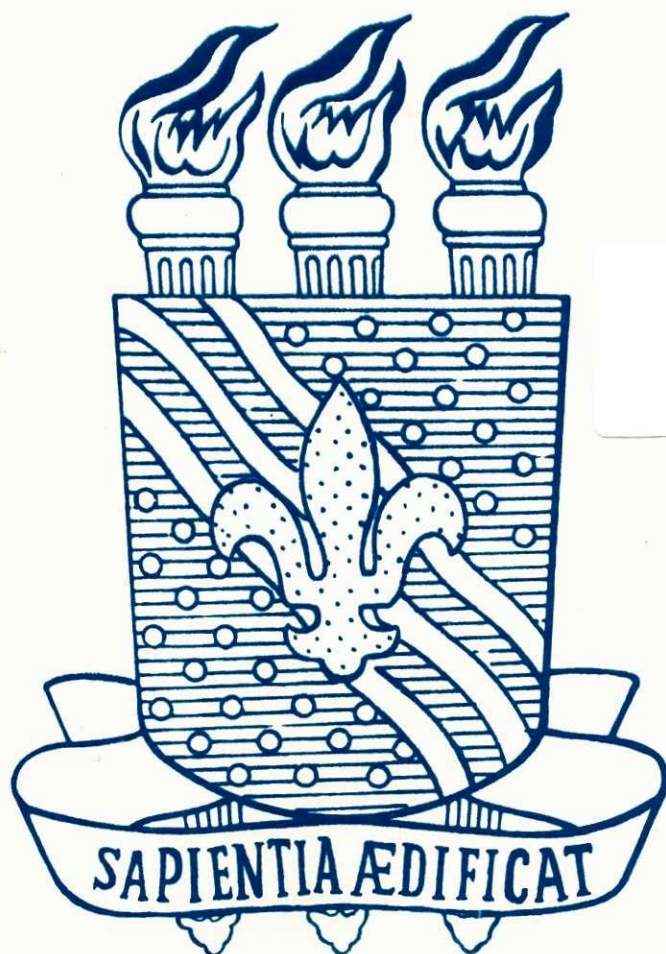


Universidade Federal da Paraíba
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIENCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA



ESTÁGIO SUPERVISIONADO

CURSO DE TECNOLOGIA QUÍMICA - MODALIDADE COUROS E TANANTES

PROFESSORA ORIENTADORA: MARIA DO SOCORRO DE LACERDA

ÉLIDA EDUARDA FAMÁ (PROJETO)

ALUNO (A): ANA CRISTINA SILVA MUNIZ

MATRÍCULA: 8711479-7

AV. APRIGIO VELOSO, 882 - BODOCONGO 58.100 - CAMPINA GRANDE - PARAIBA
FONE (083)321-7222- RAMAL 430 431 - CX: 10057

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - 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
PROFESSORA ORIENTADORA: MARIA DO SOCORRO DE LACERDA
ÉLIDA EDUARDA GAMÃ (PROJETO)
ALUNO (A): ANA CRISTINA SILVA MUNIZ
MATRÍCULA: 8711479-7

ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO EM
J. MOTTA INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A.
NO PERÍODO DE 16.10.89 à 31.01.90 ,
EM NATAL-RN.



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.

Sumé - PB

ESTÁGIO SUPERVISIONADO, JULGADO EM 13 / 02 / 1990.

NOTA 8.5 (oitos e cinco)

NOME DOS EXAMINADORES

Deo S. Tavares

Maria do Socorro de Lacerda

CAMPINA GRANDE - PB

AGRADECIMENTOS

Por dever de consciência quero externar os mais profundos agradecimentos aos fabricantes, produtores, aos colegas, professores, aos alunos do curso, enfim a todos que, direta ou indiretamente, de modo gentil, me forneceram dados indispensáveis, sem os quais não seria possível a montagem criteriosa deste trabalho.

À minha mãe, avô e amigos que indireta ou diretamente participaram desta atividade, a minha gratidão.

SUMMARY

The present purpose of planning and projecting of tanning industry is to demonstrate and estimate the knowledge learned from academic and industrial life of student. And give to the interested people enough information to implant an industry in this area, following the example of an ideal tanning industry of medium size. In planning of this kind of industry must take several factors such as climate, transport, lay-out, people to work, and offering of the prime material and people to work. This also necessary to have much good water, source of energy and other aspects to be considered, like in processing rational way to obtain the product of higher quality required, and also to analyse the process of the project and to better the form of application of this type of investment.

R E S U M O -

O presente planejamento e projeto de uma indústria de curtume objetiva-se a demonstrar e avaliar os conhecimentos obtidos na vida acadêmica e industrial do aluno, e munir aos interessados na implantação de uma indústria do gênero, através do exemplo de um curtume ideal de médio porte. Mostrando desde o cuidado que deve-se ter em localizá-lo - clima, transporte, o espaço físico, disponibilidade de mão-de-obra, disponibilidade de matéria-prima, de água, energia, e outros aspectos a se considerar, bem como em processar da forma mais racional um artigo que atinja os altos graus de qualidades exigidos pelo mercado; também um estudo dos custos de tal projeto, e a melhor forma de aplicação deste investimento.

PLANEJAMENTO E PROJETO DA INDÚSTRIA DE CURTUME

APRESENTAÇÃO

A complexidade da vida moderna e a renhida competição pelo bem-estar social, cada vez mais, 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 à 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 as inconvenientes das improvisações.

Considerando o objetivo específico deste trabalho, restringi-se ao campo da produção e viabilidade econômica, sem a pretensão de, em sua exigüidade, 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 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 econômica do projeto.

Enfim, de forma suscinta, 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 demonstradas 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, gerindo e controlando seus custos.

Como outra de qualquer ramo, a indústria do couro tem como objetivo fundamental o lucro, buscando maximizá-lo pela combinação eficiente dos fatores de produção.

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 número e vulto e atingiram nossos dias em forma de empresas que constituem o ramo.

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 crescente. Os curtumes desenvolveram-se e com maior capacidade, tendo um amplo mercado potencial a ser explorado, à medida que produzem mais, se expandem, ampliando suas áreas, geralmente através de puxados de telhados adjacentes que, bem sucedidos, 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 excessões.

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 do ramo, para, depois cair e erguer-se novamente, e atualmente ter grande parte de sua venda destinada ao mercado internacional, essa aliança com o exterior criou, e cria, a necessidade de uma modernização cada vez mais crescente na indústria do ramo.

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

I N D I C E

| | PÁGINAS |
|---|---------|
| 1.0 - INTRODUÇÃO..... | 02 |
| 2.0 - LOCALIZAÇÃO DA PLANTA..... | 11 |
| 3.0 - DISTRIBUIÇÃO "LAY-OUT" DA PLANTA..... | 23 |
| 4.0 - MOVIMENTO DOS MATERIAIS..... | 84 |
| 5.0 - DEPURAÇÃO DE EFLUENTES..... | 95 |
| 6.0 - ESTIATIVA DOS CUSTOS..... | 126 |
| 7.0 - CONCLUSÃO..... | 134 |
| 8.0 - APÊNDICE..... | 135 |
| 9.0 - EXPLICAÇÕES A PARTE..... | 146 |
| 10.0- BIBLIOGRAFIA..... | 151 |

1.0 - INTRODUÇÃO

1.1 - TIPO DE INDÚSTRIA

1.2 - OBJETIVOS E ETAPAS PRINCIPAIS DO PROJETO

1.3 - LINHA DE PRODUÇÃO

1.4 - PROCEDIMENTO UTILIZADO NO DESENHO

1.5 - ESTUDO DA FATIBILIDADE

1.0 - INTRODUÇÃO -

1.1 - TIPO DE INDÚSTRIA -

O presente trabalho tem por objetivo estabelecer as bases fundamentais para a instalação de um curtume de pequeno ou médio porte.

As empresas deste tipo, por suas características peculiares, constituem fator de relevante importância no processo de desenvolvimento econômico, conseguindo reunir capitais que de outra forma permaneceriam esparsos ou ociosos.

Ponderando-se os aspectos positivos e negativos, conclui-se que basta haver administração nacional que não cometa os tradicionais erros, para que haja um saldo positivo e o empreendimento seja compensador e até seguramente vantajoso.

Tendo em vista que o mercado comprador é bastante influenciado pela moda e pelas estações do ano, convém destacar neste sentido a condição de passividade da nossa indústria, frente a um mercado de potencial ilimitado, não só em âmbito nacional como internacional e que necessita ser dinamizado por nossos empresários, que deverão sair do comodismo da aceitação de pedidos para o sistema de vendas agressivas, reestruturando e nacionalizando o seu sistema.

Cabe, portanto, a organização de um setor específico e o planejamento das vendas em função dos mercados a serem atendidos e segundos critérios pré-determinados por produtores e compradores.

Quanto ao suprimento de matéria-prima e outros insumos ou materiais componentes, embora conte hoje a indústria brasi-

leira 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 cada zona de procedência, como esfolões, ber nes e mau tratamento.

1.2 - OBJETIVOS E ETAPAS PRINCIPAIS DO PROJETO-

Para se planejar um curtume tem-se como objetivo primordial a unificação dos objetivos das pessoas, dos grupos e as necessidades impostas pelo meio ambiente, para se recolher conjunto de informações internas e externas ao curtume, coletadas e processadas com o objetivo de analisar-se uma decisão de investimento; formando-se os objetivos, 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:

1.2.1 - Linha de Produção-

Tendo em vista a grande diversificação de linhas de produção, e mesmo que o próprio tipo estrutural da empresa varia em função da categoria do couro fabricado, para viabilizar o estudo do projeto específico, selecionou-se como representativo do produto, um artigo padrão, a vaqueta, a qual é um artigo clássico, que comumente é feita na cor preta e marrom, e resiste as variações da moda, consagrada pelo uso e atendendo às necessidades do maior potencial de mercado que é a faixa do mercado nacional e internacional.

Reunindo todas as operações e equipamentos básicos

de qualquer outro artigo da mesma linha, embora não esgote o universo, apresenta, entre outras vantagens a sobriedade do estilo.

Fato extremamente importante para o empresário, principalmente para firmar-se no mercado e mesmo para manter uma equipe bem treinada na produção, é a definição de uma linha de produção que se caracterize pelo estilo, processo de fabricação, padronização em maior número dos materiais e até mesmo das operações, pois isto lhe possibilita formar tradição e conceito perante a clientela que, de certa forma, passa a contar com o produto que conquistou tal reputação.

1.2.2 - Construção Civil -

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

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 alicerçamento 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 jardim, estacionamento e futuras expansões.

2 - Edifício -

O edifício fabril, que em tese, é considerado o 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.

3 - Cobertura-

Por permitir maior aproveitamento da luz natural e sua distribuição uniforme facilitar a renovação de ar que, penetrando pelas janelas laterais, flui naturalmente pelas básculas superiores possibilitando bom acondicionamento térmico, deve-se optar por uma construção em alvenaria comum com cobertura do tipo "SHED" (Dente de Serra) devidamente orientado para evitar o afuscamento 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 vãos 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 e conservadas desobstruídas, para evitar prejudiciais e aborrecidos vazamentos.

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.

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, por equipes especializadas.

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 cloacais e outros sanitários dum curtume, não apresentam restrições, podendo ser ligados ao esgoto público.

Em relação aos resíduos efluentes de fabricação seria aconselhável que fossem depositados em recipientes adequados e reaproveitados. A canalização, dentro do curtume, deve ser feita nos canais abertos para facilitar o controle e limpeza. Fora do prédio deve ser construída de tamanho maior. As inclinações dos canais não podem ser menores do que 0,35% por causa da grande concentração de águas residuais e o conteúdo considerável de depósito.

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 todas as matérias-primas que entram na fábrica, conforme os desejos do mercado e as normas oficiais. No Laboratório são feitas todas as pesquisas para o melhoramento e barateamento da fabricação.

1.2.3 - Disposições Legais-

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

1.3 - 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 várias vistas, 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.

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

1.4 - ESTUDO DE FATIBILIDADE-

Já se falou sobre a importância de 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 mostrem 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 mais - res atenções, são os seguintes:

- 1 - O local deve ser fonte de água de boa qualidade.
- 2 - Deve ter possibilidade de canalizar as águas residuais sem dificuldades.
- 3 - A proximidades de peles, produtos químicos e similares.
- 4 - A possibilidade de transporte rápido, cômodo e barato, quer sejam rodovias, estradas de ferro, rios, aeroportos.
- 5 - Fonte de abastecimento de eletricidade.
- 6 - Mercado para colocação dos artigos de fabricação: fábrica de calçados ou artefatos de couro.
- 7 - A proximidade de povoado, como fonte de operários.
- 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.

9 - O nível do terreno deve possibilitar a cons
trução de tanques, canalização e estabelecimenen
to para purificação das águas usadas.

10 - O terreno deve ser escolhido de tal modo que
os ventos não possam incomodar o povoado com
o cheiro e gases provenientes da fabricação.

Se todos os pontos analisados até agora, forem se
guidos em todos os aspectos necessários à elaboração do projeto, en
tão o curtume terá prosperidade.

2.0 - LOCALIZAÇÃO

2.1 - FATORES A CONSIDERAR

2.2 - MATÉRIA-PRIMA

2.3 - MERCADOS

2.4 - DISPONIBILIDADE DE POTÊNCIA E COMBUSTÍVEL

2.5 - CLIMA

2.6 - VIAS DE ACESSO E COMUNICAÇÃO

2.7 - DISPONIBILIDADE DE ÁGUA

2.8 - DISPONIBILIDADE DE MÃO-DE-OBRA

2.9 - CARACTERÍSTICAS DE LOCALIZAÇÃO

2.10- PROTEÇÃO CONTRA ENCHENTES E INCÊNDIOS

2.0 - LOCALIZAÇÃO DA PLANTA -

2.1 - FATORES A CONSIDERAR -

Em épocas passadas, a decisão sobre a localização do curtume era uma questão de responsabilidade pessoal do proprietário industrial, o qual, na maioria das vezes, baseava sua decisão na existência de um único fator considerado importante.

Hoje, o próprio desenvolvimento tecnológico determinou mudanças importantes nas decisões de localização. Embora o critério das vias de acesso continue sendo fator preponderante para a localização, a decisão baseada unicamente nele seria demasiadamente arriscada, pois inúmeros são os fatores que influem decisivamente. Modernamente, o estudo de localização objetiva determinar o lugar adequado para adquirir e transformar as matérias-primas em produtos acabados e transportá-los aos consumidores pelo menor custo total. Portanto, o critério decisivo está baseado na comparação entre os custos de localização.

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 os 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 fundamental-

mente um curtume. Sua existência e facilidade da obtenção em função da proximidade e capacidade do suprimento, são decisivas 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, porquanto 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 Nordestina, peles, vê-se que o rebanho nordestino (bovino) apesar de não ser representativo em relação as regiões, Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país, tende a expandir-se devido ao progresso e a tecnologia existente em nossa região. Atualmente, os rebanhos que mais se destacam no Nordeste, é o de bovinos e caprinos. Os números atuais mostram que a região suporta a construção de mais um curtume sem prejuízo para as outras indústrias do ramo.

O abastecimento de produtos químicos e outros, empregados na fabricação dos couros, são vendidos por representantes estabelecidos numa das capitais do Nordeste, a qual comumente está bem centralizada.

2.3 - MERCADOS-

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 importar 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 é 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, porém agora com o desenvolvimento extraordinário da rede de eletricidade existe a possibilidade de escolher o lugar para o novo curtume perto desta rede. A eletricidade custa menos, porque agora a fonte de combustível de lenha do mato está cada vez mais longe 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.

Neste caso, em lugar da máquina de vapor, deve-se ter a turbina que é mais econômica.

2.4.1 - Vapor e Força -

No curtume é indispensável para as seguintes operações:

1º - Esquentar a água para a purga, tingimento, en

graxe e para a lavagem;

2º - Secagem dos couros depois de estirar e estoquear, finalmente, para numerosas secagens durante o acabamento;

3º - Esquentar a máquina de estirar e prensa hidráulica;

4º - Aquecer as salas de trabalho.

É evidente que uma fábrica com um considerável consumo de vapor para os mais 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.

Na máquina de contra-fluxo a rede de tubulações é em sistema direto e inverso. Atendendo as exigências sincronizadas.

A produção de vapor é proporcional as características das máquinas modernas. Para o caso de complicações os cálculos de projeto realizam-se no serviço de atender à demanda.

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 inun

dações decorrentes de elevados índices pluviométricos ou zonas ribeirinhas de extensões planas de alagadiças, oferecem grande risco de prejuízos decorrentes não sã das inundações como pela impossibilidade de acesso dos funcionários aos locais de trabalho, devendo, por isso, ser preteridas.

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.

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 - 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.

