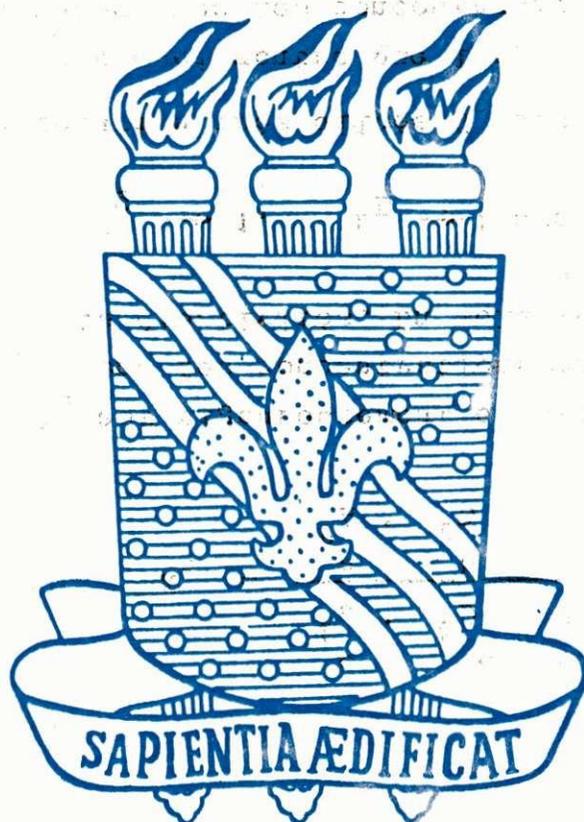


Universidade Federal da Paraíba

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA



ESTAGIO SUPERVISIONADO

LOCAL: M.P. MENEZES IND. E COM. LTDA

ALUNO: ANTONIO C. VASCONCELOS

MATRICULA: 8811490-1

ORIENTADOR: JOSE AMAURI A. SANTOS

AV. APRIGIO VELOSO, 862 - BODOCONGÓ 58.100 - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

FONE (083)321-7222 - RAMAL 430 431 - CX 10057

ESTÁGIO SUPERVISIONADO, JULGADO EM 13 / 08 / 93

NOTA 7.5 (sete, cinco)

[Handwritten signature]

NOME DOS EXAMINADORES

José Amami Pinheiro
Antonio Luiz Figueira de Brito

CAMPINA GRANDE - PB



Biblioteca Setorial do CDSA. Março de 2021.

Sumé - PB

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA - UFPB
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT
CAMPUS II - CAMPINA GRANDE
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA - DEQ.
CURSO DE TECNOLOGIA QUÍMICA
MODALIDADE : COUROS E TANANTES

DISCIPLINA: ESTÁGIO SUPERVISIONADO
PROFESSOR ORIENTADOR: JOSÉ AMAURI ALMEIDA SANTOS
ALUNO: ANTONIO CORDEIRO DE VASCONCELOS
MATRÍCULA: 8811490-1

ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO EM
M. P. MENEZES IND. E COM. LTDA
CURTUME BAHIA. NO PERÍODO DE
30 DE JANEIRO Á 15 DE ABRIL DE 1992.



M. P. MENEZES-Ind. e Com.Ltda.

Salvador, 22 de Abril de 1992

D E C L A R A Ç Ã O

Declaramos para os devidos fins, que o Sr. ANTONIO CORDEIRO DE VASCONCELOS, aluno matriculado sob nº 8811490-1 no Curso Superior em Tecnologia Química Modalidade Couros e Tanantes dessa Universidade, realizou o ESTÁGIO SUPERVISIONADO em nosso "Curtume Bahia", no período de 30 de Janeiro à 15 de Abril de 1992, abrangendo uma carga horária de 850 horas, cumprindo dessa forma as exigências do seu currículo.

Outrossim, cumpre-nos também elogiar o comportamento Técnico, Profissional e Social do estagiário, completando com sucesso as metas estabelecidas.

M. P. MENEZES IND. COM. LTDA.

Julio Cesar P. de Menezes
(Diretor)



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

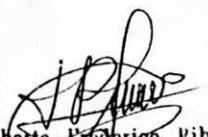
Centro de Ciências e Tecnologia
Núcleo Regional de Processamento Pesquisa em Couros e Tanantes

PROCURT

D E C L A R A Ç Ã O

Declaramos para os devidos fins de direito que o aluno ANTONIO CORDEIRO DE VASCONCELOS, matrícula 881.1490-1, esta - giou nas dependências do Curtume-Escola/PROCURT da Universidade Federal da Paraíba, cumprindo carga horária exigida de 180 horas.

Campina Grande(PB), 12 de novembro de 1991,


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

AGRADECIMENTOS

Quando alguém se propõe a fazer o agradecimento nominal ao grupo de colaboradores de uma obra, via de regra um nome importante quase sempre fica esquecido, e se comete não só uma injustiça para com a cultura, mas também uma descortesia para com as pessoas. Portanto, a todos, sem exceção, que direta ou indiretamente colaboraram para que o glossário criasse vida e todos que, doravante, vierem a contribuir para o seu crescimento e aperfeiçoamento recebem aqui o profundo reconhecimento.

No entanto, cabem aqui alguns registros:

- * Deus, responsável pela existência da vida, e capacitação do intelecto.
- * Meus pais, irmãos, esposa, responsáveis pela larga colaboração e atenção imprescindível.

RESUMO

O presente Planejamento e Projeto de uma Indústria de Curtume objetiva-se a demonstrar e avaliar os conhecimentos adquiridos na vida acadêmica e Industrial, e principalmente munir os interessados na implantação de uma Indústria do gênero, mostrando todos os aspectos relacionados ao bom desempenho de tal empreendimento, que vai desde a localização, clima, transportes, espaço físico, disponibilidade de mão-de-obra, disponibilidade de matéria-prima, água, energia, até os processos relacionados a obtenção de um artigo que atinja os altos índices de qualidade exigidos pelo mercado, fazendo também um estudo amplo dos custos, para a partir de então utilizar os recursos disponíveis de uma maneira racional e responsável.

SUMMARY

The present planning and projecting of a tanning industry, intends to demonstrate and evaluate the knowledge acquired at the academic and Industrial life, and specially to supply the interestedes on the implantation of such a plant, showing all the aspects related to the well functioning of this investment, that starts with good location, clima, wheather, transportation, avalyability of space, disponibility of labor, raw material, water, energy, and arrives to the processes related to obtain an article that reaches the highest levels of quality requested by the market, also making a wide study of the costs to allow the utilization of the available resources in a rational and responsible way.

I N D I C E

1.0	-	INTRODUÇÃO	04
2.0	-	LOCALIZAÇÃO DA PLANTA	09
3.0	-	DISTRIBUIÇÃO " LAY-OUT " DA PLANTA	16
4.0	-	MOVIMENTO DOS MATERIAIS	54
5.0	-	DEPURAÇÃO DE EFLUENTES	62
6.0	-	ESTIMATIVA DOS CUSTOS	86
7.0	-	CONCLUSÃO	94
8.0	-	APÊNDICE	95
9.0	-	BIBLIOGRAFIA	104

PLANEJAMENTO E PROJETO DA INDÚSTRIA DE CURTUME

APRESENTAÇÃO

A complexidade da vida moderna e a competição pelo bem-estar social cada vez maior, fazem com que as pessoas se agrupem e, unidas, busquem, alcançar objetivos que isoladamente não seriam alcançados. Por seu turno, o êxito dos grupos em atingir suas metas é diretamente relacionado aos métodos empregados e estes sempre serão estabelecidos em função de um plano que defina e determine os meios mais adequados.

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 situações se criavam, correções e ajustes iam sendo improvisados. Modernamente sabemos que o planejamento é um meio eficaz, posto a disposição do administrador para substituir a improvisação.

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 a que conduz um investimento improvisado.

O presente projeto, está baseado numa análise de fatos significativos da situação atual, e no conhecimento prático de produtores e comerciantes do ramo, em relação a esta área, e na vivência, profissional dos problemas administrativos, de uma empresa, permitindo selecionar o tipo de produto mais adequado ao trabalho e representativo do mercado consumidor.

Em sua estruturação, se teve o cuidado de selecionar o produto que, em sintonia com o acima exposto, fosse produzido por processo de fabricação mais universal e conseqüentemente, determinar os materiais e equipamentos que permitissem maior flexibilidade de adaptação.

Na seleção dos equipamentos, optou-se por aqueles mais econômicos que permitissem diferentes alternativas de uso em função das mudanças do tipo ou classe do produto, sem os inconvenientes das improvisações.

Considerando o objetivo específico deste trabalho, restringe-se ao campo da produção e viabilidade econômica, sem a pretensão de, em sua exiguidade, penetrar no emaranhado e vasto campo da administração geral, em todas as suas áreas.

De um modo sucinto, o processo operacional está explicitado através de um fluxograma de operações que permite analisar a mão-de-obra, os equipamentos necessários e seu relacionamento entre as diversas fases do processo produtivo. Um " lay-out ", oferecendo uma visão panorâmica da fábrica, ou melhor, curtume, permite definir a forma, tamanho da área de produção, o fluxo de pessoal e materiais em fabricação.

A capacidade de produção e o programa de produção anual ajustados as características do empreendimento, são os elementos norteadores da análise e viabilidade técnica econômica do projeto.

Enfim, de forma sucinta, pretende-se com este projeto orientar aqueles que desejam ingressar na área industrial de curtume ou necessitam melhorar um curtume já existente, dotando-os de instrumentos norteador de tecnologia básica necessária.

A escolha dos assuntos obedeceu a um estudo prioritário de necessidades demonstrada durante os últimos anos, no estudo do planejamento e projeto da indústria de curtume.

ASPECTOS GERAIS DA INDÚSTRIA DE CURTUME

A indústria de curtume se caracteriza pela atividade transformativa, utilizando uma variada gama de materiais específicos cujo principal componente nobre é a pele, e produz um bem de base para outras indústrias, o couro. Realiza a venda e distribuição do couro, que é produzido segundo as necessidades e tendências do mercado, gerando e controlando seus custos.

Como qualquer outra atividade, a indústria do couro tem como objetivo fundamental o lucro, buscando em princípio uma combinação eficiente dos fatores de produção em relação à equilíbrio custo/benefício.

Sua origem remonta ao trabalho artesanal realizado em pequenos curtumes de fundo de quintal, em que, graças à capacidade do curtidor, sua tenacidade e senso comercial, evoluíram, multiplicando-se em número e vulto, e atingindo nossos dias na forma de empresas que constituem-se em destacada atividade.

Por necessidade de aumentar a produção, buscou-se na divisão do trabalho um meio em que a produção foi dividida por grupos de operações e assim, cada especialista fazia sua parte no produto, que então passava a ser colocado a venda com maior rapidez. Contudo a evolução fora lenta, porém sucessiva e crescente. Os

curtumes desenvolveram-se com maior capacidade, tendo um amplo mercado potencial a ser explorado, à medida que produzem mais, se expandem, ampliando suas áreas, geralmente através de puxadas de telhados adjacentes que, bem sucedidas, emergem em verdadeiras fábricas, muitas das quais atravessando os tempos, hoje, muitas continuam no mercado, transformadas em empresas de expressivo vulto. No Brasil esta regra é plenamente caracterizada, pela existência até hoje, de raríssimas empresas do ramo, que foram organizadas e implantadas em função de planejamento prévio, constituindo-se, assim, em honrosas exceções.

Graças às características da indústria, ao mercado brasileiro pouco exigente e os curtumes bem sucedidos nos negócios, inúmeros novos curtumes foram surgindo e atuando, todos exclusivamente no mercado nacional, gerando, num determinado estágio da história, um crescimento da indústria de curtume, possibilitando conquistar o mercado internacional, essa aliança com o exterior criou a necessidade de uma modernização cada vez mais crescente na indústria de curtume, necessitando de implementar exigências quanto ao conceito de melhoria de qualidade e padronização de produtos.

Cumprir alertar no momento que, apesar da relativa situação de real prestígio no mercado internacional, há contínuas variações na indústria, a crise financeira que vive o país, o lançamento de novos materiais e produtos, a clientela cada vez mais exigente, a mão-de-obra especializada cada vez mais disputada, a propaganda e a concorrência de outros mercados produtores que disputam, forçam os empresários a se organizarem substituindo os seus tradicionais e passivos métodos de vendas, por outros mais dinâmicos e coerentes com a realidade atual.

Então, a partir de tais considerações, torna-se cada vez mais necessário um planejamento e projeto da indústria de curtume.

1.0 - INTRODUÇÃO:

O projeto representa um aglomerado de informações ligadas tanto ao setor externo como ao setor interno de um curtume. Estas informações são processadas com o objetivo de estudar a possibilidade da instalação de uma indústria coureira visando sua viabilidade técnica, econômica e social, com o conseqüente desenvolvimento da área abrangente. O êxito do empreendimento depende de diversos grupos que o compõem, havendo a necessidade de conciliação entre os empresários, entidades e órgãos de proteção ambiental.

De posse desses parâmetros e informações, agrupam-se dados que nos condiciona ao planejamento estratégico de um curtume. Para elaboração de tal projeto devemos levar em consideração aspectos importantes inerentes ao bom funcionamento do mesmo.

Ponderando-se os aspectos positivos e negativos, conclui-se que uma administração racional e competente, proporcionará ao empreendimento um saldo positivo e seguramente vantajoso.

Quanto ao mercado comprador, este é bastante influenciado pela moda e pelas estações do ano, convém destacar neste sentido a condição da passividade da nossa indústria, frente a um mercado de potencial ilimitado, não só em âmbito nacional como internacional, e que necessita de grandes investimentos principalmente no setor tecnológico para proporcionar uma competitividade agressiva no mercado.

Quanto ao suprimento de matéria-prima e outros insumos ou materiais e componentes, embora conte hoje a indústria brasileira com bons recursos, por existirem fornecedores estrategicamente distribuídos em diversas regiões do território nacional, o couro tem; não raras vezes, sua qualidade prejudicada pelo emprego de materiais impróprios e de peles de conceito medíocre, originados por defeitos comuns, peculiares a pele da nossa região, como riscos, carrapatos, carrapichos, processo de esfolia e conservação mal elaborados.

1.1 - OBJETIVOS E ETAPAS PRINCIPAIS DO PROJETO:

Para se planejar um curtume tem-se como objetivo primordial a unificação dos objetivos do grupo empreendedor bem como das necessidades impostas pelo meio ambiente, resultando um planejamento estratégico do curtume.

O planejamento e projeto de um curtume, deve ter alguns itens importantes a serem levados em consideração tais como:

1.1.1 - LINHA DE PRODUÇÃO:

Esta tem como objetivo principal produzir artigos de boa qualidade, atingindo os parâmetros exigidos a nível de qualidade, tanto pelo mercado interno e externo.

Fator extremamente importante para uma indústria de curtume firmar-se no mercado consumidor, é manter sua equipe de produção bem treinada e atualizada com os avanços tecnológicos existentes no setor coureiro, e definir uma linha de produção que caracterize seus processos de fabricação dentro dos padrões exigidos pelos clientes, proporcionando desta forma uma excelente reputação dentro do mercado consumidor.

1.1.2 - CONSTRUÇÃO CIVIL :

Deve-se levar em consideração alguns itens importantes para a construção do prédio, que são os seguintes:

1.1.2.1 - TERRENO :

Tendo em vista que o tipo e a localização do terreno influem decisivamente nos custos da construção, e, que as despesas de terraplanagem e alicercamento são bastante afetadas pelo grau de nivelamento e tipo estrutural do solo, recomenda-se a escolha de terreno que exija o mínimo de terraplanagem e cuja extensão superficial assegure a reserva e espaço para jardins, tratamento dos resíduos gerados, estacionamento e futuras expansões

1.1.2.2 - EDIFÍCIO:

O edifício fabril, que em tese, é considerado invólucro necessário para abrigar e atender às necessidades da produção, será aqui tratado exclusivamente em função do " lay - out " interno, do qual dependem sua forma e dimensões.

1.1.2.3 - COBERTURA :

Para permitir maior aproveitamento da luz natural e sua distribuição uniforme, facilidade a renovação de ar que proporcione um condicionamento térmico construção em alvenaria comum com cobertura do tipo " SHED " (Dente de Serra) devidamente orientado para evitar o ofuscamento provocado pela incidência de luz direta, nos postos de trabalho.

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

Qualquer que seja o tipo de telhado, em regiões onde ocorrem frequentes chuvas torrenciais, não se descuidar das calhas e condutores, que deverão ser suficientemente amplas, conservadas e desobstruídas, para evitar prejudiciais e aborrecidos vazamentos.

1.1.2.4. - PISO :

O piso é uma parte importante, pois dele dependerá o transporte interno do curtume. Deverá ser colocado depois de prontas as redes de água, esgoto, sendo o material mais usado, a lage, por oferecer grande resistência ao desgaste mecânico, é durável, resistente e cômodo para transporte. É também necessário fazer uma base elevada para ter a possibilidade de resolver o problema da canalização, especialmente dos tanques e facilitar o transporte com caminhões.

1.1.2.5 - INSTALAÇÕES :

Os serviços de instalações de energia, ar, água, esgotos, e outros deverão ser executados de conformidade com as normas técnicas e leis específicas dos organismos controladores existentes.

A rede de luz e força ideal para se usar em curtume, é a base de lâmpadas de néon, especialmente nas salas de acabamento.

Os esgotos provenientes de sanitários, refeitórios, banheiros e de um curtume não apresentam restrições a tratamento, podem ser ligados ao sistema de coleta da rede pública.

Em relação aos resíduos efluentes gerados na fabricação é aconselhável que sejam depositados em tanques adequados e posteriormente reaproveitados. A canalização, dentro do curtume, deve ser feita por canais abertos e gradeados para facilitar o controle e limpeza. Fora do prédio estes devem ser construídos de tamanho e diâmetro maior. As inclinações dos canais não podem ser menores do que 0,35% por causa da grande concentração de água residuais e conteúdo considerável de depósito de material sólido decantável presente.

1.1.2.6 - OUTRAS INSTALAÇÕES :

- Bebedouros, são indispensáveis, pois resolvem o problema de consumo de água potável a qual deve ser servida a grande número de pessoas e em qualidade e quantidade suficiente.

- Laboratório, o qual é indispensável para o curtume, ele deve controlar a qualidade de todos os produtos químicos, bem como de toda a matéria-prima que entra na fábrica em conformidade com as normas e parâmetros específicos para o setor coureiro. No laboratório são feitas todas as pesquisas para o melhoramento e barateamento dos custos de fabricação e melhoria da qualidade do artigo a produzir.

1.1.3 - DISPOSIÇÕES LEGAIS :

Com exceção das naturais exigências legais, comuns, relacionadas à construção do prédio, a indústria coureira apresenta aspectos legais limitantes, relacionado com os processos e os produtos fabricados, envolvendo agentes poluidores de origem química, e mesmo restos do próprio couro.

1.2 - PROCEDIMENTO UTILIZADO NO DESENHO :

Como foi dito anteriormente, o método utilizado para a elaboração de um projeto de curtume é o desenho industrial do tipo " lay - out " .

Os " lay - outs " são desenhos em escala de planta baixa, mostrando os principais aspectos do projeto em desenvolvimento. Um bom desenho de " lay - out " deverá mostrar todos os detalhes essenciais que no caso específico do curtume são: barraca, setor de operações de ribeira, setor de curtimento, setor de acabamento, setor administrativo, entre outros, inclusive fluxo e movimentação do processo produtivo.

A preparação do " lay - out " é uma fase imprescindível, uma vez que estabelece dados sobre o funcionamento, as dimensões e a aparência do curtume.

1.3 - ESTUDO DA FACTIBILIDADE :

Já se falou que a importância de se localizar bem o curtume é óbvia pois da boa localização depende em parte a capacidade competitiva do mesmo.

Uma boa localização procura garantir que a operação seja feita com custos mínimos a curto ou a longo prazo, já que esta é a típica decisão de grande impacto nos custos de operação.

O curtume deve restringir-se àquelas áreas que realmente se mostram capazes de satisfazer os requisitos mínimos de localização ideal. Assim, é necessário analisá-lo em todos os pontos de vista: técnico, econômico, higiênico e político.

Os principais fatores que devemos dispensar maiores atenções, são os seguintes:

1.3.1 - O local deve ter fonte de água de boa qualidade.

1.3.2 - Deve ter possibilidade de canalizar as águas residuais sem dificuldades, para não causar danos aos corpos receptores (rios, lagos, riachos, etc.).

1.3.3 - A proximidade de área potencialmente produtora de matéria-prima (peles), produtos químicos e similares.

1.3.4 - Bom sistema de transporte proporcionando rapidez, comodidade e barateamento no deslocamento de insumos e produtos, quer sejam: rodovias, estradas de ferro, rios, aeroportos, portos.

1.3.5 - Fonte de abastecimento de eletricidade.

1.3.6 - Mercado para colocação dos artigos de fabricação ; fábrica de calçados ou artefatos de couro.

1.3.7 - A proximidade de comunidades, como fonte de mão-de-obra.

1.3.8 - O espaço de terreno suficiente para construir o curtume e as oficinas auxiliares, devendo ser o mais plano possível, a fim de facilitar o transporte interno.

1.3.9 - O nível do terreno deve possibilitar a construção de tanques, canalização e sistemas para purificação das águas usadas.

1.3.10 - O terreno deve ser escolhido de tal modo que os ventos não possam incomodar as comunidades vizinhas com o cheiro de gases da decomposição de efluentes gerados do processo de fabricação.

Se todos os pontos enumerados forem seguidos em todos os aspectos necessários à elaboração do projeto, então o curtume terá prosperidade.

2.0 - LOCALIZAÇÃO DA PLANTA:

2.1 - FATORES A CONSIDERAR:

Muitas vezes a regularidade de fabricação, as possibilidades técnicas, a capacidade de concorrência e a própria prosperidade do curtume dependem da localização racional do mesmo.

Por esta razão, antes de resolver definitivamente o problema de construção do novo curtume, é necessário analisá-lo em todos os pontos de vista: técnico, econômico, higiênico e político, e só então escolher o lugar de implantação exata.

Com o desenvolvimento tecnológico ocorreu inúmeras mudanças nas decisões de localização de uma indústria de curtume. Embora o critério das vias de acesso e disponibilidade de água continue sendo fator preponderante para a localização, a decisão baseada unicamente neles seria demasiadamente arriscada, pois inúmeros são os fatores que influem decisivamente. Dentre estes fatores destacamos os seguintes: mercado consumidor do produto; proximidades de unidades transformadoras de energia elétrica; proximidades das regiões produtoras de matéria-prima e produtos químicos. Logo torna-se difícil determinar quais, dos fatores acima enumerados, tem a maior importância.

Na atual conjuntura em que a concorrência se baseia principalmente nos recursos tecnológicos, a racionalização de todos os fatores que possam ser decisivos nos custos, se torna imprescindível, logo tendo em vista a importância dos fatores econômicos envolvidos e suas consequências para o curtume, a localização exige critérios e estudos a respeito da matéria-prima, mão-de-obra, energia, e outros fatores que dependem da decisão administrativa.

