



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

KALINA LÍGIA DE SOUZA DUARTE

DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DO
BENEFICIAMENTO DE PELE

CAMPINA GRANDE – PB

NOVEMBRO DE 2011.

KALINA LÍGIA DE SOUZA DUARTE

**DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DO
BENEFICIAMENTO DE PELE .**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Valderi Duarte Leite

CAMPINA GRANDE – PB

NOVEMBRO DE 2011

D85d

Duarte, Kalina Lígia de Souza.

Diagnóstico dos impactos ambientais decorrentes do beneficiamento de pele [manuscrito] / Kalina Lígia de Souza Duarte. – 2011.

53 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Centro de Ciências e Tecnologia, 2011.

“Orientação: Prof. Dr. Valderi Duarte Leite”

1. Gestão Ambiental. 2. Impactos ambientais. 3. Beneficiamento de pele. I. Título.

21. ed. CDD 577

KALINA LÍGIA DE SOUZA DUARTE

**DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DO
BENEFICIAMENTO DE PELE**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a
Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e
Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba como
requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel
em Engenharia Sanitária e Ambiental.

Aprovado em: 18/11/2011

Nota: 9,0 (NOVE VIRG. ZERO)

Examinadores:



Prof. Dr. Valderi Duarte Leite

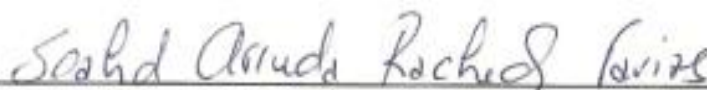
(Orientador – DESA/CCT/UEPB)



Professor Dr. Howard William Pearson

(Examinador 2)

(DESA/CCT/UEPB)



Professora Dra Soahd Arruda Rached Farias.

(Examinadora 2)

(DEA/CTRN/UFCG)

Deus, que me concedeu a conclusão do meu curso, aos meus pais, Geraldo Pereira Duarte e Arlete Petronilo de Souza Duarte, a todos meus irmãos, amigos e todos aqueles que colaboraram para realização deste trabalho.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por estar sempre ao meu lado, me capacitando e me fortalecendo

Agradeço aos meus pais Arlete e Geraldo, a todos meus irmãos, cunhados e cunhadas por acreditarem em mim e me ajudarem.

Ao meu orientador, Valderi Duarte Leite pela orientação, compreensão e amizade.

Aos professores Howard William Pearson e Soahd Rached Farias por fazerem parte da banca examinadora

Aos beneficiadores de peles do Distrito e Ribeira, Cabaceiras e comunidades vizinhas, que mesmo desconfiados participaram deste trabalho, com simplicidade e presteza.

Ao meu colega de graduação, e agora amigo, Narcísio de Cabral Araújo, pelo seu companheirismo e apoio, sempre disponível à ajudar.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram para minha formação e elaboração desse trabalho.

RESUMO

A atividade de beneficiamento de pele gera grande quantidade de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, tendo estes, alto poder de contaminação e degradação ambiental, além de consumir uma elevada quantidade de água. Essa geração de efluentes e o poder de contaminação irá variar de acordo com cada etapa da produção, sendo bastante diversificada de curtume para curtume, dependendo dos processos industriais utilizados e das medidas de controle interno adotadas. O presente estudo descreve os principais impactos ambientais decorrentes do processo de beneficiamento de pele no Distrito de Ribeira, Cabaceiras - PB e comunidades vizinhas. A realização dessa pesquisa deu-se através da técnica de observação “*in locu*”, registro de imagens fotográficas e aplicação de questionários com os proprietários dos curtumes, na qual verificou-se, que apesar de utilizar processos simples e artesanal, e não fazer o uso de sais de cromo, assim como vários outros produtos químicos utilizados na maioria das indústrias de curtumes, aquelas atividades geram impactos negativos ao meio ambiente. Sendo os principais meios de contaminação diagnosticados: mau cheiro, proveniente da decomposição de resíduos orgânicos; disposição inadequada dos resíduos sólidos e dos efluentes líquidos, sendo esse último o maior problema verificado, devido a quantidade de sais presentes nesses efluentes que são lançados diariamente, contaminando o solo, as águas subterrâneas e o Rio Taperoá.

Palavras - chaves: Beneficiamento de peles. Impactos Ambientais. Distrito de Ribeira, Cabaceiras – PB.

