sul, obedecem aos critérios de acordo com as tabelas a seguir.

Tabela 1.0

Parâmetros	Padrão de Emissão
pH	6,0-8,5
Temperatura	≤ 40 °c
Sólidos sedimentares	≤ 1 mg/l
Fósforo total	≤ 1 mg/l P
Nitrogênio total	≤ 10 mg/l N
Sulfetos	$\leq 0,2$ mg/l S
Cromo total	$\leq 0,5$ mg/l Cr

Fonte : Secretária da Saúde e do Meio-Ambiente - SS MA/RS.

5.6 - FLUXOGRAMA PARA DEPURAÇÃO DOS EFLUENTES



5.7 - RECUPERAÇÃO DOS RESÍDUOS

"A melhor forma de tratar os seus resíduos é não gerá-los". Assim sendo, deve ser feito um estudo para avaliar as reais possibilidades de redução de geração na indústria. Inicialmente, deve-se evitar os resíduos que são gerados por desperdício, erros operacionais e outros. Em seguida, deve-se estudar os processos e verificar se através de modificações, não é possível a minimização da geração de resíduos.

A reciclagem é a melhor forma de tratamento. As principais vantagens são : uma diminuição da carga poluente enviada ao Meio Ambiente, necessidade de menores investimentos em instalações de tratamento para preservação do Meio Ambiente, diminuição dos custos de produção e maior competitividade e produtividade da empresa.

Embora existam pesquisas no setor, o método de recuperação de resíduos mais usado atualmente é a extração do sebo, sendo o sistema mais viável economicamente. O sebo advém das carnaças obtidas com as operações de pré-descarne ou descarne e recortes de pele calcada. Sua constituição é 40% de ácidos graxos e 60% de fibras musculares, proteínas e impurezas. Além da extração do sebo, contamos com outros sistemas de reutilização, tais como:

- Resíduos não-curtidos, usados para farinhas alimentares, sebo ou graxa industrial, cola, gelatina, artigos médicos e cirúrgicos. O lodo do caleiro para correção de solos ácidos.

- Resíduos curtidos, reaproveitados para fabricação de couro aglomerado, indústrias de isolantes, térmico e acústicos, carga de concreto e enchimento para embalagens.

- Lodo da Estação de Tratamento, reutilizado como fertilizante.

Neste projeto, como sistema de reutilização, sugere-se a Recuperação do Sal, Extração de Sebo e Reciclagem Direta dos Banhos residuais de Caleiro e Curtimento ao Cromo. A Reciclagem Direta consiste na recuperação dos banhos integralmente na saída do fulão e sua reutilização após reforço em produtos. O poder poluidor, proveniente destes dois processos são atribuídos as proteínas e seu produtos de degradação, bem como agentes químicos empregados tais como: sulfeto, cal, cromo e outros.

O sistemas que comportam as reciclagens de banhos residuais trazem uma diminuição muito clara da poluição, como mostra o quadro a seguir. Porém é necessário preservar a auto-neutralização dos efluentes homogeneizados, quando reciclado os banhos de depilação /caleiro e curtimento ao cromo. Se isto não for realizado, criar-se-a um desequilíbrio total do efluente, ocasionando várias dificuldades nos processos de depuração.

5.7.1- Redução da Poluição após Reciclagens

PARAMETROS	PROCESSOS TRADICIONAIS	RECICLAGENS	REDUÇÃO
DQO	230 kg/t	110 kg/t	50%
DBO5	75 kg/t	45 kg/t	40%
MES	140 kg/t	70 kg/t	50%
TOXIDEZ	2500 Eq/t	450 Eq/t	80%

Fonte: Apostila, O Curtume e a Poluição . Senai. 1976. E. Velha/RS.

5.8 - TRATAMENTO DOS RESÍDUOS

5.8.1- Pré-tratamento

5.8.1.1- Gradeamento

Tem o objetivo de reter todo o material grosseiro. São construídas de barras horizontais, dispostas na produção sobre canaletas de 30cm de largura, apresentando declividade de 1%. Temos, também, grades instaladas no sentido vertical, dispostas em todo percurso das canaletas, fora da produção. Os tipos de grades são: grosseiras, 4,0 a 10,0 cm, médias, 2,0 a 4,0 cm e finas, 1,0 a 2,0 cm.

5.8.1.2 - Peneiramento

São utilizadas para a remoção de sólidos finos e/ou fibrosos, que escapam do gradeamento. As peneiras são do tipo auto-limpante com inclinação de 45°, com recuperação de 1 a 2m³ de lodos com 70% de hidratação. Estão localizadas antes da entrada do efluente bruto no Tanque de Homogeneização.

5.8.1.3.- Dessulfuração Catalítica

É a eliminação de sulfetos dos banhos residuais de depilação/caleiro em um tanque apropriado, com tempo de retenção de 6 hrs, através da oxidação catalítica pelo oxigênio do ar. É a técnica atualmente mais econômica. Consiste em injetar o ar no banho residual, por meio de borbulhamento, e catalizada com Sulfato de Manganês. Após concluída a dessulfuração, o banho é bombeado para o tanque de homogeneização.

No caso em questão, dois fatores são fundamentais: a quantidade de oxigênio a ser fornecido, 1 kgO₂/kgS oxidado, e a quantidade de catalizador, 0,15 kg de Mn₂/kgS.

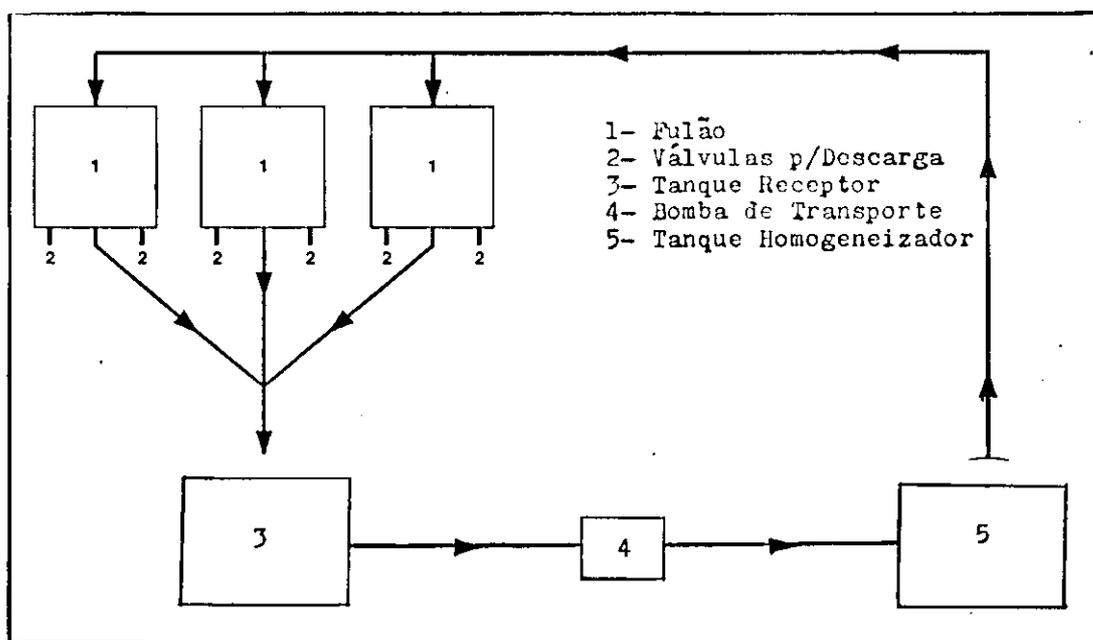
5.8.2 - Tratamento Primário ou Físico-Químico