3 - Todas as máquinas que necessitam de filtros serão equipados com os mesmos para que não sejam lançados fora os detritos prejudiciais a natureza.

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

tivas 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; para se ter uma idéia, um curtume médio, que trabalha com diversas espécies de couros, consome, em média, 300.000 litros de água diárias. Para o tipo de artigo proposto no presente projeto, vaqueta, tem-se uma média de $0,6 \text{ m}^3$ de água para 1 couro em m^3 .

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, 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, de outro lado, são em regra geralmente 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 potencial, sua procedência original, 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 dê o maior lucro possível para a empresa, num prazo de tempo compatível com a vida útil do empreendimento no local. Ocorre muitas vezes que a empresa tem de levar em conta os custos e benefícios sociais associados a determinada localização. Nestes casos, procura-se a localização que a maior razão benefício/custo, considerando-se aqui também um horizonte de tempo adequado.

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 infraestrutura. 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 curtiúme 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 Nºs 24/58 da A.B.N. (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 quadros 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 estabeleceu-se um volume ou peso mínimo que constitui uma unidade extintora. Assim, uma unidade extintora de espuma será constituída de um extintor de 10 litros ou dois de 5 litros; procedendo-se da mesma forma para as demais substâncias.

QUADRO 2.1

| LOCALIZAÇÃO | TIPOS |
|--|--|
| Quadros Elétricos Interruptores | Classe C - Gás Carbônico - 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, Laborat ^o rios, Escrit ^o rios e Materiais de Expediente | Classe C - Extintor de Espuma Classe C - Extintor tipo B B (Pó Químico) Classe C - Extintor tipo B (gás Carbônico). |

QUADRO 2. II

| CARACTERÍSTICA FÍSICO-QUÍMICA | NÚMERO DE EXTINTORES E RESPECTIVA CAPACIDADE PARA CONSTRUIR UMA UNIDADE EXTINTORA |
|-------------------------------|---|
| Espuma | 1 x 102 ou 2 x 51 |
| Soda-Ácida | 1 x 102 ou 2 x 51 |
| Tetracloro de Carbono | 2 x 31 ou 3 x 21 ou 4 x 11 |
| Gás Carbônico | 1 x 6 Kg. ou 2 x 4 Kg. ou 3 x 2 Kg. ou 4 x 1 kg. |
| Pó Químico | 1 x 4 Kg. ou 2 x 2 Kg. ou 3 x 1 Kg. |

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, montadas 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 encobertos por pilhas de material e outros obstáculos;
- Não devem ser instalados em paredes de escadas;
- Sua parte superior não deve ficar a mais de 1,80 m do piso.

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

3.0 - DISTRIBUIÇÃO "LAY-OUT" DA PLANTA

3.1 - INTRODUÇÃO

3.2 - OBJETIVOS

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

3.4 - ESPAÇO DISPONÍVEL E NECESSÁRIO

3.5 - POSSIBILIDADE DE FUTURAS COMPLICAÇÕES

3.6 - TIPOS E QUANTIDADES DE COUROS A ELABORAR

3.7 - TIPOS DE PROCESSOS E CONTROLES

3.8 - DIMENSIONAMENTO DO CURTUME

3.9 - DISTRIBUIÇÃO DAS MÁQUINAS

3.0 - DISTRIBUIÇÃO "LAY-OUT" DA PLANTA -

3.1 - INTRODUÇÃO -

A cada dia que passa as empresas sentem mais e mais a necessidade de utilizar o arranjo físico, para racionar melhor a produção. O "lay-out" ou arranjo físico é a maneira como homens, máquinas e equipamentos ficam dispostos em qualquer indústria, não sendo diferente em um curtume.

Para se ter um "lay-out" bem elaborado é necessário conhecer-se volume da produção, dimensionamento do projeto, do produto ou tipo de produto ou produção e seleção do equipamento productivo, estas ferramentas em conjunto, permitem a elaboração perfeita do "lay-out".

O "lay-out" de curtume além de envolver os equipamentos e os produtos, envolve uma série de itens como: condições humanas de trabalho, evitar controles desnecessários, e os tipos de transportes a serem utilizados para a movimentação de materiais.

3.2 - OBJETIVOS -

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

Melhorar o Fluxo da Produção;

Redução das Demoras;

Economia dos Espaços;

Maior Utilização dos Equipamentos;

Facilidade para a manutenção dos equipamentos

Facilidade de controles de custos.

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

O primeiro passo a ser tomado será planejar o todo para em seguida reter-se aos detalhes. Isto implica, em fazer-se um estudo global de tudo que envolverá a indústria de curtume, desde a localização do terreno até a localização dos departamentos produtivos.

Em seguida, deve-se planejar o curtume para o futuro, onde leva-se em conta a previsão das variações de demanda e extrapolação de todos os dados para o futuro, sô assim, o curtume poderá ter condições de expansão para o futuro.

3.4 - ESPAÇO DISPONÍVEL E NECESSÁRIO-

Ao planejar o "Lay-out" de uma empresa deve-se levar em conta o espaço disponível que está relacionado com as áreas de fabricação, mais especificamente no caso particular de curtume, a área de fabricação do couro. As áreas de fabricação de curtume, compreende de forma suscinta, às operações de ribeira, setor de curtimento e setor de acabamento, pois comumente curtumes produzem couros wet-blue, semi-acabado e acabado.

Além do "lay-out" das áreas de depósito, expedição, laboratório, escritório, vestiários e serviços gerais.

A seguir tem-se a divisão das principais áreas de um curtume.

3.4.1 - Áreas do Arranjo Físico do Curtume-

- 1 - Área de recebimento do material;
- 2 - Armazenamento do material bruto ou semi-acaba

do;

- 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 maquinarias;
- 11 - Secção de curtimento;
- 12 - Secção de secagem;
- 13 - Secção de acabamento, seco e molhado;
- 14 - Área de expedição do material;
- 15 - Vestuários, femininos e masculinos;
- 16 - Secretaria;
- 17 - Diretoria ;
- 18 - Contabilidade e recepção;
- 19 - Laboratórios, Químicos e Físicos;
- 20 - Biblioteca;
- 21 - Sala dos técnicos;
- 22 - Bebedouros;
- 23 - Departamento pessoal, relações humanas;
- 24 - Restaurante e Cantina;

3.5 - POSSIBILIDADE DE FUTURAS COMPLICAÇÕES-

Com a prosperidade do curtume espera-se que durante as atividades normais, o curtume venha a se expandir, devido a um aumento de mercado, a uma melhoria face a concorrência, e pela diversificação da sua linha de produtos.

Existem acontecimentos normais dentro da dinâmica de uma empresa, por que alteram-se os membros da equação de produção provocando a necessidade do estudo do nosso "lay-out", motivados por mudanças no projeto do produto, novo produto, melhoria das condições de trabalho e redução de acidentes, variação na demanda deste, mudança no processo, redução de custos e adicionais.

3.6 - TIPOS E QUANTIDADES DE COUROS A ELABORAR-

É de suma importância para a produção definir o artigo principal a ser fabricado, assim como o tipo de couro usado nos processos de fabricação.

Como já foi dito anteriormente, o artigo definido no presente projeto é a vaqueta, obtida a partir da pele de vacuns, no estado de conservação salgado.

A quantidade tomada de couro será mil e duzentos couros por dia, que dará 30.000 kg/dia.

3.7 - TIPOS DE PROCESSOS E CONTROLES-

O couro no seu processo de industrialização passa por diversos estágios de processamento, podendo ser comercializado, nos principais estágios de processamento, ou seja, couros wet-blue, couros-acabados, couros semi-acabados, e a raspa resultante da operação mecânica de divisão.

3.7.1 - Processos Químicos e Controles-

O couro constitui a pele do animal preservada da putrefação por processos denominados de curtimento, e que a tornam

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 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 formadoras do couro são removidas nesta etapa.

2 - Curtimento - Nesta operação, as peles previamente preparadas são tratadas com soluções de substâncias curtentes, sendo tornadas imputrescíveis.

3 - Acabamento - Em linhas gerais, são executadas nesta etapa tratamentos complementares às operações anteriores e 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, conservadas por processo de salga, com 34-45% de água, 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, isto é, 60-65% de água. Esta operação consiste, essencialmente, em um trabalho do couro com água, e durante a mesma alcança-se os seguintes objetivos:

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

Substâncias Químicas Utilizadas-

Água - H_2O ,

Compostos Não Iônicos Concentrados - Tensioativos
Bactericidas.

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 6° Alemães, pois sabe-se que a dureza mede a quantidade de cloretos 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, e 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, de importância primordial observar a rotação, que deverá estar entre 3-5 rpm, pois, uma rotação maior causará um desgaste da flor.

1.1.1.4 - Tempo-

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

1.2 - Depilação e Caleiro-

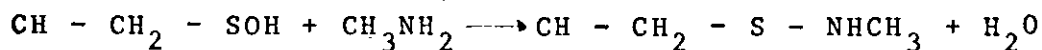
A função principal destas operações é a de remover os pelos e o sistema epidérmico, bem como preparar as peles para as operações posteriores.

Estes são os processos químicos mais críticos que uma pele pode passar para tornar-se couro, nele, cabelos, raízes, glândulas sebáceas e sudoríparas, graxas naturais e a inteira epiderme.

me devem ser removidas de tal maneira que a flor e a estrutura das fibras da pele seja preservada e preparada.

Reações Químicas do Processo -

Alcalis



Substâncias Químicas Empregadas -

Na_2S - Sulfeto de Sódio - 65%

$\text{Ca}_2(\text{OH})$ - Hidróxido de Cálcio - 75%

Compostos não iônicos concentrados - Tensoativos

H_2O - Água

1.2.1 - Controles -

1.2.1.1 - Temperatura -

A faixa de temperatura ideal para se trabalhar na depilação e calagem 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 calagem se presta. Com tempos de operação mais longos 18-24 horas, a distribuição da cal é unifor-

me, 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 hidrólise de cálcio, na solução. A movimentação mantém a solução saturada, e homogeniza o sistema.

A rotação do fulão deverá, no entanto, ser baixa, ou seja, velocidade angular igual a 4 rpm. Em casos de movimentação excessiva tem-se um efeito prejudicial sobre a flor.

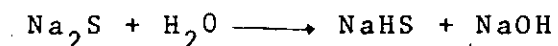
1.3.1.4 - Volume do Banho -

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 o mais utilizado.

As reações verificadas em uma solução de cal adicionada de sulfeto, são as seguintes:



A rapidez da operação de depilação depende da

concentração de íons HO^- , pois facilita o deslizamento e contato entre os instrumentos.

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

Terminada a operação de descarnar, pesa-se as peles em tripas para dar continuidade às operações posteriores.

1.3 - Descalcinação-

A descalcinação tem por finalidade a eliminação da cal incorporada mecanicamente, absorvida por capilaridade e combinada por ação química durante o caleiro por transformação em sais facilmente solúveis.

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 removidas com a utilização de agentes químicos, tais como sais e ácidos.

Substâncias Químicas Usadas-

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ - Sulfato de Amônia - 99,88%

Na_2HSO_3 - Bissulfito de Sódio - 65%.

1.3.1 - Controles-

O controle da descalcinação é feito fazendo-se um

corte transversal na pele, e pondo no mesmo algumas gotas de solução alcoólica do indicador fenolftaleína.

A coloração rosada indica uma pele não totalmente desengalada, e a incolor ela totalmente desengalada.

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.

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.

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 - Píquel

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 píquel se consegue uma diminuição de adstringência dos curtentes ao cromo.

Substâncias Químicas Utilizadas-

| | |
|--------------------------------|---------------------------|
| HCOOH | - Ácido Fórmico - 98% |
| H ₂ SO ₄ | - Ácido Sulfúrico - 85% |
| NaCl | - Cloreto de Sódio - 75%. |

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 bromo cresol, faixa do pH, é a mais utilizada, devido a compactibilidade do seu pH de atuação, ou seja, ele muda de cor na faixa de pH do píquel, 2,5-3,2. O seu corte deverá dar a cor amarela-atravessada.

1.5.1.2 - pH-

Na faixa muito ácida, o pH não é uma medida sensí

vel da acidez total, pois pequenas variações de pH representam alterações relativamente grandes na quantidade de 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 6° bē.

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 - 88%.

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 Cr_2O_3 . Os couros obtidos pelo curtimento com o cromo, caracterizam-se pela elevada estabilidade hidrotérmica.

Substâncias Químicas Usadas -

Os sais de 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% Schorlemmer.

2.1 - Controles-

2.1.1 - Determinação da 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' e 30" na água em ebulição, e depois observa-se se o mesmo escolheu 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 absorvida, 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, gira 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 por 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 a fim 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 regulações 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, e 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, dos ácidos livres existentes nos couros de curtimento mineral, ou formados durante o armazenamento.

Substâncias Químicas -

NaHCO_3 - Bicarbonato de Sódio - 86%

CHO_2Na - 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 -

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 neutraliza-

ção, vacila entre 25 a 40°C, dependendo do que se quer obter.

3.1.1.1.4 - Lavagem -

Antes e depois da neutralização é importante fa ser-se lavagens bem feitas, pois com uma lavagem antes da neutralização se extrair 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 cama da flor, para que haja melhores condições de lixamento, devendo daí a necessidade de recurtimos o couro com outros agentes que irão deijar os mesmos menos elásticos e mais fáceis de mais tarde, se preciso, serem submetidos a lixagem.

Substâncias Químicas Aplicadas-

Sais de Cromo - 21-25% Cr_2O_3 e 33% de basicidade.

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 60°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.

2.1.2.1.3 - Volume do Banho-

Um dos fatores mais importante 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 curtir couro é conhecida desde pré-história. Tingiam-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 pelo 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, com volumes 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 molecular, da maior e menor quantidade de determinados grupos polares na molécula corante 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 couros graxos de distintas procedência e propriedades, envolvem as fi

bras 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 desejados.

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%
- Óleo Sulfitado - 70%
- Óleo Sulfonado - 70%
- Óleo Mineral - 70%
- Outros.

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 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 de 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 menor consumo de lixa, entre outras vantagens. Não deixando, também, de ter suas desvantagens.

Para as raspas, comumente, usa-se para secá-las, o 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, a fim 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%.

Existe 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 estaqueam 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 lixas 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 desemboado, para eliminar o pó aderido à camada flor e proveniente do lixamento.

A máquina usada para esta operação chama-se desemboadeira.

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 camadas 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 desejar 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 subseqüentes.

Substâncias Químicas Disponíveis ao Processo-

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

Resinas ou Ligantes-

São corpos sólidos, 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 também, 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, mas 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, as propriedades físico-mecânicas dos filmes, a maciez e a permeabilidade da película.

3.2.1.1 - Métodos de Aplicação-

- Pistola
- Cortina
- Plush.

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 requiere alta penetração.

3.2.1.2 - Controles-

1 - Espessura da Camada Aplicada-

Deve-se ter o cuidado de não sobregarregar 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 subseqüentes. 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, expresso em matéria seca.

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.

Substâncias Químicas Usadas-

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

3.2.2.1 - Métodos de Aplicação-

- Pistolas,

- Cortinas, e
- Plüsh.

3.2.2.2 - Controles-

- Espessura da Camada Aplicada,
- Concentração do Acabamento.

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.

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 à 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-

- Pistola,
- Cortina.

3.2.3.2 - Controles-

- Espessura da Camada Aplicada,
- Composição ou Concentração da Solução.

3.2.4 - Secagem-

Cada uma das camadas componentes do acabamento, devem ser secas antes da aplicação das camadas subsequentes. É o que denomina 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 interveção 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 dispositivo transportador, e são levadas de uma extremidade à outra do túnel.

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 ou com tendência a soltar a flor, deverá ser efetuada a opera-

ção 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,
- Penetrante, e
- Água.

3.2.7 - Sistema de Trabalho-

3.2.7.1 - Teste Prévio-

Antes da aplicação da composição impregnante, de

vem ser efetuados ensaios para testar a penetração. O teste usado é o teste da gota.

3.2.7.2 - Aplicação da Composição de Impregnação-

A aplicação da composição pode ser por:

3.2.7.2.1 - Pistolas Manuais de Pulverização-

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, com uma só aplicação, o equivalente a 4 ou 5 mãos de pistola. 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 enxuga e 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-

3.7.2.1 - Formulação/Sequência das Operações-

Formulação para o couro, vaqueta. 1,4 - 1,6 mm.

1 - Remolho-

Espessura: Pele em Espessura Integral

200%: Água à 25°C

Rodar - 1 hora

Escorrer

200% - Água à 25°C

0,1% - Composto não iônico - concentrado

0,05% - Bactericida

Rodar - 6 horas

pH - 6,7

Escoirer

Lavar 2 vezes por 20 minutos com 200% de água e escorrer.