2.2 - MATÉRIA - PRIMA:

Ao estudar-se a localização de um curtume, um dos fatores que, dada a sua importância vital para o funcionamento, logo se evidencia, é a matéria-prima (peles), da qual depende fundamentalmente um curtume. Sua existência e facilidade da obtenção em função da proximidade e capacidade do suprimento, são decisivos para a localização. Considerando que a matéria-prima concorre com mais de 50% dos custos do produto final e que a produção está condicionada à sua existência, deve-se analisar as quantidades disponíveis no mercado e a concorrência existente, portanto ela afeta não só o preço como também a capacidade de suprimento, pela necessidade de distribuição entre diversos compradores.

Ao analisar-se a matéria-prima Nordesteira, peles, vê-se que o rebanho nordestino (caprino, ovino) apesar de ser representativo em relação as regiões, Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país. Observa-se cada vez mais uma diminuição gradativa destes rebanhos. Pesquisas atualmente demonstram que é cada vez mais crescente a

capacidade ociosa dos nossos curtumes, faltando portanto que os criadores tenham acesso a novas tecnologias para melhorarem seus rebanhos e obterem um aceitável índice de produtividade partindo então de uma criação extensiva muito comum na região nordeste para uma criação intensiva.

Quanto ao abastecimento de produtos químicos e outros, empregados na fabricação dos couros, estes são vendidos por representantes de indústrias químicas instaladas em várias capitais da região.

2.3 - MERCADO:

Apesar do couro ser um artigo de elite, para o mesmo não falta comprador, principalmente quando este é bem processado. Principalmente nos países europeus, atualmente, tem-se procurado exportar couros do Brasil. Então o mercado é algo que dispensa comentários, pois é só fabricar o couro, que aparece comprador. As indústrias de calçados existentes no Brasil também representam um mercado favorável para que a indústria de curtume sobreviva.

2.4. - DISPONIBILIDADE DE POTÊNCIA E COMBUSTÍVEL:

Encontramos nesse fator um dos principais para a localização do curtume. Entretanto, a possibilidade de instalação de transformadores, extensão de rede e outros, deverá ser analisada criteriosamente. Assim, a existência de rede aérea e as exigências das normas existentes, são fatores ponderáveis.

A maior parte dos antigos curtumes são equipados com usinas próprias (termoelétricas), porém agora com o desenvolvimento extraordinário do sistema de eletricidade (hidroelétricas), existe a possibilidade de escolher o lugar para o novo curtume perto de estações transformadoras. A eletricidade custa menos, porque agora a fonte de combustível proveniente de vegetais está cada vez mais distante do curtume e também para se evitar o desmatamento acelerado que está provocando um desequilíbrio ecológico gradativo em nosso país. O óleo cru encarece muito pelo transporte.

Atualmente, é mais comum, usar um conjunto de caldeira de alta pressão com máquina com contra-pressão e gerador elétrico em caso de falta de energia. Neste caso, o vapor usado pode ser aproveitado grátis para todos os trabalhos de curtume. Esses conjuntos são fabricados para curtumes médios, tendo a capacidade de 450-500 Hp ou para curtumes grandes com 1.000 Hp.

2.4.1 - VAPOR E FORÇA:

No curtume é indispensável para as seguintes operações:

2.4.1.1 - Esquentar a água para os processos de purga, tingimento, engraxe e para a lavagem;

2.4.1.2 - Secagem dos couros depois de estirar e estoquear, finalmente, para numerosas secagens durante o acabamento;

2.4.1.3 - Esquentar a máquina de estirar e prensas hidráulicas;

2.4.1.4 - Aquecer as salas de trabalho.

É evidente que uma fábrica com um considerável consumo de vapor para os diversos processos em sua fabricação, pode tornar-se mais econômico no setor térmico-energia, aproveitando a energia do vapor para produzir a força elétrica quase de graça.

Exige-se, neste caso, só a produção de vapor a uma pressão elevada. Este vapor, numa máquina de vapor de contra-pressão, produz energia elétrica, aproveitando o vapor de contra-pressão que sai da máquina, e serve para abastecer as demais máquinas e aparelhos do curtume.

2.5 - CLIMA:

É evidente que a partir da construção, já na própria escolha do tipo de edifício, o clima exerce grande influência.

O grau de umidade relativa e as temperaturas extremas, influem negativamente na produtividade. Regiões sujeitas a inundações decorrentes de elevados índices pluviométricos ou zonas ribeirinhas de extensões planas e alagadiças, oferecem grande risco de prejuízos decorrentes não só das inundações como pela impossibilidade de acesso dos funcionários aos locais de trabalho, devendo, por isso, ser preteridos.

A qualidade do ar que deve circular no interior das instalações e edificações é fator de grande importância para a obtenção de um ambiente adequado à presença dos operadores e no desenvolvimento satisfatório do processo produtivo.

Basicamente um curtume deve levar em conta três técnicas importantes no emprego do tratamento do ar e no meio ambiente.

2.5.1 - A ventilação, que visa a remover o ar ambiente, seja através de janelas espalhadas por toda as dependências do mesmo, compostas de cantoneiras em L e vidro numa altura adequada para que o ar circule bem e saia.

2.5.2 - A ventilação no setor de acabamento será com o máximo de saída para fumaça das pistolas de pintura, usando exaustores para retirar o ar poluído neste ambiente de trabalho.

2.5.3 - Todas as máquinas que necessitam de filtros serão equipados com os mesmos para que não sejam lançados fora os dejetos prejudiciais ao meio ambiente.

2.6 - VIAS DE ACESSO E COMUNICAÇÃO:

Considerando que o custo dos transportes tanto da matéria-prima como do produto acabado interfere nos custos gerais, deve-se estudar a localização em função dos custos mínimos dos transportes. Assim, deve-se analisar a rede viária existente e as alternativas que os meios de transporte no mercado consumidor nos oferecem, mantidas inalteradas a demais condições de localização.

A proximidade da fonte de matéria-prima é muito importante para um curtume, porque o transporte, especialmente em nosso país, custa caro, então, tem-se que analisar sistemas de transportes, fretes, e outros, em função da distância dos mercados produtores e consumidores.

2.7 - DISPONIBILIDADE DE ÁGUA:

A quantidade de água deve ser suficiente para todos os processos no curtume e para a caldeira. Como se sabe o curtume é um grande consumidor de água; Exemplificando, um curtume médio, que trabalha com diversas espécies de couros, consome, em média, 300.000 litros de água por dia.

É desejável que a água a empregar, deverá, tanto quanto possível, ser pobre em matéria-orgânica; conter reduzido número de bactérias, e apresentar dureza nula ou relativamente baixa. As águas de superfície apresentam, em geral, elevada quantidade de matéria orgânica, bem como elevado número de bactérias, não apresentando dureza. As águas subterrâneas, por outro lado, são em regra geral isentas de matéria orgânica e de bactérias apresentando no entanto, dureza, devido à presença de certos sais dissolvidos.

2.8 - DISPONIBILIDADE DE MÃO-DE-OBRA:

Ao analisar-se os fatores de localização de um curtume, ou melhor, de empresa em geral, deve-se colocar em destaque a disponibilidade de mão-de-obra, seu potencial, sua procedência, o grau de ocupação na agricultura, comércio e indústria, o grau de interesse pelo ramo por parte da população e até mesmo, a índole do operariado local em relação as mudanças de emprego.

Quanto à qualidade da mão-de-obra disponível, decisiva em alguns casos, se obterão informações valiosas através de entrevistas pessoais com elementos da população, sobre a existência de empresas locais do ramo curtidor, escolas técnicas especializadas, e outros. Alguns dados valiosos sobre a possibilidade de implantação de empresa local, poderão ser obtidos através de serviços estatísticos, federais ou estaduais, que geralmente publicam minuciosos dados sobre população, tipo e número de curtumes, bem como certas características.

Paralelamente deverão ser analisadas as tendências salariais, a rede escolar especialmente de instrução técnica, o custo de vida, o grau de sindicalização local, e atendimento comunitário de forma geral.

2.9 - CARACTERÍSTICAS DE LOCALIZAÇÃO:

O problema de encontrar a localização ótima corresponde, em termos de empresa, a achar a localização que dê a maior diferença entre receitas e custos, em outras palavras, procura-se a localização que melhor racionalise custo para a empresa, num prazo de tempo compatível com a vida útil do empreendimento na região. A implantação coerente de uma Indústria de Curtume proporciona grandes benefícios sociais associados a uma determinada localização, que apresente uma melhor razão benefício/custo.

A importância de localizar bem a fábrica é óbvio, pois da boa localização dependerá em parte a capacidade competitiva da empresa no tempo.

Em linhas gerais, é bom a empresa ser construída num local plano e de livre acesso, não muito longe da cidade e de um terreno pouco acidentado, sem problema de alagamento e com boa infra-estrutura. A rede de energia deverá passar bem próximo a indústria diminuindo assim o custo com rede elétrica, a água também não deverá ser problema, e deverá ter em abundância.

2.10 - PROTEÇÃO CONTRA ENCHENTES E INCÊNDIOS:

2.10.1 - ENCHENTES:

O local escolhido para a construção da indústria, deverá ter uma infra-estrutura de tal maneira que não possa haver preocupação com enchentes. Sendo construída com um nível favorável ao fluxo de água sem que haja danos ao curtume e ao terreno pertencente ao mesmo.

2.10.2 - INCÊNDIOS:

As instalações hidráulicas-prediais contra incêndios deverão ser de acordo com as exigências da norma Brasileira nº. 24/58 da A.B.N.T (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Além das instalações hidráulicas, há, também, a necessidade de utilização de extintores, sendo adequados conforme os tipos de materiais e produtos químicos, inflamáveis, conforme quadro 2.I e 2.II.

2.10.2.1 - DADOS SOBRE OS TIPOS DE EXTINTORES E LOCAIS DE TRABALHO:

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

QUADRO 2.1

LOCALIZAÇÃO	
Quadros Elétricos	Classe C - Gás Carbônico
Interruptores	- Pó Químico
Almoxarifado de Material de Ribeira e Barraca	Classe A - Extintor de Água - Hidrantes
Almoxarifado de Material Para Acabamento Molhado	Classe C - Extintor de Espuma
Almoxarifado de Material para acabamento Seco,	Classe C - Extintor tipo B
Laboratórios, Escritórios e Materiais de Expediente	B (Pó Químico) Classe C - Extintor tipo B (Gás Carbônico)

QUADRO 2.II

Característica Físico-Química	Número de Extintores e Res- pectiva Capacidade para Cons- truir uma unidade extintora
Espuma	1 x 102 ou 2 x 51
Soda-Ácida	1 x 102 ou 2 x 51
tetracloroeto de Carbono	2 x 31 ou 3 x 21 ou 4 x 11
Gás Carbônico	1 x 6kg ou 2 x 4kg ou 3 x 2kg ou 4 x 1 kg
Pó Químico	1 x 4kg ou 2 x 2kg ou 3 x 1kg

Riscos de classe A - Requer-se 1 unidade extintora para cada 500m²; para classe B, 1 unidade para cada 250m²; na classe C, 1 unidade para cada 150m².

Qualquer que seja, pelo menos deve ter duas unidades extintoras por pavimento. Para locais onde o uso do extintor manual não tenha alcance, ou em locais que requeiram melhor proteção que a segunda pela rede de hidrantes, é recomendado o emprego de extintores de grande capacidade, montados em carretas sobre rodas.

2.11 - RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS A SEREM OBSERVADAS NA DISTRIBUIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS EXTINTORES, COMO ALTERNATIVAS PREVENTIVAS

- Localização visível, proteção contra golpes, prevendo a menor probabilidade local de acesso; de bloqueio por fogo ao extintor;
- Não devem ficar jamais encobertas por pilhas de material e outros obstáculos;
- Não devem ser instaladas em paredes de escadas;
- Sua parte superior não deve ficar a mais de 1.80m do piso.

Segundo as normas e prescrições de A.B.N.T., o desconto máximo permitido nas taxas de segurança em instalação de extintores é de 5%.

3.0 - DISTRIBUIÇÃO E LAY - OUT DA PLANTA :

3.1 - INTRODUÇÃO:

Neste trabalho enfocaremos especificamente a maneira pela qual se tem uma distribuição ordenada de máquinas, equipamentos e homens, com o objetivo primordial de racionalizar dentro de uma estruturação técnica a produção, proporcionando desta forma, melhores condições de funcionamento dos setores produtivos.

Ao fazermos um arranjo físico de uma determinada indústria é necessário conhecer volume de produção, dimensionamento do projeto, tipo de produto e seleção do equipamento, que juntos, permitem uma elaboração perfeita do " lay - out " .

3.2 - OBJETIVOS:

Os objetivos primordiais do " lay - out " , resumem-se em:

- Melhorar o fluxo de produção;
- Facilidade na movimentação entre as seções;
- Economia dos espaços;
- Melhor utilização dos equipamentos;
- Facilidade para manutenção dos equipamentos
- Facilidade de controle de custos.
- Facilidade de circulação, máquinas e operários.

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

O primeiro passo a ser tomado será fazer um planejamento global em seguida detalhar minuciosamente cada setor da indústria, desde a localização do terreno, até a localização das áreas de produção.

Finalmente planeja-se os setores da indústria visando futuras ampliações, em virtude de um provável aumento da demanda dos produtos industrializados.

3.4 - ESPAÇO DISPONÍVEL E NECESSÁRIO:

Ao planejar o " lay-out " de uma empresa deve-se fundamentalmente conhecer o espaço disponível relacionado com as áreas de fabricação, que geralmente na indústria de curtume compreende de uma forma direta e objetiva, às operações de ribeira, setor de curtimento e setor de acabamento. Pois atualmente a produção destas indústrias estão direcionadas a artigos como wet - blue, semi - acabado.

O arranjo físico deve abranger outros setores da indústria dentre os quais destaca-se, laboratório, escritório, vestuários, expedição e serviços gerais.

3.4.1 - ÁREAS DO ARRANJO FÍSICO DO CURTUME:

- 1 - Área de recebimento do material;
- 2 - Armazenamento do material bruto ou semi-acabado;
- 3 - Armazenamento em processo;
- 4 - Espera entre operações;
- 5 - Áreas de armazenamento de material de entrada e saída;
- 6 - Entrada e saída da fábrica;
- 7 - Estacionamento;
- 8 - Entrada de funcionários;
- 9 - Secção de ribeira;
- 10- Áreas de maquinárias;
- 11- Secção de curtimento;
- 12- Secção de secagem;
- 13- Secção de acabamento, seco e molhado;
- 14- Área de expedição do material;
- 15- Vestiários, femininos e masculinos;
- 16- Secretaria;
- 17- Diretoria;
- 18- Contabilidade e recepção;
- 19- Laboratórios, químicos e físico-mecânicos;
- 20- Biblioteca;
- 21- Sala dos técnicos;
- 22- Bebedouros;
- 23- Departamento de pessoal, relações humanas;
- 24- Restaurante e Cantina.

3.5 - POSSIBILIDADE DE FUTURAS AMPLIAÇÕES

Com a possibilidade de crescimento da economia e melhores condições de concorrência no mercado interno e externo, abre-se uma perspectiva de expansão no setor de produção, visando atender a demanda do mercado.

Dentro deste contexto, deve-se levar em consideração dois fatores importantes para o sucesso de tal empreendimento, dentre os quais citamos, a qualidade do produto final e os custos de produção.

Em virtude desta possibilidade o " Lay-out " da Indústria de Curtume deve apresentar-se de acordo com as possíveis mudanças decorrentes dos fatores mencionados anteriormente.

3.6 - TIPOS E QUANTIDADES DE COUROS A ELABORAR

O Curtume utilizará peles de caprinos e ovinos, totalizando 2000 (duas mil) por dia, em estado de conservação denominado salgado, que serão destinados principalmente a produção em wet-blue. Também processará couro vacuum, numa quantidade estimada de 200 (duzentos) couros por dia, em estado de conservação salgado, que será processado até wet-blue.

3.7 - TIPOS DE PROCESSOS E CONTROLES

O couro no seu processo de Industrialização passa por várias etapas, tornando-se um artigo imputrescível, com aparência agradável, podendo ser comercializado em vários estágios, ou seja, couros wet-blue, couros semi-acabados, couros acabados.

3.7.1 - PROCESSOS QUÍMICOS E CONTROLES

O couro constitui a pele do animal preservada da putrefação por processos denominados de curtimentos, e que a tornem flexível e macia.

No curtimento é mantida a natureza fibrosa da pele, porém as fibras são previamente separadas pela remoção do tecido interfibrilar e pela ação de produtos químicos. Após a separação das fibras e remoção do material interfibrilar, as peles são tratadas com substâncias denominadas curtentes, que as transformam em couros. O curtimento é portanto muito mais do que um simples processo de conservação.

Em geral a preparação de todos os tipos de couros compreende três etapas essenciais:

- 1- Operação de ribeira
- 2- Curtimento
- 3- Acabamento

1- OPERAÇÃO DE RIBEIRA

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

2- CURTIMENTO

Nesta operação, as peles previamente preparadas são tratadas com soluções de substâncias curtentes, tornando-se imputrescíveis.

3- ACABAMENTO

Em linhas gerais são executadas nesta etapa tratamentos complementares às operações anteriores que darão a aparência e o aspecto final do couro pronto.

1 - OPERAÇÃO DE RIBEIRA

1.1 - REMOLHO

As peles chegam ao curtume em estado desidratado, conservados por processos que utilizam sal ou secagem, raramente são utilizadas no estado de pele fresca, ou de pele verde.

O remolho tem por finalidade repor no menor espaço de tempo possível, o teor de água apresentado pelas peles quando estas recobriam o animal, gira em torno de 60 - 65%. Esta operação consiste, essencialmente, em tratar o couro com água, a fim de alcançar os seguintes objetivos:

- Reidratar as peles;
- Eliminar os agentes de conservação, a sujeira aderida, e as proteínas solúveis em água.

SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS UTILIZADAS

- Água H₂O;
- Compostos não iônicos concentrados - tensoativos;
- Bactericidas
- Hidróxido de sódio (40%)

1.1.1.1 - QUALIDADE DA ÁGUA

A primeira providência a ser tomada em relação a água é fazer, na mesma, análises qualitativas e quantitativas para se conhecer o tipo de água, se a mesma tem uma dureza elevada ou não, a dureza máxima aceitável para se trabalhar é de 6g Alemães, pois sabe-se que a dureza mede a quantidade de sais de cálcio e magnésio na água, e portanto, se a água tiver uma dureza elevada haverá uma precipitação dos sais presentes.

1.1.1.2 - TEMPERATURA:

A temperatura da água deve ser entre 18 - 25°C, pois a menos de 18°C pode haver um inchamento físico do tecido, prejudicando a pele, em temperaturas superiores a 25°C há o perigo do aumento da degradação das substâncias proteicas pelo desenvolvimento das bactérias.

1.1.1.3 - MOVIMENTAÇÃO DO BANHO:

A movimentação do banho é importante por evitar a concentração das bactérias, devido a homogenização do sistema de remolho. O remolho uniforme, além de ajudar numa melhor limpeza devido ao atrito entre as peles, facilita a penetração da água. É de importância primordial observar a rotação, que deve ser entre 3 - 5 rpm, pois, uma rotação maior causará um desgaste da flor.

1.1.1.4 - TEMPO:

Associado aos fatores acima descritos, o tempo é um grande aliado. Em caso de peles salgadas, o tempo ajuda o remolho com relativa facilidade. O sal existente nas peles forma salmoura que irá favorecer a remoção do material interfibrilar. O tempo ideal para remolhar peles salgadas é de 4 - 6 horas.

1.2 - DEPILAÇÃO E CALEIRO:

A função principal destas operações é a de remover os pelos e o sistema epidérmico, bem como preparar as peles para as operações posteriores.

Este é o processo químico mais crítico, pelo qual a pele passa para tornar-se couro, nele, cabelos, raízes, glândulas sebáceas e sudoríparas, graxas naturais e a epiderme inteira devem ser removidas de tal maneira que a flor e a estrutura das fibras da pele seja preservada e preparada.

REAÇÕES QUÍMICAS DO PROCESSO



SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS EMPREGADAS

- Água - H_2O
- Sulfeto de Sódio (65%) - Na_2S
- Hidróxido de Cálcio (75%) - $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- Compostos não iônicos concentrados - tensoativos

1.2.1 - CONTROLES:

1.2.1.1 - TEMPERATURA:

A faixa de temperatura ideal para se trabalhar na depilação e caleiro situa-se entre 18 - 25°C . Durante a encalagem deverão ser evitadas temperaturas superiores a 30°C, pois a hidrólise da substância dérmica é então significativa.

1.2.1.2 - TEMPO:

O tempo é fator de suma importância para um completo trabalho a que a depilação e encalagem se presta. Com tempos de operação mais

longos 18 - 24 horas, a distribuição da cal é uniforme, pois a ação da cal não deve ser somente superficial, mas também efetuar-se em profundidade para tanto, é necessário haver penetração da mesma.

1.2.1.3 - MOVIMENTAÇÃO DO BANHO:

No decorrer da operação, diminui o teor de hidróxido de cálcio, na solução. A movimentação mantém a solução saturada, e homogeniza o sistema.

A rotação do fulão deverá no entanto, ser baixa, igual a 4 rpm. Em casos de movimentação excessiva tem-se um efeito prejudicial sobre a flor. Por outro lado, o aumento da velocidade não favorece a difusão do hidróxido de cálcio.

1.2.1.4 - VOLUME DO BANHO:

De um modo geral, consegue-se rápida penetração dos produtos químicos usados no caleiro, pelo emprego de baixos volumes de água, no início da operação.

1.2.2 - SISTEMA CAL - SULFETO:

O sistema cal - sulfeto é o mais comum e mais utilizado, apesar de apresentar graves inconvenientes relacionados com a poluição.

As reações verificadas no sistema cal-sulfeto, são as seguintes:



A rapidez da operação de depilação depende da concentração de íons (HO⁻), pois o hidróxido de cálcio funciona como fonte geradora desses íons, o seu papel na depilação e no caleiro é importante, por causar menor intumescimento e por sua ação no desdobramento das fibras.

Após alcançado os objetivos desejados na encalagem, as peles são submetidas a operação mecânica chamada de descarne, a qual tem a finalidade de eliminar os materiais aderidos ao carnal; realizada em máquina específica, denominada descarnadeira. Em seguida, são feitos os recortes visando aparar a pele e remover apêndices.

1.3 - DESENCALAGEM OU DESCALCINAÇÃO:

A desencalagem tem por finalidade a remoção de substâncias alcalinas, tanto as que encontram-se depositadas na superfície do couro, ou as quimicamente combinadas, em peles submetidas às operações de depilação e de encalagem.

A cal não ligada à estrutura pode ser eliminada por lavagem prévia. A cal quimicamente combinada, bem como outros álcalis eventualmente ligados à estrutura protéica, somente podem ser removidos com a utilização de agentes químicos, tais como sais e ácidos.

SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS USADAS

- $(\text{NH})_2\text{SO}_4$ - Sulfato de Amônio - 99,88%
- NaHSO_3 - Bissulfito de Sódio - 65%
- CH_3COOH - Ácido Acético - 98%
- H_3BO_3 - Ácido Bórico - 99,88%
- HCOOH - Ácido Fórmico - 90%

1.3.1 - CONTROLES:

O controle da descalcinação é feito fazendo-se um corte transversal na pele, colocando-se algumas gotas de solução alcoólica de fenolftaleína, sobre o corte transversal da pele.

A coloração rosada indica que a pele não está totalmente desencalada, e a incolor indica total desencalagem.

1.4 - PURGA:

A purga é um processo de limpeza, que tem por finalidade um maior afrouxamento e peptização da estrutura fibrosa de uma pele, eliminando o inchamento alcalino com a ajuda de enzimas de ação específica.

A peptização corresponde a reações que ocorrem nas proteínas que compõe o couro.

SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS USADAS

- Purgas Pancreáticas - 3.000 - U.L.V

* Unidades Lolheim Velhard (U.L.V)

1.4.1. - CONTROLES:

1.4.1.1 - PROVA DA PRESSÃO DO DEDO:

A pele é comprimida entre os dedos polegar e indicador. Pela duração da permanência da impressão digital, pode-se aquilatar o grau de purga.

1.4.1.2 - PROVA DO ESTADO ESCORREGADIO:

A pele é dobrada de modo a apresentar a flor para fora. Segurando a pele dobrada em uma mão e fazendo com que passe entre os dedos polegar e os demais dedos da outra mão, pode-se ter uma idéia do grau de atuação da purga, pelo estado escorregadio da flor.

* Unidades Lolheim Velhard (U.L.V)

1.4.1.3 - PROVA DO AFROUXAMENTO DA " RUFA ":

Uma operação da purga bem executada, permite a remoção dos restos de impurezas e raízes de pelos, por simples pressão com a unha.

1.5 - PIQUEL :

A piquelagem é um tratamento de complementação da desencalagem. A piquelagem tem por finalidade a acidulação das peles em tripa antes do curtimento ao cromo, a um determinado pH. Com o piquel se consegue uma diminuição de adistrigência dos curtentes ao cromo.

SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS UTILIZADAS:

HCOOH	-	Ácido Fórmico	-	85%
H ₂ SO ₄	-	Ácido Sulfúrico	-	98%
NaCl	-	Cloreto de Sódio	-	75%
H ₂ O	-	Água		
Tensoativos				
Desengraxantes				

1.5.1 - CONTROLES:

1.5.1.1 - PENETRAÇÃO DO ÁCIDO:

A penetração do ácido pode ser acompanhada pela utilização de um indicador ácido - base. A solução de verde de bromocresol, indica a faixa de atuação, ou seja, ele muda de cor na faixa de pH do piquel, 2,5 - 3,2. O seu corte deverá dar a cor amarela, na piquelagem.

1.5.1.2 - pH:

Na faixa muito ácida, o pH não é uma medida sensível da acidez total, pois pequenas variações de pH representam alterações relativamente grandes na quantidade do ácido presente. Mas mesmo assim o pH ideal varia entre 2,5 - 3,2.

1.5.1.3 - CONCENTRAÇÃO DE SAL:

A verificação da concentração de sal é em geral feita no início da operação, com a utilização de um aerômetro. O banho deve apresentar aproximadamente 60 bé.

*Graus Baumé (bé)

1.5.1.4 - DETERMINAÇÃO DO ÁCIDO RESIDUAL:

A determinação do ácido residual é feita por titulação com solução padronizada de base, hidróxido de sódio - 99%.

2 - CURTIMENTO:

O curtimento consiste na transformação das peles em material estável e imputrescível.

O curtimento é uma conservação a que as peles são submetidas, para se transformarem em couro. Esta conservação será alcançada estabilizando por muito tempo as proteínas sensíveis contra a degradação. Enfim, este processo consiste numa reticulação das moléculas filiformes da proteína da pele.

O curtimento ao cromo, é o que dá melhores resultados, dando ao couro mais flexibilidade e elasticidade. No curtimento ao cromo, as peles incorporam de 2,5 a 3,0% de Cr2O3. Os couros obtidos pelo curtimento com o cromo, caracterizam-se pela elevada estabilidade hidrotérmica.

SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS USADAS:

Os sais do cromo obtidos por redução a partir do bicromato de sódio ou bicromato de potássio, realizado em glicose, ou usar um produto comercial, já pronto, o qual apresenta de 21 a 25% de óxido de cromo, com basicidade de 33% Schomlemmer. Utiliza-se no curtimento outros produtos, tais como: agentes de esgotamento, agentes mascarantes, fungicidas, agentes estabilizantes da flor (óleos).

2.1 - CONTROLES:

2.1.1 - DETERMINAÇÃO DE TEMPERATURA DE RETRAÇÃO:

Consiste em um simples teste de fervura. O teste, por sua simplicidade, indica imediatamente se o couro foi bem curtido. Comumente deixa-se o couro ficar 1 minuto e 30 segundos na água em ebulição, e depois observa-se se o mesmo encolheu ou não, se encolheu, não está bem curtido, se tolera até 10% de retração.

2.1.2 - ANÁLISE DE CROMO:

Ao final do curtimento é interessante conhecer a quantidade de cromo absorvido, que poderá ser obtida pela determinação de cromo residual no banho.

2.1.3 - DETERMINAÇÃO DO pH:

As variações de pH têm drásticos efeitos na qualidade do couro produzido. Seus efeitos são especialmente evidenciados no final do curtimento.

O pH ideal de final de curtimento, deve ser em torno de 3,6 - 3,9, onde ocorre boa fixação dos sais de cromo.

2.1.4 - TESTE DE INDICADOR:

Consiste em fazer um corte transversal no couro, e adiciona-se algumas gotas do indicador verde de bromocresol. A cor ideal, para um bom curtimento, é o verde - maçã, numa faixa de pH que varia de 3,6 - 3,9.

2.2 - DESCANSO:

As peles após serem curtidas ficam em repouso durante 24 horas afim de obter-se uma melhor fixação dos curtentes empregados.

2.3 - DIVISÃO DA PEÇA:

A operação de dividir, consiste em separar o couro em duas camadas, a camada flor e a camada inferior, denominada crosta ou raspa.

A parte mais valiosa é a camada flor cuja espessura depende do tipo de artigo desejado.

A espessura é obtida fazendo as devidas regulagens na máquina de dividir.

2.4 - REBAIXAR E ENXUGAR:

A operação mecânica de rebaixar, tem por finalidade igualar a espessura do couro. Antes de efetuar o rebaixamento, os couros devem sofrer uma operação mecânica, com a finalidade de remover o excesso de água por eles apresentada. A operação mecânica de eliminação do excesso de líquido dos couros curtidos, é denominada operação de enxugar, é executada em máquina de enxugar.

O rebaixamento é efetuado em máquina de rebaixar.

3 - ACABAMENTO:

3.1 - ACABAMENTO MOLHADO:

3.1.1 - NEUTRALIZAÇÃO:

Consiste no condicionamento dos couros para o recebimento dos produtos químicos de recurtimento, tingimento e engraxe. Tendo como finalidade eliminar os ácidos livres existentes nos couros curtidos, por meio de produtos auxiliares suaves e sem prejuízo

das fibras do couro e da flor. Estes ácidos livres são formados durante o armazenamento, devido as reações verificadas quando da fixação do cromo.

SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS

NaHCO_3 - Bicarbonato de Sódio - 86%

CHO Na_2 - Formiato de Sódio - 95%

Metais como agentes complexantes sais de taninos sintéticos.

3.1.1.1 - CONTROLES:

3.1.1.1.1 - pH:

Pela neutralização, são preparadas as condições para a obtenção de couros com características desejadas. As peles têm seu pH elevado para 4,8 - 5,2 .

3.1.1.1.2 - CORTE - PROFUNDIDADE E INTENSIDADE DA NEUTRALIZAÇÃO:

O controle do pH do couro deve ser feito no corte transversal no couro, com solução de verde de bromocresol, numa faixa de 4,6 - 5,2.

3.1.1.1.3 - TEMPERATURA:

A temperatura requerida para uma boa neutralização, varia entre 35 à 45°C, dependendo do que se quer obter.

3.1.1.1.4 - LAVAGEM:

Antes e depois da neutralização é importante fazer-se lavagens bem feitas, pois com uma lavagem antes da neutralização se extrai em parte os produtos solúveis em água, e com a lavagem posterior elimina-se sais formados pela ação das bases empregadas.

3.1.2 - RECURTIMENTO:

O recurtimento visa corrigir o excesso de elasticidade dos couros proporcionados pelo curtimento ao cromo. Como é comum os couros apresentarem bastante defeitos na flor, vem a necessidade de se fazer uma uniformidade da superfície através da operação de lixar. Esta operação exige do couro uma maior rigidez na camada flor, para que haja melhores condições de lixamento, daí a necessidade de recurtirmos o couro com outros agentes que irão deixar os mesmos menos elásticos, para se preciso, serem submetidos a lixagem.

SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS APLICADAS

Sais de Cromo - 21 - 25 % Cr O_2 e 33% de basicidade.
2 3

Sais de Alumínio - 22 - 23 % de Óxido de Alumínio e 20% de basicidade.

Sais de Zircônio

Taninos Vegetais

Taninos Sintéticos

Resinas

Gluteraldeído

3.1.2.1 - FATORES INFLUENTES AO RECURTIMENTO:

3.1.2.1.1 - TEMPERATURA:

A temperatura, comumente usada, está entre 40 e 50°C, ela é um dos fatores importantes, pois favorece a dispersão dos tanantes, aumentando a velocidade da reação.

3.1.2.1.2 - AÇÃO MECÂNICA:

O movimento também exerce ação favorável, acelerando o processo.

3.1.2.1.3 - VOLUME DO BANHO:

Um dos fatores mais importantes é, inegavelmente, o volume do banho. Quanto menor for o volume do banho, melhor serão a absorção e o esgotamento do material curtente.

3.1.3 - TINGIMENTO:

A arte de tingir couro é conhecida desde a pré-história. Tingia-se com cascas de frutas. Com o avanço do setor, hoje existem corantes, que são substâncias capazes de comunicar sua própria cor ao material sobre o qual se fixa.

Existem vários tipos de corantes especiais para couros tais como: os corantes ácidos, diretos, e ainda os básicos e os complexos metálicos (1:1) e (1:2).

Um bom tingimento tem que ter solidez a luz, solidez ao suor, boa igualização e cores intensas, entre os muitos requisitos exigidos para um processamento ideal.

3.1.3.1 - FATORES INFLUENTES:

3.1.3.1.1 - TEMPERATURA:

Quanto mais elevada a temperatura, mais rápida a fixação do corante e mais superficial e irregular é o tingimento. Aqui a fixação se processa mais lentamente e a penetração é maior. A

temperatura ideal está por volta de 60°C, pois nela há a fixação.

3.1.3.1.2 - VOLUME DO BANHO:

Quanto maior o volume do banho, mais superficial será o tingimento. Assim, como volume menores, a penetração é mais profunda.

3.1.3.1.3 - DIMENSÕES DO FULÃO:

Quanto maior for o fulão e o peso da partida de peles, tanto maior será o trabalho mecânico e melhor a penetração dos corantes. As dimensões são descritas posteriormente.

3.1.3.1.4 - TIPO DE CORANTE:

O tingimento depende evidentemente do tipo de corante, isto é, da sua carga, do tamanho moléculas, caráter iônico polaridade da molécula e outros efeitos.

3.1.4 - ENGRAXE:

Normalmente o engraxe é a última fase de fabricação do couro que se efetua em fase aquosa, prévia a secagem. Os ácidos graxos de distintas procedência e propriedades, envolvem as fibras do couro e dão lugar a uma espécie de material de deslizamento que, com composição e quantidade adequada, proporciona ao couro a brandura e tato desejado.

Os processos de engraxe são executados pela utilização de emulsão de óleo com água a 60°C, com esta há uma fácil e melhor penetração do óleo no couro, a quebra da emulsão ocorre no interior do couro.

ÓLEOS USADOS

- Óleo Sulfatado 70% m.a
- Óleo Sulfitado 70% m.a
- Óleo Sulfonado 70% m.a
- Óleo Mineral 70% m.a
- Outros.

* m.a - Matéria Ativa Engraxante.

3.1.4.1 - FATORES INFLUENTES:

3.1.4.1.1 - ABSORÇÃO DO ENGRAXE PELO COURO:

Quanto maior a absorção do óleo pelo couro melhor o engraxe. A diminuição do volume do banho de engraxe melhora a absorção, que pode ser analisada por meio de análise quantitativa.

3.1.4.1.2 - DISTRIBUIÇÃO DO MATERIAL NO COURO:

A distribuição vertical do material de engraxe, é um fator muito importante. Considera-se bom engraxe interno essencial para couros macios. A distribuição homogênea, ideal, não é conseguida na prática. Por outro lado, a distribuição depende do grau de sulfonação, da carga do couro, bem como da distribuição do cromo na estrutura.

3.1.4.1.3 - A FIXAÇÃO DO MATERIAL DE ENGRAXE AO COURO:

A fixação não depende somente da composição química do óleo e do número de grupos reativos, mas também do conteúdo de cromo no couro. A fixação também melhora com o armazenamento (repouso) do material. Com a fixação, ocorrem ligações dos produtos de engraxe com a estrutura da pele, por ligações de natureza iônica ou polar.

3.1.5 - SECAGEM:

Com a operação de secagem, os couros apresentarão 16 - 18% de água; água quimicamente ligada.

As peles e couros são submetidos à operações mecânicas antes da secagem, que são realizadas em máquinas de enxugar e estirar e tem por finalidade reduzir o teor de água de 70% para 50% de água.

A secagem pode ser realizada de várias maneiras, para couros de flor integral. A preferencial é a secagem a vácuo, por darem aos couros uma flor lisa e com menos consumo de lixa, entre outras vantagens. Não deixando, também, de ter suas desvantagens.

As peles podem ser secas em secoterm, a secagem com secoterm, constitui processo muito usado. O aparelho consta de placas de aço inoxidável, dispostas verticalmente e aquecidas com água e vapor.

3.1.6 - CONDICIONAMENTO:

Após a secagem, executada por um dos sistemas inerentes a operação, o couro apresenta cerca de 18 a 16% de umidade. Neste estado, não pode ser submetido a qualquer trabalho mecânico, afim de evitar graves prejuízos com relação ao aspecto e as características da camada flor. Isto implica na necessidade de uma reumidificação ou condicionamento do material.

Com o condicionamento, a umidade é elevada para 28 a 32%.

Existem várias maneiras de se condicionar o couro, a escolhida para o presente projeto é a por umedecimento com água, por permitir um maior controle. O condicionamento por umedecimento com água consiste em umedecer os couros por pulverização direta com água, de modo que cada 100 kg de couro recebam aproximadamente 35 kg de água. As peles são depois empilhadas e deixadas em repouso

por 8 a 12 horas, de modo a permitir distribuição uniforme da umidade.

3.1.7 - AMACIAMENTO

Uma vez reumedecidos, os couros podem ser amaciados, o amaciamento visa realizar modificações e ajustes nas operações que a antecedem, tais como ribeira, curtimento, recurtimento, engraxe e secagem.

O amaciamento é realizado em máquinas, a mais prática e melhor é a de amaciar por sistema de pinos, a molissa.

3.1.8 - SECAGEM FINAL

Uma vez executado o amaciamento - a umidade dentro deverá ser reduzida até cerca de 14%.

Esta secagem é feita no toogling, que são quadros especiais, que estaqueiam o couro.

3.1.9 - LIXAMENTO

O lixamento é feito para corrigir a flor, visando eliminar certos defeitos e melhorar o aspecto do material.

O lixamento é feito por máquina de lixar couros. Nele São usadas lixa de várias granulações, desde a granulação grossa até a granulação muito fina.

3.1.10 - ELIMINAÇÃO DO PÓ

A fim de evitar problemas no acabamento, deverá o couro ser desempoado, para eliminar o pó aderido à camada flor proveniente do lixamento.

A máquina usada para esta operação chama-se desempoadeira.

3.2. - ACABAMENTO SECO

O acabamento seco confere ao couro brilho, toque e certas características físico-mecânicas, tais como: impermeabilidade à água, resistência à fricção, solidez à luz, e outros.

Pelo acabamento são aplicadas ao couro camada sucessivas de misturas à base de ligantes e pigmentos, cuja composição poderá ser modificada de acordo com o suporte e as qualidades do filme desejado.

É impossível conseguir o desejado numa única aplicação, por isto o acabamento é dividido em: Fundo, Cobertura, e Apresto ou Lustro.

3.2.1 - FUNDO

Esta camada serve para igualizar a superfície e para reduzir o poder de absorção e diminuir a dilatação das fibras lixadas. Em geral esta camada deve ser mais macia e elástica do que as camadas subsequentes.

Substâncias Químicas Disponíveis ao Processo:

- Anilina
- Pigmentos (40-60%)
- Resinas (35-45%)
- Água
- Penetrantes e
- Produtos Auxiliares.

* RESINAS OU LIGANTES

São corpos solúveis, por isso, para o uso devem ser dissolvidos em um meio e, segundo sua natureza, podem ser soluções coloidais, semicoloidais e emulsões.

As resinas são as substâncias essenciais na formação das películas; são os veículos para os pigmentos e para outros ingredientes na composição. Ao mesmo tempo, são aglutinantes que aderem a película sobre a superfície do couro.

* PIGMENTOS

São substâncias de natureza química inorgânica e orgânica, coloração própria e insolúveis em água. Esta é a grande diferença dos corantes, pois os pigmentos não são ligados diretamente ao couro, mais sim ancorados na superfície do couro por meio de ligantes.

* PENETRANTES

São substâncias auxiliares, para facilitar a penetração de resinas e pigmentos.

* PRODUTOS AUXILIARES

Entre os agentes auxiliares, tem-se a cera, para evitar a colagem do couro na chapa de prensagem, os plastificantes que contribuem para melhorar o aspecto, a propriedades físico-mecânicas dos filmes, a maciez e a permeabilidade da película.

3.2.1.1 - MÉTODOS DE APLICAÇÃO

- Pistola
- Cortina
- Plush
- Airless

A escolha depende do efeito de penetração em acordo com o material, mas comumente o plush é o mais correto de usar-se devido ao poder de penetração, esta camada requer alta penetração(fundo).

3.2.1.2 - CONTROLES

1 - ESPESSURA DA CAMADA APLICADA

Deve-se ter o cuidado de não sobrecarregar o couro com camadas muito grossas. É preferível dá mais de uma camada, mas que seja de espessura fina.

2 - DUREZA

As camadas de fundo, devem ser mais moles do que as camadas subsequentes. A razão está no fato de que certas propriedades, tais como: a fricção a seco e a úmido, dependerem das características desta última camada que fica em contato com o couro.

3 - CONCENTRAÇÃO DO ACABAMENTO

A espessura de uma película dependerá da concentração do acabamento, expressa em matéria seca (Teor de Sólidos).

Acabamento com baixa concentração conduzem a películas finas, com menor poder de cobertura. Composições com elevadas concentrações dão origem a películas mais grossas, com maior poder de cobertura.

3.2.2 COBERTURA

É propriamente a camada que dá ao couro a tonalidade ou características desejadas. O acabamento do couro baseia-se nesta etapa. A cobertura é mais macia e fina que a camada base, dando filmes menos brandos, por ser mais dura que a camada do fundo.

SUBSTÂNCIA QUÍMICAS USADAS:

- Pigmentos,
- Água,
- Resina,
- Penetrantes, e
- Produtos Auxiliares.

3.2.2.1 - MÉTODOS DE APLICAÇÃO

- Pistolas,
- Cortinas,
- Plush e
- Airless.

3.2.3 - APRESTO

É o toque final que se dá ao couro. E deverá ser a mais dura e mais delgada e transparente do que as camadas anteriores. De um modo geral, serve como proteção para as camadas subjacentes, devendo apresentar boa resistência à fricção, a seco e a úmido. E ainda resistência adequada ao calor, e camada de selamento e fixação das anteriores.

SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS USADAS:

- Laca, (15-20%)
- Solvente Orgânico ou Inorgânico.

LACA

Produtos de acabamento final, que dão ao couro o seu toque, brilho e aspecto final. São emulsões aquosas a base de nitrocelulose, butirato, e outros. Conferem ao couro boa flexibilidade, resistência a fricção úmida. Podem ser a base de solventes orgânicos e inorgânicos.

SOLVENTES

A água é usada como solvente, no caso de os ligantes serem proteicos e ligantes sintéticos em emulsão. Já os ligantes à base de nitrocelulose podem ser usados solventes e diluentes. A formação da película se conduz, por evaporação ou absorção dos solventes.

A escolha destas substâncias é feita com respeito ao brilho, flexibilidade, resistência a seco e a úmido.

3.2.3.1 - MÉTODOS DE APLICAÇÃO:

- Pistolas
- Airless

3.2.3.2 - CONTROLES:

- Espessura da camada aplicada,
- Composição ou concentração da solução.

3.2.4 - SECAGEM:

Cada uma das camadas de acabamento, devem ser secas antes da aplicação das camadas subsequentes. É o que denomina-se de secagem intermediária no acabamento. As secagens intermediárias são requeridas por determinarem melhor absorção do material a ser posteriormente aplicado.

3.2.4.1 - MÉTODOS DE SECAGEM:

3.2.4.1.1 - SECAGEM AO AR:

A secagem ao ar sem intervenção de energia, constitui processo mais simples, porém mais lento e irregular.

3.2.4.1.2 - SECAGEM EM TÚNEL:

No sistema de secagem em túnel, os couros são suspensos em dispositivos transportador, e são levados de uma extremidade à outra do túnel, com temperatura controlada.

3.2.5 - TRATAMENTO MECÂNICO

A aplicação do acabamento, a secagem e o tratamento mecânico posterior ao acabamento influem no aspecto e características do filme.

O tipo de tratamento mecânico depende do tipo de acabamento aplicado.

3.2.5.1 - MÉTODOS DE TRATAMENTO

Em máquina de lustrar realiza-se abrilhamento mecânico.

3.2.6 - IMPREGNAÇÃO

Em alguns casos, com couros que apresentam flor solta e defeituosa (marcas, arranhões), deverá ser efetuada a operação de impregnação. A operação é executada antes da aplicação da camada de fundo, no acabamento.

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

Empregam-se, na operação, resinas acrílicas, sob forma emulsão ou de solução. O processo é conduzido de tal modo que a resina se disponha entre aquelas duas camadas.

FATORES

- I- Carga superficial do couro,
- II- Tipo de curtimento, recurtimento e engraxe,
- III- Teor de sólidos na resina,
- IV - Composição da Impregnação.

O efeito da carga superficial sobre o couro é avaliado sob alguns aspectos.

- Quantidade de concentração,
- Diâmetros de partículas,
- Configurações compatíveis com a matéria orgânica.

SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS:

- Resinas,
- Penetrantes, e
- Água.

3.2.7 - SISTEMA DE TRABALHO

3.2.7.1 - TESTE PRÉVIO

Antes da aplicação da composição impregnante, devem ser efetuados ensaios para testar a penetração. O teste usado é o teste da gota.

3.2.7.2 - APLICAÇÃO DE COMPOSIÇÃO DE IMPREGNAÇÃO

A aplicação da composição pode ser por:

3.2.7.2.1 - PISTOLAS MANUAIS DE PULVERIZAÇÃO (AIRLESS)

São equipamentos de grande perfeição, utilizadas para a pintura de couros através de um sistema de pulverização com ar comprimido.

3.2.7.2.2 - MÁQUINA DE CORTINA

Equipamento muito vantajoso, pois permite de se dar ao mesmo tempo, uma só aplicação. O princípio é que a solução de acabamento é visada sobre toda a superfície do couro, sobre forma de uma cortina de líquido, a qual a secar, forma o filme.

3.2.7.3 - Descanso do couro durante 10 a 18 horas para uma melhor aderência da resina sintética ao couro.

3.2.7.4 - Secagem a vácuo, durante 1 minuto a 60°C.

3.2.7.5 - Aplicação de chapa lisa, com pressão de 100 atm a 60°C.

3.2.8 - MEDIÇÃO DE COUROS:

Os couros serão comercializados por área. A área é medida em máquina de medir eletrônica, que baseia sua medição em fotocélulas.

A área total é impressa no carnal de cada couro, e é ao mesmo tempo registrada em fita de papel. Obtém-se, assim, a área de cada couro, bem como a área total de determinado número de couros que constitui um lote ou partida.

3.2.9 - EXPEDIÇÃO:

É o setor da indústria de curtume onde se realiza a classificação final das peles, a embalagem, a codificação de peso, tipo, artigo, destino, enfim é a última operação pela qual o couro passa, desde a entrada até sua saída, ou seja, sua comercialização.

3.7.2 - CONTROLE DE QUALIDADE:

Com a atual sistemática de obtenção da matéria-prima couro, pela indústria calçadista, cresce enormemente a necessidade de ampliar o conhecimento técnico em relação a qualidade desta matéria-prima.

Soma-se a este aspecto o fato desta ser comercializada em diferentes estados de industrialização, principalmente em " wet-blue " e semi-acabado, sendo portanto, indispensável o perfeito conhecimento destes artigos e seus parâmetros de qualificação.

Face a estes aspectos, é objetivo mostrar como funciona o controle de qualidade, testando-se amostras de couros industrializado de acordo com a formulação adotada pela equipe técnica do curtume, visando com isto, um aprimoramento dos setores técnico-químico.

O trabalho está dividido em duas linhas distintas, referentes:

- Ao controle de qualidade de couros em estado " wet-blue ".
- Ao controle de qualidade de couros semi-acabados e acabados.

COUROS EM "WET-BLUE"

Para conhecer um produto industrializado é importante saber de suas propriedades e características e, no caso de couros em estado "wet-blue", algumas análises químicas nos darão estes conhecimentos.

As análises químicas mais importantes para couros " wet-blue ", são:

1 - TEOR DE UMIDADE, IUC/5:

Revela a quantidade de umidade que os couros " wet-blue " possuem e serve de base para os valores de outras análises.

Valores orientativos: de 55 a 60% de teor de umidade.

2 - TEOR DE CROMO, IUC/8 :

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

Valores orientativos: 3,6% base seca - mínimo 2,0% base úmida mínima.

3 - TEOR DE CINZAS, IUC/7:

Mostra a quantidade de matérias, inorgânicas presentes no couro.

Valores orientativos: máximo de 10% sobre a base seca.

4 - VALOR DO pH INTERNO DO COURO, IUC/11:

Indica o grau de acidez que se encontra nas fibras curtidas.

Valores orientativos: valor mínimo, pH 3,5 - valor máximo, pH, 4,0 podendo haver uma pequena alteração positiva ou negativa.

5 - TESTE DE FERVURA - IUC/12:

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

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

3.7.2.1 - COUROS SEMI-ACABADOS

Em um couro semi-acabado, as amostras para os testes deverão ser retiradas sempre da zona oficial, permitindo uma representatividade média de valor.

Para uma melhor avaliação de um couro em estado semi-acabado, destinado à fabricação de calçados, valemo-nos de alguns ensaios químicos e físico-mecânicos.

2.1 - ENSAIOS QUÍMICOS

1 - TEOR DE UMIDADE, IUC/15:

Revela a quantidade de umidade que os couros semi-acabados normalmente possuem e serve de base para os valores de outras análises.

Valores orientativos: de 13 a 18%.

2 - TEOR DE CROMO, IUC/8:

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

Valores orientativos: mínimo 2,5% de $\text{Cr O}_{2/3}$. Óxido de cromo.

3 - TEOR DE CINZAS, IUC/7:

Mostra a quantidade de materiais de origem inorgânica presentes no couro em estado semi-acabado.

Valores orientativos: 2,0% deduzidos os valores de óxido de cromo.

4 - VALOR DO pH, IUC/11:

Não deve ser inferior a 3,5; e a cifra diferencial não superior a 0,7.

2.2 - ENSAIOS FÍSICO-MECÂNICOS

Proceder conforme IUPs, 1, 2, 3 e 4.

1 - TESTE DE RESISTÊNCIA A TRAÇÃO, IUP/6:

Realizado através de dinamômetro, procurando-se orientar a direção do corpo-de-prova no sentido paralelo ou perpendicular à linha dorsal.

Valor orientativo: mínimo 100 - 150 kgf/cm²

2 - TESTE DE RASGAMENTO, IUP/8:

Utilizando-se o mesmo dinamômetro, este teste nos dá força necessária para " rasgar " o couro.

Valor orientativo: mínimo 50N ou 80 Kgf cm⁻¹

3 - TESTE DE LASTÔMETRO, IUP/9:

Neste teste, podemos conhecer a resistência da flor e/ou couro, quando distendidas por uma força conhecida.

Valor orientativo: altura mínima 7,5 mm - força mínima 20 Kgf.

4 - TESTE DE SOLIDEZ À LUZ, IUF/402:

É um importante teste para couros tingidos ou para couros brancos, cujo substrato couro não pode influenciar negativamente na obtenção da cor final.

Valor orientativo: 3 a 4 na escala-cinza.

COUROS ACABADOS

Em couros acabados, as amostras, também, deverão ser retiradas sempre da zona oficial conforme IUPs 1, 2, 3, 4 e 5, permitindo uma representatividade média de valor.

Através do controle de qualidade procura-se fornecer algumas informações necessárias para estabelecer um bom controle de qualidade sobre a matéria-prima. Couro " wet-blue ", semi-acabado e acabado. São instrumentos na qual uma relação comercial deveria estar apoiada, resultante em um artigo de qualidade cada vez mais apurada.

1.1 - ENSAIO DINÂMICO DE IMPERMEABILIDADE DO COURO A ÁGUA, IUP/10-1:

Revela a impermeabilidade do filme de acabamento a água, aplicando ao couro um certo movimento, semilar ao caminhar do pé. Este método é usado para qualquer couro cabedal.

3.8 - DIMENSIONAMENTO DO CURTUME

Ao dimensionar um curtume deve-se tomar como base a quantidade de couros beneficiados durante o dia. Para a partir desta informação calcular a área a ser abrangida pela Indústria, bem como a quantidade de maquinaria, energia, água e outros, necessários para tal empreendimento.

3.8.1 - QUANTIDADE DE COUROS A TRABALHAR

O curtume utilizará peles de caprinos e ovinos, totalizando 2.000 (duas mil) por dia, com um peso médio de 1,8 Kg por pele. O mesmo também processará couro vacum, numa quantidade de 200 (duzentos) couros por dia, pesando em média 25 Kg por couro. Estes pesos médios são relacionados estatisticamente de acordo com a matéria-prima em estado de conservação denominado salgado.

Sendo que inicialmente os 200 couros vacum serão industrializados até o estado wet-blue, destinado a exportação. Enquanto que 1.500 peles serão processadas até o estado wet-blue, destinados também a exportação e, 500 peles até o produto acabado, destinado ao mercado interno.

3.8.2 - CÁLCULO DA QUANTIDADE DE COUROS A TRABALHAR

3.8.2.1 - CÁLCULO REALIZADO PARA PELES (CAPRINO-OUVINO)

$$2000 \text{ peles/dia} \times 230 \text{ dias} = 460000 \text{ peles/ano}$$

$$2000 \text{ peles/dia} \times 1,8 \text{ Kg} = 3600 \text{ Kg/dia}$$

$$3600 \text{ Kg/dia} \times 230 \text{ dias/ano} = 828000 \text{ Kg/ano}$$

$$460000 \text{ peles} \times 0,65 \text{ m}^2 = 299000 \text{ m}^2$$

peles

$$460000 \text{ peles} \times 7,00 \text{ p}^2 = 3220000 \text{ p}^2$$

peles

3.8.2.2 - CÁLCULO REALIZADO PARA COURO VACUM

200 peles/dia x 230 dias = 46.000 peles/ano

200 peles/dia x 25 Kg = 5000 kg/dia

5000 Kg/dia x 230 dias/ano = 1.150.000 kg/ano

1.150.000 Kg/ano x 1,5 p2 = 1.725.000 p2/ano

1.725.000 p2/ano : 10,82 = 159426,99 m2/ano ~ 159427 m2/ano

3.8.3 - CÁLCULO DA SUPERFÍCIE COBERTA

$$\frac{3220000 \text{ p2}}{700 \text{ p2/m2 SC}} = 4.600 \text{ m2 SC}$$

* SUPERFÍCIE COBERTA = SC

3.8.3.1 - CÁLCULO DA SUPERFÍCIE COBERTA TOTAL

Este cálculo é baseado para o consorciamento das peles de caprino e ovinos, paralelamente com couro vacum e espaços destinados a futuras instalações.

4600 m2 SC + 50% = 6900 m2 SCT

OBS: O acréscimo de 50% na SC, em virtude da produção de couro vacum e possíveis aumento da produção.

* SUPERFÍCIE COBERTA TOTAL = SCT

3.8.4 - DISTRIBUIÇÃO DA SUPERFÍCIE COBERTA

Partindo de uma superfície coberta totalizada em 100% teremos a seguinte distribuição por setor, em valores percentuais.

68% para o setor de fabricação

14% para depósito, classificação e expedição

10% para garagem, carpintaria, oficina e outros

8% para laboratórios, escritórios, banheiros e vestuários.

Partindo de um seção coberta total de 6.900 m2 SCT, temos:

- Fabricação corresponderá a 4692 m2 SC

- Depósito e outros corresponderá a 966 m2 SC

- Garagem e outros corresponderá a 690 m2 SC

- Laboratórios e outros corresponderá a 552 m2 SC

3.8.5 - DISTRIBUIÇÃO NO SETOR DE FABRICAÇÃO

SEÇÕES	PERCENTAGEM (%)	M2 SC
1- Armazenagem	9	621
2- Ribeira	35	2415
Caleiro	16	1104
Curtimento	19	1311
3- Pré-Acabamento	30	2070
Recurtimento	9	621
Secagem	21	1449
4- Acondicionamento Lixamento	10	690
5- Acabamento Final	16	1104
T O T A L	100	6900

3.8.6 - FATOR POTÊNCIA INICIAL (HPI)

PARA PELES

$$\text{HPI} = \frac{\text{m}^2}{400\text{m}^2/\text{HPI}}$$

$$\text{HPI} = \frac{299000 \text{ m}^2}{400\text{m}^2/\text{HPI}}$$

$$\text{HPI} = 747,5$$

$$\text{HPI total} \sim 1100$$

PARA COURO VACUM

COEFICIENTE DO FATOR DE POTÊNCIA

$$\text{m}^2 = 450$$

HPI

$$159.427 = 450$$

HPI

$$\text{HPI} \sim 355$$

3.8.7 - DISTRIBUIÇÃO DOS HPI POR SETOR

SEÇÃO	PERCENTAGEM (%)	HPI TOTAL
CALEIRO	24	264
CURTIMENTO	28	308
RECURTIMENTO	14	154
SECAGEM	20	220
ACABAMENTO	14	154
T O T A L	100	1100

3.8.8 - RENDIMENTOS DE FULÕES

PARA PELES

$$\text{Litros-Fulões} = \frac{\quad \text{m}^2}{1,70\text{m}^2}$$

$$\text{Litros-Fulões} = \frac{299000}{1,70}$$

$$\text{Litros-Fulões} = 175.882 \text{ litros}$$

$$\text{Litros-Fulões Total} = 282166 \text{ litros}$$

PARA VACUM

$$\text{Litros-Fulões} = \frac{\quad \text{m}^2}{1,50}$$

$$\text{Litros-Fulões} = \frac{159427}{1,50}$$

$$\text{Litros-Fulões} = 106.284 \text{ litros}$$

3.8.9 - RELAÇÃO DE LITROS DE ÁGUA

PARA PELES

$$460.000 \text{ peles} \times 100 \text{ litros/peles} = 46.000.000 \text{ litros}$$

PARA VACUM

$$2,0 \text{ litros água/dia} \times 106.284 \text{ litros/fulões} \times 230 \text{ dias úteis} = 48.890.640 \text{ litros/ano}$$

$$\text{Litros de água total} = 94.890.640 \text{ litros/ano}$$

3.8.1.0 - RENDIMENTO DA CALDEIRA

PARA PELES

$$\frac{828000}{7000 \text{ kg/m}^2 \text{ cald}} = 118 \text{ m}^2 \text{ cald}$$

PARA VACUM

$$\text{m}^2 \text{ caldeira} = \frac{\text{couros/ano}}{800}$$

$$\text{m}^2 \text{ caldeira} = \frac{46000}{800}$$

$$\text{m}^2 \text{ caldeira} = 57,5$$

$$\text{m}^2 \text{ caldeira Total} = 175,5$$

3.8.1.1 - DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

$$\text{Coeficiente} \frac{\text{HPI}}{\text{KVA}} = 3$$

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

$$\text{KVA} = \frac{1100}{3}$$

$$\text{KVA} \approx 367$$

3.8.1.2 - CONSUMO DE ELETRICIDADE

A - CÁLCULO DE KWh/TEÓRICO

$$1100 \times 0,736 \times 8 \text{ horas} \times 24 \text{ dias/mês} \times 12 \text{ meses/ano} = 1865318,4 \text{ Kwh/ano}$$

B - CÁLCULO DO CONSUMO EFETIVO

$$\frac{\text{Kwh teórico/ano} \times 60\%}{100} = \frac{1865318,4 \times 60\%}{100} = 111.92 \text{ Kwh efetivos}$$

3.8.1.3 - CONSUMO DE COMBUSTÍVEL

$$\frac{4.000 \text{ Kg combustível} \times 175,5 \text{ m}^2 \text{ caldeira}}{\text{m}^2 \text{ caldeira}} = 702.000 \text{ Kg combustível}$$

* QUANTIDADE DE COMBUSTÍVEL POR m2 AO ANO

$$\frac{\text{Quantidade combustível} = 702000}{\text{m2 peles / ano}} = \frac{1,53 \text{ Kg combustível/m2 ano}}{458427}$$

3.8.1.4 - CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS

3.8.1.4.1 - CÁLCULO PARA PELES

A - PRODUTOS QUÍMICOS POR ANO

$$\frac{0,90 \text{ Kg PQ} \times 828000 \text{ Kg/ano}}{\text{Kg}} = 745.200 \text{ Kg PQ/ano}$$

B - DISTRIBUIÇÃO POR SETORES

I - RIBEIRA (FATOR DE CONVERSÃO = 3.0)

$$\frac{745200}{3} = 248400 \text{ Kg PQ de Ribeira/ano}$$

II - CURTIMENTO (FATOR DE CONVERSÃO = 1.7)

$$\frac{745200}{1,7} = 438353 \text{ Kg PQ de curtimento/ano}$$

III - ACABAMENTO (FATOR DE CONVERSÃO 12,6)

$$\frac{745200}{12,6} = 59143 \text{ Kg PQ de acabamento/ano}$$

3.8.1.4.2 - CÁLCULO PARA COUROS VACUM

A - PRODUTOS QUÍMICOS POR ANO

$$\frac{\text{Coeficiente de Kg} \times 10 \text{ Kg PQ}}{\text{couro}}$$

Onde: 10 = Fator de conversão

Couro/ano x 10 Kg PQ x Ano

$$46.000 \times 10 = 460000 \text{ Kg PQ/ano}$$

B - DISTRIBUIÇÃO POR SETORES

I - RIBEIRA (FATOR DE CONVERSÃO = 3,5)

460000 = 131428 Kg PQ de Ribeira/ano

3,5

II - CURTIMENTO (FATOR DE CONVERSÃO = 1,5)

460000 = 306666 Kg PQ de curtimento/ano

1,5

III - ACABAMENTO (FATOR DE CONVERSÃO = 30)

460000 = 15333 Kg PQ de acabamento/ano

30

* PRODUTO QUÍMICO = PQ

3.9 - DISTRIBUIÇÃO DE MÁQUINAS

3.9.1 - FULÕES DE REMOLHO E CALEIRO

Área 1104 m² SC
Nº de Fulões 6
Dimensão 3,0 m (D) x 3,0 m (L)
Volume em Litros 17.700 litros p/cada fulão
Carga 4000 Kg p/ cada fulão
Rpm 3,0
Cv 15

3.9.2 - FULÕES DE CURTIMENTO

Área 1311 m² SC
Nº de Fulões 8
Dimensão 3,0 m (D) x 3,0 m (L)
Volume em litros 17700 litros p/ cada fulão
Carga 2.700 Kg p/ cada fulão
Rpm 9,0
Cv 15

3.9.3 - FULÕES DE RECURTIMENTO/TINGIMENTO/ENGRAXE

Área	621 m ² SC
Nº de Fulões	10
Dimensão	2,5 m (D) x 1,5 m (L)
Volume em litros	5.500 litros p/ cada fulão
Carga	700 Kg p/ cada fulão
Rpm	12
Cv	10

3.9.4 - MÁQUINA DE DESCARNAR A AR COMPRIMIDO (HIDRAÚLICA)

Nº de Máquinas	2
Marca	Enko
Trabalho Útil	1550 mm
Produção Horária	300 - 400 peles
Potência Instalada	11,5 cv
Peso Líquido	1750 Kg
Comprimento	3000 mm
Largura	1600 mm
Nº de Operários	2

3.9.4.1 - MÁQUINA DE DESCARNAR COM PNEUMÁTICO

Nº de Máquinas	1
Marca	Enko
Trabalho Útil	3600 mm
Produção Horária	140 peles inteiras
Potência Instalada	121 W
Peso Líquido	13.600 Kg
Comprimento	1500 mm
Largura	6000 mm
Altura	1280 mm
Nº de Operários	4

3.9.5 - MÁQUINA DE ENXUGAR E ESTIRAR PELES COMANDO E PRESSÃO

HIDRAÚLICA

Nº de Máquinas	1
Trabalho Útil	1800 mm
Marca	Enko
Produção	130 meios
Potência Instalada	20 cv
Peso Líquido	4600 kg
Comprimento	4.100 mm
Largura	1.550 mm
Altura	1.950 mm
Nº de Operários	1

3.9.6 - MÁQUINA DE DIVIDIR

Nº de Máquina	1
Largura Útil	3000 mm
Marca	Moenus - Turner
Produção Horária	140 inteiros
Potência Instalada	51 cv
Nº de Operários	4
Comprimento	3000 mm
Largura	8000 mm

3.9.7 - MÁQUINA DE REBAIXAR HIDRAÚLICA CONTÍNUA

Nº de Máquinas	2
Marca	Enko
Trabalho Útil	1200 mm
Produção Horária	120-140 couros médios
Potência Instalada	47 cv (34,5 Kw)
Comprimento	1430 mm
Largura	3153 mm
Altura	2050 mm
Nº de Operários	2

3.9.8 - SECOTHERM

Nº de Máquinas	4
Marca	Enko
Produção Horária	40 meios
Potência Instalada	2 cv
Comprimento	3600 mm
Largura	30 mm
Nº de Operários	2

3.9.9 - MÁQUINA CONTÍNUA DE AMACIAR COUROS - SISTEMA DE PINOS

Nº de Máquinas	1
Marca	Enko
Produção Horária	150 meios couros
Potência Instalada	17 1/6 cv
Peso Líquido	2700 Kg
Comprimento	1320 mm
Largura	3090 mm
Altura	1720 mm
Nº de Operários	2

3.9.1.0 - TÚNEL DE SECAGEM COM CABINE DE PINTURA

Nº de Máquinas	1
Marca	Enko
Produção Horária	100-200 meios couros
Potência Instalada	15 cv
Vapor por Hora	80 Kg
Comprimento	22.000 mm
Largura	2050 mm
Altura	1550 mm
Peso Líquido	4780 Kg
Nº de Operários	3

3.9.1.1 - MÁQUINA DE LIXAR COUROS E PELES

Nº de Máquinas	2
Marca	Enko
Largura Útil	250 mm
Força Motriz	5 cv
Peso Líquido	750 Kg
Comprimento	1850 mm
Largura	1000 mm
Nº de Operários	2

3.9.1.2 - MÁQUINA DE DESEMPOAR

Nº de Máquinas	1
Marca	Enko
Produção Horária	120 peles
Largura Útil	1520 m/m
Potência do Motor	1 cv
Peso Líquido	235 Kg
Comprimento	2.100 m/m
Largura	600 m/m
Nº de Operários	1

3.9.1.3 - PRENSA HIDRAÚLICA

Nº de Máquinas 2
Marca Mostardini
Potência Instalada 14 cv
Produção Horária 100 meios couros
Comprimento 2600 mm
Largura 1700 mm
Altura 2700 mm
Peso Líquido 14.500 Kg
Nº de Operários 2

3.9.1.4 - MÁQUINA DE MEDIR

Nº de Máquinas 1
Marca Mostardini
Produção Horária 24 m/1'
Largura Útil 2000 mm
Potência Instalada 7 cv
Nº de Operários 2

3.9.1.5 - SECADOR AÉREO

Nº de Máquinas 1
Marca Gethal
Velocidade Regulável de 30 a 98 m/hora
Acionamento 0,75 cv
Capacidade de Carregamento Para espaço entre cabides de
80 mm, a capacidade é de 8,5
(peles/m)
Nº de Operários 1

3.9.1.6 - FULÃO BATEDOR

Nº de Fulões	1
Dimensão	3,0 m (D) x 1,5 m (L)
Volume em Litros	21.000
Carga	6000 Kg
Rpm	10
Cv	20

3.9.1.7 - TOGLING - UNIVERSAL

Nº de Máquinas	1
Marca	Enko
Nº de Gavetas	20
Produção Horária	120 peles
Potência Instalada	3 cv
Ventiladores	2
Consumo Vapor Saturado	
Em 3 atm Efetivos p/hora	80 Kg
Comprimento	8260 mm
Largura	3380 mm
Altura	2500 mm
Nº de Operários	2

4.0 - MOVIMENTO DOS MATERIAIS

4.1 - NATUREZA QUÍMICA E FÍSICA DO MATERIAL

A pele e os outros tecidos do animal são compostos de proteínas, lipídios, glicídios, sais minerais, água, entre outros.