ABSTRACT

The processing activity of the skin generates a lot of solid, liquid and gaseous, and these, high power of contamination and environmental degradation, as well as consuming a high amount of water. This generation of wastewater and the power of contamination will vary according to each stage of production, and diversified tannery to tannery, depending on the industrial processes used and the internal control measures adopted. The present study describes the main environmental impacts arising from the beneficiation process of the skin in the district of Ribeira, Cabaceiras - PB and surrounding communities. The realization of this research was made through the technique of observation "in locus", record images and questionnaires to the owners of the tanneries, where it was found that despite using simple processes and crafts, and not make use of chromium salts, as well as several other chemicals used in most tanneries, those activities generate negative impacts on the environment. As the principal means of contamination diagnosed: bad smell, coming from the decomposition of organic waste, improper disposal of solid waste and liquid effluents, the latter being the biggest problem occurred because the amount of salts present in these effluents are released daily, contaminating soil, groundwater and river Taperoá.

Keywords: Processing of Fur. Environmental Impacts. District of Riverside, Cabaceiras - PB.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 - Fluxograma esquemático da fabricação de couros - operações de ribeira, curtimento e acabamento molhado.....	21
Figura 2 - Fluxograma esquemático da fabricação de couros - operações de acabamento....	22
Figura 3 - Angico vermelho.....	30
Figura 4 - Localização da área do município de Cabaceiras - Paraíba.....	32
Figura 5 - Curtumes no Distrito de Ribeira, Sitio Curral de Baixo, Cabaceiras - PB e no Sítio Lucas, município de São João do Caririri – PB.....	33
Figura 6 - Pontos de identificação de curtumes às margens do Rio Taperoá.....	34
Figura 7 - Forma de armazenamento das peles salgadas.....	36
Figura 8 - Tanque de caleiro, remoção de carnes e gorduras da parte interna da pele.....	37
Figura 8 - Descarga das peles nos tanques de curtimento.....	37
Figura 9 - Resíduos sólidos; resto de peles, pelos, gorduras e resto de carnes.....	39
Figura 9 - Urubus se alimentando de materiais em decomposição, resto de peles e carnes (carnaças) juntamente com efluentes gerados nas atividades de limpeza das peles.....	38
Figura 10 - Efluente líquido gerado no curtimento vegetal e efluentes provenientes dos tanques de limpeza das peles, juntamente com resto de pelos.....	41
Figura 11 - Percentagem de pessoas que responderam sobre existência de impactos ambientais.....	42
Figura 12 - Percentagem de pessoas que conhecem ou desconhecem os termos: Educação Ambiental, Desenvolvimento Sustentável, Resíduos Sólidos e Recursos Naturais.....	43
Figura 13 - Percentagem de pessoas que utilizaram sais de cromo em seus curtumes.....	44
Figura 14 - Tempo (anos) que Trabalham com Atividade de Curtimento.....	45

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

AIA – Avaliação de Impacto Ambiental

ARTEZA - Cooperativa dos Curtidores e Artesãos em Couro do Distrito de Ribeira

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CTCC – Centro de Tecnologia do Couro e do Calçado

DBO- Demanda Bioquímica de Oxigênio

DQO - Demanda Química de Oxigênio

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos

hab - Habitante

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

kg - Quilograma

Km – Quilômetros

km² - Quilômetros quadrados

m³.água/tonelada – Metros Cúbicos de Água por Tonelada

m³.água/dia - Metros Cúbicos de Água por dia

PIB – Produto Interno Bruto

SENAI – Serviço de Aprendizagem Industrial

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVO	14
2.1 Objetivo Geral.....	14
2.2 Objetivo Específico.....	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 Resíduos Sólidos Industriais.....	15
3.2 Resíduos Sólidos no Processo Produtivo do Couro.....	16
3.2.1 Descrição dos Resíduos Sólidos Gerados na Indústria de Curtume.....	17
3.2.2 Resíduos Sólidos Gerados na Operação da Estação e Tratamento de Efluentes.....	18
3.3 Resíduos Líquidos no Processo Produtivo do Couro.....	19
3.4 Emissões Atmosférica.....	19
3.5 Processamento do Couro.....	20
3.5.1 Conservação e Armazenamento das Peles.....	20
3.5.2 Etapas do processamento do Couro.....	22
3.5.2.1 Ribeira.....	22
3.5.2.2 Pré – remolho.....	23
3.5.2.3 Pré – descarne.....	23
3.5.2.4 Remolho.....	23
3.5.2.5 Depilação e Caleiro.....	23
3.5.2.6 Descarne.....	24
3.5.2.7 Recorte.....	24
3.5.2.8 Divisão.....	24
3.5.2.9 Desencalagem.....	24
3.5.2.10 Purga	24
3.5.2.11 Píquel.....	24
3.5.3 Curtimento.....	25
3.5.4 Etapas de Acabamento.....	25
3.5.4.1 Enxugamento.....	27
3.5.4.2 Rebaixamento	25