5.8.2.1- Reciclagem do Banhos Residuais de Depilação/Caleiro e Curtimento ao Cromo.

Através de Reciclagem Direta, que consiste na recuperação dos banhos integralmente na saída do fulão. Os banhos residuais são, cada um, canalizados separadamente dos outros esgotos, são peneirados com malha de 1mm e estocados em um reservatório. Depois, é feita a análise de cada banho, obtendo-se os resultados da quantidade de cada produto, cal, sulfeto, cromo e ácido. Se fará a complementação dos produtos e conseqüente reutilização.

O processo de piquelagem e curtimento deverá ser feito em mesmo banho. Na reciclagem o banho residual de Curtimento será efetuado a, piquelagem, ele deverá ser reacidificado e o novo banho de piquel conterá cromo como também cloreto de sódio, NaCl, utilizado no 1º banho. A salinidade total deste banho reconstituído será o suficiente para reprimir o inchamento das peles nos ciclos posteriores.

Esquema Básico de Reciclagem



5.8.2.2 - Homogeneização

Sua principal função é receber, reter e homogeneizar todos os banhos dos processos de curtimento no período de um dia, permitindo que a vazão de saída do efluente para a etapa seguinte seja o máximo possível constante, provocar uma auto-neutralização e uma auto-floculação dos efluentes. Com efeito, a mistura das águas alcalinas das depilações e das águas ácidas da piquilagem e, do curtimento permite obter efluentes homogeneizados a pH 8,5. Com este pH, o hidróxido de cromo precipitado, leva consigo a cal, as proteínas e os conservantes. Para uma perfeita uniformização do processo, utilizaremos misturadores do tipo hélice e oxigênio injetado por borbulhamento.

5.8.2.3 - Coagulação/Floculação/Decantação Primária

A coagulação é conseguida pela edição de produto no efluentes como Sulfato de Alumínio hidratado, $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$, com elevado poder de descoloração, capaz de descarregar as colóides presentes nele e dar início a uma precipitação. É usado em doses médias de 200 mg/l, 2Kg/m³ de efluentes.

A floculação é a aglomeração desses colóides descarregados, sob a ação de choques sucessivos, favorecidos por uma agitação mecânica. Para favorecer a aglomeração usa-se polieletrólitos aniônicos, Poli-Acrid-Amida, em dose médias de 1 a 5 mg/l, 100 a 500 g.m³ de efluentes. A diluição destes produtos será feita em tanques separados, com auxílio de ar injetado por borbulhamentos e adicionados na tubulação que conduz o efluente da homogeneização à sedimentação primária, através do uso de bombas de dosagem.

A decantação permite o depósito de partículas em suspensão, sejam as existentes na água e/ou aquelas resultante da ação de um reativo químico colocado. A matéria em suspensão é recolhida separadamente das águas classificadas sob forma de lodo. O tempo de decantação é de 2 horas, com redução de 80% M.F.S..

5.8.2.4 - Espessamento

É a 1ª etapa da redução do volume do lodo de 2 a 3 vezes resultando assim 8-12% de matéria-seca reduzida. O lodo proveniente da decantação sai através de uma canalização para um aparelho similar a um decantador que requer um tempo de retenção de 24-72 horas. A evacuação dos lodos espessados será sempre realizada com a ajuda de uma bomba, pois se apresentam sempre sob forma líquida.

5.8.2.5- Leitos de Secagem Natural

É a área onde será depositado o lodo espessado, com o objetivo de reduzir aproximadamente 75% de sua umidade, por um período de 2-4 semanas. Os leitos são construídos empregando uma drenagem de fundo, que pode ser com cascalho e areia, com o objetivo de recolher o efluente, que percola através da camada filtrante e o recircula ao tanque de homogeneização. O lodo desidratado será levado para o aterro industrial e/ou reutilizado como fertilizante na agricultura.

5.8.3 - Tratamento Secundário ou Biológico

É o tratamento dado a água clarificada, proveniente do decantador com objetivo de reduzir o teor de matéria-orgânica biodegradável remanescente, que não foi possível remover com os tratamentos preliminares e primário.

5.8.3.1 - Tipo de Reator - Lagoa Areada Facultativa

Princípio de Tratamento - Os materiais decantáveis minerais e os orgânicos não biodegradáveis depositam-se no fundo da lagoa por causa da pequena potência de agitação, passando por poucas modificações.

Os materiais decantáveis orgânicos biodegradáveis são depositados e se decompõem então por fermentação anaeróbica. Essa fermentação conduz a formação de CO_2 , CH_4 , resíduos insolúveis inertes, que ficam depositados, resíduos orgânicos solúveis inerte, que vão embora no efluente depurado, e resíduos solúveis degradáveis, que se distribuem na camada superior do reator.

Os materiais orgânicos coloidais são em parte arrastado pelo efluente e em parte absorvidos pelo floco biológico formado. O material coloidal ou orgânico solúvel degradável é utilizado para a constituição e crescimento de novas células, graça ao aporte de oxigênio fornecido pelo aeradores flutuantes. O tempo de retenção do efluentes é de 5 dias.

5.9 - DIMENCIONAMENTO DA E.T.E.