A maior parte destes compostos são eliminados na operação ribeira, por não serem elementos formadores do couro.

A pele é constituída por três camadas, a epiderme, a derme e a hipoderme. A epiderme e a hipoderme devem ser removidas nas operações de ribeira, enquanto que a derme deve ser preparada para o curtimento.

A derme é constituída de proteínas, apresentando estrutura fibrosa, no qual as fibras se dispõem nas mais variadas maneiras e direções.

As proteínas de maior importância para o curtidor são, o colagênio, a queratina, a elastina, as albuminas e as globulinas. A mais importante destas é o colagênio, pois reage com agentes curtentes, dando origem ao couro. Praticamente dos 35% de proteínas constituídas nos mamíferos, 33% é o mais puro colagênio.

Podendo-se dizer que ao falarmos em natureza química e física do material, couro estaremos falando, intrinsecamente do colagênio. O qual possui várias propriedades físicas e químicas, das quais poderiam, apenas, serem citadas as principais:

- Em estado seco, é branco, duro e áspero.
- Insolúvel em água e dissolventes orgânicos.
- Absorve e retém grande quantidade de água, aproximadamente 70%, devido à presença de certos grupos polares reativos na molécula, as quais possibilitam a interação com moléculas de água. O intumescimento resulta desta associação de molécula de água, com grupos reativos da molécula do colagênio.
- Absorve vapor de água de aproximadamente 50% referido ao peso do colagênio. Vantagem decisiva frente aos materiais sintéticos de substituição.
- A conservação é possível por desidratação.
- Em água fervente, as fibras se encolhem a um terço de sua longitude original e iniciam uma gelatização irreversível.
- No ponto isoelétrico o colagênio, apresenta o menor intumescimento, a menor capacidade de reação com ácidos e bases, e a menor solubilidade.

4.2 - TIPO DE MOVIMENTAÇÃO DO MATERIAL E DISTÂNCIA A PERCORRER

Um curtume para ter uma boa produtividade deve levar em conta o transporte interno de seu material, pois uma boa produtividade depende deste fator. Mas, segundo dados, até agora pouca pessoas prestaram a devida atenção que merece a tão importante fator.

Ao se analisar e planejar o transporte interno do material, tem-se dois pontos de suma importância.

- 1 - O transporte de couros durante as operações de ribeira, isto é, do armazém para o curtume, durante o reverdecimento, caleiro, purga e também durante o curtimento, tingimento, engraxamento e recurtimento, enquanto os couros estão molhados.
- 2 - O transporte de couros já secos, que pode ser feito de maneira mais simples e fácil.

Existem diversos tipos de transporte, que se adaptam conforme a necessidade e distância a percorrer, de acordo com o espaço disponível na fabricação dos produtos.

Habitualmente, em curtume são usados desde, do simples cavalete, e mesa móvel ao mais sofisticado carrinho, todos de acordo com a necessidade que exigem para seu uso, por exemplo, comumente, da barraca ao curtume, o transporte é feito na maioria dos casos, em carrinhos de mão.

No curtume são usados diversos tipos de cavaletes, cuja racionalidade de transporte depende da construção do cavalete e do estado do piso.

Nos quadros 4.2.2.I e 4.2.2.II, estão demonstrados diversos tipos de carrinhos que podem ser usados em curtume de médio e grande porte. De preferência são usados os carrinhos elétricos, os quais são os mais rápidos, ocupam pouco espaço e são de fácil manobra. Os couros são carregados numa armação de ferro pintada com uma tinta que impede a ferrugem. O carrinho que é de especial construção, entra por baixo da armação, o que permite levantar com facilidade a armação e o que pode ser feito manual ou hidraulicamente.

Em curtumes de médio e grande porte, o carrinho elétrico é a solução. Com simplicidade e economia de tempo, os couros são transportados ao lugar de destino. Desta maneira, os carrinhos elétricos podem ser bem aproveitados para todo e qualquer transporte dentro do curtume.

Existem carrinhos que não só transportam os couros, como também têm a capacidade de levantá-los à mesa ou à prateleira, como também, carregam os tambores com facilidade e mais tantas outras utilidades, transportando tudo em uma distância percorrida em um tempo pequeno.

Nas secções de acabamento o transporte faz-se em cavaletes. A construção destes cavaletes é bastante eficiente para recintos onde há pouco lugar, pois têm 2 rodas fixas sobre o eixo e uma pequena roda giratória que facilita seu movimento (Quadro 4.2.2.III).

Para as secções de acabamento serve melhor, e aconselham, as mesas com rodas, chamadas mesas móveis (Quadro 4.2.2.IV) que substituem, com vantagem, as mesas estáveis.

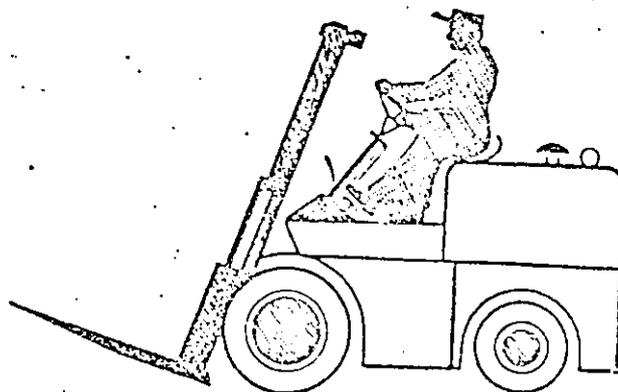
As distâncias a serem percorridas tornam-se pequenas, quando um curtume é bem planejado e projetado, com um " lay-out " bem feito, e com um transporte interno eficiente. Mesmo para um curtume com 4692 m² de superfície coberta, desde que este procure estudar o seu " lay-out " e melhorar o fluxo interno a partir de análise, profunda, acerca do seu transporte interno.

4.3 - QUANTIDADE DO MATERIAL E PESO A MOVIMENTAR

A quantidade do material e peso a movimentar, depende do sistema de trabalho adotado no curtume, utilizando para isto as formulações adequadas, inovando sempre que ocorra algumas necessidades.

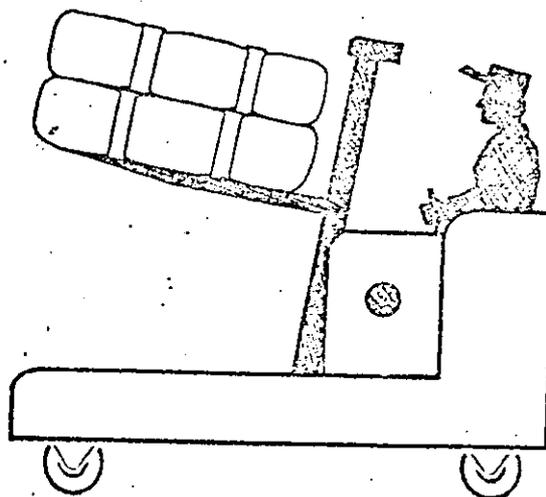
Logo é necessário ter perfeitos conhecimentos técnicos da quantidade do material a ser movimentado, e conseqüentemente a totalização tanto do material couro, propriamente dito, quanto de produtos químicos utilizados durante a produção do curtume.

O planejamento do curtume está inicialmente adequado à uma produção diária de 2000 peles (caprino, ovino) totalizando cerca de 3600 Kg aproximadamente, e 200 couros (vacum) com peso médio de 25 Kg, totalizando cerca de 5000 Kg de peso médio, ou seja, após estes cálculos chega-se à uma quantidade total diária de matéria-prima aproximadamente de 8600 Kg.

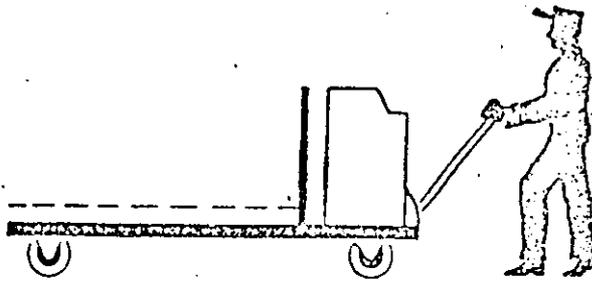


O carrinho elétrico para
levantar os couros

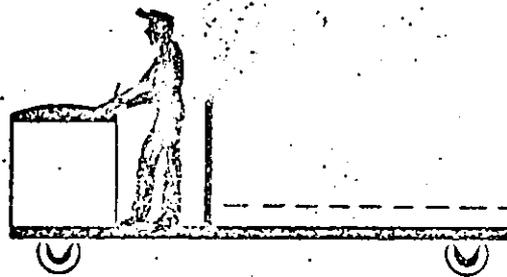
Há também carrinhos especiais para o transporte de tripas.



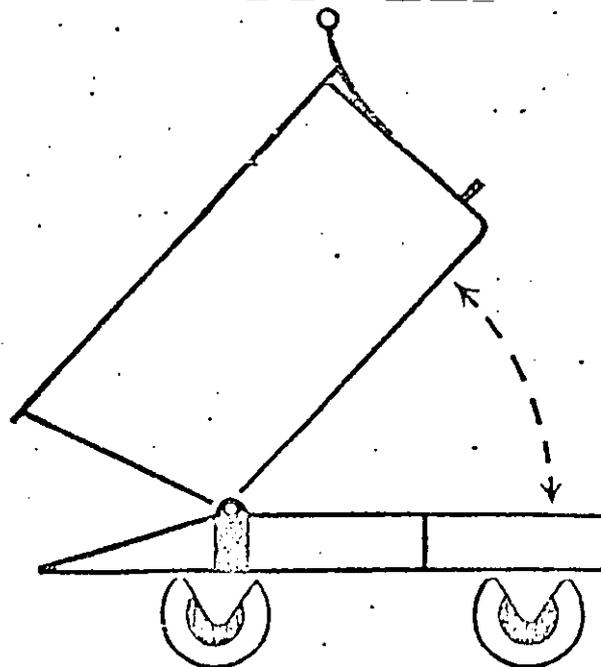
O carrinho elétrico para
levantar a mercadoria



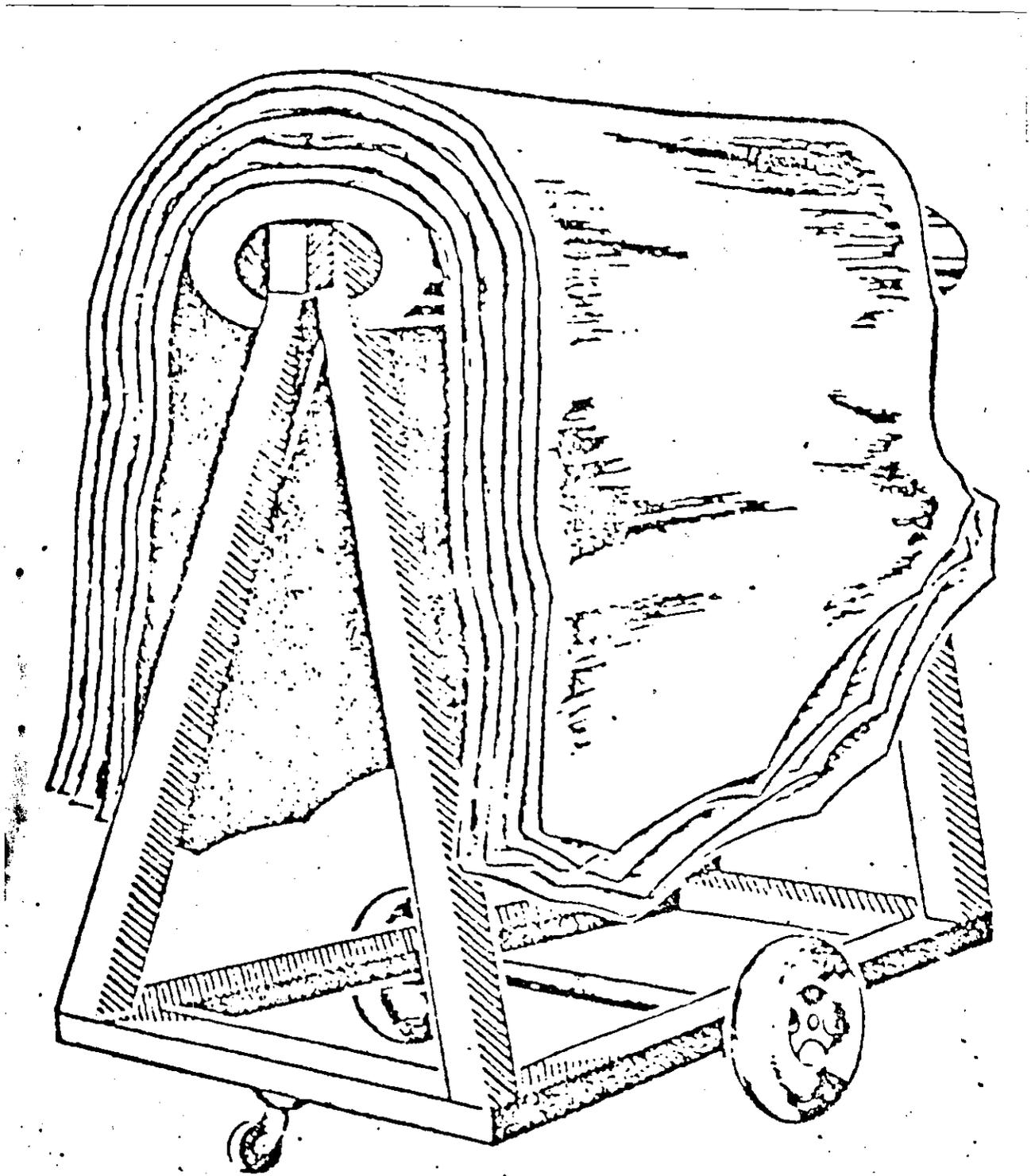
O carrinho elétrico para levantar os couros manualmente

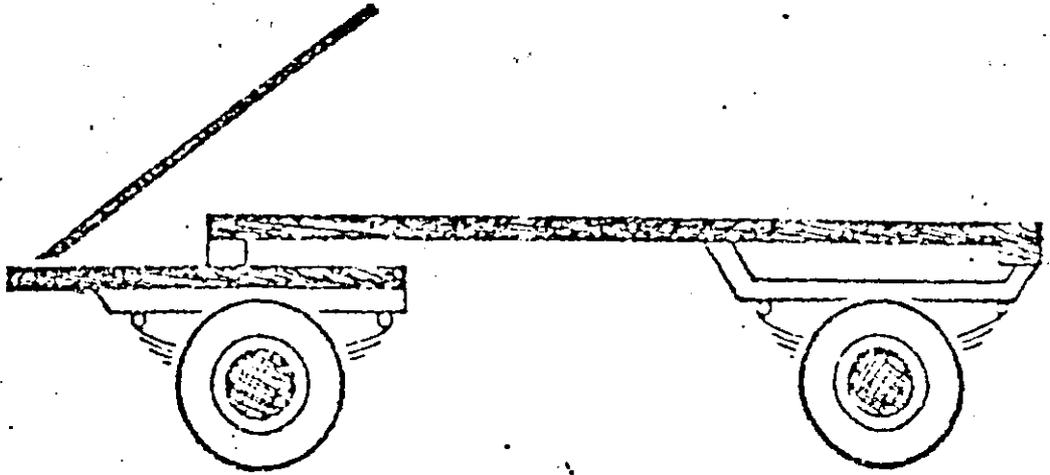


O carrinho elétrico para o transporte



O carrinho para a tripa





A mesa com rodas

4.4 - NATUREZA DA LARGA DESCARGA E EQUIPAMENTO A MOVIMENTAR

A natureza dos materiais e equipamentos está ligada a quantidade de couros dias produzidos pelo curtume. Então inicialmente têm-se 2000 couros por dia pesando estes, em média 1,8 Kg. Tendo-se ao final 1500 couros " wet - blue ", 500 couros acabados, os quais são devidamente classificados e armazenados e expedidos por meio de transportes citados anteriormente no item 4.2.

5.0 - DEPURAÇÃO DE EFLUENTES:

5.1 - ORIGEM DOS EFLUENTES:

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

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

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

Toda essa série de fatores, leva-se a conscientização para o problema da poluição, e das suas graves consequências, para as nossas futuras gerações; se transformando em medidas concretas, visando restaurar o equilíbrio natural do meio em que vivemos.

As análises das águas residuárias dos curtumes indicam que estas contêm grandes quantidades de substâncias, orgânicas e inorgânicas (Quadro 1 e 2), que se tornam nocivos à vida vegetal e animal, quando não tratadas por processos com as de outra indústria, são muito concentradas e contêm quantidade considerável de substâncias orgânicas solúveis e insolúveis, as quais são nocivas e perniciosas.

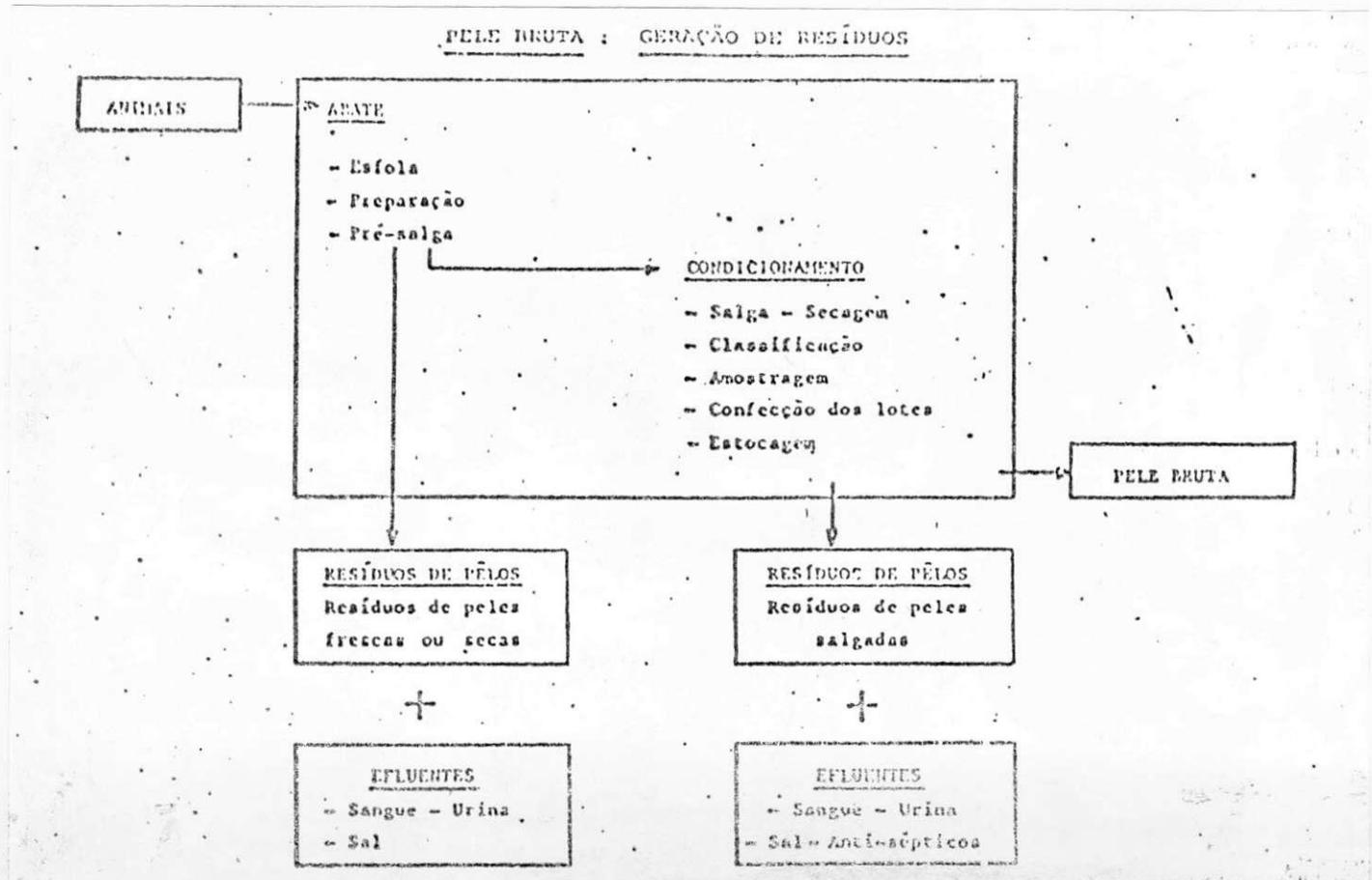
O problema de limpeza das águas residuárias dos curtumes tornou-se uma atividade preponderante para quem trabalha em curtumes.

A poluição, gerada pelos curtumes, apresenta, pois múltiplos aspectos, um estudo acurado sobre as operações realizadas em um curtume, se faz necessário, para vermos quais os pontos cruciais da poluição nos mesmos.