2 - Caleiro-

50% - Água à 25°C

3% Na₂S - Sulfeto de Sódio - com 65% de concentra
ção

5% Ca(OH)₂ - Hidróxido de Cálcio - com 75% de cal
utilizável

0,2% - Composto não iônico - concentrado

Rodar 1 hora

150% - Água à 25°C

Para 2 horas

Rodar 10' por hora até completar 16 horas

pH - 11,5 - 12.

3 - Descarne -

Descarnadeira efetua o descarne de 6 peles em 3 minutos.

4 - Pesagem-5 - Lavagem-

5.1 - Lavar 4 x 10 minutos com 200% de água a temperatura ambiente e escorrer.

5.2 - Lavar 5 minutos com 200% de água a 25°C, e escorrer.

6 - Descalcinação/Purga-

50% - Água à 25°C

1,5% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ - Sulfato de Amônio - 99,88%

Rodar 30 minutos

1,5% NaHSO_3 - Bissulfito de Sódio - 65%

Rodar 30 minutos

Fazer corte no couro-incolor (indicador fenolftaleína)

0,1% Purga Pancreática - 3.000 U.L.V.- Unidades Lotheim - Velhard.

Rodar 40 minutos

pH = 8,5 - 9,0

Lavar - 2 x 20 minutos com 200% de água e escorrer

Fazer teste de ação da purga por meio da pressão do dedo indicador

7 - Píquel-

100% - Água a temperatura ambiente

8% NaCl - Sal, 75%

R - 20 minutos

Observar a concentração em B \bar{e} , entre 6 e 7 $^{\circ}$ B \bar{e} .

1,4% H₂SO₄ - Ácido Sulfúrico (1:20), 85%

Observar corte com o indicador verde de bromocresol - cor amarela.

pH = 2,5 - 3,0.

8 - Curtimento-

100% - Água - mesmo banho do Píquel

0,5% - Óleo Catiônico (1:20)

Rodar 20 minutos

8,5% de sais de cromo - 21% de óxido de cromo, e 33% de basicidade.

Rodar 2 horas

1% Basificante (1:20)

0,25% Anti-Mofo

Rodar 8 horas

Observar o corte, com o indicador verde de bromocresol, cor ideal - verde maçã

pH = 3,6 - 3,9

Teste de Retração do couro.

9 - Descanso de 12 a 24 horas-

10 - Enxugar e Estirar -

11 - Divisão-

12 - Rebaixar e Descançar 24 horas-

13 - Neutralização-

80% de Água à 25 $^{\circ}$ C

3% de neutralizante (1:10)

Rodar 40 minutos

pH = 4,8 a 5,2

Lavar (2 x 15 minutos) com 200% de água à 40°C e
esgotar.

14 - Recurtimento-

100% - Água à 40°C

4% Resina Recurtente Acrílica

3% Resina Aminoplástica

Rodar 40 minutos

6% Tanino Sintético

Rodar 45 minutos

0,5% Fixador Catiônico

Rodar 20 minutos

Escorrer

Lavar (2 x 5 minutos) com 200% de água e esgotar.

15 - Tingimento-

100% - Água à 60°C

X% de Corante na cor desejada (1:20)

Rodar 60 minutos

X% Fixador Catiônico

Rodar 20 minutos

Escorrer, lavar 5' à 60°C (≈200% de água).

16 - Er

100% - Água à 60°C

4% de Óleo Sulfatado (1:50) - 90%

4% de Óleo Sulfitado (1:50) - 90%

Rodar 30 minutos

1% de dispersante

X% Fixador Catiônico, ou óleo catiônico

Rodar 10 minutos

Escorrer, lavar 5 minutos à frio ($\approx 200\%$ de água).

17 - Secagem, Condicionamento, Amaciamento, Secagem Final, Lixamento e Eliminação do Pó.

18 - Acabamento -

| Natureza | Quantidade | Concentração |
|------------|-----------------------|--------------|
| Pigmento - | 150 g.l ⁻¹ | 16 - 50% |
| Água - | 300 g.l ⁻¹ | |
| Resina - | 530 g.l ⁻¹ | 30 - 40% |
| Cera - | 20 g.l ⁻¹ | 15 - 20% |
| Penetrante | 10 g.l ⁻¹ | 15 - 20% |

Plush, Duas Demãos

Secar, Túnel de Secagem

Prensar, 80°C/100 atm pH 1 segundo

19 - Lustro-

| Natureza | Quantidade | Concentração |
|------------|-----------------------|--------------|
| Laca - | 350 g.l ⁻¹ | 15-20% |
| Solvente - | 650 g.l ⁻¹ | |

Pistolar - Aplicar 1 cruz, à pistola e secar

Secar, túnel de secagem

Prensar, 60°C/100 atm por 1 segundo.

3.7.2.2 - Formulação Para o Carmurção-

Espessura: 1,2 - 1,8 mm

Curtimento, Descanso.

1 - Recromagem-

200% - Água à 40°C

2% - Sal de cromo - 22% óxido de cromo e 33% de basicidade.
Rodar 30 minutos

pH = 3,4

Esgotar.

2 - Neutralização-

100% - Água à 40°C

1,0% Formiato de Sódio

1,0% Bicarbonato de Sódio

Rodar 40 minutos

pH = 4,4

Esgotar, lavar, 2 vezes por 15 minutos, com 200% de água à 50°C e esgotar.

3 - Recurtimento-

100% - Água à 50°C

5% Tanino Sintético

Rodar 40 minutos

Esgotar, lavar, 2 vezes por 15 minutos, com 200% de água à 60°C e esgotar.

4 - Tingimento/Engraxe-

50% - Água à 60°C

X% - Amoníaco

Rodar 10 minutos

X% Corante

Rodar 30 minutos

+50% - Água à 65°C

15% Óleo Misto

Rodar 40 minutos

X% Fixador Catiônico

Rodar 20 minutos

Esgotar, lavar 5' com água fria (\approx 300% de água).

5 - Controle Final-

Acavaletar, Secar, Recondicionar, Umectar, Bater, Amaciar, Secar, Recortar e Lixar o Carnal.

3.7.2.2 - Formulação Qualquer-

1 - Remolho-

200% - Água à 25°C

Rodar 2 horas

Esgotar

200% - Água à 25°C

0,2% - Composto concentrado Não Iônico (Tensoativo)

0,05% - Bactericida

Rodar 4 horas

Lavar 30 minutos, esgotar.

2 - Caleiro-

50% - Água à 25°C

2,2% de Sulfeto de Sódio - Na_2S , 65%

5,0% - Cal, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 75%

0,2% - Tensoativo

Rodar 1 hora

50% - Água

Rodar 10 minutos

Parar 1 hora

Rodar 15' por hora até completar 18 horas.

3 - Descarnar-

4 - Pesar-

5 - Descalcinação/Purga-

Lavar 20' minutos água fria

50% Água Fria

2% Sulfato de Amônia $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 99,88%

1% Bissulfito de Sódio - NaHSO_3 , 65% ,

Rodar 3 horas

0,15% Ácido Fórmico - HCOOH , 98%

Rodar 20 minutos

Lavar 10 minutos com água fria.

6 - Píquel/Curtimento-

Lavar 10' minutos c/água fria

40% - Água fria

5,5% Sal

Rodar 15 minutos

Observar o grau Bé, de 6 a 7°

0,4% - Ácido Fórmico (1:20) - HCOOH , 98%

Rodar 30 minutos

1,4% Ácido Sulfúrico (1:20) - H_2SO_4 , 85%

Rodar 4 horas

Ver pH = 3,0 e fazer corte com indicador verde de bromocresol - cor amarela.

0,5% Óleo Catiônico (1:20)

Rodar 30 minutos

2,5% Sal de Cromo - 22% de Óxido de Cromo e 33% de basicidade.

Rodar 2 horas

5% Sal de Cromo Auto-Basificante, 18% de Óxido de Cromo e 55% de basicidade

0,15% - Anti-Mofo

0,5% - Basificante, Basificante H HOECHST.

Rodar 8 horas.

7 - Recurtimento/Neutralização-

50% - Água à 50°C

5% - Tanino Sintético

2% - Dispersante

Rodar 40 minutos

100% - Água à 35°C

1,5% - Neutralizante

Rodar 35 minutos

pH = 4,2

Escorrer, lavar 5' à 50°C

150% - Água à 50°C

0,5% - Amoníaco

Rodar 5 minutos

5% - Tanino Sintético com sal de cromo

Rodar 45 minutos

Escorrer, lavar 5 minutos à 60°C.

8 - Tingimento-

150% - Água à 60°C

1% - Dispersante para corantes

X% - Corantes (1:30)

0,5% - Ácido Fórmico - HCOOH, 98%

Rodar 20 minutos

Lavar à 60°C, esgotar.

9 - Engraxe-

150% - Água à 60°C

5% - Óleo Sintético

1% Óleo Natural

1,5% - Óleo Sulfitado

1:5

Rodar 40 minutos

0,5% Ácido Fórmico

Rodar 10 minutos

0,5% Óleo Catiônico

Rodar 20 minutos

Escorrer, lavar a frio.

3.7.3 - 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 ao mesmo, por parte dos técnicos que atuam naquela indústria.

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

Face a estes aspectos, é objetivo mostrar como funciona o controle de qualidade, testando-se amostras de couros industrializado segundo fórmula padrão vigente no presente projeto, em comparação com outras amostras de couros industrializado de acordo com outra fórmula.

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 Orientativas: 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 máxima, 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%.

3.7.3.1 - 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/5-

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 Cr_2O_3 . Óxido de cromo.

3 - Teor de Cinzas, IUC/7-

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

Valores Orientativos: 2,0% deduzidos os valores de óxidos 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 - Ensaio Físico-Mecânico-

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 150N ou 15 Kg fcm^{-1}

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 Kg fcm^{-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 Kg f .

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 dos cinzentos.

3.7.3.3 - Resultados-1 - "Wet-Blue"-

| | Teor de Umidade | Teor de Cromo | Teor de Cinzas | pH Interno do Couro | Teste de Fervura |
|------------------|-----------------|---------------|----------------|---------------------|------------------|
| | % | % | % | % | % |
| Amostra Padrão | 56,49 | 2,7 | 10 | 3,5 | 0 |
| Amostra Qualquer | 58,50 | 2,49 | 9 | 3,6 | 0 |

2 - Semi-Acabado-

| | Teor de Umidade | Teor de Cromo | Teor de Cinzas | pH Interno do Couro | Teste de Resistência à tração | Teste de Rasgamento | Teste de Lastômero |
|------------------|-----------------|---------------|----------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------|
| | % | % | % | | Kgf. cm ⁻¹ | Kgf. cm ⁻¹ | Kgf |
| Amostra Padrão | 15 | 2,5 | 2,0 | 3,7 | 18 | 80 | 80 |
| Amostra Qualquer | 16 | 2,6 | 2,0 | 3,8 | 16 | 80,90 | 26 |

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-LUP/10⁻¹ revela a impermeabilidade do filme de acabamento a água, aplicando ao couro um certo movimento, similar ao caminhar do pé.

Valores Orientativos: 85% de H₂O.

3 - Acabado-

| | Penetração em 2 horas | Absorção d'água após 30min. |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Amostras Padrão (Resinas A) | 70% | 30% |
| Amostra Qualquer (Resinas B) | 65% | 20% |

Como avaliação final, poderia ser dito que as amostras que foram analisadas não tiveram grandes discrepâncias, ou seja, seus valores sempre estiveram próximos, e todos dentro dos parâmetros exigidos por normas.

(1) Maiores detalhes sobre uso de diferentes resinas em explicações a parte, na página

3.8 - DIMENSIONAMENTO DO CURTUME-

O dimensionamento do curtume baseia-se na quantidade de couros por dia.

No dimensionamento, faz-se cálculos de áreas, cálculos da quantidade de maquinária, quantidade de energia, entre outros.

3.8.1 - Quantidade de Couros à Trabalhar -

A quantidade de couros à trabalhar será de 1.200 (mil e duzentos) couros por dia, com 230 dias úteis e pesando em média 25 kg cada couro.

Sendo que serão 700 couros wet-blue para exportação, 250 couros semi-terminados e 250 couros acabados.

3.8.2 - Cálculo da Quantidade de Couro à Trabalhar-

$$\begin{aligned}
 & 1.200 \text{ couros/dia} \times 230 \text{ dias} = 276.000 \text{ couros/ano.} \\
 & 1.200 \text{ couros/dia} \times 250 \text{ kgs/couro} = 30.000 \text{ kg/dia.} \\
 & 230 \text{ dias/ano} \times 30.000 \text{ kg/dia} = 6.900 \text{ kg/ano.} \\
 & 6.900.000 \text{ kg/ano} \times 1,5 \text{ p}^2 = 10.350.000 \text{ p}^2/\text{ano.} \\
 & 10.350.000 \text{ p}^2/\text{ano} \div 10,82 \text{ (fator de conversão)} = \\
 & = 956.561,92 \text{ m}^2/\text{ano} \cong 956.562 \text{ m}^2/\text{ano.}
 \end{aligned}$$

3.8.3 - Cálculo da Superfície Coberta-

$$\text{Coeficiente da superfície coberta: } 900 = \frac{\text{p}^2}{\text{m}^2 \text{ SC.}}$$

OBS: Superfície coberta = SC.

Aplicando o p^2 calculado anteriormente, temos:

$$900 = \frac{10.350.000}{m^2 SC} \quad m^2 SC = 11.500$$

3.8.4 - Distribuição da Superfície Coberta -

Temos 100% de superfície coberta, deste total teremos:

68% para o Setor de Fabricação.

14% para Depósito, Classificação e Expedição.

8% para Laboratórios, Escritórios, Banheiros e Vestiários.

10% para Garagem, Carpitaria, Oficina, e outros.

Onde:

Fabricação corresponderá a 7.820 m² SC.

Depósito e outros corresponderá a 1.610 m² SC.

Laboratórios e outros corresponderá a 920 m² SC.

Garagem e outras corresponderá a 1.150 m² SC.

3.8.5 - Distribuição no Setor de Fabricação -

| SEÇÕES | PERCENTAGEM (%) | m ² SC |
|--------------|-----------------|-------------------|
| Caleiro | 25 | 1.955 |
| Curtimento | 9 | 703,8 |
| Recurtimento | 19 | 1.485,8 |
| Secagem | 21 | 1.642,2 |
| Acabamento | 26 | 2.033,2 |
| Total | 100 | 7.820,00 |

3.8.6 - Fator Potência-

$$\text{Coeficiente do fator potência } \frac{m^2}{\text{HP}_I} = 450$$

onde HP_I = fator potência inicial.