Produção: - 800 couros/dia útil \Rightarrow 20t/dia útil
- 25 Kg / pele salgada

$$1t \rightarrow 60m^3 \quad \therefore x = 1.200 m^3 (\text{vol. útil}) + 20\%$$

$$20t \rightarrow x \quad x = 1.500 m^3 (\text{vol. real})$$

5.9.1 - Peneiramento

$$\text{Vazão Média} = \frac{1500m^3}{24 \text{ hrs}} \quad \therefore V. \text{ média} = 62,5 m^3/h \text{ com picos de } 250 m^3/h$$

5.9.2 - Bacia de Dessulfuração

$$20.000 \text{ Kg couro / dia} \times 150\% + 200\% \text{ lavagem} = 90m^3$$

Volume	: 90,0 m ³
Largura	: 6,5 m
Comprimento	: 7 m
Altura	: 2 m
T. retenção	: 6 hrs

5.9.3 - Bacia de Homogeneização

Volume	: 1.500m ³ /dia
Largura	: 20 m
Comprimento	: 25 m
Altura	: 3 m
T. retenção	: 24 hrs

5.9.4 - Decantador Primário

Volume	: 125m ³
Cilindro	: 75% = 94 m ³
Cone	: 25% = 31 m ³
T. retenção	: 2 hrs

$$\begin{aligned} \text{Cilindro} \quad V &= \pi \cdot r^2 \cdot h \\ 94 &= 3,1416 \cdot 3^2 \cdot h \\ h &= 3,32 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cone} \quad V &= (\pi \cdot r^2 \cdot h) / 3 \\ 31 &= 3,14163^2 \cdot h / 3 \\ h &= 3,28 \text{ m} \end{aligned}$$

5.9.5 - Espessador

Volume	: 96 m ³
Cilindro	: 75% = 72 m ³
Cone =	: 25 % = 24 m ³
T. retenção	: 24 hrs

Cilindro $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$
 $72 = 3,1416 \cdot 3^2 \cdot h$
 $h = 2,54 \text{ m}$

Cone $V = (\pi \cdot r^2 \cdot h) / 3$
 $24 = 3,1416 \cdot 3^2 \cdot h / 3$
 $h = 2,54 \text{ m}$

5.9.6 - Bacla de Tratamento Biológica

Volume	:	7.500 m ³
Largura	:	35 m
Comprimento	:	72 m
Altura	:	3 m
T. retenção	:	5 dias

5.10 - PRODUÇÃO DE GRAXA BOVINA - SEBO

5.10.1 - Introdução

O descarte das peles calcadas produz o resíduo conhecido como carnaça, do qual os curtumes extraem sebo por cozimento em tanque aberto. Este método de aproveitamento do sebo a partir de carnaça calcada tem os inconvenientes do elevado consumo de vapor e, da perda superior a 90%, decorrente da hidrólise e saponificação, reduzindo a produção de sebo a menos de 10% do que se pode conseguir com pré-descarne de pele Vacum.

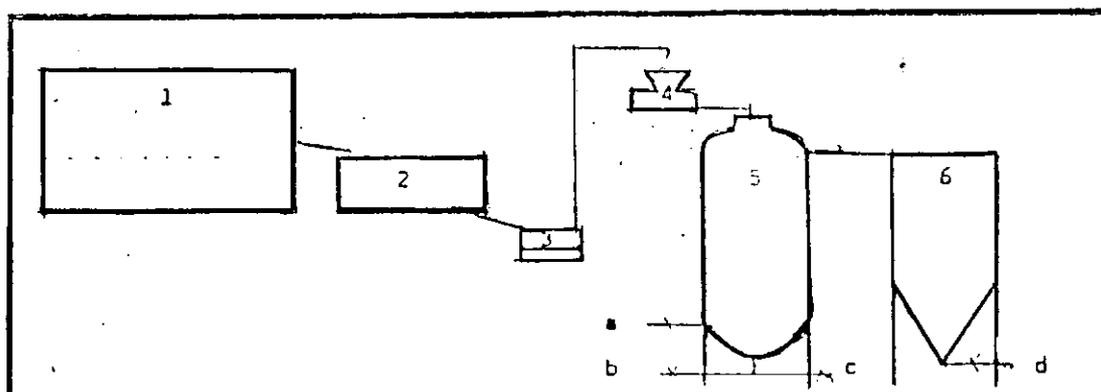
5.10.2 - Pré-Descarne

Tem por objetivos principais : minimizar os inconvenientes das graxas naturais, melhor recuperação do sebo, $\pm 5\%$, possibilitar a execução da reciclagem dos banhos e redução da concentração de produtos químicos no processo de depilação, $\pm 25\%$, e o aproveitamento dos resíduos da extração do sebo, para alimentação animal, além de ganho de área e de qualidade no produto final.

5.10.3 - A Graxeira

O tanque de carnaça deve ser dimensionado para acondicionar pelo menos metade da capacidade útil do autoclave e é importante que ele receba o descarte por gravidade.

Esquema



Legenda :

- 1- Máquina de descarnar
- 2- Tanque de carnaça
- 3- Bomba para elevação da carnaça
- 4- Moinho de carnaça
- 5- Autoclave (2,0-2,5 atm, 100-140°C)
- 6- Tanque de purificação de sebo
- a- Cano para injeção de água fria
- b- Cano de injeção de vapor direto
- c- Cano de descarga do caldo da proteína
- d- Cano de descarga da lavagem e do sebo

5.10.4 - O cozimento da Graxa

O autoclave faz o cozimento com pressão e temperatura. A injeção direta do vapor no vaso proporciona-lhe ao mesmo tempo estas duas condições. Com o cozimento da carnaça resulta a gordura, sobrenadando o caldo formado pela hidrólise dos tecidos protéicos da carnaça. Este caldo é liberado por gravidade, resultando a graxa.

5.10.5 - Purificação da Graxa

A purificação da graxa é feita com uma lavagem, com vapor direto até ebulir, e adição de solução de ácido sulfúrico, H_2SO_4 , 1:10 até haver uma violenta e súbita formação de espuma com rápida elevação. Neste ponto o vapor é fechado. O ácido sulfúrico é para hidrolisar e precipitar restos de proteínas que ainda se encontram no meio das gorduras. Uma nova formação de caldo protéico ácido se deposita no fundo do tanque de purificação com uma interface bem definida, o qual pode ser descarregado pela torneira do cano de descarga da lavagem até o ponto que se dá a mudança de fase. Daí em diante é descarregado a graxa, sebo, pela mesma torneira e embalado em tambores.