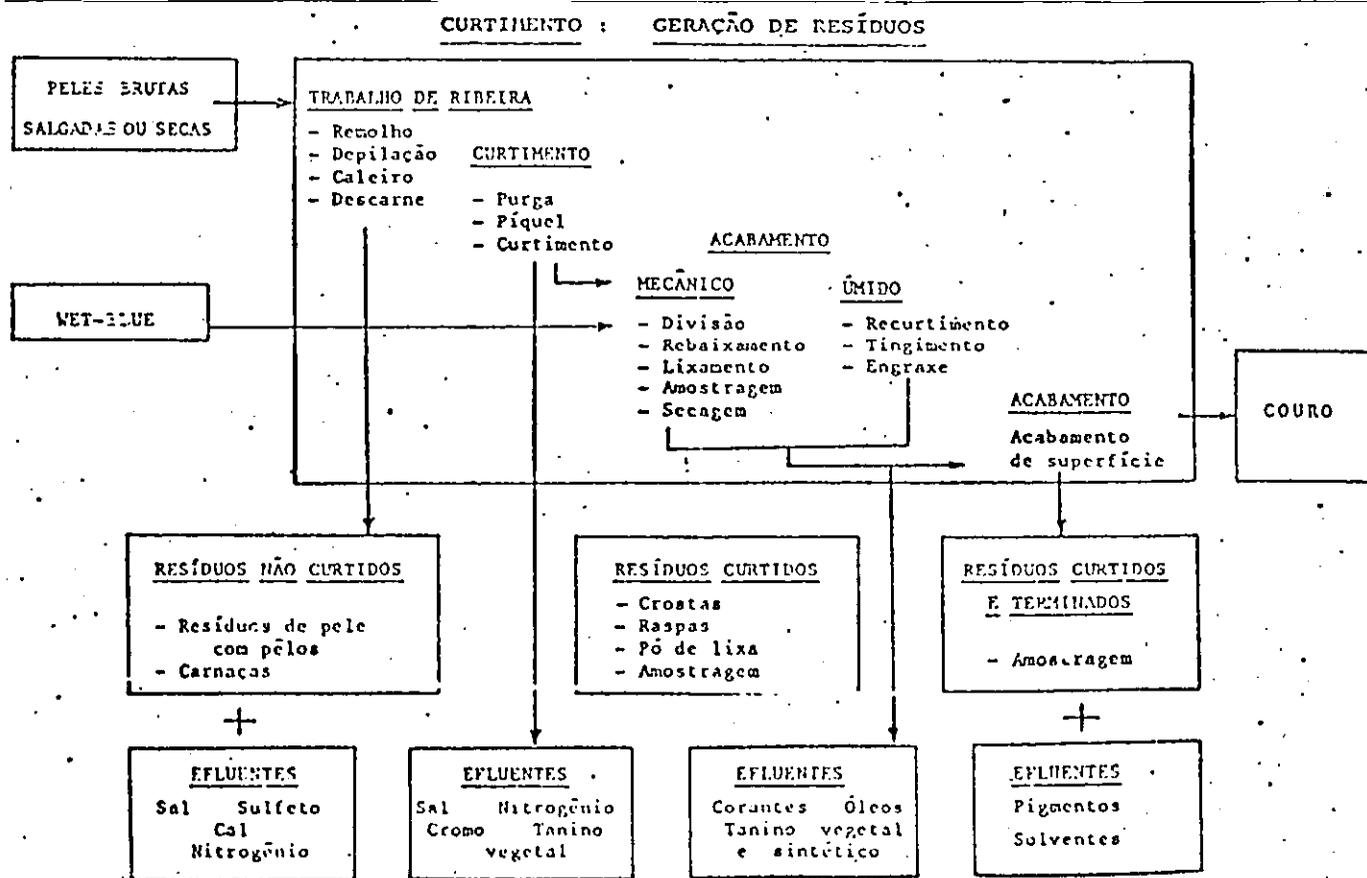
A partir desta conscientização, leva-se em conta dois pontos da origem da poluição:

- A poluição das águas, e
- Os resíduos sólidos.

QUADRO I



QUADRO II



5.1. - A POLUIÇÃO DAS ÁGUAS - ARTIGO 23 - PARÁGRAFO VI
- ARTIGO 24 - PARÁGRAFO VI

A defesa do meio ambiente começou, praticamente, com as águas residuais; isto vale também para a produção do couro, pois ela utiliza muita água. Nem tudo o que a pele bruta traz consigo é aproveitável como couro. Em materiais conservados vêm junto produtos conservantes. Considerando-se quimicamente, são os elementos seguintes: Carbono, Hidrogênio, Nitrogênio e Enxofre, distribuídos entre outros, na estrutura da pele animal em inúmeras ligações e combinações. É por aí que o pêlo se distingue da pele, através de sua alta quantidade de cistina, um aminoácido sulfuroso.

As águas residuais de curtume é o conjunto de todos os banhos residuais e águas de lavagem utilizadas na transformação da pele bruta em couro. Precisa-se conhecer individualmente cada banho dos processos realizados quanto à quantidade de água e ao tipo de materiais contidos.

Na fabricação do couro a matéria-prima inicia pelo remolho. O banho de peles verdes contém uma grande quantidade de impurezas orgânicas e exige um consumo correspondente alto de oxigênio, o que acontece também de modo análogo com peles secas, no mais das vezes, aumentado por causa da quantidade de produtos auxiliares de remolho. Tratando-se de peles salgadas, a quantidade de consumo de oxigênio dissolvido é muitas vezes mais elevado ainda; o sal de cozinha é um típico elemento que compõe a água de remolho.

Muitos estudos mostraram que o alto teor de salinidade na água do remolho não representa nenhuma perda de substância para a pele. O tratamento biológico é o melhor processo de limpeza para banhos residuais e águas servidas de qualquer remolho, juntamente com todos os demais.

O caleiro é um sistema redutor alcalino, cuja finalidade é depilar e intumescer a pele, e os produtos mais comumente usados para essa ação são o cal e o sulfeto. Os banhos de caleiro são a primeira característica típica dos efluentes de curtumes, os seus despejos são altamente nocivos às instalações de esgotos e aos cursos d'água, pois os sulfetos transformam-se facilmente em gás sulfídrico pela ação de ácidos ou microorganismos. O H_2S é tóxico e, na presença de O_2 e bactérias, transformam-se em H_2SO_4 , que corroi os encanamentos e remove o oxigênio porventura existente nos fluxos dos esgotos, tornando-os sépticos.

Nos despejos dos caleiros constata-se a presença de $5g/l$ de Na_2S .

Como os despejos dos caleiros representam 20% do total dos despejos, após a diluição, a concentração do Na_2S cai para $1g/l$. Tal quantidade de Na_2S nos despejos, fatalmente trará problemas

das instalações de esgotos e cursos d'água receptores, daí a preocupação constante de arranjar-mos um meio de diminuirmos a

poluição do calcário. Em meio alcalino forte não há liberação de H_2S , mas quando esses despejos se misturam com os despejos ácidos das fases subsequentes há, de imediato, o aparecimento do cheiro forte de ovos podres, ou o que é ainda pior, acima de 150 m^3 de H_2S por m^3 de ar atmosférico, o H_2S é tóxico, embora não seja percebido pela mucosa nasal.

As operações seguintes, descalcinação, purga, piquelagem e curtimento conduzem sobretudo a uma poluição salina e ou tóxica, devido ao cromo.

O resultado das operações do recurtimento, tingimento, engraxe, é a presença de sais minerais, de tanino, óleos e corantes nos banhos residuais em quantidade, tanto mais importante quanto os banhos são mal esgotados.

As águas que vem do setor de acabamento, e que são principalmente as águas de limpeza dos solos e das máquinas, contêm um pouco de solventes.

Vê-se que para todas estas operações, precisa-se de água, e com grande quantidade.

5.1.1.1 - OS RESÍDUOS SÓLIDOS - ARTIGO 23 - PARÁGRAFO VI - ARTIGO 25 - PARÁGRAFO V

A indústria do couro é constituída por um conjunto de especialidades a priori, muito diferentes, cujo vetor de coerência, o couro, liga inexoravelmente uma à outra para formar uma cadeia contínua, desde o abate dos animais e a esfolação das peles até a oferta ao consumidor do par de calçados, da bolsa, ou da carteira. Cada um de seus elos, por outro lado, possui uma finalidade e uma tecnologia que lhe são próprias. É esta razão pela qual os resíduos gerados por cada segmento são igualmente específicos e merecem estudos a parte.

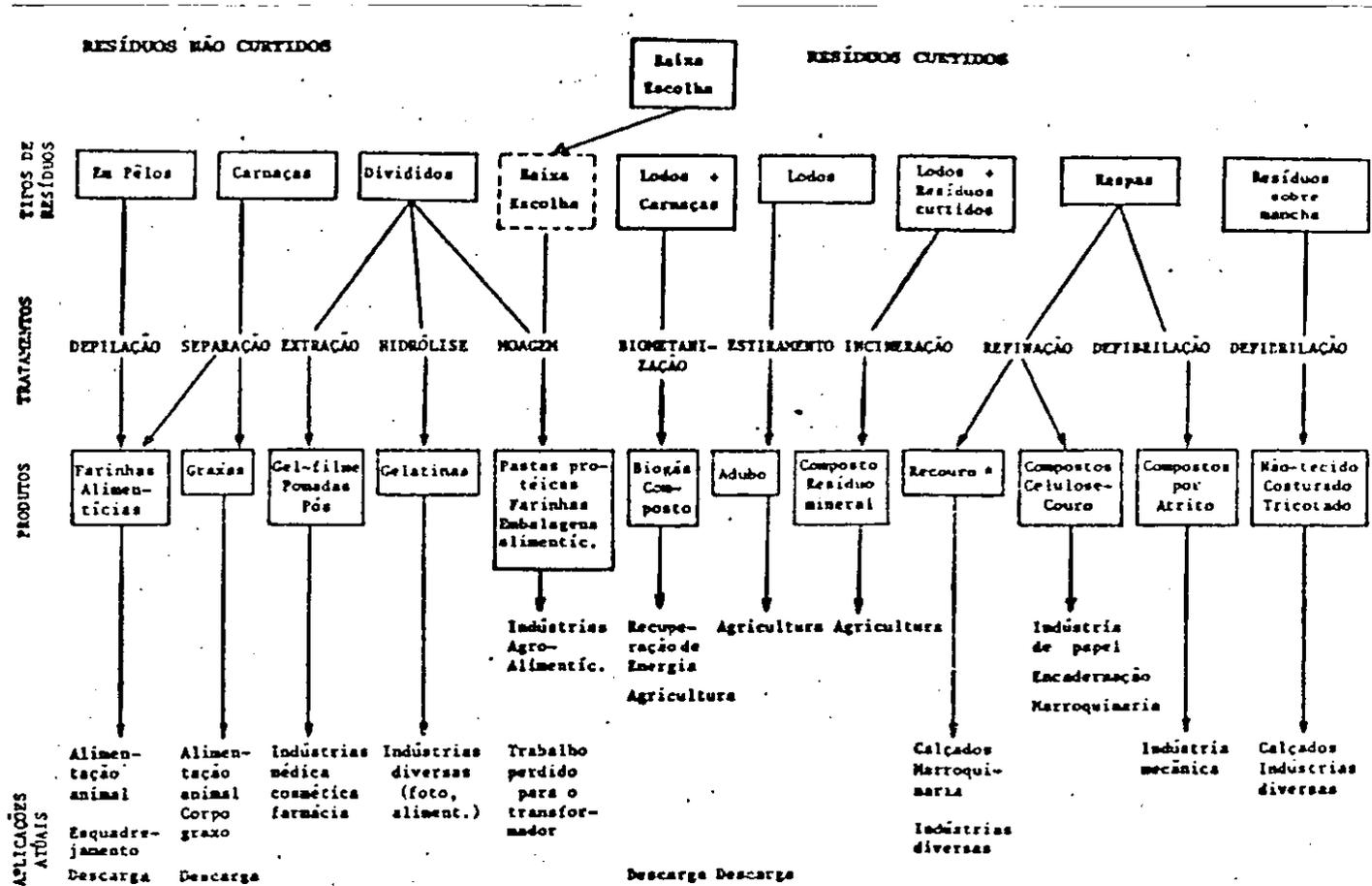
Os resíduos sólidos representam cerca de 40 a 45% do peso da pele bruta. Somente 55 a 60% destas peles são portanto transformadas em couros, o resto torna-se despejo.

Existem basicamente dois tipos de resíduos oriundos das operações de industrialização do couro, os resíduos não curtidos, constituídos pelas aparas não caleadas, carnaças, aparas e raspas caleadas, e os resíduos curtidos, constituídos pela serragem da rebaixadeira, aparas de couro curtido e pó de lixadeira.

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

Os aproveitamentos dependerão, bem entendido, do estado destes resíduos e de seus tipos, linhas seguintes: (ver Quadro 3)

QUADRO 3



- Os resíduos não curtidos, muito úmidos mas cuja parte proteica é pouco modificada, não serão destinados principalmente para utilização agrícolas ou alimentares.
- Os resíduos curtidos, com forte teor de matérias secas mas cuja parte proteica é desvalorizada, ou não aproveitada, devido ao agente tanante, serão destinados ou à utilização de sua estrutura fibrosa, ou à recuperação mais ou menos direta de calorias.
- Os lodos podem ser aproveitados em áreas agrícolas, conforme seu teor de cromo, segundo seu grau de diluição, de outros resíduos.

5.2 - METODOLOGIA A EMPREGAR PARA A DEPURAÇÃO DOS EFLUENTES

A poluição apresenta-se sobre vários aspectos, cabe, portanto, fazer diversas medidas do grau da mesma, afim de poder colocar em utilização técnicas destinadas a diminuí-la.

A água é o grande veículo dos processos realizados em um curtume. Ela é, também, quem conduz poluição, devido aos produtos que nela contém. Para avaliar esta poluição de uma maneira mais expressiva, os especialistas decidiram relacioná-la a uma unidade de base; a tonelada de peles salgadas colocada em obra para todos outros matérias primários.

As técnicas avaliação da poluição utiliza primeiramente a análise química analítica, clássica. A análise elementar permite uma verdadeira enquete sobre o efluente resposável pela poluição:

- pH
- Temperatura
- Odor
- Turbidez
- Putrescibilidade
- Pesquisa de elementos, Hg, Cr, Cu, Fe, e outros
- Resíduos secos.

Usando para tais análises métodos gravimétricos, óxidoredutimétricos e de potenciometria.

Fora as medidas acima descritas usa-se as análises específicas da poluição, as quais permitem medir os efeitos do efluente sobre o meio ambiente.

Para fazer tais análises será preciso antes fazer os cálculos dos despejos do curtume, com base na quantidade de água usada em cada processo específico, de acordo com a formulação adotada no curtume.

Depois de calculado numericamente o despejo, o curtume deve iniciar a análise específica da poluição; que abaixo seguem:

- Materiais decantáveis,
- Materiais em suspensão,
- Oxigênio dissolvido,
- Demanda química em oxigênio (DQO),
- Demanda bioquímica do oxigênio (DBO),
- Medida de salinidade,
- Teor de cloretos,
- Teor de cromo,
- Teor de sulfureto.

Determinada a vazão do fluxo poluente e as cargas poluentes específicas tem de uma maneira geral, os seguintes dados; no quadro 5.2.I

QUADRO 5.2.I

PARÂMETROS DA POLUIÇÃO	EFLUENTES TAL KG T-1	REMOLHO KG/T-1	CALEIROI KG. T-1	DESEN- CALAGEM PURGA KG/T-1	PIQUEL CURT. KG/T	RESTO KG T-1
DBO5	75-90	7,5-9,0	52-63	2,5	1,0	11,5-16,5
DQO	200-220	30-33	110-120	6,0	2,0	5,0-5,6
MAT. OXIDAVEIS	110-130	17-19	70-82	-	-	14-17
MES	149	7	77	-	-	56
SALINIDADE	250-350	150-210	-	20-30	60-90	17-25

Relevando-se neste quadro o remolho e sua forte salinidade, o caleiro com metade da poluição, o curtimento com os desperdícios dos seus sais de cromo, o desengraxe com os solventes, óleos e a salinidade.

Feitas as análises dos banhos residuais dos processos de industrialização do couro, tem-se os valores quantitativos do grau da poluição, a partir de então pode-se tomar medidas para diminuir esta.

Existem vários meios por onde obter meios para reduzir-se o teor da carga poluente. Optando-se por recuperação dos produtos usados ou reciclagem dos banhos residuais.

A reciclagem direta se adequa melhor a um curtume de porte médio, como o exemplificado no presente projeto.

Pode-se fazer a reciclagem do remolho, mas é uma coisa praticamente inviável, porque o preço que se gasta para se reciclar o cloreto de sódio é exorbitante, não compensando de maneira alguma recicla-lo, resolvendo-se, então, tratar este com os demais banhos na estação de tratamento.

Sendo possível, então reciclar o banho de depilação/caleiro, e fazer um processo de curtimento de alto esgotamento, para melhor aproveitamento do cromo.

5.2.1 - RECICLO COMPLETO DO BANHO DE CALEIRO:

INTRODUÇÃO:

Durante as décadas de 70/80, junto com a evolução tecnológica das empresas, dos seus técnicos e dos aumentos 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 estágios, de acordo com as características de cada curtume mas, de todo modo, é muito importante que o técnico considere como grande preocupação a redução de produtos químicos e água a serem tratadas. O principal motivo a ser considerado é o de ofertar ao couro somente a quantidade e a qualidade necessária para atingir o objetivo.

Todos nós, técnicos, não devemos ter exigências governamentais como preocupação mas, formar uma consciência ecológica para todas as atividades industriais e sociais, pois não podemos ficar prejudicando a natureza com a simples deposição de resíduos líquidos, sólidos e gases poluidores.

Deve-se considerar também como ponto fundamental, que todos nós técnicos, devemos ter como objetivo o controle e a melhor qualidade possível do couro.

RECICLAGEM DOS BANHOS DE CALEIRO :

No final dos anos 70, com a exigência dos tratamentos das águas dos curtumes, também iniciaram-se os estudos de viabilização da reciclagem de banhos.

No caso do Brasil, temos de avaliar os custos favoráveis, facilidades no tratamento das demais águas e a grande possibilidade de aproveitar os resíduos orgânicos para recuperar terras fracas e improdutivas.

Os banhos de calceiro são responsáveis por aproximadamente 50% de toda carga poluente líquida do curtume devido à composição volume residual dos produtos utilizados e, à grande quantidade de material orgânico-sólido resultante do processo.

Através da reciclagem dos banhos de calceiro estaremos evitando a chegada dos seguintes produtos à estação de tratamento de efluentes:

- 5,0 a 10% de lodo líquido (% sobre o peso do couro salgado) separado por peneiramento e decantação;
- 1,0 a 2,0 g/l de sulfeto de sódio a 100% (0,24 a 0,5% sulfeto comercial). Em calceiros feitos somente com sulfeto de sódio e cal, teremos entre 6,0 a 8,0 g/l de sulfeto residual;
- + 4,0 g/l de cal residual (+ 0,4 a 0,5% cal comercial).

O PROCESSO DE DEPILAÇÃO E CALEIRO

Executado o processo de remolho, preferencialmente com o uso de enzimas que iniciam a soltura da raiz do cabelo e propiciam um remolho eficiente e uniforme, fazemos os devidos controles com pH + 9,2 temperatura ideal de 26 a 28°C e Baumé sempre variável de acordo com a quantidade de sal no couro.

Posteriormente, é muito importante que haja uma retirada total do sal do couro através de lavagens consecutivas até a estabilização do Baumé em 1,0 a 1,5gBé evitando um aumento da concentração salina no banho residual de calceiro.

Para iniciar o processo de calceiro, escorremos a água limpa das lavagens e completamos o volume desejado com banho reciclado. As águas de remolho e lavagem deverão ir para a canalização secundária, juntando-se a outros efluentes.

A depilação será realizada usando uma amina com ação sobre a raiz do cabelo, ocorrendo a soltura. Juntamente adicionamos cal para preservar o cabelo, facilitando sua separação posterior. Também adicionamos um emulgador de gorduras. Esta fase tem duração de 60 min.

Em uma 2ª etapa, durante 60 a 90 min., adicionamos sulfeto de

sódio, com objetivo de extrair o cabelo e eliminar a epiderme.

A última etapa é a encalagem com adição de cal e complementação do volume de banho com água reciclada. Rodamos direto por 1 a 2 horas e deixamos até completar 14 a 18 hrs.

Os controles dos caleiros serão: pH 12,5; Baumé + 4,5; temperatura variável de acordo com o meio-ambiente, entre 20 e 25°C e alcalinidade entre 8 e 10 g/l de NaOH.

No final, após escorrer, podemos realizar a lavagem, obrigatoriamente, com banho reciclado.

As águas do caleiro e da lavagem deverão seguir para a retirada dos sólidos, de acordo com o esquema para reciclagem do banho de caleiro.

ESQUEMA BÁSICO PARA RECICLAGEM DA ÁGUA DE CALEIRO

Para um perfeito funcionamento do sistema de reciclagem, devemos seguir algumas condições básicas que são:

- Os fulões devem ter calhas ou canaletas com separadores para que as águas do remolho e lavagens possam seguir separados das águas do caleiro;
- Finalizando o processo de caleiro e sua lavagem, após a descarga dos couros, todas estas águas deverão ser canalizadas para um tanque receptor com sistema de agitação, para evitar decantação prévia dos sólidos;
- A segunda fase será a separação das gorduras sobrenadantes e dos sólidos em decantador de vazão contínua. Para melhorar a eficiência do sistema podemos usar uma peneira antes do decantador, separando um maior volume de sólidos;
- A próxima fase será a armazenagem da água reciclada pronta para re-utilização em um tanque com sistema de agitação para manter uniforme o volume do banho;
- É muito importante que os tanques de recepção e estocagem tenham capacidade suficiente para armazenar, no mínimo, o volume das águas (do caleiro e sua lavagem) de um dia inteiro de produção.
- As águas do tanque de estocagem, prontas para voltar ao fulão, devem ter como requisito básico o controle da quantidade de cloreto de sódio que deve situar-se em aproximadamente 30 g/l. Por sua vez, o Baumé ideal será abaixo de 5g Bé. Em caso de Baumé superior, os couros poderão apresentar problemas de falta de inchamento e limpeza.

CONCLUSÃO

Optar por um processo de caleiro com ou sem reciclagem do banho residual é uma decisão particular de cada curtume.

Devemos salientar que os avanços tecnológicos, têm facilitado a limpeza das águas residuárias, com isso apresentando bons e decisivos resultados técnicos na reciclagem dos banhos de caleiro, principalmente, devido à grande facilidade de obtenção de águas limpas sem proteínas e, permitindo ao couro boas características de limpeza, cor, abertura, inchamento e maciez.

Para um bom funcionamento da reciclagem dos banhos de caleiro há outros fatores que são determinantes como, a desalinização do couro durante o remolho as lavagens e todos os demais controles dos processos e do esquema de reciclagem com a coleta dos banhos, separação das gorduras e do lodo sólido, bem como o armazenamento para a reciclagem.

5.2.2 - CURTIMENTO AO CROMO DE ALTO ESGOTAMENTO

INTRODUÇÃO

Nunca um processo de curtimento obteve tanto sucesso nos curtumes como o curtimento ao cromo. Nos dias atuais o problema que enfrentamos é o contraste de ótima qualidade dos couros com os altos índices de cromo residual e que causa problemas ecológicos à natureza.

A manutenção da qualidade ambiental é importante para a sociedade e, de fato, torna-se cada vez mais importante com o aumento das atividades poluidoras. Por isso, padrões quantitativos, ou seja, os limites máximos aceitáveis para a maioria dos parâmetros ambientais, são fixados por Órgão Federal e Estadual de acordo com as condições existentes.

Estes padrões frequentemente mudam e quase que invariavelmente no sentido de níveis mais rígidos, que causam insatisfação entre aqueles que concordam com os padrões anteriores.

Os padrões apresentam metas de pureza ambiental facilmente compreensíveis e claramente definidas, conforme resolução do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, nº 020 de 1986, cabendo a cada estado aplicá-la na íntegra, complementá-la com outros parâmetros ou tornar mais restritivos os já estabelecidos.

CURTIMENTO AO CROMO DE ALTO ESGOTAMENTO

É muito importante então obter o máximo esgotamento de cromo no banho de curtimento, respeitando fato de não agregação ao meio ambiente através dos efluentes provenientes desses processos e respeitando a necessidade dos curtumes ao cromo de forma eficaz,

racional, de boa qualidade e com viabilidade econômica.

Geralmente nos curtimentos ao cromo convencionais é ofertado cerca de 2,5 a 3,0% de Cr₂O₃, após o curtimento os banhos residuais normalmente apresentam 4 - 6g/l de Cr₂O₃, o couro apresenta 2,5 a 3,0% de Cr₂O₃. Isso resulta em um couro com elevada estabilidade hidrotérmica.