Então tem-se do ítem 3.8.2, $m^2 = 956.562$.

$$\frac{m^2}{\text{HP}_I} = 450 \quad \text{HP}_I = \frac{956.562}{450}$$

$$\text{HP}_I \approx 2.126$$

3.8.7 - Distribuição dos HP_I por Setor-

| SECÇÃO | PERCENTAGEM (%) | HP_I |
|--------------|-----------------|---------------|
| Caleiro | 24 | 510,24 |
| Curtimento | 14 | 397,64 |
| Recurtimento | 28 | 595,28 |
| Secagem | 20 | 425,20 |
| Acabamento | 14 | 387,64 |
| Total | 100 | 2.126 |

3.8.8 - Rendimento dos Fulões -

$$\text{Coeficiente Usado: } 1,50 = \frac{\text{m}^2}{\text{Litros-fulões}}$$

$$\text{Litros-fulões} = \frac{\text{m}^2}{1,50} \quad \text{litros-fulões} = \frac{956.562}{450}$$

$$\text{Litros-fulões} = 637.708$$

3.8.9 - Relação de Litros de Água -

$$2,0 \text{ litros água/dia} \times 637.708 \text{ litros/fulões} \times 230 \text{ dias úteis} = 2,9334 \times 10^8 = 293.340.000 \text{ litros/ano}$$

3.8.10 - Rendimento da Caldeira -

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

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

$$\text{m}^2 \text{ caldeira} = \frac{276.000}{800} \quad \text{m}^2 \text{ caldeira} = 345 \text{ de calefação.}$$

3.8.11 - Distribuição de Energia -

$$\text{Coeficiente: } \frac{\text{HPI}}{\text{Kwh}} = 3, \text{ Kwh} = \frac{\text{HPI}}{3}$$

$$\text{Kwh} = \frac{2.126}{3} \quad \text{Kwh} = 708,67$$

3.8.12 - Consumo de Eletricidade -

A - Cálculo de Kwh/Teórico:

$$2.126 \times 0,736 \times 8 \text{ horas} \times 24 \text{ dias/mês} \times 12 \text{ meses/ano} =$$

$$= 3.605.151,70 \text{ Kwh/ano.}$$

B - Cálculo Consumo Efetivo:

$$\frac{\text{Kwh teórico/ano} \times 60\%}{100} = \frac{3.605.151,70 \times 60\%}{100}$$

$$= 2.163.091 \text{ Kwh efetivos}$$

Logo: $\frac{\text{Kwh efetivos}}{\text{m}^2 \text{ de couro}} = \frac{2.163.091}{956.562} = 2.0691 \times 10^{12} \text{ Kwh/m}^2 \text{ de couro}$

3.8.13 - Consumo de Combustível-

A - Quantidade de combustível (lenha)

$$\text{Fuel-Oil} = 10.500 - 4.000 \text{ Kg.}$$

$$\text{m}^2 \text{ caldeira} \times 4.000 \text{ kg de combustível} =$$

$$= 345 \times 4.000 = 1.380.000 \text{ kg de combustível.}$$

B - Quantidade de combustível por m^2 ao ano =

$$\frac{\text{Quantidade em kg}}{\text{m}^2 \text{ couro/ano}}$$

$$= \frac{1.380.000 \text{ kg de combustível}}{956.562 \text{ couro/ano}} = 1,44 \text{ kg comb/m}^2 \text{ couro ano}$$

3.8.14 - Consumo de Produtos Químicos (PQ)-

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

OBS: 10 - fator de conversão

A - Produtos Químicos por ano:

$$\text{couro/ano} \times 10 \text{ kg PQ. ano} = 276.000 \times 10 = 2.760.000 \text{ Kg PQ/ano}$$

B - Distribuição por Setores:

I - Ribeira (Fator de Conversão = 3,5)

$$\frac{2.760.000}{3,5} = 788.571,43 \text{ kg PQ de Ribeira/ano.}$$

II - Curtimento (Fator de Conversão = 1,5)

$$\frac{2.760.000}{1,5} = 1.840.000 \text{ Kg PQ de Curtimento/ano}$$

III - Acabamento (Fator de Conversão = 30)

$$\frac{2.760.000}{30} = 92.000 \text{ Kg PQ de acabamento/ano.}$$

3.9. - DISTRIBUIÇÃO DAS MÁQUINAS -

3.9.1 - Fulões de Caleiro e Remolho -

Área: 1.955 m² SC

Nº de Fulões: 4

Dimensão: 4,0 x 4,0

Volume em litros: 42.600 litros para cada fulão

Carga: 12.000 Kg para cada fulão.

rpm: 1'5 - 2

CV: 40

3.9.2 - Fulões de Curtimento -

Área: 703,8 m² SC.

Nº de Fulões: 8

Dimensão: 3,25 x 3,00

Volume em litros: 20.600 litros para cada fulão

rpm: 5-11

CV: 150

3.9.3 - Fulões de Recurtimento/Tingimento/Engraxe -

Área: 1.485,80 m²SC.

Nº de Fulões: 10

Dimensão: 4,25 x 1,63

Volume em litros: 22.500 litros para cada fulão

Carga: 2.600 Kg para cada fulão

rpm: 6-12

CV: 25

3.9.4 - Máquina de Descarnar Hidráulica com Pneumático-

Nº máquina: 1

Marca: Enko

Trabalho útil: 3.600 mm.

Produção Horária: 140 peles inteiras

Potência Instalada: 121,0 w.

Peso líquido: 13.600 kg.

Comprimento: 1.500mm

Largura: 6.000 mm

Altura: 1280 mm

Nº de Operários: 4

3.9.5 - Máquina de Enxugar e Estirar Couros -

Nº máquinas: 1

Largura útil: 2.600 mm

Marca: Seiko

Prod. Horária: 150 inteiros

Potência Instalada: 40 CV

Peso líquido: 9.200 Kg

Largura: 8.100 mm

Comprimento: 2.400 mm

Nº Operários: 4

3.9.6 - Máquina de Dividir -

Nº máquinas: 1

Largura útil (mãq.1): 3.000 mm

Marca: Moenus-Turner

Produção Horária: 140 inteiros (máquina 1)

Potência Instalada: 51 CV

Nº Operários: 4 por máquina

Comprimento: 3000 mm

Largura: 8000 mm

3.9.7 - Máquina de Rebaixar -

Nº de máquinas: 2

Marca: Enko

Largura útil de corte: 450 mm

Prod. Horária: 140 meios

Potência Instalada: 47 CV

Nº de Operários: 1 para cada máquina

Dimensão: 2200 x 1400 mm.

3.9.8 - Roto-Vácuo -

Nº de máquinas: 1

Largura útil: 6.000 mm

Marca: Orenco

Produção Horária: 120 meios por hora

Potência necessária: 5 HP

Nº Operários: 2

3.9.9 - Secotherm -

Nº de máquinas: 6
Marca: Enko
Prod. Horária: 40 meios
Potência Instalada: 2 CV
Comprimento: 30 mm
Largura: 4000 mm
Nº de Operários: 2.

3.9.10 - Túnel de Secagem com Cabine de Pintura Automática -

Nº de máquinas: 1
Marca: Seiko
Produção Horária: 70 meios
Potência Instalada: 15 CV
Largura: 2.300 mm
Comprimento: 24.000 mm
Operários ocupados: 3

3.9.11 - Toogling Universal -

Nº de máquinas: 2
Marca: Enko
Nº de quilos: 20
Força Motriz: 6 CV
Produção Horária: 80 meios
Ventiladores: 2
Comprimento: 8.860 mm
Operários ocupados: 2 op. por máquina

3.9.12 - Máquina de Amaciar Tipo Jacaré -

Nº de máquinas: 2
Marca: Enko
Serviço útil: 180 mm
Produção Horária: 50 meios
Potência Instalada: 5 CV
Operários ocupados: 1 por máquina.

3.9.13 - Máquina de Amaciar Tipo Molissa -

Nº de máquinas: 2
Marca: Enko
Prod. Horária: 150 meios
Potência Instalada: 10 CV
Largura: 2000
Comprimento: 1200 mm
Nº de Operários: 2 para cada máquina.

3.9.14 - 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 operários: 1

3.9.15 - Lixadeira Grande -

Nº de máquinas: 2
Marca: Enko

Largura útil: 1.600 mm
Produção Horária: 120 meios
Potência Instalada: 20 CV
Largura: 2.350 mm
Comprimento: 3.500 mm
Operários ocupados: 2 para cada máquina

3.9.16 - Máquina de desempoar -

Nº de máquinas: 3
Marca: Enko
Prod. Horária: 120 meios
Potência Instalada: 10 CV
Largura; 2.400 mm
Comprimento: 1500 mm
Operários ocupados: 1 para cada máquina.

3.9.17 - Túnel de Secagem com Cabine de Pintura Eletrônica -

Nº de máquina: 1
Marca: Enko
Produção Horária: 600 meios
Potência Instalada: 18,5 CV
Largura: 2800 mm
Comprimento: 24.000 mm
Operários ocupados: 2

3.9.18 - Máquina de Prensar -

Nº de máquinas: 2
Marca: Humeca
Potência instalada: 15 CV
Produção Horária: 110 meios

Largura: 2000 mm

Comprimento: 3000 mm

Pessoal ocupado: 2 para cada máquina.

3.9.19 - Máquina de Medir-

Nº de máquinas: 1

Marca: Mostardini

Produção Horária: 24 m/1'

Largura útil: 2000 mm

Potência Instalada: 7 CV

Temperatura: 5 a 40°C

Nº de Operários: 2.

3.9.20 - Fulão Batedor- .

Nº Fulões: 1

Dimensão: 5,40 x 2,20

Volume em Litros: 42.000

Carga: 12.000 Kg.

rpm: 5-8

CV: 40.

4.0 - MOVIMENTO DOS MATERIAIS

4.1 - NATUREZA QUÍMICA E FÍSICA DO MATERIAL

4.2 - TIPO DE MOVIMENTAÇÃO DO MATERIAL E DISTÂNCIA A PERCORRER

4.3 - QUANTIDADE DO MATERIAL E PESO A MOVIMENTAR

4.4 - NATUREZA DA LARGA E DESCARGA E EQUIPAMENTO PARA MOVIMEN
TAR

4.0 - MOVIMENTO DOS MATERIAIS -

4.1 - NATUREZA QUÍMICA E FÍSICA DO MATERIAL -

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

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 retêm 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.

- Adsorve 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 gelatificação 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 poucas pessoas prestaram a devida atenção que merece 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 interno, que se adaptam conforme a necessidade e distância a percorrer, de acordo com o espaço disponível na fabricação dos produtos.

Habitualmente, em curtumes 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 curtumes de médio e grande porte. De preferência são usados os carrinhos elétricos, os quais são 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 hidráulicamente.

Em curtumes de médio porte e grande, 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 prate-

leira, 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).

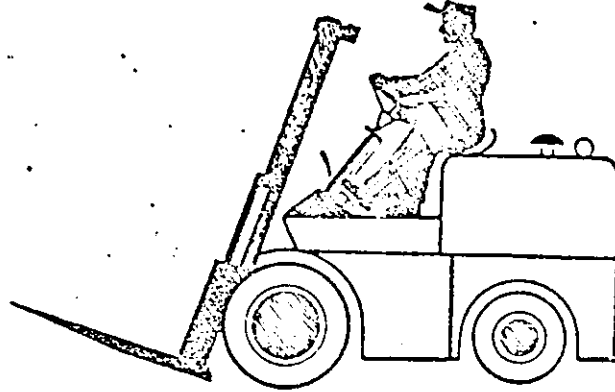
Para as secções de acabamento serve melhor, e aconselham, as mesas com rodas, chamadas mesas móveis (Quadro 4.2.2.IV) que substituem, com vantagem, as mesas estáveis.

As distâncias a serem percorridas tornam-se pequenas, quando um curtume é bem planejado e projeto, com um "lay-out" bem feito, e com um transporte interno eficiente, com as citadas anteriormente. Mesmo para um curtume com 7.820 m^2 de superfície coberta, desde que este procure estudar o seu "lay-out" e melhore o fluxo interno a partir de análise, profunda, acerca do seu transporte interno.

4.3 - QUANTIDADE DO MATERIAL E PESO A MOVIMENTAR-

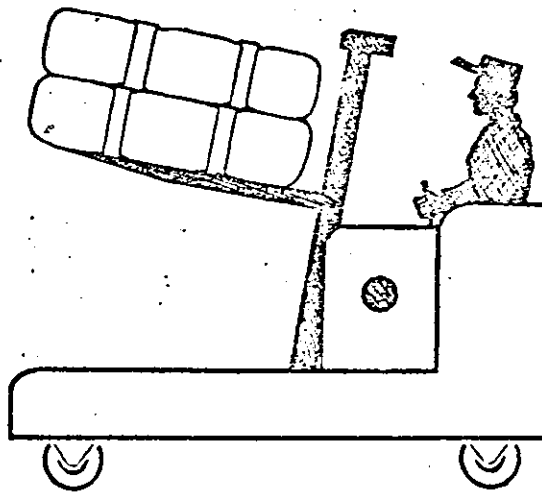
A quantidade do material e peso a movimentar, dependem de uma formulação padrão, a ser seguida, conforme a fórmula - ção do item 3.7.2.

No exemplo de como deve-se calcular as quantidades do material e peso a movimentar, será dado em cima dos 1.200 couros por dia, os quais pesam em média de 25 kg, totalizando 30.000 Kg/dia de couros.

QUADRO 4.2.2.1

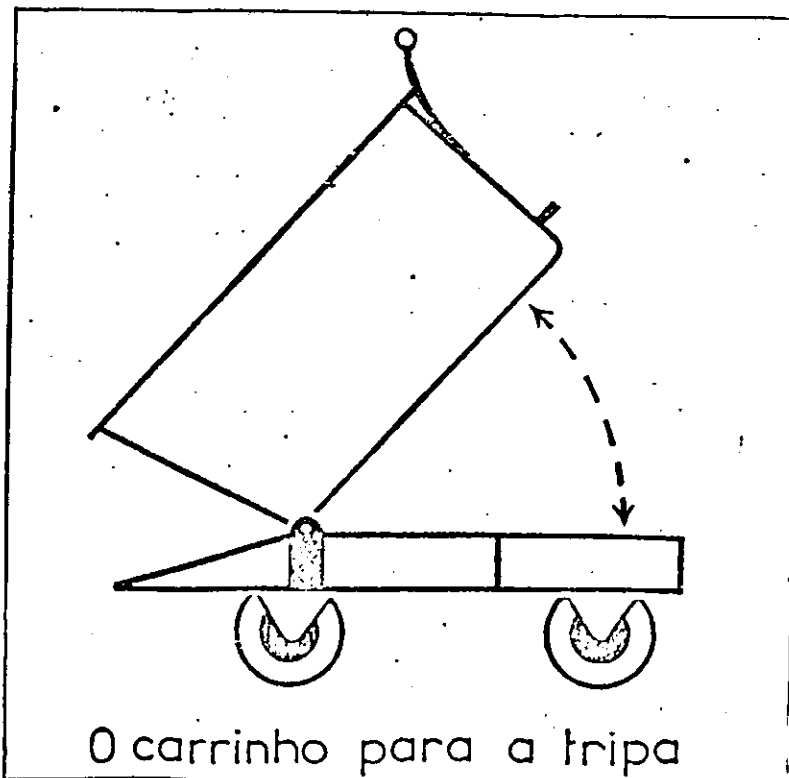
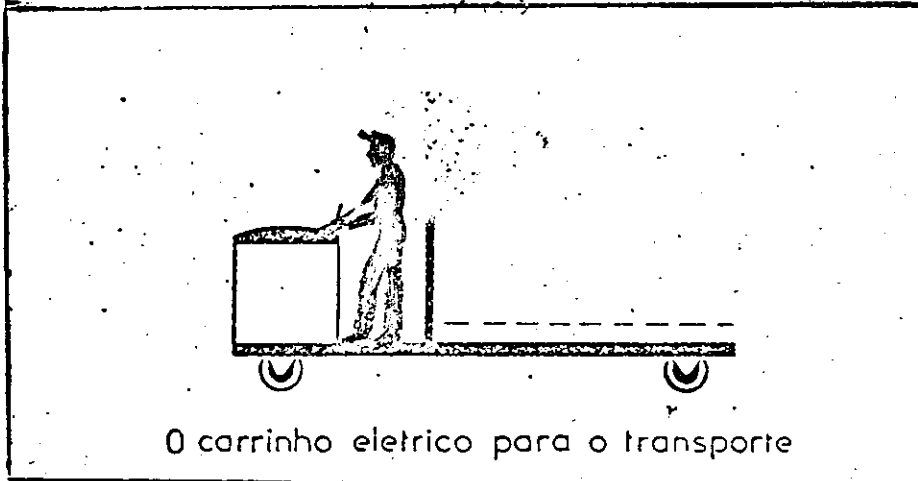
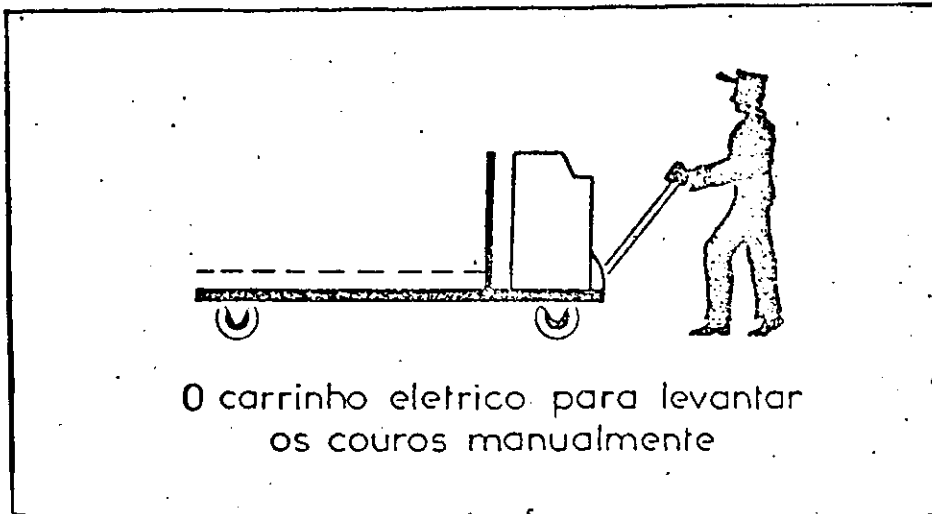
O carrinho elétrico para
levantar os couros

Há também carrinhos especiais para o transporte de tripas.