6.0 - INVESTIMENTO DO PROJETO

6.1 - FOLHA DE PAGAMENTO / MÊS

Pessoal	Salário (US\$)	Nº Pessoas	de	Total (US\$)
Diretor Presidente	1.550,00		01	1.550,00
Vice-Presidente	1.200,00		01	1.200,00
Gerente Financeiro	720,00		01	720,00
Gerente de Vendas	720,00		01	720,00
Gerente de Produção	720,00		01	720,00
Secretária	170,00		01	170,00
Office-Boy	80,00		02	160,00
Pessoal de Escritório	140,00		20	2.800,00
Analista de Sistema	330,00		01	330,00
Técnico Químico	610,00		03	1.830,00
Químico Industrial	610,00		01	610,00
Enfermaria	100,00		01	100,00
Serventes	80,00		06	480,00
Vigia	100,00		06	600,00
Motorista	90,00		03	270,00
Eletricista	150,00		02	300,00
Mecânico	150,00		02	300,00
Jardineiro	70,00		05	350,00
Carpinteiro	80,00		03	240,00
Cozinheiro	70,00		05	350,00
Pedreiro	80,00		01	80,00
Operário Qualificado	150,00		05	750,00
Operário Auxiliar	95,00		150	14.250,00
Total	-			28.880,00

6.2 - FOLHA DE MATÉRIA-PRIMA / MÊS

Matéria-Prima	Custo/Kg	Quant. (Kg)	Custo Total (US\$)
Peles Salgadas	0,60	480.000,00	288.000,00
Tensoativo	0,89	1.436,000,00	1.278,04
Bactericida	2,99	7.500,00	22.425,00
Hidróxido de Cálcio	0,12	12.600,00	1.512,00
Sulfeto de Sódio	1,24	10.830,00	13.429,20
Sulfato de Amônia.	0,30	6.210,00	1.863,00
Bissulfito de Sódio	0,40	6.210,00	2.484,00
Purga Pancreática	1,55	207,00	320,85
Cloreto de Sódio	0,09	28.980,00	2.608,20
Ácido Fórmico	1,63	6.822,00	11.119,86
Ácido Sulfúrico	0,69	4.140,00	2.856,60
Ácido Oxálico	0,19	237,60	45,14
Sal de Cromo	1,89	28.980,00	54.772,20
Formiato de Sódio	1,02	4.446,00	4.534,92
Bicarbonato de Sódio	0,85	4.140,00	3.519,00
Tanino Vegetal	2,27	23.760,00	53.955,20
Tanino Sintético	4,69	9.504,00	44.573,76
Resina Aniônica	2,41	4.752,00	11.452,32
Corante Ácido	3,27	7.128,00	23.308,56
Oleo Sulfatado	4,96	7.128,00	35.354,88
Oleo Sulfitado	4,96	7.752,00	38.449,92
Oleo Mocotó	4,31	1.188,00	5.120,28
Agente Catiônico	0,86	1.118,00	961,48
Pigmento	5,22	1.530,00	7.986,60
Cera	1,82	260,00	473,20
Resina de Acabamento	2,09	3.060,00	6.395,40
Resina de Impregnação	2,46	3.060,00	7.527,60
Penetrante	1,70	150,00	255,00
Laca Nitrocelulósica	3,64	2.600,00	9.464,00
Solvente	1,57	2.600,00	4.082,00
Amoníaco	0,15	52,00	7,80
Total	-	-	194.713,39

6.3 - MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Máquinas e Equipamentos	Origem	Custo/unit (US\$)	Quant.	Custo Total (US\$)
Balança para Caminhões	-	11.206,89	01	11.206,89
Balança móvel (1000 Kg)	Filizola	1.034,48	03	3.103,44
Balança móvel (500 Kg)	Filizola	517,24	04	2.068,96
Balança 1Kg c/ divisão de 0,5	Filizola	258,62	03	775,86
Fulão Batedor de Sal	Imeca	1.000,00	01	1.000,00
Fulão Charuto	Imeca	1.000,00	01	1.000,00
Máq. Prensar Resíduos	Imeca	1.200,00	01	1.200,00
Fulão Remolho/Celeiro	Enko	1.379,31	03	4.137,93
Fulão de Curtimento	Enko	1.452,42	06	8.714,52
Fulão de Recurtimento	Enko	1.379,31	06	8.275,86
Fulão de Bater	Enko	895,00	02	1.790,00
Fulão de Ensaio	Enko	689,00	04	2.756,00
Máq. de Descarnar	Seiko	7.758,62	02	15.517,24
Máq. de Dividir	Seiko	8.257,86	01	8.257,86
Máq. de Rebaixar	Seiko	3.448,27	02	6.896,54
Máq. de Desaguar Continua	Seiko	2.068,96	01	2.068,96
Máq. de Estirar / Enxugar	Seiko	2.518,40	01	2.518,40
Máq. de Lixar 1600	Enko	4.172,41	01	4.172,41
Máq. de Lixar 600	Enko	2.503,45	01	2.503,45
Máq. de Desempear	Enko	2.730,06	01	2.730,06
Secador a Vácuo	Guttler	6.896,55	02	13.739,10
Secotherm Vertical	Guttler	1.551,72	01	1.551,72
Compressor	-	862,06	01	862,06
Maq. de Condicionamento	Mosconi	258,20	01	258,20
Máq. de Amaciar Continua	Capé	4.845,95	02	9.691,90
Máq. de Cortina	Seiko	10.134,82	01	10.134,82
Toggling	Enko	5.689,65	02	11.379,30
Máq. Pintura Eletrônica	Enko	10.862,06	02	21.724,12
Prensa Hidráulica	Imeca	9.870	02	19.740,00
Caldeira	Linaro	5.550,04	01	5.550,04
Maq. de Medir Couro	Enko	6.034,48	01	6.034,48
Mesa p/ Empacotamento	-	689,78	02	1.379,56
Classificação final				
Vidraria Laboratório	-	1.738,60	-	1.378,60
Reagentes Laboratório	-	1.315,18	-	1.315,18
Espessímetro	Enko	307,69	10	3.076,90
Termômetro	-	58,45	05	292,25
Aerômetro	-	258,60	02	517,20
Empilhadeira	-	5.690,00	01	5.690,00
Total	-	-	-	205.169,81

1000 Kwh - US\$ 17,40
 1.444.773 - x

$$x = 25.139,05$$

6.4 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

O curtume projetado trabalhará com 20.000 Kg couro / dia ou 20 t / dia.

TRATAMENTO PRIMÁRIO	US\$ / t =	14.000,00
Curtume Projetado	US\$ / t =	392.000,00
TRATAMENTO BIOLÓGICO	US\$ / t =	12.000,00
Curtume Projetado	US\$ / t =	336.000,00
TRATAMENTO DE LODO	US\$ / t =	8.000,00
Curtume Projetado	US\$ / t =	224.000,00
TOTAL	US\$ / t =	986.000,00

Fonte : Dados extraídos da Revista do couro / ABQTIC

6.5 - CONSUMO DE ÁGUA

A água utilizada na produção virá de poços artesianos. Os gastos mensais será apenas do refeitório, bebedouros e laboratórios.