Já o processo de curtimento de alto esgotamento apresenta uma oferta total de Cr₂O₃ em torno de 1,4%, após o curtimento o banho residual contém 0,6 a 1,0 g/l de Cr₂O₃, e o couro apresenta 2,5% a 3,0% de Cr₂O₃, resultando porém, um aproveitamento de aproximadamente 95% de Cr₂O₃ ofertado.

Sendo este resultado possível devido a utilização de produtos complexantes e basificantes.

PROCESSO DE CURTIMENTO ALTO ESGOTAMENTO

O curtimento consiste na transformação das peles em material estável e imputrescível. Com o curtimento ocorre o fenômeno de reticulação, por efeito dos diferentes agentes empregados. Esta reticulação aumenta a estabilidade de todo o sistema colágeno, o que pode ser evidenciado pelo aumento da temperatura de retração do couro curtido.

Para se obter um maior esgotamento de cromo, através de uma melhor oferta de óxido de cromo, existem produtos complexantes e basificantes. Este processo pode ser utilizado para couros vacuns divididos ou integral, peles suínas, caprinas ou ovinas. O uso é prático, de fácil controle e propicia qualidade constante ao couro.

O objetivo principal deste processo é o esgotamento dos banhos de cromo. Logo deve-se modificar ao mínimo os processos anteriores ao curtimento. De toda as maneiras, é muito importante termos um couro bem descalcinado e purgado.

A piquelagem também é convencional, observando-se um pH de 2,8 a 3,0 do banho e um corte amarelo atravessado.

Completado o piquel, oferta-se 3,8% de sal de cromo 33% basicamente ao couro e após rodar 60 a 90 minutos adicionamos 2,8 a 3,0% do complexante. A complementação da absorção e a basificação do cromo acontece com um basificante, durante 8-10 horas. O final do cromo residual é de 0,6 a 1,0 g/l de Cr₂O₃.

ESQUEMA BÁSICO DO CURTIMENTO ALTO ESGOTAMENTO

Para um perfeito funcionamento do sistema de curtimento alto esgotamento, os processos anteriores ao curtimento devem ser modificados e adaptados. Após o curtimento fazemos um tratamento preliminar removendo os sólidos grosseiros através de grades.

O gradeamento proporciona uma remoção periódica dos sólidos retidos, melhorando o esgotamento.

As grades são geralmente, construídas de barras de ferros ou aço dispostas paralelamente, perpendiculares ou inclinadas, de modo a permitir o fluxo normal de efluente, retendo material grosseiro por ele transportado. O espaçamento entre as barras é função do tipo de material que se deseja reter.

CONCLUSÃO

Ao analisarmos as alternativas existentes para a redução de cromo nos efluentes. Comparativamente, analisamos o processo de alto esgotamento, com os processos convencionais existentes.

Verificamos a grande simplicidade de operação aliado as vantagens que o processo nos proporciona, tornando o processo altamente atraente.

Para finalizarmos, este processo de alto esgotamento, promove a diminuição de Cr2O3 nos banhos de cromo, incorporando novas tecnologias, proporcionando uma significativa melhora na qualidade de produto final sem interferências prejudiciais ao meio ambiente.

5.3 - RECUPERAÇÃO DOS RESÍDUOS

No decorrer da transformação da pele em couro e sobretudo durante as operações pelas quais ajustamos a forma do couro, obtendo-se uma certa quantidade de resíduos praticamente inevitáveis, de diferentes tipos, conforme mencionado no item 5.2. É preciso que se ressalte que tal quantidade dos resíduos é, na realidade, bastante elevada, pois cerca de 50 a 70% da substância do couro bruto original se transforma em resíduos no decorrer do beneficiamento da pele. Isso leva a uma conclusão importante e assustadora; apenas 30 a 50% da matéria-prima original, a pele, é realmente aproveitada.

Com tal análise, conclui-se que, do ponto de vista econômico, isto representa uma notável perda para o curtidor, perda essa que só poderá ser minorada ou através de um esforço no sentido de desenvolver-se uma tecnologia de produção capaz de reduzir a formação de resíduos, ou através de um aproveitamento mais racional deste enorme volume de subprodutos.

Mas enquanto não chega-se a um consenso sobre o assunto, por ainda está em fase de pesquisa, comumente opta-se por um sistema de recuperação dos resíduos, que deixa muito a desejar, que é a recuperação do sebo. O sebo provém principalmente da desencalagem e da caleação. Facilmente separado da água por meio de tanques retentores muito simples.

O sebo bruto das carnaças e dos tanques retentores contém cerca de 40% de ácidos graxos. O restante é constituído de fibras

musculares, proteínas, água e impurezas.

O sebo bruto é aquecido com vapor d'água, presença de ácido sulfúrico concentrado. Este digere as proteínas, que entram em solução na água, deixando sobrenadar o sebo purificado. Aberto o dreno do fundo do tanque de reação, descarrega-se a água ácida com as impurezas, transferindo o sebo derretido para tambores.

O sebo é um material razoável para o engraxe de raspas, permitindo a economia de óleos.

5.4 - TRATAMENTO DOS RESÍDUOS

Os despejos de qualquer curtume, contêm grande quantidade de material putrescível, proteínas, sangue, fibra musculares, e de substâncias tóxicas ou potencialmente tóxicas, sais de cromo, sulfeto de sódio, cal livre, os quais podem tornar as águas receptoras impróprias para fins de abastecimento público, uso industriais, agrícolas e recreacionais.

Apresentam forte demanda química e bioquímica de oxigênio (DQO e DBO), podendo exaurir todo o oxigênio dissolvido nos cursos d'água receptoras. A alcalinidade elevada também pode causar mortandades de peixes.

Tudo isso repousa sobre qualquer curtume que se queira instalar, mas é preciso ter um pouco de sensibilidade para tentar-se tratar da poluição. O começo deste tratamento pode iniciar-se com a recuperação dos banhos e produtos ou pela reciclagem, assim, as quantidades de materiais químicos desejados, fechando o ciclo de combate a poluição com a construção de uma estação de tratamento.

A depuração das águas residuais repousa sobre um esquema clássico:

1) Pré-tratamento:

- Peneiração
- Oxidação dos sulfetos

2) Tratamento Primário:

- Homogeneização ou igualização
- Decantação
- Desidratação dos lodos de decantação

3) Tratamento Secundário:

- Depuração biológica

Antes de detalhar a estação de tratamento, vamos aos cálculos dos despejos do curtume; com base nos processos, do presente curtume.

Cálculo dos despejos do curtume; com base em seus processos

Temos como base de equivalência para os cálculos que:

100% de água correspondem aproximadamente 9 m³, com base nisto, teremos que considerar as lavagens após as operações, ou sejam incluindo as percentagens de água da operação com a sua percentagem de água da lavagem posterior.

OBS: A quantidade de água de aproximadamente 9 m³, foi calculado tomando como base o trabalho prático no curtume.

1) REMOLHO:

100% - 9m³

600% - x x = 54 m³

Remolho terá 54 m³ de vazão de água

2) DEPILAÇÃO/CALEIRO:

100% - 9 m³

200% - x x = 18 m³

O caleiro terá 18 m³ de vazão de água na primeira partida, mas considerando a reciclagem teremos:

30% de perda = 5,4 m³ perdidos

70% de aproveitamento = 12,6 m³ recuperados

Depilação/Caleiro = 5,4 m³ da vazão de água

3) LAVAGEM APÓS O DESCARNE:

100% - 9 m³

100% - x x = 9 m³

A lavagem terá 9 m³ de vazão de água

4) DESCALCINAÇÃO/PURGA:

100% - 9 m³

300% - x x = 27 m³

Descalcinação/Purga, terá 27 m³ da vazão de água.

5) PIQUEL/CURTIMENTO:

100% - 9 m³

100% - x x = 9 m³

Píquel e curtimento, terá 9 m³ da vazão de água

6) LAVAGEM E NEUTRALIZAÇÃO:

100% - 9 m³

200% - x x = 18 m³

Lavagem/Neutralização terá 18 m³ de vazão de água

7) RECURTIMENTO:

100% - 9 m³

100% - x x = 9 m³

Recurtimento terá 9 m³ da vazão de água

8) TINGIMENTO/ENGRAXE:

100% - 9 m³

80% - x x = 7,2 m³

Tingimento terá 7,2 m³ de vazão de água

Conclui-se que o curtume todo terá um volume de 152 m³/dia de água. Tendo como turno de maior vazão o turno da manhã, onde há uma grande quantidade de banho desaguado, ou seja, vazão de aproximadamente 110 m³ de água em manhã.

De 6:00 hs às 11:00 hs, onde há o desague dos banhos de: Depilação/Caleiro; Píquel/Curtimento, Neutralização, Recurtimento, Recromagem, Tingimento e Engraxe, todos com suas respectivas lavagens.

E de 13:00 hs às 19:00 hs, há um menor desague das outras operações, somando um total de 42 m³ de água durante a tarde.

5.5.1 - A ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

O tratamento adotado para o presente projeto, tem como base a quantidade de couro do dia e basicamente o biológico, o qual é semelhante à autodepuração dos rios, mares e lagos, onde milhões de microorganismos, produtos metabolizados e uma parcela não

aproveitável. Esse é o chamado tratamento aeróbico, no qual os microorganismos utilizam o oxigênio do ar para sua metabolização. Esquemáticamente temos:

Aguas	+	Oxigênio	presença de	+	Produto
Servidas			Microorganismos	Microorganismos	Meta- Lizado.

5.5.1.1 - PRÉ-TRATAMENTO

Sabe-se que as águas de depilação/caleiro precisam ser desulfuradas, antes de irem para a bacia de homogenização, mas no caso do presente projeto as águas dessa operação só precisarão ser desaguadas duas vezes ao ano, por motivos explicados anteriormente no item 5.3, em reciclagem direta do banho de depilação/caleiro.

Então duas vezes ao ano antes de iniciar-se o tratamento primário, faz-se necessário a desulfuração do banho de depilação/caleiro, ou seja, um pré-tratamento, consistindo em uma peneiração, com duas peneiras em paralelo com inclinação de 45º, e a desulfuração feita em um tanque com ajuda de água oxigenada e ácido sulfúrico, com um tempo de retenção de 6 horas, estes efluentes passam através de uma calha de Pascal, utilizada para medir a vazão dos efluentes.

5.5.1.2 - TRATAMENTO PRIMÁRIO

As águas servidas pelas diversas operações do curtume, são coletadas em tanques próprios, e a seguir são bombeadas, via tubulações para o sistema de tratamento. No sistema de tratamento os efluentes não precisam mais ser neutralizados, devido as misturas de águas alcalinas das depilações e das águas da piclagem e do curtimento, mantendo o pH entre 6,5 e 8,5. Com exceção do esgoto sanitário, todas as águas servidas são recebidas num tanque de equalização, com tempo de detenção hidráulica 2 horas, visando a uniformização qualitativa dos efluentes, que serão encaminhados para o tratamento biológico.

5.5.1.3 - TRATAMENTO BIOLÓGICO OU SECUNDÁRIO

O tratamento biológico tem como objetivo reduzir o teor de matéria orgânica biodegradável remanescente, que não foi possível remover nos tratamentos anteriores.

Os processos biológicos de tratamento procuram reproduzir, em dispositivos racionalmente projetados, os fenômenos biológicos observados na natureza, condicionando-os em espaço e tempo economicamente justificáveis.

5.5.1.4 - LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO

As Lagoas de Estabilização são sistemas de tratamento biológico em que a estabilização da matéria orgânica é realizada pela oxidação microbiológica, com auxílio da atividade fotossintética das algas.

De acordo com a forma predominante pela qual se dá a estabilização da matéria orgânica a ser tratada, as lagoas costumam ser classificadas em:

- Anaeróbios
- Facultativos
- Aeradas Facultativos
- Aeradas
- De aguapés
- De polimento ou maturação

5.5.1.4.1 - LAGOA ANAERÓBIA

É uma lagoa em que não há oxigênio livre na massa líquida, de maneira que os organismos vivos nela existentes utilizam-se do oxigênio combinado, disponível nas moléculas da matéria orgânica e inorgânica.

Este tipo de lagoa é usada com grande vantagem para águas residuárias com elevada concentração orgânica e alto teor de sólidos, sendo empregada como primeiro estágio de tratamento biológico.

A operação de uma lagoa anaeróbia, para ser bem sucedida, depende do delicado equilíbrio entre as bactérias formadoras de ácido e aquelas formadoras de metano. Consequentemente, é necessária uma temperatura maior do que a de 15g C e o seu pH deve ser mantido acima de 6. Nestas circunstâncias, a acumulação de lodo será mínima e sua remoção ocorrerá a cada 2 a 4 anos.

O tempo de retenção (Hidráulico) deve ser no mínimo, igual ao necessário para o desenvolvimento das bactérias formadoras de metano, o que se verifica a partir de 5 dias, portanto, não é aconselhável a construção de lagoas anaeróbias com valores abaixo deste tempo.

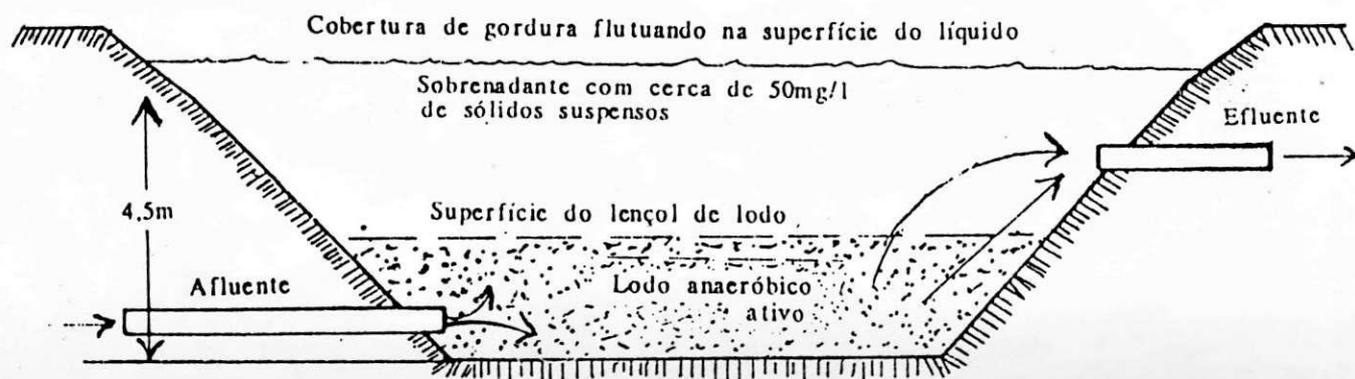
Este parâmetro está muito ligado à carga orgânica, devendo ser avaliado conforme o tipo de despejo.

No tocante a profundidade, a faixa normalmente empregada fica entre 3,0 a 5,0 m. Considerando que haverá sedimentação, o dimensionamento da profundidade deve prever a acumulação do lodo, pois este, com o tempo, ocupará parte do volume útil, reduzindo a eficiência depuradora da lagoa.

A carga orgânica volumétrica (0,04 a 0,4 Kg DBO/m³ dia) deverá sofrer uma avaliação em função do tipo de despejo antes de ser

utilizada. Caso isto não seja observado, poderá acarretar problemas na eficiência do sistema.

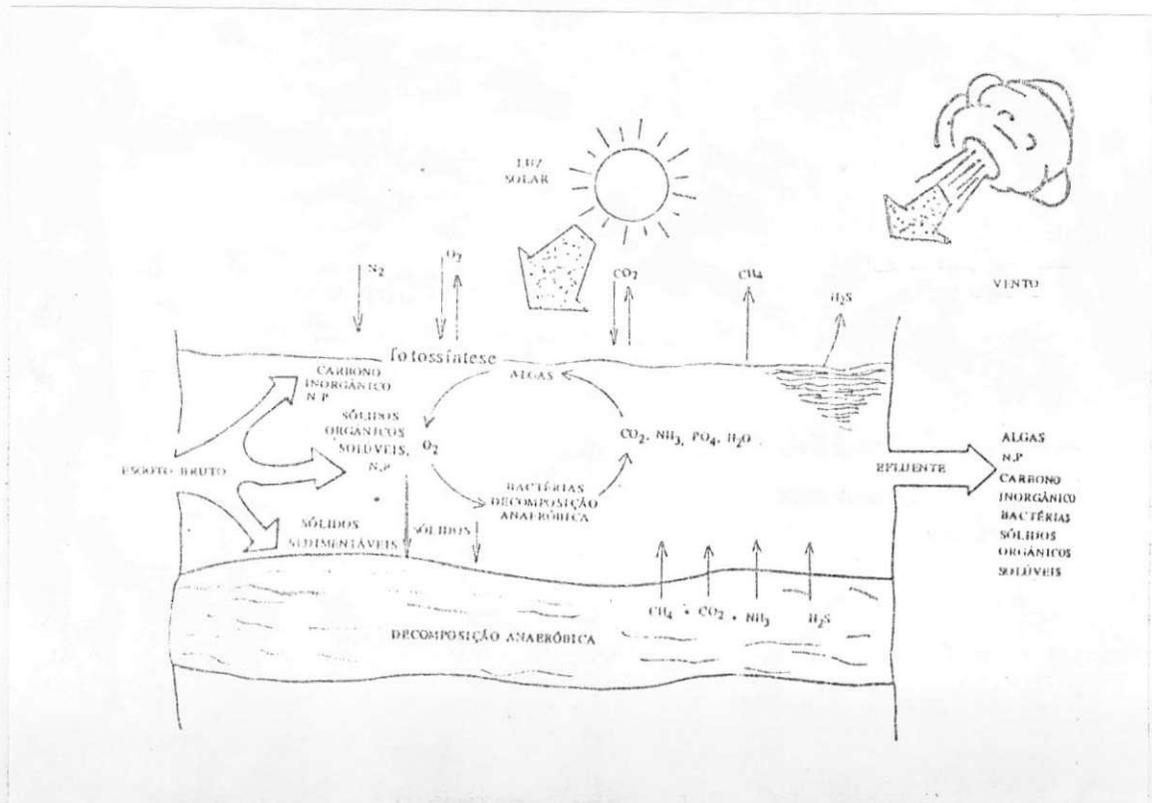
O sistema de tratamento biológico do curtume é constituído de uma lagoa anaeróbica, observando o esquema abaixo.



5.5.1.4.2 - LAGOAS FACULTATIVAS

As lagoas de estabilização facultativa depuram o esgoto através dos fenômenos de fermentação anaeróbica (na zona de fundo), e de oxidação aeróbica e redução fotossintética nas camadas superiores.

ESQUEMA DE UMA LAGOA FACULTATIVA



Como se pode observar, em lagoas facultativas as condições aeróbicas são mantidas próximas à superfície, fazendo com que as substâncias complexas sejam reduzidas a substâncias simples, sem que ocorra o desprendimento de gases mau cheirosos. Para que isso ocorra continuamente, é necessário fornecer ao meio suficiente quantidade de oxigênio para oxidar completamente a matéria orgânica. Este fornecimento contínuo de oxigênio se verifica graças à reaeração atmosférica e, fundamentalmente, através da atividade fotossintética das algas, as quais crescem naturalmente nas águas onde são disponíveis grandes quantidades de nutrientes e energia da luz solar incidente.

Na verdade, o crescimento de algas é tão intenso que o conteúdo da lagoa adquire uma coloração verde brilhante.

As bactérias existentes nas lagoas utilizam esse oxigênio produzido pelas algas para oxidar os resíduos orgânicos. Um dos

principais produtos finais do metabolismo bacteriano é o gás carbônico, que é imediatamente utilizado pelas algas na sua fotossíntese, liberando oxigênio na superfície.

A fotossíntese é uma atividade dependente de luz, que acarreta variação diária na quantidade de oxigênio dissolvido existente na lagoa.

Verifica-se, portanto, que existe uma associação de mútuo benefício entre algas e bactérias em uma lagoa.

Para melhor compreensão deste tipo de tratamento, é necessário conhecer o mecanismo do processo.

Os sólidos sedimentáveis de um efluente industrial, vindos de um tratamento primário, quando entram na lagoa facultativa, se depositam no fundo. As partículas coloidais e mesmo algum outro sólido formarão precipitados pela ação dos sais solúveis existentes nas águas. Este material depositado sofrerá uma fermentação anaeróbia, conforme já descrito. Desta deposição anaeróbia resultarão alguns sais minerais e nutrientes orgânicos solúveis, além do gás carbônico, que se difundirá na massa líquida. Essa matéria orgânica e sais minerais serão consumidos pelas bactérias aeróbias no processo de nutrição, resultando daí CO₂ como subproduto. Por sua vez, as algas, através da luz solar,

transformarão, pela fotossíntese, esse CO₂ em matéria orgânica necessária ao seu desenvolvimento e sua reprodução, liberando, como subproduto, o oxigênio que enriquecerá o meio e permitirá a respiração das bactérias aeróbias.

Quanto a profundidade, a faixa normalmente utilizada é a de 0,5 a 1,0m, podendo ser encontradas lagoas com até 1,5m, dependendo da taxa de evaporação existente.

Quanto à carga orgânica superficial aplicada, como nas lagoas anaeróbias, aqui também a taxa de aplicação de carga orgânica é um fator limitante da eficiência. Portanto, a faixa existente em literatura (100 a 350 Kg DBO/ha dia) deverá ser avaliada em função de cada tipo de efluente e das condições climáticas onde pretende-se instalar a lagoa.

O tempo de retenção é muito variável, dependendo da carga orgânica afluyente na lagoa e da taxa de aplicação adotada. Os tempos normalmente encontrados estão acima dos 15 dias como valor mínimo.

Não basta ter-se somente a estação de tratamento, mas, também, dotá-la de um bem equipado laboratório de controle, para que o mesmo possa acompanhar o monitoriamento de todas as fases do tratamento dos despejos, para garantir o lançamento ao dia, em rios, açudes ou similares, efluentes rigorosamente dentro dos parâmetros exigidos por lei, garantindo uma melhoria do meio ambiente, bem como uma vida digna para as futuras gerações.

5.5.1.4 - CÁLCULO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO

1) TANQUE DE DESSULFURAÇÃO:

Volume: 20 m³

Largura: 4m

Profundidade: 1m

Comprimento: 5m

2) BACIA DE RECEBIMENTO, E BACIA DE HOMOGENIZAÇÃO, AMBAS COM MESMA MEDIDA:

Volume: 200 m³

Largura: 10

Profundidade: 2m

Comprimento: 10

3) BACIA DE TRATAMENTO BIOLÓGICO:

Volume: 2700 m³

Largura: 20m

Profundidade: 4,5m

Comprimento: 30m

5.5.1.5 - DADOS TÉCNICOS

1) Capacidade de Tratamento:

Vazão maior: 110 m³

2) Bacia de Recebimento:

Volume: 200 m³

Detenção hidráulica: 30 mim

3) Bacia de Homogenização:

Volume: 200 m³

Tempo de residência: 20 hs.