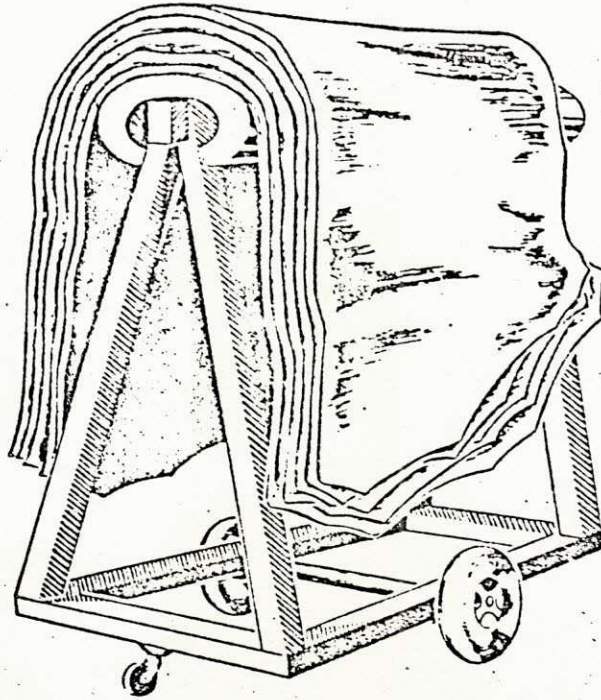


O carrinho elétrico para
levantar a mercadoria

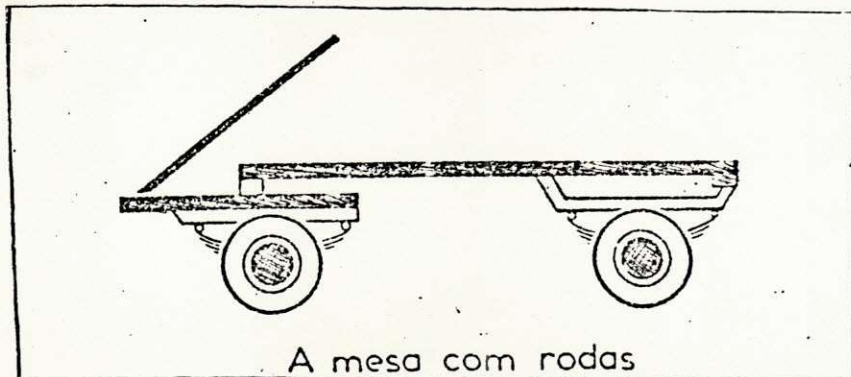
QUADRO 4.2.2.II



QUADRO 4.2.2. III



QUADRO 4.2.2. IV



A mesa com rodas

4.3.1 - Quantidade de Material para Fabricação de Vaquetas

Após o curtimento o couro é dividido, considerar perda de 30% no peso.

| OPERAÇÕES | SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS USADAS | QUANTIDADE DO PRODUTO EM % | PESO A MOVIMENTAR EM KG |
|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Remolho | Tenso-ativo | 0,1% | 3.000 |
| | Bactericida | 0,05% | 1.500 |
| Caleiro | Sulfeto de sódio | 3% | 900 |
| | Cal | 5% | 1.500 |
| | Tenso-ativo | 0,2% | 60 |
| Descalcificação | Sulfato de Amônio | 1,5% | 450 |
| | Bissulfito de sódio | 1,5% | 450 |
| Purga | Purga Pancreática | 0,1% | 30 |
| Píquel | Sal | 8% | 2.400 |
| | Ácido | 1,4% | 420 |
| | Sulfúrico | | |
| Curtimento | Sal de cromo | 8,5% | 2.500 |
| | Basificante | 1% | 300 |
| | Óleo catiônico | 0,5% | 150 |
| | Anti-Mofo | 0,25% | 75 |
| Neutralização | Neutralizante | 3% | 900 |
| Recurtimento | Resina recurtente acrílica | 4% | 1.200 |
| | Resina aminoplástica | 3% | 900 |

Cont...

| | | | |
|------------|-------------------|------|-------|
| | Tanino Sintético | 6% | 1.800 |
| | Fixador Catiônico | 0,5% | 150 |
| Tingimento | | | |
| | Corante | X% | - |
| | Fixador Catiônico | X% | - |
| Engraxe | | | |
| | Óleo Sulfatado | 4% | 1.200 |
| | Óleo Sulfitado | 4% | 1.200 |
| | Dispersante | 1% | 300 |
| | Fixador Catiônico | X% | - |

4.3.2 - QUANTIDADE DE MATERIAL PARA FABRICAÇÃO DO CAMURÇÃO-

O Camurção terá 30% do peso inicial, ou seja, 9.000 kg, de 30 t.

| OPERAÇÕES | SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS USADAS | QUANTIDADE DO PRODUTO EM % | PESO A MO- VIMENTAR EM Kg. |
|---------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Recromagem | Sal de Cromo | 2% | 180 |
| Neutralização | Formiato de sódio | 1% | 90 |
| | Bicarbonato de Sódio | 1% | 90 |
| Recurtimento | Tanino Sintético | 5% | 450 |
| Tingimento | Amoníaco | X% | - |
| Engraxe | Corante | X% | - |
| | Óleo Misto | 15% | 1.350 |
| | Fixador Catiônico | X% | - |

4.4 - NATUREZA DA LARGA DESCARGA E EQUIPAMENTO A MOVIMENTAR-

A natureza da larga e descarga e equipamento es
tã ligada a quantidade de couros dias produzidos pelo curtume. Então
inicialmente tem-se 1.200 couros/dia pesando estes, em média 25 kg .
Tendo-se ao final 700 couros Wet-blue, 250 couros semi+terminados e
250 couros acabados, os quais são devidamente classificados e armazen
ados e expedidos por meio de transportes citados anteriormente no
ítem 4.2.

5.0 - DEPURAÇÃO DE EFLUENTES

5.1 - ORIGEM DOS EFLUENTES

5.2 - METODOLOGIA A EMPREGAR PARA A OPERAÇÃO DOS EFLUENTES

5.3 - RECUPERAÇÃO DOS RESÍDUOS

5.4 - TRATAMENTO DOS RESÍDUOS

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 presente com grandes contas. Fator de que ao fazer um projeto para construção de um curtume este deverá ser segundo, um projeto de uma estação de tratamento.

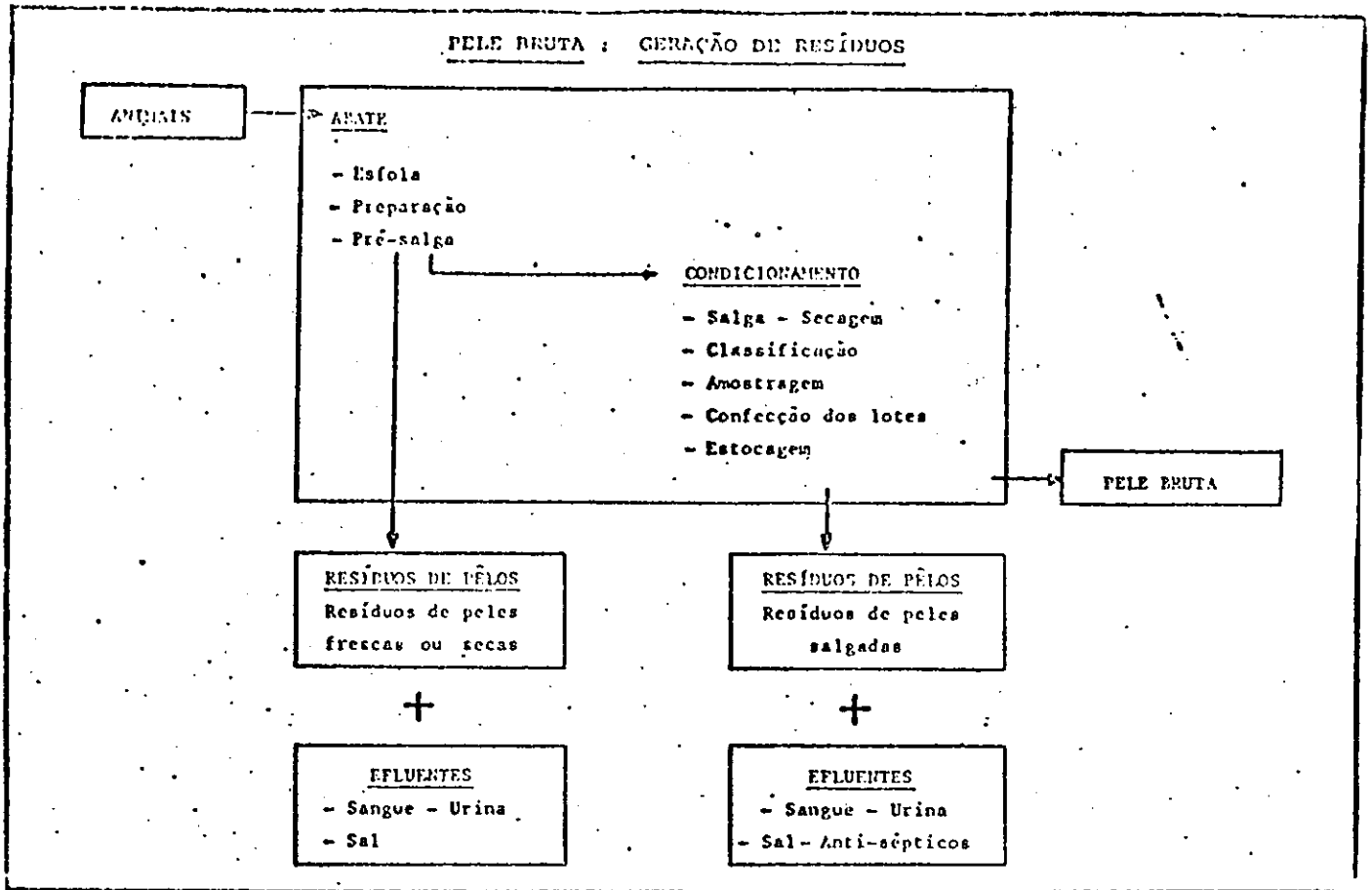
A imagem convencional da indústria do couro aparece aos meios públicos, como uma das mais poluentes do meio ambiente; é tanto que os profissionais da área têm uma preocupação cada vez maior em adotar soluções, ou mesmo sistemas paleativos, para o tratamento das suas águas residuárias.

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 sua parte de substâncias putrescíveis e contêm ainda produtos químicos tóxicos com álcalis, compostos de enxôfre e cromo; que impossibilitam, muitas vezes, qualquer aproveitamento agrícola, e alimentar sistemático.

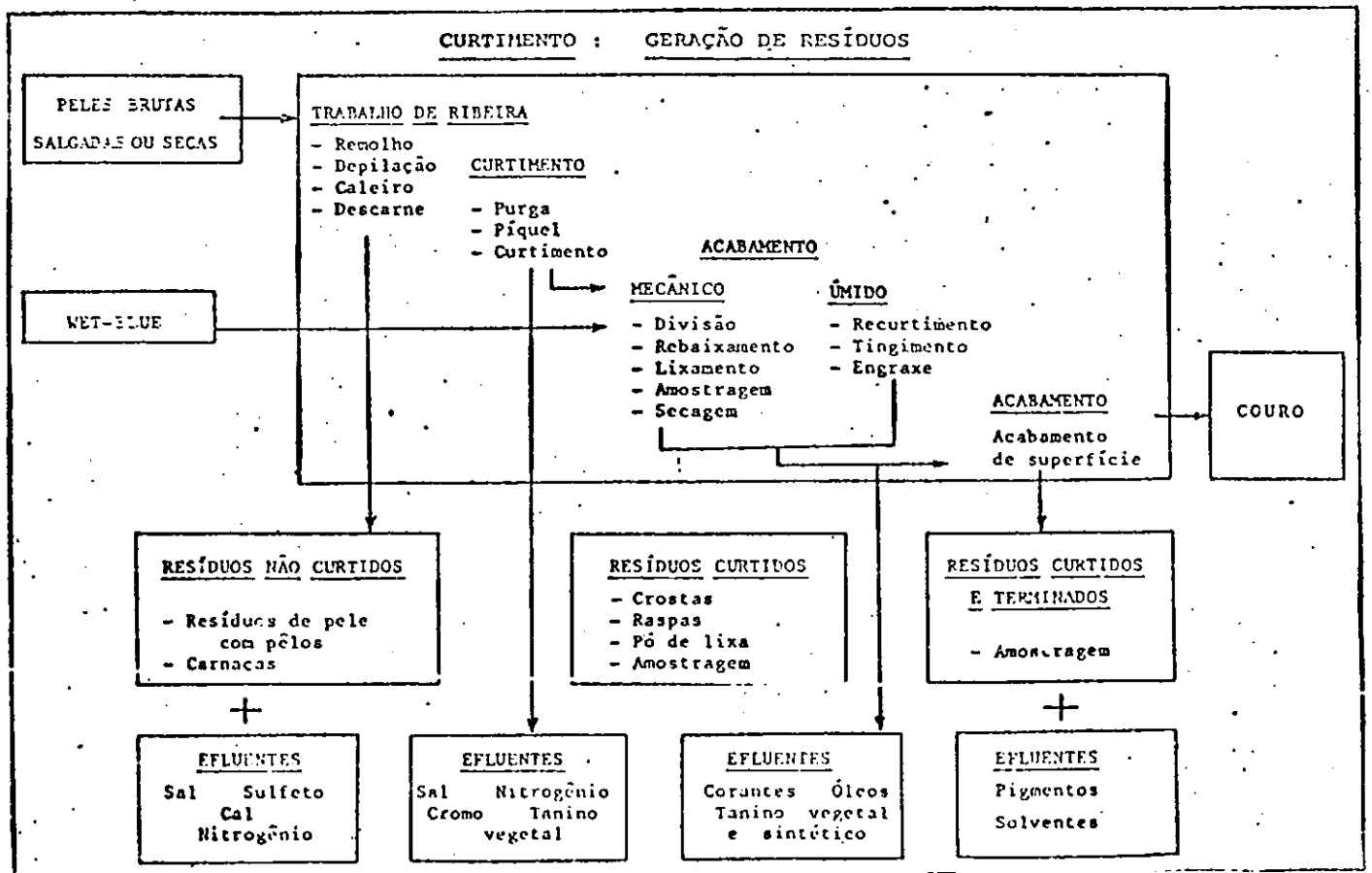
Toda essa série de fatores, leva-se a conscientização para o problema da poluição, e das suas graves consequências, para as nossas futuras gerações; se transformando em medidas concretas, visando restaurar o equilíbrio natural do meio em que vivemos.

As análises das águas residuais dos curtumes indicam que estas contêm grandes quantidades de substâncias, orgânicas e inorgânicas (Quadros 1 e 2), que se tornam nocivas à vida vegetal e animal, quando não tratadas por processos com as de outra indústria,

QUADRO 1



QUADRO 2



são muito concentradas e contêm quantidade considerável de substâncias orgânicas solúveis e insolúveis, as quais são características e perniciosas.

O problema de limpeza das águas residuais dos curtumes tornou-se, como vemos, crucial 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, um estudo acurado, leva em conta dois pontos da origem da poluição:

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

5.1.1 - 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 consi

go é aproveitável como couro. Em materiais conservados vêm junto produtos conservantes. Considerando-se quimicamente, são os elementos seguintes: Carbono, Hidrogênio, Oxigênio, 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 utilizados 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 correspondentemente 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 a 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 cur

sos 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 corrói os encanamentos e remove o oxigênio porventura existente nos fluxos dos esgotos, tornando-os sépticos.

Nos despejos dos calceiros constata-se a presença de 5g/l de Na_2S . Como os despejos do calceiro 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 um meio de diminuirmos a poluição do calceiro. 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 $150m^3$ 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 e de 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.

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 esfolagem 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 a razão pela qual os resíduos gerados por cada segmento são igualmente específicos e merecem estudos a parte.