6.6 - CONSUMO DE ENERGIA

1.000 Kwh = US\$ 17,40

Consumo : 147.562 Kwh/mês

Total ⇒ US\$ 2.567.578,80

1000 Kwh = 17,40 ⇒ 0,0174
 1 Kwh = x
 147562 - x
 x = 2.567,58 US\$

6.7 - CONSTRUÇÃO CIVIL

1 m² SC = US\$ 103,45

7.700 m² SC = US\$ 7.965,65

6.8 - TOTAL DO INVESTIMENTO (US\$)

FOLHA DE PAGAMENTO	28.880,00
MATÉRIA-PRIMA	312.219,26
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	216.134,95
E.T.E.	986.000,00
ENERGIA	2.567.578,80
CONSTRUÇÃO CIVIL	7.965,65
TOTAL	4.118.778,66

2.407.956,4 × 00%
 1.444.773
 25.139,05

Cotação : Dólar Comercial

7.0 - CONCLUSÃO

Ao término da realização deste projeto, pude observar como é de fundamental importância o Planejamento e Projeto de uma Indústria Coureira, visto que ele oferece condição de avaliar a produtividade efetuada pela referida empresa, os processos de fabricação e todas as condições necessárias para a sua implantação como também a preservação do Meio Ambiente, tendo em vista os grandes problemas ecológicos causados pelos curtumes.

Pude observar, também, como torna-se indispensável a complementação do conhecimento acadêmico, através do Estágio Integrado junto a uma empresa do ramo, possibilitando uma visão ampla do processo produtivo, e principalmente da responsabilidade que tem o técnico dentro da empresa .

8.0 - BIBLIOGRAFIA

AGUIAR, Antônio : **Pré-Descarne - Viabilização Econômica e Técnica.** Ciba Geyge

ALOY, M.; FOLACHIER, A.; MULLERMET, B - **Curtume e Poluição. Sua
Prevenção e Depuração.**

Escola Técnica de Curtimento Senai . 1976. Estância Velha - RS

BELAVSKY, Eugênio - **O Curtume no Brasil**

Oficinas Gráficas da Livraria da Globo S.A. 1965- Porto Alegre- RS.

Como Iniciar uma Indústria de Calçados

CNI/SMPI Série 1984 Rio de Janeiro - RJ

Constituição da República Federativa do Brasil

Editora Fisco e Contribuinte. 1988. São Paulo - SP

HOINACKI, Eugênio - **Peles e Couros : Origem, Defeitos e Industrialização**

SENAI - RS , 2ª Edição Revista e Ampliada. 1989. Porto Alegre - RS

JOST, Paulo de Tarso - **Tratamento de Efluentes de Curtume**

CNI / SENAI. 1989. Rio de Janeiro - RJ

VOGELAAR, Adriana; GUIEL, Alessandro; GEHRKE, Henrique; PUGEN, Juarez José
Matéria-Prima Couro, Qualidade Urgente - Cartilha

SENAI \ FEEVALE \ CTCCA . 1993. RS.

9.0 - APÊNDICE

9.1 - Legislação Aplicada

Constituição da República Federativa do Brasil : 05-10-88
Da Organização do Estado

Capítulo II. da União

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

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

VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;

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

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

Da Ordem Social

Capítulo VI - Do Meio Ambiente

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

§ - 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

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

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

9.2 - Resíduos Sólidos - Critérios Técnicos para Seleção de Áreas.

9.2.1 - Introdução

A preocupação das indústrias do ramo coureiro nos últimos anos, tem sido com a destinação final de seus resíduos sólidos, uma vez que o tratamento de efluentes, líquidos apresenta resultados satisfatórios e tornou-se parte integrante do processo do couro, na maioria das empresas.

O lançamento destes resíduos de forma caótica e inadequada levou a necessidade de regulamentação de sua destinação. A Secretária de Saúde, e do Meio Ambiente do Estado do RS baixou a portaria Nº 21/98, de 19 de Setembro de 1989, regulamentando a destinação final dos resíduos sólidos gerados nas empresas dos ramos de curtumes.

Grande parte dos resíduos gerados no processo de beneficiamento do couro, principalmente nos curtumes ao cromo, apresenta contaminação por este metal, classificando os resíduos como perigosos, segundo as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT.

Quando se opta pela destinação final dos resíduos sólidos sob a forma de aterro, estes devem ser adequados e enquadrar-se dentro das normas específicas, também da ABNT, NBR 8418 e 10.157, visando à proteção ambiental, principalmente de mananciais, hídricos superficiais e os subterrâneos. O emprego de aterros controlados para o recebimento de resíduos classificados como perigosos tem sido utilizado, tanto em países desenvolvidos como nos demais, há mais de quatro décadas.

9.2.2 - Aterro Industrial

É utilizado para resíduos perigosos (classe I), não inertes (classe II) e inertes (classe III) - NBR 10.004. O projeto/ construção de um Aterro Industrial possui várias etapas:

1ª é a escolha do terreno a ser construído. Este terreno deve estar o mais próximo possível da fonte geradora, a fim de evitar custos com transporte. Além disso, o terreno deve ser plano e argiloso e se possível estar próximo a uma jazida de argila.

2ª é se fazer um estudo geológico do terreno, para obter dados, tais como: profundidade do lençol freático e sentido do seu fluxo, coeficiente de permeabilidade da argila e das diversas camadas do solo. A argila deverá possuir um coeficiente $< 10^{-5}$ cm/s para ser considerada impermeável e atuar como uma primeira proteção do solo.

3ª é a avaliação das propriedades físico-químicas dos resíduos, seguida de sua classificação segundo NBR 10.004 da ABNT. Para resíduos domésticos e industriais inertes, somente a proteção do solo pela camada de argila é suficiente. Para resíduos industriais não inertes e perigosos é necessária a dupla proteção do solo, através da instalação de uma manta de polietileno.

4ª seria basicamente a escolha da manta a ser utilizada, a qual deve ser utilizada, a qual deve ser resistente física, química e logicamente, além de conter as maiores dimensões possíveis, minimizando o número de emendas por solda. A espessura da manta de polietileno é importante, aumentando sua resistência mecânica com o aumento de sua espessura.

5ª é a construção propriamente dita. Em primeiro lugar, deve ser feita a limpeza do solo com retirada da vegetação. Em seguida, coloca-se uma camada de argila de aproximadamente 60 cm de altura bem compactada, tendo um caimento de 1 a 2% para o local que será coletado o percolato. Os diques de contenção são construídos de argila obedecendo a declividade determinada pelo projeto, a fim de garantir a sua estabilidade. Eles devem ser bem compactados e cobertos externamente com vegetação.