4) Lagoa Anaeróbica:

Profundidade: 4,5m

Volume: 2700 m³

Quantidade: 1 lagoa

Tempo de retenção hidráulica: 5 dias

5) Lagoas Facultativas:

Quantidade: 2 lagoas

Volume: 2000 m³

Tempo de retenção hidráulica: 15 dias

Profundidade: 1,5m

6.0 - ESTIMATIVA DOS CUSTOS

6.1 - INTRODUÇÃO

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

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

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

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

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

- Preço vezes a quantidade física dos diversos insumos = custo previsto.
- Possíveis alterações desses preços e eventuais, flutuações da procura e, em consequência da utilização da capacidade instalada, que podem afetar os custos inicialmente previstos.

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

6.2 - FATORES DOS CUSTOS DE EMULSÃO E PRODUÇÃO

6.2.1 - PESSOAL

O salário mensal por pessoa será calculado em US\$ dolares mensais, de acordo com o cargo e a função de cada funcionário, como também o desempenho do mesmo durante o mês.

PESSOAL	SALÁRIO MENSAL POR PESSOA (US\$)	Nº DE PESSOAS	TOTAL DE SALÁRIO (US\$)
DIRETOR COMERCIAL	2.000,00	1	2.000,00
DIRETOR INDUSTRIAL	2.000,00	1	2.000,00
DIRETOR FINANCEIRO	2.000,00	1	2.000,00
DIRETOR SUPERINTENDENTE	2.000,00	1	2.000,00
MECÂNICO ELETRICISTA	500,00	1	500,00
CHEFE DE PROCESSO	1.000,00	2	2.000,00
OPERÁRIO SEMI ESPECIALIZADO	200,00	12	2.400,00
OPERÁRIO QUALIFICADO	300,00	34	10.200,00
OPERÁRIO SEM QUALIFICAÇÃO	100,00	15	1.500,00
CARPINTEIRO	300,00	1	300,00
MOTORISTA	300,00	2	600,00
VIGIA	200,00	2	400,00
PEDREIRO	300,00	2	600,00
PESSOAL DO ESCRITÓRIO	7.600,00	11	7.600,00
T O T A L		86	34.100,00

6.2.2 - EQUIPAMENTOS E ORIGEM

EQUIPAMENTOS	ORIGEM	CUSTO UNITÁRIO (US\$)	Nº	CUSTO TOTAL
BALANÇA PEQ. (550 Kg)	FILIZOLA	2.000,00	2	4.000,00
BALANÇA MÉDIA (ACIMA 500Kg)	FILIZOLA	2.500,00	1	2.500,00
FULÃO CALEIRO E REMOLHO	ENKO	5.000,00	6	30.000,00
FULÃO CURTIMENTO	ENKO	8.000,00	8	64.000,00
FULÃO RECURTIMENTO	ENKO	4.000,00	10	40.000,00
DESCARNADEIRA PARA PELES	ENKO	20.000,00	2	40.000,00
DESCARNADEIRA PARA COUROS	ENKO	30.000,00	1	30.000,00
ESTIRADEIRA	ENKO	20.000,00	2	40.000,00
DIVISORA	MDENUS-TURNER	30.000,00	1	30.000,00
REBAIXADEIRA	ENKO	20.000,00	2	40.000,00
SECOTHERM	ENKO	5.000,00	4	20.000,00
TUNEL DE SECAGEM COM CABINE DE PINTURA AUTOMÁTICA	SEIKO	35.000,00	1	35.000,00
TOOGLING UNIVERSAL	ENKO	10.000,00	1	10.000,00
MÁQUINA DE AMACIAR TIPO MOLISSA	ENKO	15.000,00	1	15.000,00
SECADOR AÉREO	GETHAL	20.000,00	1	20.000,00
LIXADEIRA PEQUENA	ENKO	15.000,00	1	15.000,00

LIXADEIRA GRANDE	ENKO	20.000,00	1	20.000,00
MÁQUINA DESEMPOAR	ENKO	5.000,00	1	5.000,00
MÁQUINA DE PRENSAR	MOSTARDINI	20.000,00	2	40.000,00
MÁQUINA DE MEDIR	MOSTARDINI	15.000,00	1	15.000,00
FULÕES DE ENSAIO	ENKO	3.000,00	3	9.000,00
CALDEIRA	GUTTER	20.000,00	2	40.000,00
FULÃO DE BATER	ENKO	10.000,00	1	10.000,00
VIDRARIA DE LABORATÓRIO	PYREX	-	-	-
EQUIPAMENTO PARA TESTE FÍSICO-MECÂNICO	IPT	VALOR VARIADO POR EQUIPAMENTO	-	-
T O T A L				574.500,00

6.2.3 - INSUMOS

INSUMOS	PREÇO POR T (US\$)	QUANTIDADE EM Kg P/DIA	PREÇO TOTAL NO PADRÃO ADOTADO (US\$)
ANTI-MOFO	3.204,00	8,6	27.554,00
ÁCIDO FÓRMICO	2.770,00	46	127.420,00
ÁCIDO ACÉTICO	1.999,00	46	91.954,00
ÁCIDO LÁTICO	2.843,00	23	65.389,00
ÁCIDO SULFÚRICO	384,00	55	21.120,00
AUXILIAR DE CALEIRO	2.306,50	8,6	19.835,90
ANILINAS	13.923,00	25	348.075,00
ALBUMINOIDE	3.740,00	27	100.980,00
BICARBONATO DE SÓDIO	875,00	110	96.250,00
BORAX	1.436,00	10	14.360,00
BACTERICIDA	10.906,00	18	196.308,00
CAL HIDRATADA	62,10	450	27.945,00
CLORETO DE SÓDIO	30,36	860	26.109,60
CERA	2.489,00	10	24.890,00
CAZEINA	3.740,00	27	100.980,00
DESENGRAXANTE	2.055,00	130	267.150,00
FORMIATO DE SÓDIO	905,00	45	40.725,00
FIXADOR CATIÔNICO	2.642,00	5	13.210,00
HIPOSSULFITO DE SÓDIO	2.211,00	85	187.935,00
HIDRÓXIDO DE AMÔNIO	655,00	10	6.550,00

METABISSULFITO DE SÓDIO	1.770,00	70	123.900,00
ÓLEO DE PEIXE	2.007,00	4,5	9.031,50
ÓLEO SULFITADO ESP.	2.136,00	4,5	9.612,00
ÓLEO SULFATADO	3.347,00	4,5	15.061,50
ÓLEO CATIONICO	4.246,00	4,5	19.107,00
ÓLEO MOCOTO	1.736,00	15	26.040,00
PURGA PANCREÁTICA	1.505,00	86	129.430,00
QUEBRACHO	1.551,00	18	27.918,00
SODA CAÚSTICA	600,00	17,5	10.500,00
SAIS DE CROMO	1.058,00	200	211.600,00
SULFETO DE SÓDIO	644,50	350	225.575,00
SULFATO DE AMÔNIO	216,66	70	15.166,20
SULFATO DE COBRE	1.463,00	2	2.926,00
SULFATO DE ALUMÍNIO	608,00	72	43.776,00
TANINO DE ACÁCIA	861,00	100	86.100,00
TANINO SINTÉTICO	1.343,00	70	94.010,00
TENSO-ATIVO	2.968,00	9	26.712,00
TRIPOLIFOSFATO DE SÓDIO	848,00	9	7.632,00
HIPOSSULFITO DE SÓDIO	2.211,00	85	187.935,00
T O T A L	88.084,12	3.105,70	2.888.838,10

6.2.3.1 - MATÉRIA-PRIMA

Preço por pele: US\$ 3,20

Preço para 2000 : US\$ 6.400,00

6.3 - CUSTOS DE CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA E ÁGUA

6.3.1 - ENERGIA

A quantidade de energia consumida durante o ano, está ligada a quantidade de couro ao ano, bem como a superfície coberta do curtume.

A energia utilizada durante o ano é de 1.865.318,4 Kwh/ano. Têm-se que 1 Kw = 0,1 US\$, então para 111,92 vw/h teremos 11,192 US\$.

6.3.2 - ÁGUA

A quantidade de água consumida durante o ano, está ligada a quantidade de couro ao ano, mas deve-se levar em consideração que o curtume se localizará em local que possui lençol freático como fonte natural, logo há pouco consumo de água oriunda das vias públicas.

Então, para este projeto o consumo de 94.890.640 litros por ano de água, mas apenas 40% desta quantidade será paga a cofres públicos, logo o consumo será de 37.956.256 litros/ano de água.

Têm-se que 1m³ = 1,73 US\$, então 7.907,5m³ teremos 13.680,06 US\$/mês.

6.4 - ESTIMATIVA DOS CUSTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Depois de valorizados os cálculos da superfície coberta do curtume, podem ser estimados os custos da sua construção civil.

Em termos de cálculos teremos que:

1m²/SC = 300,00 US\$, então para uma área de 6.900m²/SC, o qual equivale a 2.070.000,00 US\$.

6.5 - TOTAL DE INVESTIMENTO PARA INVERSÃO DE CAPITAL (US\$)

6.5.1 - Pessoal	34.100,00
6.5.2 - Equipamentos	574.500,00
6.5.3 - Insumos	288.883,81
6.5.4 - Construção Civil	2.070.000,00
6.5.5 - Água e Energia	13.691,25
6.5.6 - Matéria-Prima	6.400,00
6.5.7 - T O T A L	2.987.575,10

6.6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os custos acima relacionados foram elaborados para implantação do curtume considerando um período de produção dos couros com processamento de 2000 peles/dia.

Tendo em vista a vida útil de máquinas e equipamentos ser de 10 anos, conforme lei ditada pelo Imposto de Renda. Sendo que os cálculos deste projeto foram feitos para um período de um ano, consideramos portanto 10% do total de máquinas e equipamentos.

Com o sistema de trabalho com reciclagem nos processos de ribeira temos uma redução no consumo de água de 60% e de produtos de 54%, logo têm-se uma redução nos custos de:

Água = US\$ 5472,03/mês

Produto = US\$ 132.886,55

7.0 - CONCLUSÃO

É de fundamental importância para a instalação de uma indústria de curtume o amplo conhecimento dos fatores que influenciam consideravelmente neste tipo de atividade que vai desde a localização da citada Indústria até a influência que a mesma trará ao meio ambiente.

A implantação de tal projeto se dá através do acúmulo de conhecimentos adquiridos na vida acadêmica e industrial, confrontando conteúdo teórico e prático e, aperfeiçoando-os de acordo com as necessidades da Região e as condições de financiamentos.

O planejamento e projeto de um curtume é algo onde se tem uma visão ampla e objetiva de toda a empresa, como também se inclui o nível de produtividade alcançado por tal empreendimento, vendo as possibilidades de investimentos, os processos de fabricação e as condições necessárias à sua implantação.

8.0 - APÊNDICE

8.1 - LEGISLAÇÃO ESTUDADA PARA A APLICAÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO

8.1.1 - CONSTITUIÇÃO FEDERAL

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

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

VII - Preservar as florestas, a fauna e a flora.

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

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

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

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

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

8.1.2 - LEGISLAÇÃO BÁSICA (SECRETARIA ESPECIAL DO MEIO AMBIENTE) DECRETO Nº 76.389 - DE 3 DE OUTUBRO DE 1975.

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

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

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

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

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

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

O Ministro de Estado do Interior, acolhendo proposta do Secretário Especial do Meio-Ambiente, no uso das atribuições que lhe conferem o Decreto nº 73.030, de 30 de Outubro de 1973, o Decreto-Lei nº 1.413, de 14 de Agosto de 1975, e o Decreto nº 76.389, de 03 de Outubro de 1975.

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

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

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

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

I - São classificados, segundo seus usos predominantes, em quatro classes, as águas interiores do Território Nacional:

1. Classe 1 - Águas destinadas:

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

Classe 2 - Águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- b) à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas;
- c) à recreação de contato primário.

Classe 3 - Águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- b) à preservação de peixes em geral e outros elementos de fauna e flora;
- c) à dessedentação de animais.

Classe 4 - Águas destinadas:

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

VI - Para as águas de classe 2, são estabelecidos os limites ou condições seguintes:

- a) materiais flutuantes, inclusive não naturais, virtualmente ausentes;
- b) óleos e graxas: virtualmente ausentes;
- c) substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;
- d) não será permitida a presença de corantes artificiais que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração, convencionais;

- e) DBO5, 20g C, até 5 mg/l;
- f) OD, qualquer amostra, não inferior 25 mg/l;
- g) substâncias potencialmente prejudiciais (Teores máximo);Cromo: 0,05 mg/l.

VII - Para as águas de classe 3, são estabelecidos os mesmos limites ou condições de classe 2, à execução dos seguintes:

- a) DBO5, 20g C até 10 mg/l;
- b) OD, em qualquer amostra, não inferior a 4 mg/l.

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

- a) pH entre 5 e 9;
- b) temperatura inferior a 40g C;
- c) materiais sedimentáveis até 1 mg/l, em testes de 1 hora, cone Inhof;
- d) regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vezes e vazão média diária;
- e) ausência de materiais flutuantes;
- f) óleos e graxas até 100 mg/l;
- g) substâncias em concentração que poderiam ser prejudiciais de acordo com os limites a serem fixados pela SEMA;
- h) tratamento especial se as águas forem prejudiciais e forem lançadas em águas destinadas à recreação primária e a irrigação qualquer que seja o índice coliforme inicial.

8.2 - ENSAIOS NO COURO - CONTROLE DE QUALIDADE

A União Internacional da Sociedade de Químicas e Técnicos de couros têm preparado os " Métodos de Análise Químicas no Couro " denominados I.U.C. e as " Normas de Ensaio Físicos no Couro " denominados métodos I.U.P. que, em sua maior parte, são declarados como oficiais.

As normas D.I.N. para ensaio no couro, editadas pela Comissão de Normas Alemães válidas para a República Federal Alemã, em sua maioria dos casos, de acordo com os métodos IUC e IUP.

8.2.1 - MÉTODOS DE ANÁLISES QUÍMICA EM COUROS

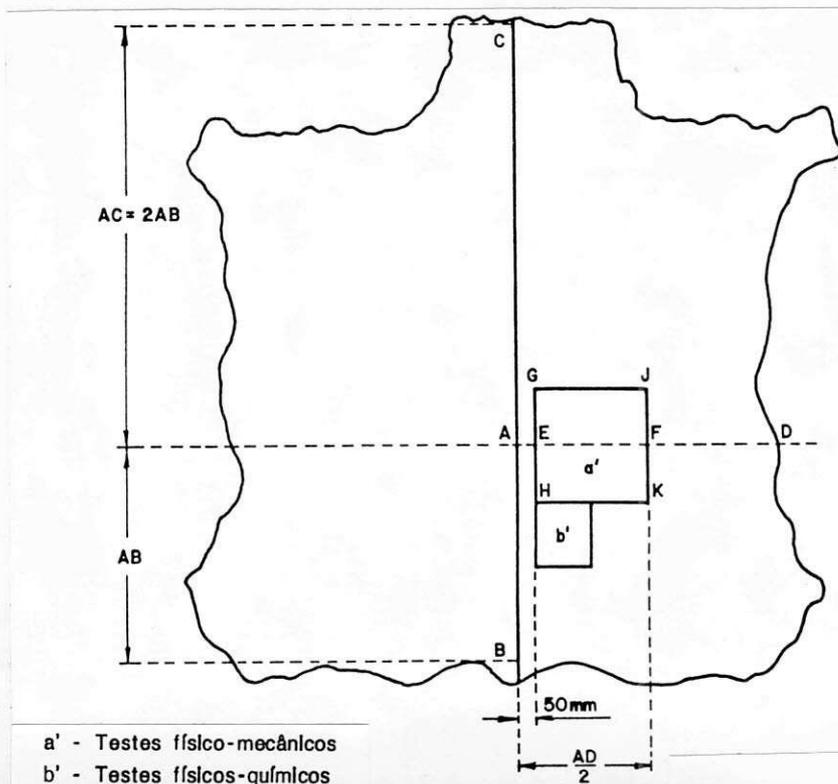
- IUC/1 - Consideração gerais e representação dos resultados das análises.
- IUC/2 - Tomada da amostra, conforme IUP/2.
- IUC/3 - Preparação do material de amostra para corte.
- IUC/5 - Determinação da umidade do couro.
- IUC/7 - Determinação de cinzas e substâncias minerais não solúveis em água.
- IUC/8 - Determinação do teor de Óxido de cromo.
- IUC/11 - Determinação do pH interno do couro.
- IUC/12 - Teste de resistência a fervura.

8.2.2 - MÉTODOS DE ENSAIOS FÍSICOS EM COUROS

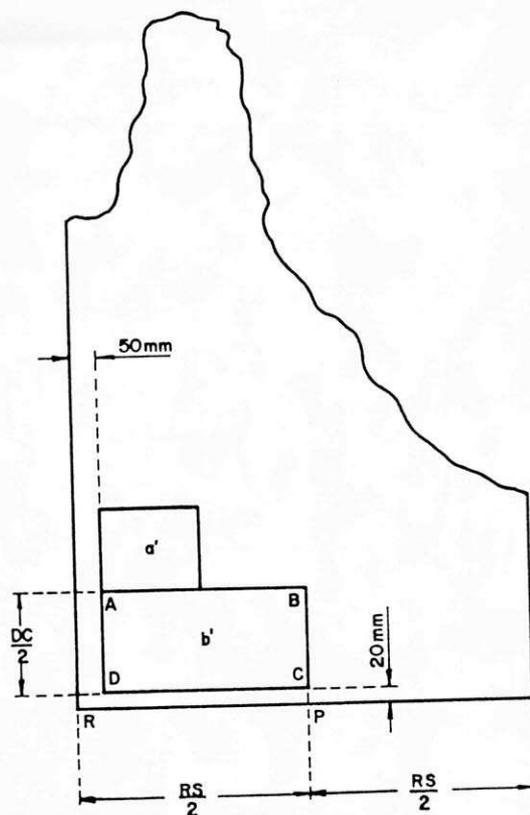
- IUP/1 - Observações gerais.
- IUP/2 - Tomada de amostras
- IUP/3 - Acondicionamento da amostra, a + 25º C.
- IUP/4 - Medição da espessura das amostras.
- IUP/6 - Medição da resistência a tração, ao alargamento no ponto de ruptura e o alongamento a uma determinada carga.
- IUP/8 - Medida de resistência ao rasgamento.
- IUP/9 - Medida da distensão e resistência da flor do couro.
- IUP/10 - Ensaio dinâmico de impermeabilidade do couro.

8.2.3 - TOMADA DE AMOSTRAS SEGUNDO IUC/2 E IUP/2

1 - TOMADA DE AMOSTRA PARA PELES E COUROS PESADOS E LEVES.



2 - TOMADA DE AMOSTRA PARA CABEÇAS.



a' - Testes físico-químicos

b' - Testes físico-mecânicos

8.2.4 - PREPARAÇÃO DO MATERIAL DE ENSAIO

Para as análises químicas do couro é necessário desfibrilar as amostras com máquina especial para moê-lo ou cortar em pedaços pequenos com um material cortante.

8.2.5 - CÁLCULOS DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS

1 - Determinação da quantidade de água:

$$\text{Quantidade de água em \%} = \frac{P1 - P2}{P1} \times 100$$

P1 = peso da amostra antes de seca

P2 = peso da amostra depois em estufa à 120g C por 1 hora

2 - Determinação de cinzas:

$$2.1 - \text{Cinzas totais em \%} = \frac{\text{G de cinzas totais sulfatadas}}{\text{Peso inicial em grama}}$$

2.2 - Cinzas insolúveis em água em \% = cinzas totais sulfatadas -
% cinzas lavadas e sulfatadas.

3 - Determinação do teor de óxido de cromo:

É uma determinação iodométrica do teor de óxido de cromo,
Cr O₂ 3

$$\text{Quantidade de Cr O}_{23} \text{ em \%} = \frac{\text{ml de solução de tiosulfato de sódio} \times 0,1 \text{ N de tiosulfato de sódio} \times 0,002534 \times 100}{\text{Peso do couro em gramas}}$$

4 - Determinação do pH interno do couro:

Indica a diferença entre o pH de uma solução e o pH da mesma depois de diluída - 1:10.

5 - Medida da resistência a tração:

$$\text{Resistência a tração em daN/cm}^2 = \frac{\text{daN carga de ruptura}}{\text{cm de espessura} \times \text{cm diâmetro}}$$

Carga de ruptura daN = máxima tração exercida no momento de desgarro.

6 - Medida de resistência ao rasgamento ou desgarro:

Resistência ao desgarro daN = valor médio da carga de desgarro.

Carga de desgarro daN = carga de rasgamento inicial de trabalho.

$$\text{Resistência ao estiramento em daN.cm}^{-1}, \text{ segundo antigo método DIN 53.329} = \frac{\text{daN de carga} \cdot 10}{\text{espessura do couro em mm}}$$

7 - Ensaio dinâmico de impermeabilidade do couro:

Determina o tempo de penetração, e absorção d'água em máquina apropriada, o penetrômetro. Para a quantidade de penetração se calcula o aumento do peso do tecido e se expressa em g.dm⁻².h.

7.2.6 - MÉTODOS DE ENSAIOS DE CORANTES MÉTODOS IUF

A comissão internacional de solidez de corantes para o couro distingue-se com as siglas IUF (Internacional Union Fasteness) as quais ditam as diretrizes e normas de ensaios a se realizarem neste aspecto.

IUF 402 - SOLIDEZ A LUZ EM COURO CURTIDO E TINGIDO OU MESMO AO COURO BRANCO

Consiste em submeter amostras de couros durante 24 horas a luz natural ou a luz artificial na lâmpada de xenon.

9.0 - BIBLIOGRAFIA

- BACK, Nelson - Metodologia de Projeto de Produtos Industriais
Editora Guanabara Dois - 1983.

- BELAVSKY, Eugênio
O Curtume no Brasil
Livraria do Globo S/s, 1965 - Porto Alegre - RS
PPs., 22, 34 à 36.

- BRAILE E CAVALCANTI, P.M. e J.W.A.
Manual do Tratamento de Águas Residuais Industriais
CETESB - ABES - SÃO PAULO - 1975.

- COURD, Revista do
Artigo intitulado " Perspectiva para o ano 2000 em relação aos resíduos da indústria do couro ".
Nº 62, Setembro/Outubro/88.
Novo Hamburgo - RS.
PPs., 45 e 46

- Vedemécum para c/ técnico em curticion
2ª Edicion Revisada y Ampliada
BASF Akticngesellschaft
PPs., 237, 238, 239, 240, 241, 244, 245, 247, 248, 249, 262.

- CNI - Confederação Nacional da Indústria
Como iniciar uma indústria de calçados
PPs., 9, 11, 15, 17, 18, 19 e 20.

- Indústrias Químicas, HENKEL S.A.
Contribuindo para a melhoria do meio ambiente
Folheto Explicativo
São Paulo - SP., 1988.

- Tarso Jost, Paulo de
Tratamento de Efluentes de Curtumes
Manuais CNI (Confederação Nacional da Indústria).