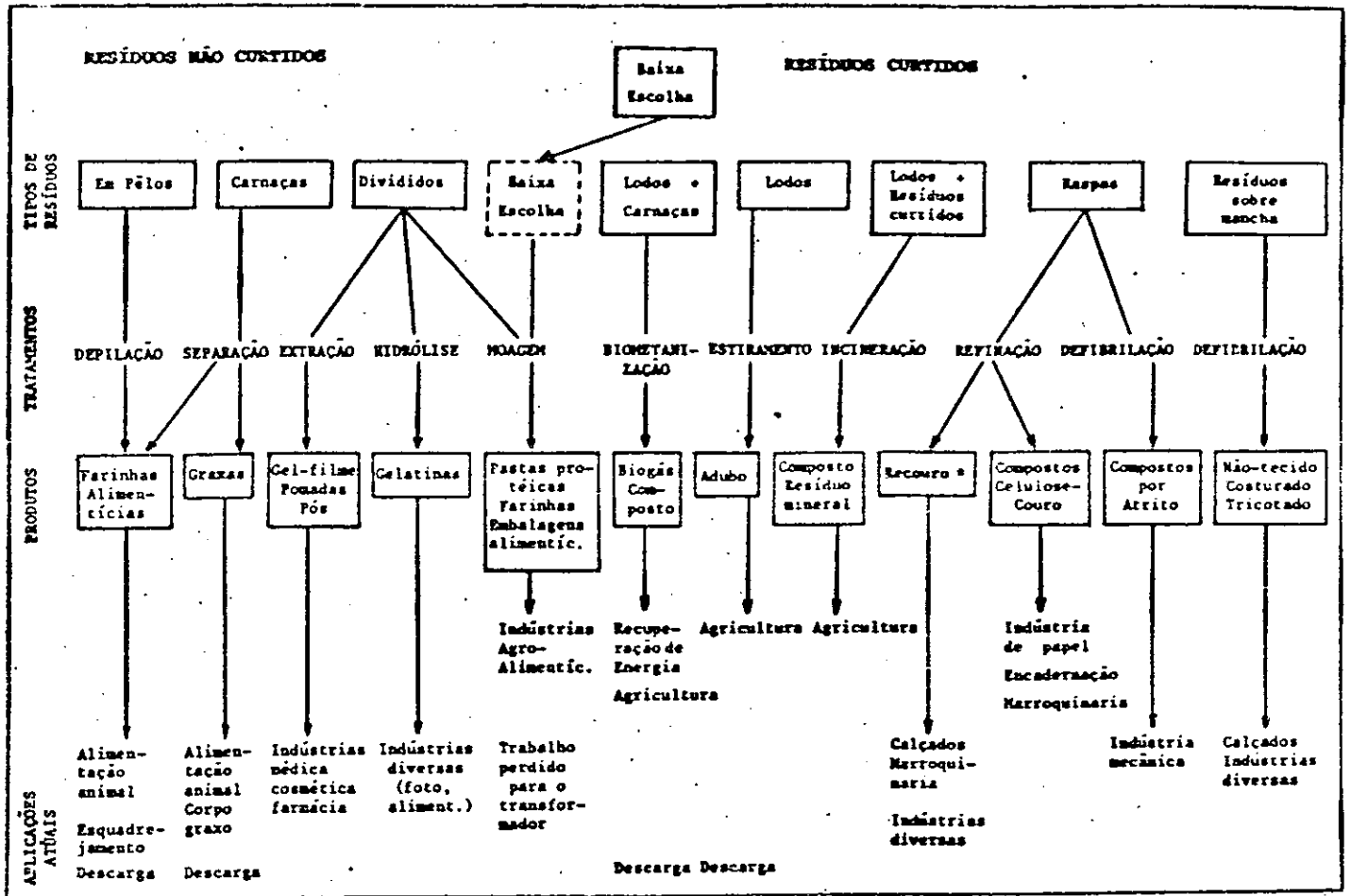
Os resíduos sólidos representam cerca de 40 a 45% do peso da pele bruta. Somente 55 a 60% destas peles são portanto transformados em couro, o resto torna-se despejo.

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, 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 calorías.

- Os lodos podem ser aproveitados em áreas agrícolas, conforme seu teor de cromo, segundo seu grau de diluição, de outros resíduos.

5.3 - METODOLOGIA A EMPREGAR PARA A DEPURACÃO DOS EFLUENTES-

A poluição apresenta-se sobre vários aspectos, cabe, portanto, fazer diversas medidas do grau da mesma, a fim 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 contêm. 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 materiais primários.

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

- pH
- Temperatura
- Odor

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

Usando para tais análises métodos gravimétricos, oxido-redutimétricos 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 do item 3.7.2.

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 Sulfetos.

Determinada a vazão do fluxo poluente e as cargas poluentes específicas tem de uma maneira geral, os seguintes dados;

no quadro 5.3.I.

QUADRO 5.3.I

| PARÂMETROS DA POLUIÇÃO | EFLUENTES TOTAL KG/T | REMOLHO KG/T | CALEIRO KG/T | DESENGALAGEM PURGA KG/T | PÍQUEL CURT KG/T | RESTO KG/T |
|------------------------|----------------------|--------------|--------------|-------------------------|------------------|------------|
| DBO ₅ | 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 | 5,0-5,8 |
| Mat. Oxidáveis | 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 e a salinidade.

Feitas a análise 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 as 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 reciclá-lo, resolvendo-se, então, tratar este com os demais banhos na estação de tratamento.

Sendo possível, então reciclar o banho de depilação/caleiro e o de cromo, por ser a reciclagem dos mesmos viável economicamente.

5.3.1 - Reciclagem Direta do Banho de Depilação/Caleiro-

O melhor meio de evitar a poluição do banho de depilação/Caleiro é o de não rejeitá-lo. A reciclagem se dá após reforço com produtos no banho residual desta operação.

A cal e o sulfeto presentes inicialmente são absorvidos ou transformados. Uma parte desaparece após cada depilação/caleiro.

Os pelos são degradados, em parte solubilizados e se separam da pele para se reencontrarem no banho residual.

O caleiro provoca um desengraxa das peles, e o banho residual contém, graxas naturais.

O balanço de uma operação da depilação/caleiro pode, pois, ser resumido de acordo com o quadro 5.3.II ou esquema 1.

QUADRO 5.3.II

| COMPONENTES | BANHO INICIAL | BANHO RESIDUAL |
|----------------------|---------------|----------------|
| Na ₂ S | 3% | 1,5% |
| Ca (OH) ₂ | 4% | 2,2% |
| Nitrogênio | - | 0,5% |
| NaCl | - | 0,8% |
| Mat. Graxas | - | 0,35% |
| Resíduos Secos | 5% | 7% |
| Água | 200% | 160% |
| pH | 12,8% | 12,7% |

Este balanço de uma só utilização do banho residual poderia aumentar de valor com mais reciclagem. Este efeito de super-concentração pode, com o tempo, provocar uma inibição dos processos de depilação e de caleiro.

Com este processo de reciclagem direta tem-se as seguintes respostas:

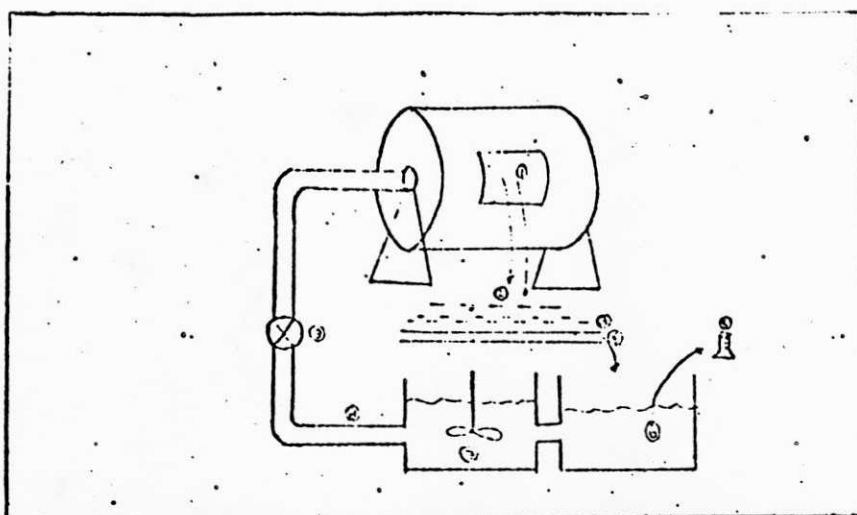
- Uma boa reprodutibilidade dos resultados obtidos sobre um só ciclo que assegurou uma boa credibilidade do nível industrial.

- Uma boa eficácia quanto à própria pele. Já que o principal objetivo é preservar a qualidade do couro produzido.

A presença dos outros componentes que normalmente

são colocados em operação não incomodaram as reações da depilação e do caleiro.

ESQUEMA 1



- 1 - Fulão de Caleiro
- 2 - Gradeamento
- 3 - Canaleta de Transporte da Água Rediauíria
- 4 - Peneira
- 5 - Recipiente com Banho Residual
- 6 - Tanque com misturador para Homogenizar o Banho
- 7 - Bomba de Transporte de Água
- 8 - Cano
- 9 - Retirada para Análise.

5.3.1.1 - Condições de Trabalho

Receita com reciclagem:

40% água à 25°C

1,5% sulfeto de sódio

2,2% hidróxido de cálcio

0,05% tensoativo

Rodar 1 hora

120% água a 25°C

Parar 2 horas

Rodar 5'/h até 16 horas.

Nº de Fulões: 4 (4,0 x 4,0)

Volume em litros, dos fulões: 42.600 litros para cada fulão.

Medida de vazão: 40m³ (dia).

Dimensão das canaletas: 3,0 x 3,0.

Inclinação das canaletas: 1:100 (em cada 100m tem-se inclinação de comprimento das canaletas = 4m.

Tanque: 80m³ (as dimensões do tanque recipientes e do tanque com misturador são iguais).

A peneiração do calceiro deverá ser muito cuidadosa por isso um equipamento tipo peneira - vibrante, onde a grade é constituída para uma tela metálica, com malha de 1 a 2mm. Esse aparelho tem a vantagem de possuir um dispositivo que permite sua descolmotação contínua.

É também bom fazer o controle dos efeitos da depilação/calceiro. A depilação pode ser controlada visualmente, a olho nú ou a microscópio. Então, observando-se das duas maneiras, chega-se aos seguintes resultados:

- As observações da superfície do couro e os cortes histológicos comparativos permite-nos concluir que a depilação não é afetada pela reciclagem.

Além deste controle acima descrito também constata-se por meio da apreciação das propriedades físico-mecânicas do couro -

ro, através de testes de tração, Lastômero, e outros.

Teoricamente, a reciclagem dos banhos de depilação calcário, parece possível indefinidamente. No entanto, por questões de comodidade, por causa das férias, por exemplo, é preferível eliminar os dejetos uma ou duas vezes por ano. Neste caso, um tratamento simples que não exige aparelhagem especial, pode ser realizado com ajuda de água oxigenada (H_2O_2) e ácido sulfúrico (H_2SO_4). Balanço de tal operação, realizado sobre uma depilação reciclada 18 vezes, é o seguinte:

| TRATAMENTO | REDUÇÃO SOBRE DBO | REDUÇÃO SOBRE DBO ₅ |
|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Dessufuração | - 5% | - 40% |
| Dessufuração + Precipitação | - 40% | - 90% |

5.3.2 - Reciclagem Direta do Banho de Cromo

O problema colocado à reciclagem dos banhos de curtimento ao cromo é um pouco diferente do banho de depilação/calcário. Com efeito, nesse último, nem o sulfeto nem a cal sofrem modificações. O sal de cromo, este é basificado, a sua composição e o seu comportamento com relação a pele são modificados no decorrer do curtimento. É necessário, pois, saber se as características de um banho de curtimento, reconstituído a partir do sal de cromo basificado, são compatíveis aos processos de penetração e de fixação do cromo na pele.

Estudos a este respeito, feito por especialistas

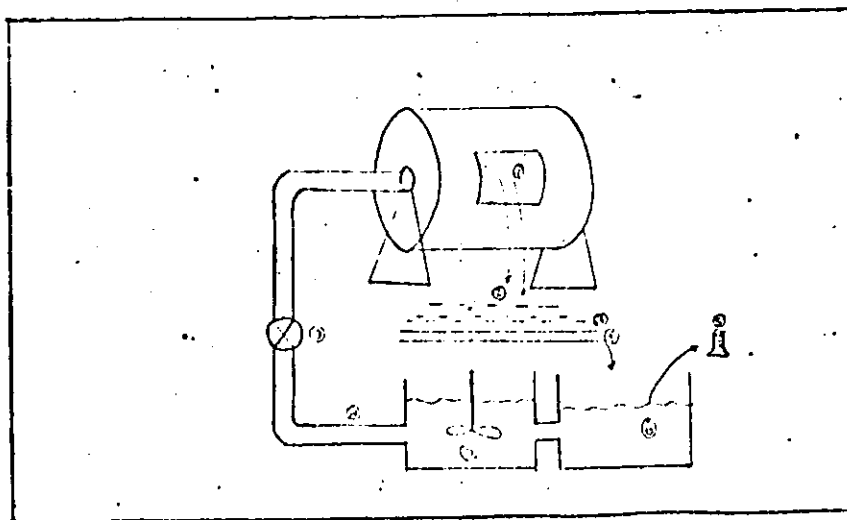
na área, teve como conclusão que: "Pode-se pois reciclar diretamente o banho residual de curtimento sem criar uma evolução nefasta do sal de cromo". Mas é necessário controlar a evolução dos fatores que condicionam o curtimento (pH, acidez, teor de cromo, salinidade, e outros).

De acordo com o processo de curtimento escolhido anteriormente, isto é, piquelagem e curtimento em um mesmo banho; o banho de curtimento deverá ser utilizado para efetuar a piquelagem, ele deverá ser reacidificado e o novo banho de piquel conterá cromo. Conterá, também, cloreto de sódio utilizado no 1º ciclo. A salinidade total deste banho reconstituído será suficiente para reprimir o inchamento das peles. Não será necessário empregar o cloreto de sódio no decorrer dos ciclos anteriores.

Deve-se salientar que, não é observado o aumento do teor dos materiais minerais nos couros. Isto é importante, porque afasta os riscos de eflorescência cristalina prejudicial a qualidade dos couros.

Comumente a reciclagem é realizada sobre 6 ciclos, mas pode ser feita em maiores ciclos como até 15 ciclos, ainda com uma boa reprodutibilidade do desgaste do cromo.

Esquema da Reciclagem do banho de Curtimento.



- 1 - Fulão de Curtimento
- 2 - Gradeamento
- 3 - Canaleta de Transporte da Água Residuária
- 4 - Peneira (Fendas de 1 a 2cm, para reger os pedaços de pele ou as peles inteiras que passam acidentalmente)
- 5 - Proveta para Análise de Laboratório
- 6 - Tanque de recepção da água residual
- 7 - Tanque de Homogenização
- 8 - Bomba de Transporte.

5.3.2.1 - Condições de Trabalho-

Receita com Reciclagem-

30% água à 25°C

1,2% ácido sulfúrico (1:20)

Rodar 3 horas

5% sais de cromo

Rodar 2 horas

0,3% basificante

Rodar 6 horas.

Nº de Fulões: 10 (3,25 x 3,25)

Volume em litros de Fulões: 22.500, 1 para cada fulão.

Medida Vazão Diária: 20m³

Dimensão das Canaletas: 3,0 x 3,0.

Inclinação das Canaletas: 1:100, em cada 100m temos inclinação de 1m .

Comprimento das Canaletas: 4m.

Tanque: 40m³, tanque recipiente igual ao tanque misturador .

Profundidade: 1m.

Largura: 8,0m

Tanque: 5,0m.

Com a reciclagem tem-se as seguintes diminuições da poluição:

| PARÂMETROS | PROCESSOS CONVENCIONAIS | RECICLAGENS | REDUÇÃO |
|------------------|-------------------------|-------------|---------|
| DBO | 230 Kg/t | 110 Kg/t | 50% |
| DBO ₅ | 75 Kg/t | 45 Kg/t | 40% |
| MES | 140 Kg/t | 70 Kg/t | 50% |
| TOXIDEZ | 2,500 Eq/t | 450 Eq/t | 80% |

5.4. - 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 sô poderá ser minôrada 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, com presença de ácido sulfúrico concentrado. Este digere as proteínas, que entram com 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.

5.5 - TRATAMENTO DOS RESÍDUOS-

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

triais, agrícolas e recreacionais.

Apresentam forte demanda química e bioquímica de oxigênio (DQO e DBO), podendo exaurir todo o oxigênio dissolvido nos cursos d'águas 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, diminuindo, assim, a quantidade 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 trabalharmos sobre a estação de tratamento, vamos aos cálculos dos despejos do curtume; com base no item

3.7.2.1, do presente projeto.

Cálculo dos despejos do curtume; com base no ítem
3.7.2.1.

Temos como base de equivalência para os cálculos
que:

100% de água correspondem a 25m^3 ; 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.

1) Remolho:

$$\begin{array}{l} 100\% - 25\text{m}^3 \\ 800\% - X \qquad X = 200\text{m}^3 \end{array}$$

Remolho, terá 200m^3 de vazão de água.

2 - Depilação/Caleiro:

$$\begin{array}{l} 100\% - 25\text{m}^3 \\ 200 - X \qquad X = 50\text{m}^3 \end{array}$$

O caleiro terá 50m^3 de vazão de água na primeira partida, mas considerando a reciclagem teremos:

30% de perda = 15m^3 perdidos.

70% de aproveitamento = 35m^3 recuperados.

Depilação/Caleiro = 15m^3 da vazão de água.