Após a construção dos diques é colocada a manta de polietileno de 2,5 mm entre 2 camadas de pó de pedra de 25 cm que funcionam como uma proteção mecânica da mesma. A manta de polietileno deve ser cuidadosamente soldada, e as soldas todas inspecionadas para garantir a vedação. Acima da camada de pó de pedra é colocada uma camada de drenagem de 50 cm de espessura.

A altura máxima a ser atingida por um Aterro Industrial é em função da pressão máxima admissível para o terreno, sem que sejam provocados recalques. Após atingir a altura máxima para resíduos, será instalada uma nova dupla proteção superior composta por uma camada de argila e manta de polietileno.

O percolato ou chorume gerado no Aterro Industrial deverão normalmente serem tratados antes de serem lançados no corpo receptor.

Os resíduos podem ser dispostos no Aterro Industrial a granel ou em bombonas de polietileno de acordo com suas características, mas devem ser feitas de uma forma ordenada e controlada, levando-se em consideração a compatibilidade entre eles. Todos os resíduos dispostos tem sua localização registrada num programa de computador.

Ao longo do Aterro Industrial devem ser instalados poços permanentes de monitoramento do lençol freático. O lençol e o percolato devem ser monitorados frequentemente.

Para garantir o bom funcionamento do Aterro Industrial não devem ser dispostos resíduos com as seguintes características: resíduos líquidos, resíduos com possibilidade de liberação de gases explosivos e venenosos, resíduos de má compactação com cheiro intenso, resíduos radioativos, resíduos que reagem com água, HCL 10%, H_2SO_4 , 10%, $NaSO_4$, 10%, resíduos com voláteis > 10%, resíduos contendo substâncias cancerígenas, resíduos com substâncias extremamente tóxicas, resíduos de solventes orgânicos, resíduos com substâncias facilmente inflamáveis cujo lixiviado possui sólidos totais > 100 g / l, cloretos > 6000 mg / l, fluoretos > 50 mg / l, DQO > 200 mg / l, fenóis > 100 mg / l, chumbo > 2 mg / l cádmio > 0,5 mg / l, cromo hexavalente > 0,5 mg / l, cobre > 10mg / l, níquel > 2 mg / l, mercúrio > 0,1 mg / l e zinco > 10 mg/l e pH < 4,0 e > 13,0.

9.2 - Utilização de Lodo de Curtimento ao Cromo em Solo Agrícola

A implantação das estações de tratamento de efluentes gerou a produção de um subproduto denominado genericamente "lodo". As alternativas clássicas de disposição final, aterro, por exemplo, requerem dispêndio de recursos humanos e financeiros, por ocasião do descarte, sem retorno. A sua utilização agrícola é possível, desde que encarada sem preconceitos e baseada em estudos científicos e com acompanhamento técnico.

O princípio básico para se utilizar o lodo em solo agrícola é o do "Land Farming", que considera o solo como um reator, onde ocorre a biodegradação e a imobilização dos constituintes do lodo. É importante também associar um eficiente monitoramento do sistema água-solo-planta.

Sob o ponto de vista agrônomo, o uso deste resíduo se baseia no fato de o mesmo ter um efeito na correção da acidez do solo e fornecer nutrientes às plantas. Os elementos mais abundantes são cálcio, magnésio, nitrogênio e enxofre. Até o momento, foram testados três tipos diferentes de solo, com doze culturas. Os resultados demonstraram que o lodo substitui, em média, 50% do montante de corretivos e fertilizantes convencionais, e aumento em torno de 10% a produtividade das culturas.

Sob o ponto de vista ambiental, o lodo não causou dano algum, considerando a química e a biologia do solo, as águas superficiais e subterrâneas e as culturas. O lodo, segundo teste de lixiviação, é considerado como não tóxico, mesmo contendo valores de cromo total em torno de 1%, e este valor vem diminuindo, permitindo prever que chegue, em pouco tempo, a níveis bastante baixos, com as inovações em termos de processo. Além disso, o fertilizante mineral utilizado continha 45,1 ppm de cromo, 11,3 ppm de chumbo, 79,4 ppm de níquel e 1,1 ppm de cádmio. Por outro lado, as culturas cultivadas sem o resíduo apresentaram concentração de cromo, total semelhante às cultivadas com o lodo.

PORTARIA Nº 05/89 - SSMA

PRO
AMBIENTE
SEIC/COLOCA/S

3 - CEP 90020
- Porto Alegre RS

APROVA A NORMA TÉCNICA SSMA Nº 01/89 - DMA, QUE DISPÕE SOBRE CRITÉRIOS E PADRÕES DE EFLUENTES LÍQUIDOS A SEREM OBSERVADOS POR TODAS AS FONTES POLUIDORAS QUE LANCEM SEUS EFLUENTES NOS CORPOS D'ÁGUA INTERIORES DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.

O SECRETÁRIO DA SAÚDE E DO MEIO AMBIENTE, no uso das atribuições que lhe confere o art. 59, da Lei Estadual nº 23.430, de 22 de dezembro de 1972, combinado com os arts. 841, da Lei nº 23.430, de 24 de dezembro de 1974 e 26, inciso II, da Lei nº 488, de 14 de janeiro de 1981 e de acordo com o art. 15, da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, nº 20, de 13 de junho de 1986,

RESOLVE:

Art. 1º - Fica aprovada a Norma Técnica nº 01/89-DMA, integrante desta Portaria, que determina critérios-padrões de emissão de efluentes líquidos.

Art. 2º - Revogadas as disposições em contrário, esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação.

Porto Alegre, 16 de março de 1989.

DEPUTADO ANTONIO FERRARI
Secretário de Estado da
Saúde e do Meio Ambiente

STRE-SE E PUBLIQUE-SE

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA SAÚDE E DO MEIO AMBIENTE

NORMA TÉCNICA - SSMA Nº 01/89

Referente a critério e padrões de emissão de efluentes líquidos.

APRESENTAÇÃO

A presente norma técnica estabelece critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos de acordo com o que ensina o artigo 26 inciso II da Lei nº 7.488, de 14 de janeiro de 1981; artigo do Regulamento sobre a Promoção, Proteção e Recuperação da Saúde Pública (Lei nº 6.503 de 22 de dezembro de 1972) regulamentado pelo Decreto nº 23.430, de 24 de outubro de 1974 e, ainda, o Artigo 15º da RESOLUÇÃO CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986. Os critérios e padrões aqui estabelecidos serão observados por todas as fontes poluidoras que lancem seus efluentes líquidos nos corpos d'água interiores do Estado do Rio Grande do Sul.

OBJETIVO

Os padrões de emissão aqui estabelecidos objetivam reduzir a carga poluidora lançada nos recursos hídricos do Estado do Rio Grande do Sul.

DEFINIÇÕES

1 - Fontes Poluidoras

Considera-se fontes poluidoras as definidas no inciso II item do artigo 3º da Lei nº 7.488, de 14 de janeiro de 1981, e enumeradas no Decreto nº 30.527, de 30 de dezembro de 1981, excluídas para os efeitos da presente Norma, as fontes de poluição que não produzam efluentes líquidos.

2 - Vazão do efluente

Considera-se vazão do efluente a vazão máxima diária originada pelo Sistema de Tratamento.

3 - Área crítica de poluição

Para os efeitos desta Norma Técnica, considera-se área crítica de poluição a área onde a qualidade apresentada pelos mananciais hídricos está em desacordo com os padrões ambientais da classe em que foram enquadrados. As áreas críticas de poluição serão definidas pelo DMA.

DEPARTAMENTO DO MEIO AMBIENTE
v. A.J. Renner nº 10
910250 - PORTO ALEGRE - RS

4 - Áreas de Nascentes

3.4.1 - Para fins desta Norma Técnica, consideram-se nascentes as áreas de drenagem do corpo d'água, definida da seguinte maneira: Todo tributário que em um mapa, do Ministério do Exército, na escala de 1:50.000, apareça como ordem 2, de acordo com o método de classificação de rios de Horton modificado por Strahler.

3.4.2 - Não será considerada nesta Norma Técnica como "nascente" aquele corpo d'água que na data de entrada em vigência desta Norma Técnica, já sofreu alteração nas suas características naturais hidro-morfológicas, em consequência da construção de obras de engenharia, tais como canais, diques, eclusas e outras.

4 - ÁREA DE ATUAÇÃO

A presente Norma se destina às fontes poluidoras que produzem despejos líquidos, existentes ou a serem implantadas.

6.1 - Padrões Gerais

Os efluentes líquidos de fontes poluidoras a serem produzidos não serão lançados nos corpos d'água, direta ou indiretamente, desde que obedecerem as seguintes condições:

6.1.1 - Parâmetros Gerais

6.1.1.1. - Temperatura	< 49°C
6.1.1.2. - Cor	não deve conter mudança de cor; não apresenta a cor aparente, no ponto de lançamento.
6.1.1.3. - Odor	livre de odor desagradável.
6.1.1.4. - Espumas	Ausentes.
6.1.1.5. - Materiais flutuantes	Ausentes.
6.1.1.6. - Sólidos Sedimentáveis	≤ 1,0ml/l em teste de 1 (um) hora em "Cone Invertido"
6.1.1.7. - pH	entre 6,0 e 8,5
6.1.1.8. - Dureza	≤ 200 mg/l CaCO ₃
6.1.1.9. - Óleos e Gorduras: Vegetal ou Animal	≤ 30mg/l CaCO ₃ ≤ 10 mg/l Mineral
6.1.1.10 - Coliformes Fecais	≤ 300MP/100ml
6.1.2 - Concentração Máxima	
6.1.2.1 - Fósforo	0,1mg/l
6.1.2.2 - Fluoretos	10mg/l F
6.1.2.3 - Fósforo Total	1,0mg/l P
6.1.2.4 - Nitrogênio Total	10mg/l N
6.1.2.5 - Sulfetos	0,2mg/l S
6.1.2.6 - Alumínio	10mg/l Al
6.1.2.7 - Bário	5,0mg/l Ba
6.1.2.8 - Boro	5,0mg/l B
6.1.2.9 - Cobalto	0,5mg/l Co
6.1.2.10 - Estanho	4,0mg/l Sn
6.1.2.11 - Ferro	10mg/l Fe
6.1.2.12 - Lítio	10mg/l Li
6.1.2.13 - Manganês	2,0mg/l Mn
6.1.2.14 - Molibdênio	0,5mg/l Mo
6.1.2.15 - Vanádio	1,0mg/l Va
6.1.2.16 - Arsênio	0,1mg/l As
6.1.2.17 - Cádmio	0,1mg/l Cd
6.1.2.18 - Chumbo	0,5mg/l Pb
6.1.2.19 - Cloro	0,2mg/l Cl
6.1.2.20 - Cobre	0,5mg/l Cu
6.1.2.21 - Cromo Hexavalente	0,1mg/l Cr ⁺⁶
6.1.2.22 - Cromo Total	0,5mg/l Cr
6.1.2.23 - Mercúrio	0,01mg/l Hg
6.1.2.24 - Níquel	1,0mg/l Ni
6.1.2.25 - Prata	0,01mg/l Ag
6.1.2.26 - Selênio	0,01mg/l Se
6.1.2.27 - Zinco	1,0mg/l Zn
6.1.2.28 - Compostos Organosforados e Carbamatos	0,1mg/l
6.1.2.29 - Surfactantes	2,0mg/l
6.1.2.30 - Outras Substâncias/Elementos	Os limites para cada caso específico serão fixados pelo Departamento do Meio Ambiente

6.1.3 - O lançamento de efluentes que contém cargas orgânicas ou sólidos suspensos obedecerá os seguintes critérios, sendo:

DBO₅ (20°C) : Demanda Bioquímica de Oxigênio, em 5 dias, 20°C.

DOO : Demanda Química de Oxigênio.

SS : Sólidos Suspensos.