3 - Lavagem após o Descarne:

$$\begin{array}{l} 100\% - 25\text{m}^3 \\ 100\% - X \qquad X = 250\text{m}^3 \end{array}$$

A lavagem terá 250m^3 de vazão de água:

4 - Descalcinação/Purga:

100% - 25m^3

450% - X $X=112,5\text{m}^3$

Descalcinação/Purga, terá $112,5\text{m}^3$ da vazão de água.

5 - Píquel/Curtimento:

100% - 25m^3

100% - X $X = 25\text{m}^3$, na primeira parti

da, mas considerando a reciclagem teremos:

30% de perda = $7,5\text{m}^3$ de perda.

70% de aproveitamento = $17,5\text{m}^3$ recuperados , logo a vazão será de $17,5\text{m}^3$ de água.

6 - Será repartido a partir de agora em em 6.1 e 6.2 para a vaqueta e camurção, respectivamente:

6.1 - Artigo Vaqueta-

6.1.1 - Lavagem/Neutralização-

100% - 25m^3

480% - X $X=120\text{m}^3$.

Lavagem/Neutralização = 120m^3 da vazão de água.

6.1.2 - Recurtimento-

100% - 25m^3

500% - X $X = 125\text{m}^3$.

Recurtimento terá 125m^3 da vazão de água.

6.1.3 - Tingimento-

100% - 25m^3

300% - X X = 75m^3

Tingimento terá 75m^3 da vazão de água.

6.1.4 - Engraxe-

100% - 25m^3

300% - X X = 75m^3 .

Engraxe terá 75m^3 da vazão de água.

6.2 - ARTIGO CAMURÇÃO-

6.2.1 - Recromagem-

100% - 25m^3

200% - X X = 50m^3

Recromagem terá 50m^3 da vazão de água.

6.2.2 - Neutralização-

100% - 25m^3

500% - X X = 125m^3

Neutralização terá 125m^3 da vazão de água.

6.2.3 - Recurtimento-

100% - 25m^3

500% - X X = 125m^3

Recurtimento terá 125m^3 da vazão de água.

6.2.4 - Tingimento/Engraxe-

100% - 25m³

400% - X X 100m³

Tingimento/Engraxe, terão 100m³ da vazão de água.

Conclui-se que o curtume todo terá um volume de 1115 m³/dia de água. Tendo a como turno de maior vazão o turno da manhã, onde há uma grande quantidade de banho desagüado, ou seja, vazão de aproximadamente 800 m³ de água em uma manhã.

De 6:00 hs às 11:00 hs, onde há o desagüe 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 desagüe das outras operações, somando um total de 315m³ 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:

| | | | | | | |
|-------------------|---|----------|--------------------------------|-------------------------|---|----------------------|
| ÁGUAS SERVIDAS | + | OXIGÊNIO | PRESENÇA DE MICROORGANISMOS | MAIS MICROORGANISMOS | + | PRODUTO METABOLIZADO |
|-------------------|---|----------|--------------------------------|-------------------------|---|----------------------|

5.5.1.1 - Pré-Tratamento-

Sabe-se que as águas de depilação/caleiro precisam ser desulfuradas, antes de irem para a bacia de homogeneização, 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 45°, e a desulfuração feita em um tanque com ajuda de água oxigenada e ácido sulfúrico, com um tempo de retenção de 6 horas.

5.5.1.2 - Tratamento Primário-

As águas servidas pelas diversas operações do curtume, são coletadas em tanques próprios, e a seguir são bombeados, 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 excessão do esgoto sanitário, todas as águas servidas são recebidas num tanque de igualização, com tempo de residência de 2 horas, visando a uniformização qualitativa dos efluentes, que serão enchaminhados para o tratamento biológico.

Após a igualização são enviadas para a bacia de oxidação biológica, onde sofrem uma mistura com a massa de microorganismos em suspensão, lodos ativados, e o oxigênio atmosférico, obtido de 2 compressores centrífugas de 150 CV cada, esse oxigênio é

distribuído por 6 aeradores fixos e um aerador flutuante. As paredes divisórias possibilitam um maior percurso entre entrada e a saída do líquido. Tendo um tempo de retenção de 5 dias.

5.5.1.3 - Tratamento dos Lodos -

O lodo ou massa de microorganismos, recolhidos no decantador vai através de uma canalização para um espessador do tipo cilíndrico cônico horizontal, tornando-se uma massa mais compacta. A seguir, num tanque, recebe um condicionamento à base de sulfato de alumínio. Na seqüência é finalmente desidratado num filtro à vácuo, e servido como incremento agrícola em áreas verdes nas dependências do curtume.

Controle do Efluente -

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 pormenorizadamente todas as fases do tratamento dos despejos, para garantir o lançamento ao dia, em rios, açudes ou similares, efluentes rigorosamente dentro dos parâmetros rígidos 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: 50m^3

Largura: 5m

Profundidade: 2m

Comprimento: 5m.

- 2) Bacia de Recebimento; e Bacia de Homogeneização,
Ambas com mesma Medida :

Volume: 900m^3

Largura: 18m

Profundidade: 2m

Comprimento: 25m.

- 3) Bacia de Tratamento Biológico:

Volume: 5.673m^3

Largura: 31m

Profundidade: 3m

Comprimento: 61m^3 .

- 4) Decantador:

Volume: 400m^3

Volume Cilindro: 300m^3 ($V_1 = \pi \cdot R \cdot h \therefore V_1 =$
 $3,1416 \times 5^2 \times 3,82$)

Volume Cone: 100m^3 ($V_2 = (\pi \cdot R^2 \cdot h)/3 \therefore V_2 =$
 $(3,1416 \times 5^2 \times 3,82)/3$)

- 5) Coagulador e Flocculador:

Volume: 1m^3

Largura: 1m

Profundidade: 1m

Comprimento: 1m.

- 6) Espessador:

Volume: 55m^3

Volume 1: 41,11 ($V_1 = 3,1416 \times (2,37)^2 \times 2,33$)

Volume 2: 13,70 ($V_2 = 2 \times (3,1416 \times (2,37)^2 \times 2,33) / 3$).

7) Filtro Vácuo:

Volume: 6m^3

Largura: 2m

Profundidade: 1,5m

Comprimento: 2m.

5.5.1.5 - Dados Técnicos -

1) Capacidade de Tratamento:

Vazão maior: 800m^3

2) Bacia de Recebimento:

Volume: 900m^3

Tempo de residência: 20 min.

3) Bacia de Homogeneização:

Volume: 900m^3

Tempo de residência: 18 hs.

4) Bacia de Tratamento Biológico:

Volume: 5.673m^3

Tempo de residência: 5 dias

5) Decantador:

Volume: 400m^3

Tempo de residência: 20 minutos.

6) Tratamento dos Lodos:

Coagulação/Floculação:

Volume: 1m^3

Tempo de residência: 15 min.

Consumo:

Sulfato de Alumínio: 75 Kg/dia

Sólidos Totais: 900 Kg/dia.

Espessamento:

Volume: 55m^3

Tempo de residência: 6 hs.

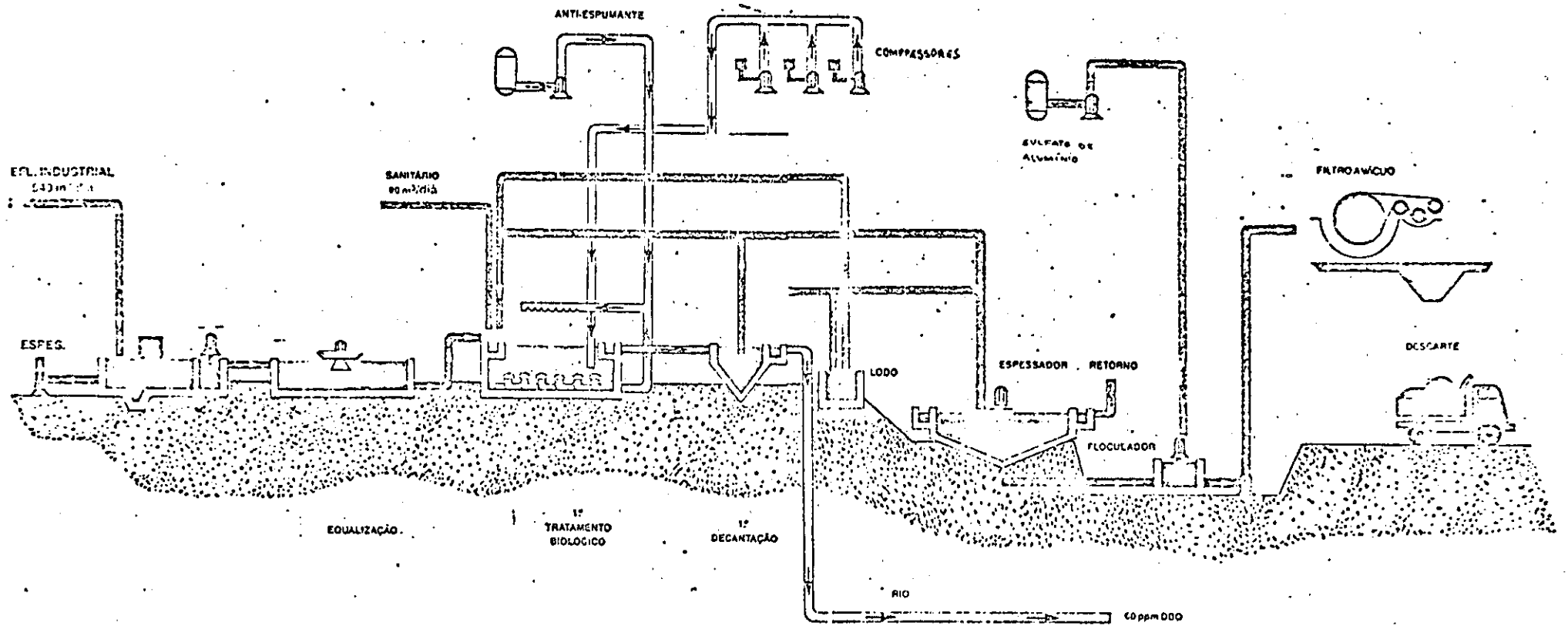
Filtro a Vácuo:

Lodo:

Volume: 6m^3

Água: 50%.

ESQUEMA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO



6.0 - ESTIMATIVA DOS CUSTOS

6.1 - INTRODUÇÃO

6.2 - FATORES DOS CUSTOS DE EMULSÃO E PRODUÇÃO

6.3 - CUSTOS DE CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA E ÁGUA

6.4 - ESTIMATIVA DOS CUSTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

6.5 - TOTAL DE INVESTIMENTO PARA INVERSÃO DE CAPITAL (BTN)

6.6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.0 - ESTIMATIVA DOS CUSTOS -

6.1 - INTRODUÇÃO -

Para a realização de um projeto tem-se que pensar nos custos do mesmo; pois no custo entra todo o conjunto de elementos básicos para a realização deste.

Na estimativa de custos são homogenizados e sintetizados, de forma adequada, desde a engenharia de projeto até mesmo a localização e materiais usados 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 o aumento da renda nacional em termos do valor agregado bruto por ele gerado; o que é básico para a avaliação econômica.

Na estrutura do orçamento de custos são considerados os seguintes elementos básicos:

- Preço vezes 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 montado apartir 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 1.000 BTN mensais, com a mesma a um valor de 10,9518, não sendo as mesmas fiscais, em virtude dos valores destas subirem todos os dias.

Também deve ser levado em conta de que com a inflação é de rigor nos meios financeiros acrescentar-se sempre 60% na BTN do próximo mês, já que o deste projeto está na BTN do mês de janeiro de 1990.

| PESSOAL | SALÁRIO MENSAL POR PESSOA BTN | Nº DE PESSOAS | TOTAL DE SALÁRIO (BTN) |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------|---------------------------|
| Diretor Presidente | 43.807,20 | 1 | 43.807,20 |
| Diretor Técnico | 21.903,00 | 1 | 21.903,60 |
| Mecânico Eletricista | 4.380,72 | 2 | 8.761,44 |
| Chefe de Processo | 10.951,18 | 4 | 43.807,20 |
| Operário Semi-Especiali- zado | 3.285,54 | 22 | 72.281,88 |
| Operário Qualificado | 5.475,90 | 12 | 65.710,80 |
| Operário sem Qualificação | 2.190,36 | 30 | 65.710,80 |
| Carpinteiro | 3.285,54 | 2 | 6.571,08 |
| Motorista | 3.285,54 | 3 | 9.856,62 |
| Vigia | 2.956,99 | 6 | 17.741,92 |
| Pedreiro | 2.628,43 | 6 | 15.770,59 |
| Pessoal do Escritório | 4.923,31 | 8 | 39.426,48 |
| TOTAL | 109.074,61 | 95 | 411.349,61 |

6.2.2 - Equipamentos e Origem -

| EQUIPAMENTOS | ORIGEM | CUSTO UNITÁRIO 1.000 (BTN) | Nº | CUSTO TOTAL |
|--|-------------------|-------------------------------|----|--------------|
| Balança Pequena (550 Kg) | Filizola | 54.759,00 | 2 | 109.518,00 |
| Balança Média (Acima 500 Kg) | Filizola | 65.710,80 | 2 | 131.421,00 |
| Balança Grande (Acima 4.000 Kg) | Filizola | 76.662,60 | 3 | 229.987,80 |
| Fulão Caleiro | Enko | 109.518,00 | 4 | 438.072,00 |
| Fulão de Curti mento | Enko | 109.518,00 | 8 | 876.144,00 |
| Fulão de Recurti mento | Enko | 109.518,00 | 10 | 1.095.180,00 |
| Descarnadeira | Enko | 87.614,40 | 1 | 87.614,40 |
| Enxugadeira | Seiko | 82.138,50 | 1 | 82.138,50 |
| Divisora | Moenus- Turner | 94.185,48 | 1 | 94.185,48 |
| Rebaixadeira | Enko | 73.377,06 | 2 | 73.377,06 |
| Estiradeira | Seiko | 66.805,90 | 2 | 133.611,96 |
| Roto-Vácuo | Oremco | 98.566,20 | 1 | 98.566,20 |
| Secotherm | Enko | 41.616,84 | 6 | 249.701,04 |
| Túnel de Secagem com Cabine de Pin tura Automática | Seiko | 73.377,06 | 1 | 73.377,06 |
| Toogling Universal | Enko | 88.709,58 | 2 | 177.419,16 |

| | | | | |
|---|------------|---------------------|---|---------------------|
| Máquina de Amaciar-Tipo Jacaré | Enko | 82.138,50 | 2 | 164.277,00 |
| Máquina de Amaciar-Molissa | Enko | 93.090,30 | 2 | 186.180,60 |
| Secador Aéreo | Gethal | 105.137,28 | 2 | 105.137,28 |
| Lixadeira Grande | Enko | 52.240,09 | 2 | 104.480,17 |
| Máquina de Desenpoar | Enko | 52.240,09 | 2 | 104.480,17 |
| Túnel de Secagem com cabine de pintura eletrônica | Enko | 108.422,82 | 1 | 108.422,82 |
| Máquina Prensar | Humeca | 87.176,33 | 2 | 174.352,66 |
| Máquina de Medir | Mostardini | 106.232,46 | 1 | 106.232,46 |
| Pistola Elétrica | Seiko | 10.951,80 | 2 | 2.190,36 |
| Fulões de Ensaio | Enko | 21.903,60 | 3 | 65.710,80 |
| Caldeira | Gutter | 106.013,42 | 4 | 424.053,70 |
| Fulão de Bater | Enko | 32.855,40 | 1 | 32.855,40 |
| Mesa de Acabamento Manual | - | 10.951,80 | 4 | 43.807,20 |
| Mesa para Empacotamento | - | 10.951,80 | 3 | 32.855,40 |
| Vidraria de Laboratório | Pyrex | 109.408,48 | - | - |
| Equipamento p/ teste físico-mecânico | IPT | Valor varia p/peças | - | - |
| TOTAL | | | | 6.265.750,20 |

6.2.3 - Matéria-Prima/Insumos

Preços referentes do mês de janeiro de 1990, para próximos meses aumentam 60% no valor.

| INSUMOS | PREÇO POR T (BTN) | QUANTIDADE EM KG POR DIA | PREÇO TOTAL NO PA- DRÃO ADOTADO (BTN) |
|------------------------|----------------------|--------------------------------|--|
| Anti-mofo | 65,98 | 75 | 4.948,50 |
| Ácido Fôrmico | 31,50 | 420 | 13.230,00 |
| Ácido Sulfúrico | 1,65 | 420 | 693,00 |
| Ácido Oxálico | 42,17 | 50 | 2.108,50 |
| Basificante | 13,54 | 300 | 4.056,00 |
| Bactericida | 62,92 | 15 | 943,80 |
| Bissulfito de Sódio | 74,51 | 450 | 33.529,50 |
| Cal | 52,79 | 1.500 | 79.050,00 |
| Cloreto de Sódio | 41,09 | 2.400 | 98.616,00 |
| Carboneto de Sódio | 30,14 | 420 | 12.658,80 |
| Corantes | 20,52 | - | - |
| Cera | 71,55 | 560 | 6.468,00 |
| Dispersante | 29,80 | 300 | 8.940,00 |
| Formiato de Sódio | 33,78 | 420 | 14.187,60 |
| Fixador Catiônico | 20,30 | 300 | 6.090,00 |
| Laca | 10,50 | 500 | 5.250,00 |
| Pele | 175,00 | 30,000 | 5.750.000,00 |
| Purga Pan- creática | 87,48 | 30 | 2.624,40 |
| Pigmento | 29,73 | 820 | 24.378,60 |
| Penetrante | 11,14 | 100 | 1.114,00 |
| Resina | 62,60 | 920 | 57.592,00 |
| Óleo Sulfitado | 50,90 | 1200 | 61.080,00 |
| Óleo Sulfatado | 52,05 | 1200 | 62.460,00 |
| Óleo catiônico | 30,70 | 150 | 7.785,00 |
| Óleo Misto | 41,00 | 1350 | 55.350,00 |

Cont...

| | | | |
|-------------------|----------|-------|--------------|
| Sais de Cromo | 22,07 | 2.680 | 59.147,60 |
| Sulfeto de Sódio | 1.246,22 | 900 | 1.972,20 |
| Sulfato de Amônia | 82,18 | 450 | 36.981,00 |
| Solvente | 53,90 | 500 | 26.950,00 |
| Tanino Sintético | 44,80 | 2.250 | 100.125,00 |
| Tenso-Ativo | 65,74 | 30 | 1.972,20 |
| Total | | | 6.031.361,70 |

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 gasta durante o ano é de 3.605.151,70 ' Kwh/ano. Têm-se que 1 Kw = 7,34 BTN, então para 3.605, 151,70 Kw/h , teremos 26.461.813,00 BTN.

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 conta que comumente os curtumes de um modo geral localizam-se a beira de alguma fonte natural de água, logo há pouco consumo de água vindas das vias públicas.

Então, para este projeto o consumo de 293.340.000 ' litros por ano de água, mas apenas 40% desta quantidade será paga , logo, apenas serão pagos 117.336.000 litros/ano de água.

Têm-se que $1m^3 = 7,34$ BTN, então $117.336 m^3$ teremos 861.246,24 BTN.

6.4 - ESTIMATIVA DOS CUSTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL-

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

Em termos de cálculos teremos que:

$1\text{m}^2/\text{SC} = 11.968,26 \text{ BTN}$, então para uma área de $11.500 \text{ m}^2/\text{SC}$, o qual equivale a $376.300,00 \text{ BTN}$.

6.5 - TOTAL DE INVESTIMENTO PARA INVERSÃO DE CAPITAL (BTN)-

| | |
|-------------------------------|----------------|
| 6.5.1 - Pessoal..... | 411.349,61 |
| 6.5.2 - Equipamentos..... | 6.265.750,20 |
| 6.5.3 - Insumos..... | 6.031.361,70 |
| 6.5.4 - Construção Civil..... | 137.630,00 |
| 6.5.5 - Água e Energia..... | 27.323.059,00 |
| 6.5.6 - Total..... | 172.561.520,90 |

6.6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS-

Os custos acima expostos foram feitos para implantação do curtume considerando um período de produção dos couros com processamento de 1.200 peles/dia.

Tendo em vista a vida útil de máquinas e equipamentos ser de 10 anos, conforme lei ditada pelo Imposto de Renda, e nosso trabalho está sendo feito para um período de um ano, consiseramos apenas 10% do total de máquinas e equipamentos.

Com o sistema de trabalho com reciclagem nós pro

cesso de ribeira há uma redução no consumo de água de 75% e de produtos de 54%, logo têm-se uma redução nos custos de:

Água = 215.311,56

Produto = 2.774.426,40.

7.0 - CONCLUSÃO-

É de fundamental interesse para quem deseja instalar uma indústria de curtume, conhecer o tipo da empresa e o nível de produção que esta pode alcançar, para se conseguir este conhecimento recorre-se a um estudo criterioso, utilizando-se do planejamento e projeto de uma indústria de curtume.

A realização deste trabalho se deu por acúmulo de conhecimento acadêmico e industrial, por meio destes conhecimentos foi adquirido conteúdo teórico e prático, aperfeiçoados dentro de uma empresa, onde adicionado aos antigos, obtive, como resultado, uma ampliação sobre o assunto tema deste trabalho.

O planejamento e projeto de um curtume, é de fundamental interesse para quem deseja entrar nesta atividade industrial, pois o mesmo dá o aspecto geral da empresa, incluído o nível de produtividade alcançado por tal empreendimento, vendo as possibilidades de investimento, 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 à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

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

Art.25 - Todos têm direito do 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

práticas 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 quando 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 dessedimentação 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, 20°C, até 5mg/l;
- f) OD, qualquer amostra, não inferior 25 mg/l;
- g). Substâncias potencialmente prejudiciais (Teores máximos); 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) DBOS, 20°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 40°C;
- c) Materiais sedimentáveis até 1 mg/l, em testes de 1 hora, como Imhof;
- 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 destinada 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 Químicos e Técnicos de Couros têm preparado os "Métodos de Análises 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 Químicas em Couros-

IUC/1 - Considerações gerais e representação dos resultados das análises.

IUC/2 - Tomada da amostra, conforme IUP/2.

IUC/3 - Preparação do material da 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 Ensaio Físicos em Couros-

IUP/1 - Observações Gerais.

IUP/2 - Tomada de amostras.

IUP/3 - Acondicionamento da amostra, a $\pm 25^{\circ}\text{C}$.

IUP/4 - Medição da Espessura das amostras.

IUP/6 - Medição da Resistência a Tração, ao Alargamento no Ponto de Ruptura e o Alargamento a uma Determinada Carga.

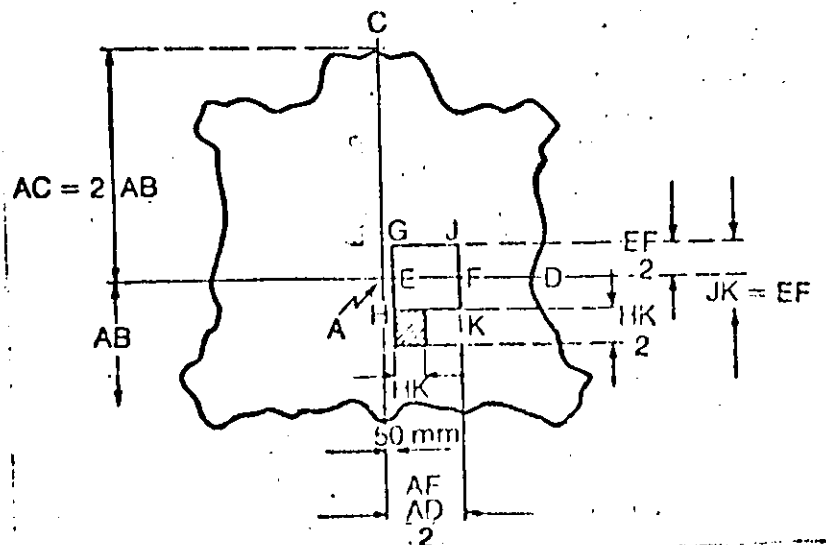
IUP/8 - Medida de Resistência ao Rasgamento.

IUP/9 - Medida da Distensão e Resistência da Flor do Couro.

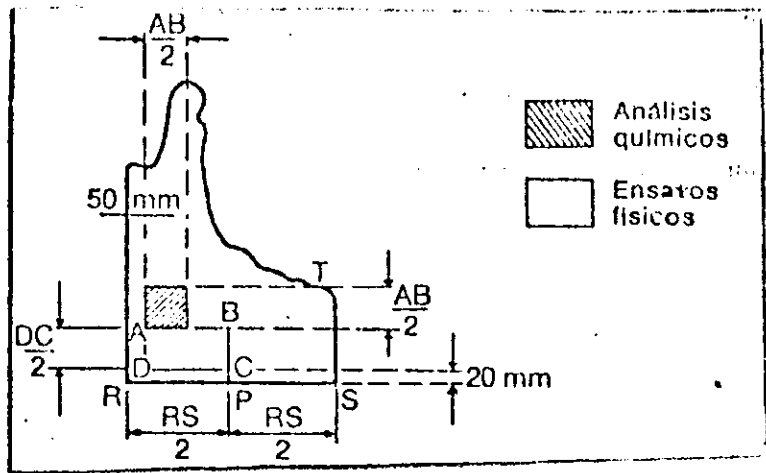
IUP/10- Ensaio Dinâmico de Impermeabilidade do Couro.

8.2.3 - Tomada de Amostras Segundo IUC/2 e IUP/2-

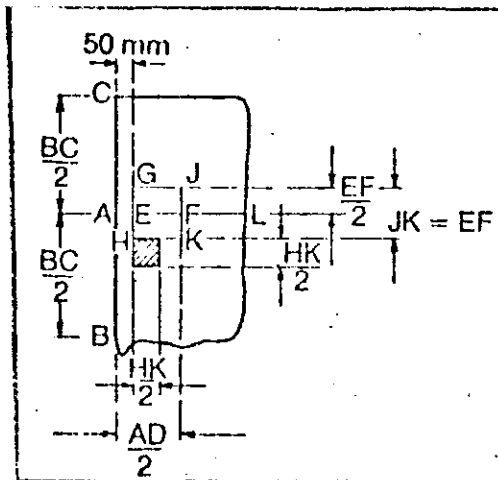
1 - Tomada de amostra para peles e couros pesados e leves.



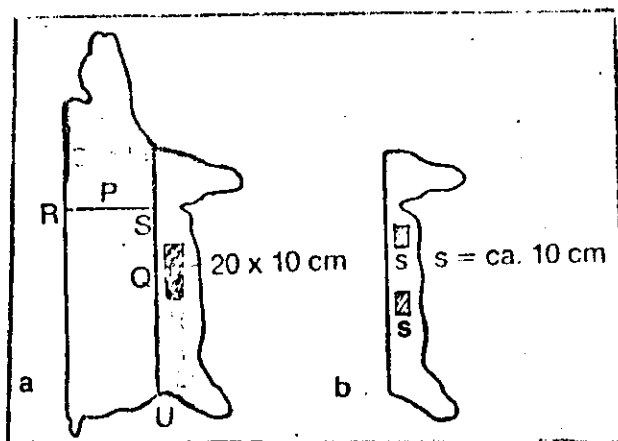
2 - Tomada de amostras para cabeças.



3 - Tomada de amostras do grupão.



4 - Tomada de amostras para os flancos.



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 Ensaíos-

1 - Determinação da quantidade de água-

$$\text{Quantidade de água em \%} = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \times 100$$

P_1 = peso da amostra antes de seca

P_2 = pesada amostra depois de seca em estufa a 120°C por 1 hora.

2 - Determinação de Cinzas-

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

$$2.2 - \text{Cinzas Insolúveis em água em \%} = \\ = \text{cinzas totais sulfatadas} - \% \text{ cinzas lava-} \\ \text{das e sulfatadas.}$$

3 - Determinação do teor de óxido de cromo-

É uma determinação Iodométrica do teor de óxido de cromo, Cr_2O_3 .

$$\text{Quantidade de } \text{Cr}_2\text{O}_3 \text{ em \%} =$$

$$= \frac{\text{ml de solução de tiosulfato de sódio} \times 0,1\text{N de} \\ \text{tiosulfato de sódio} \times 0,002534}{\text{Peso do couro em grams}} \times 100$$

Peso do couro em grams

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-

Resistência a tração em daN/cm² =

$$= \frac{\text{daN carga de ruptura}}{\text{cm de espessura} \times \text{cm diâmetro}}$$

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.

Resistência ao estiramento em daN.cm⁻¹, 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.

2.6 - Métodos de Ensaios de Corantes-

Métodos IUF-

A comissão internacional de solidez de corantes

para o couro destingue-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 - EXPLICAÇÕES A PARTE-

O teste de absorção d'água e penetração d'água no couro foi realizado em amostras padrão e, também, em uma amostra qualquer, usando-se resinas diferentes, com objetivo de substituir as resinas utilizadas cotidianamente, por novas resinas utilizadas, as quais em termos de rendimento parecem sair mais econômicas, no entanto, por ser este trabalho um trabalho didático, não serão citados nomes destas, e sim a denominação de resinas A e B.

Resina A₁ -Características da Dispersão-

pH à 100% - 6,5

Concentração - 38%

Caráter iônico - Aniônico

Aspecto - líquido leitoso, dispersão coloidal.

Características do filme-

Dureza - média

Pegajosidade - baixa

Absorção d'água em 1h - 1%

Aspecto - transparente incolor.

Propriedade-

Resina autoreticulável, indicada para acabamentos que devem resistir a solventes e a água.

Resina A₂ -Características da Dispersão-

pH à 100% - 3,0

Concentração - 35%.

Caráter Iônico - Aniônico

Aspecto - líquido leitoso.- dispersão coloidal.

Características do filme-

Dureza - Média Dura

Pegajosidade - Nula

Absorção d'água em 1 h - 2,5%

Aspecto - líquido incolor

Propriedades -

Resina de baixa absorção de água é indicada para acabamento onde se requer resistência à água.

Resina B₁

Esta substitui a A₁

Característica da Dispersão-

pH à 100% - 7,0 - 7,5

Concentração - 35%

Caráter Iônico - Aniônico

Aspecto - límpida.

Características do filme-

Dureza - média

Pegajosidade - pouco pegajosa

Absorção d'água em 1 h - 1%

Aspecto - líquido límpido

Propriedades-

Resina poliacrílica de partículas muito finas,
pouco viscosa, flexível, suave, com baixa absorção de água.

Resina B₂-

Esta substitui a A₂

Características da Dispersão-

pH - 100% - 5,5 - 6,5

Concentração - 35%

Caráter Iônico - Aniônico

Aspecto - leitosa e um pouco ácida

Características do filme-

Dureza - baixa

Pegajosidade - pouco pegajosa

Absorção d'água em 1 h - 1%

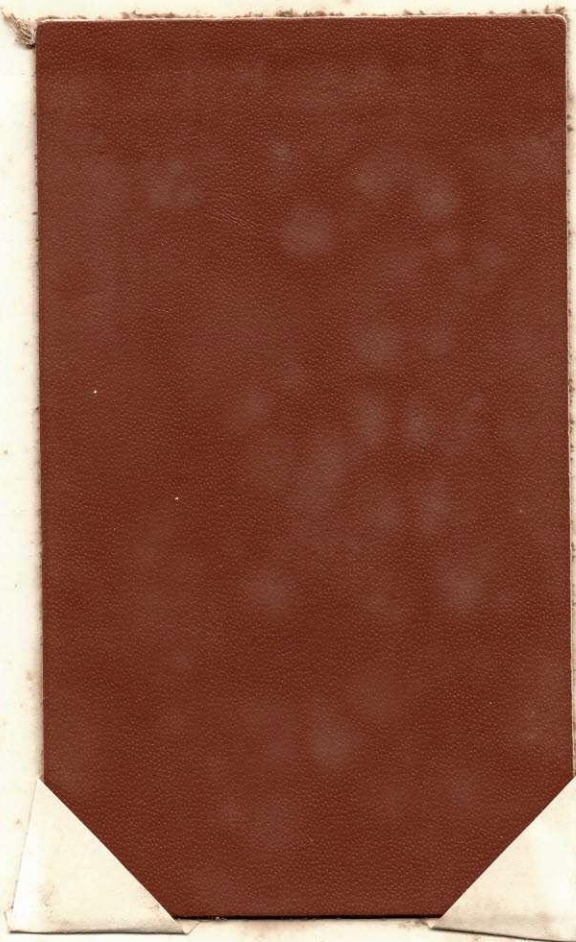
Aspecto - líquido leitoso

Propriedades-

Resina muito elástica, é ideal para acabamentos
que requerem baixa absorção d'água.

AMOSTRAS RESINA A

AMOSTRA RESINA B



10.0 - BIBLIOGRAFIA-

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

- BELAVSKY, Eugênio
O Curtume no Brasil
Livraria do Globo S/A, 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.

- COURO, 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 el Técnico em Curtición
2ª Edición Revisada y ampliada
BASF Aktiengesellschaft
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, 20.

- Indústrias Químicas, HENKEL S.A.

Contribuindo para a melhoria do meio ambiente

Folheto Explicativo

São Paulo - SP., 1988.

- INDÚSTRIAS DO COMÉRCIO, Ministério da

Curtume - Aproveitamento dos sub-produtos

SFI/IBCA

PPs., 15, 18 à 22.