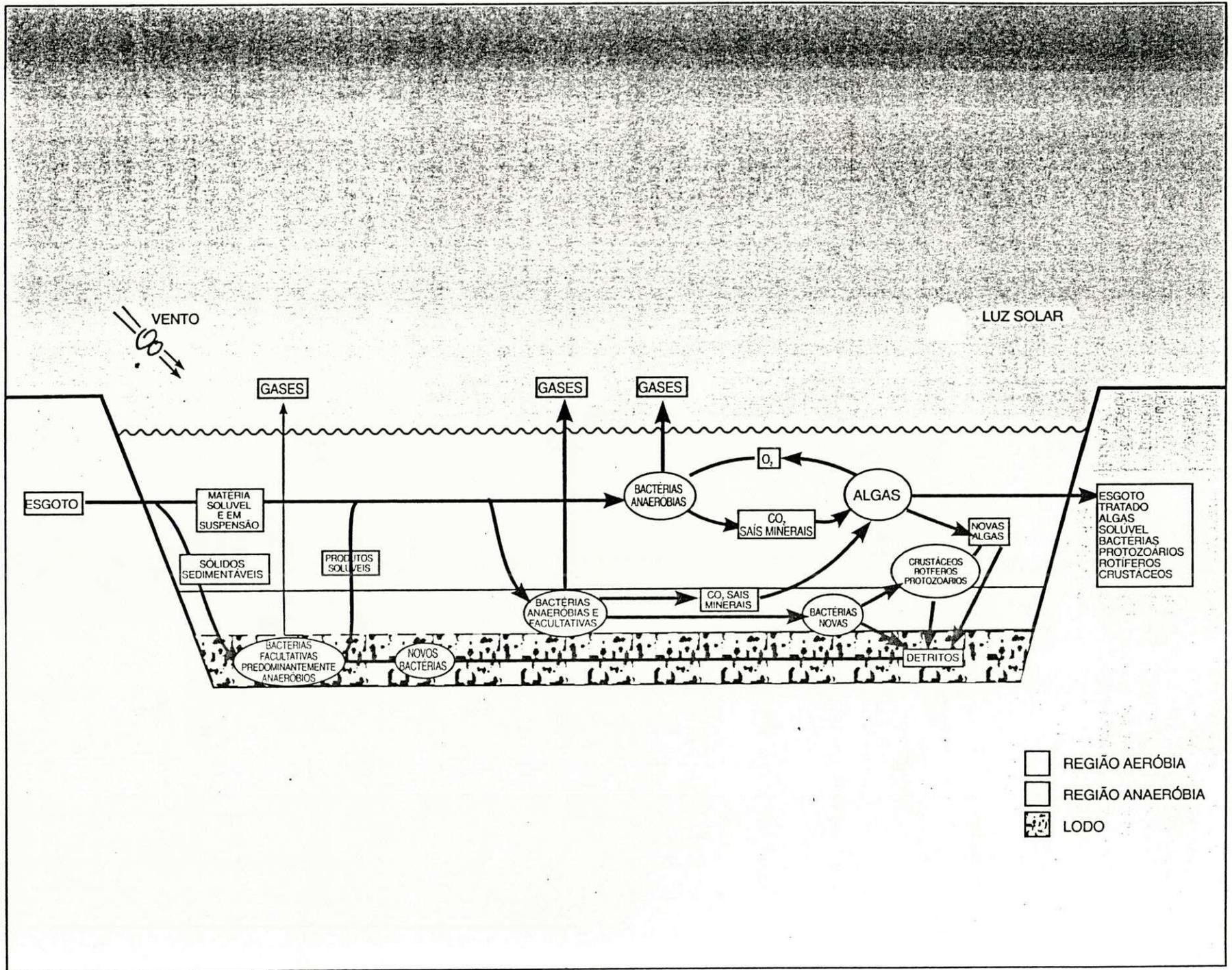
6.1.3.1 - Fontes Poluidoras Existentes

Vazão (m³/dia)	DBO (20°C) (mg/l)	DOO (mg/l)	SS (mg/l)
Q < 20	≤ 200	≤ 450	≤ 200
20 ≤ Q < 200	≤ 150	≤ 450	≤ 150
200 ≤ Q < 1000	≤ 120	≤ 360	≤ 120
1000 ≤ Q < 2000	≤ 80	≤ 240	≤ 80
2000 ≤ Q < 10000	≤ 60	≤ 200	≤ 75
10000 ≤ Q	≤ 40	≤ 160	≤ 50

6.1.3.2 - Fontes poluidoras a serem implantadas

Vazão (m³/dia)	DBO (20°C) (mg/l)	DOO (mg/l)	SS (mg/l)
Q < 200	≤ 120	≤ 360	≤ 120
200 ≤ Q < 1000	≤ 80	≤ 240	≤ 80
1000 ≤ Q < 2000	≤ 60	≤ 200	≤ 70
2000 ≤ Q < 10000	≤ 40	≤ 160	≤ 50
10000 ≤ Q	≤ 20	≤ 100	≤ 40

9.4 - Representação esquemática de uma lagoa aerada facultativa e suas respectivas regiões



- . Pág. 06 - ITEM 2.9.1.1
 - 1ª Linha - onde se lê construída, leia-se construído.
onde se lê declívio, leia-se declínio.
 - 2ª Linha - onde se lê sejam, leia-se seja.
 - 3ª Linha - onde se lê disposição, leia-se deposição.
- . Pág. 07 - ITEM 2.9.1.2
 - 1ª Linha - onde se lê sendo, leia-se serão.
- ITEM 2.9.1.3
 - 1ª Linha - onde se lê internos e externo, leia-se apenas externo.
- . Pág. 08 - ITEM 2.10
 - 4ª Linha - onde se lê será abastecido, leia-se apenas será.
- . Pág. 11 - ITEM 3.7.4
 - 1ª Linha - onde se lê telhado em brasilit, leia-se telhas em amianto.
- . Pág. 14 - ITEM 3.7.24
 - 1ª Linha - onde se lê com funcionário, leia-se com ponto de funcionário.
- . Pág. 19 - ITEM 4.2.9
 - onde se lê 278 Kg/máq, leia-se 278.000 Kg/máq
- . Pág. 24 - ITEM 3.7.24
 - 4º Parágrafo
 - 1ª Linha - onde se lê NaHCO_3 , leia-se NaHSO_3
 - 2ª Linha - onde se lê $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, leia-se $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$.
- . Pág. 25 - ITEM 4.3.14
 - 5º Parágrafo
 - 1ª Linha - onde se lê Fervura, leia-se Fervura.
- . Pág. 26 - ITEM 4.3.15
 - 1ª Linha - onde se lê deverá, leia-se deverão.
- . Pág. 27 - ITEM 4.3.22
 - 3º Parágrafo
 - onde se lê Ácidos Fórmicos, leia-se Ácido Fórmico.
- . Pág. 29 - ITEM 4.3.25.3
 - 1º Parágrafo
 - 3ª Linha - onde se lê dar origem, leia-se originar.

...cont.

. Pág. 32 - 3º Parágrafo
6ª Linha - onde se lê cologênio, leia-se colagênio.

. Pág. 48 - ITEM 5.3
1º Parágrafo
1ª Linha - onde se lê reidratados, leia-se rehidratadas.

. Pág. 54 - ITEM 5.8.2.3
1º Parágrafo
1ª Linha - onde se lê edição, leia-se adição.
ITEM 5.8.24
onde se lê Espassamento, leia-se Espessamento.

. Pág. 55 - ITEM 5.8.2.5
5ª Linha - onde se lê desidratado, leia-se espessado.

. Pág. 63 - ITEM 6.6
onde se lê 1.000 kWh - US\$ 17,40
Consumo - 147.562 kWh/mês
Total - US\$ 2.567.578,80

leia-se 1.000 kWh - US\$ 418,47
Consumo - 1.444,773 kWh/efetivo
Total - US\$ 26.684,957,00

ITEM 6.8
onde se lê ENERGIA - 2.567.578,80, leia-se 26.684.957,00
onde se lê CONSTRUÇÃO CIVIL - 7.965,65, leia-se 796.565,00
onde se lê TOTAL - - 2.366.484,10