3.5.4.3 Neutralização.....	26
3.5.4.4 Recurtimento.....	26
3.5.4.5 Tingimento.....	26
3.5.4.6 Engraxe	26
3.5.5 Operação de Pré - Acabamento e Acabamento.....	27
3.5.5.1 Secagem.....	27
3.5.5.2 Condicionamento.....	27
3.5.5.3 Amaciamento.....	27
3.5.5.4 Estaqueamento.....	27
3.5.5.5 Recorte.....	27
3.5.5.6 Lixamento.....	28
3.5.5.7 Desempenamento.....	28
3.5.5.8 Impregnação	28
3.5.5.9 Acabamento.....	28
3.5.5.11 Prensagem.....	28
3.5.5.10 Medição.....	28
3.6 Couro Curtido ao Tanino Vegetal.....	28
3.7 Avaliação de Impactos Ambientais.....	30
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	31
4.1 Descrição das Áreas Estudadas.....	31
4.2 Caracterização dos Curtumes Estudados.....	33
4.3 Metodologia.....	34
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
5.1 Atividade Econômica do Distrito de Ribeira.....	35
5.2 Armazenamento das Peles.....	36
5.3 Processo de Beneficiamento de Pele.....	36
5.4 Equipamentos de Proteção individual – EPI.....	38
5.5 Impactos Ambientais.....	38

5.5.1 Geração de Resíduos Sólidos.....	38
5.5.2 Geração de Efluentes Líquidos.....	40
5.5.3 Geração de Poluentes Atmosféricos.....	41
5.6 Percepção dos representantes do setor em relação aos impactos ambientais.....	41
5.7 Uso de Produtos Químicos.....	43
5.8 Uso do Tanino Natural ou Vegetal.....	45
6 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES.....	46
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
8 ANEXO.....	50

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas tem-se observado uma crescente preocupação com as questões ambientais, relacionadas principalmente com as atividades industriais, despertando nas pessoas o interesse em pesquisar e desenvolver tecnologias capazes de minimizar, ou mesmo eliminar os impactos ambientais provocados por essas atividades, tendo em vista que sua grande diversidade, muitas vezes ocasiona durante o processo produtivo, a geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, os quais podem poluir ou contaminar o solo, a água e o ar.

Conforme a Resolução nº 01/86 do CONAMA, impacto ambiental pode ser definido como, qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota e a qualidade dos recursos ambientais.

No processo de avaliação de impactos ambientais, são caracterizadas todas as atividades impactantes e os fatores ambientais que podem sofrer impactos dessas atividades, os quais podem ser agrupados nos meios físico, biótico e antrópico, variando com as características e a fase do projeto (SILVA, 1994).

A partir da aprovação da lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938, de 31/08/81), todos os empreendimentos, obras ou intervenções humanas que pudessem causar algum tipo de impacto na população ou sobre o ambiente, deveriam ser acompanhados pelos governos federal, estaduais, municipais e pela coletividade. Com a Política Nacional do Meio Ambiente foi criado o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), permitindo o gerenciamento e a realização de estudos de impacto ambiental no Brasil (ARAÚJO, 1997; SÁNCHEZ, 2006). O principal instrumento apontado por esta legislação e utilizado para o controle de impactos ambientais são as avaliações ambientais. Inicialmente, estas avaliações eram realizadas apenas em obras de engenharia, atualmente são realizadas avaliações ambientais nas mais diversas atividades

Dentre essas várias atividades que demanda avaliações de impacto ambiental, destaca-se a indústria de curtume. Esse tipo de indústria, produz couro (pele curtida e acabada) a partir de

peles de animais, que é uma matéria-prima natural e renovável, essencialmente gerada como um subproduto da indústria da carne. Pode-se afirmar que aproximadamente, todas as peles de animais produzidas nos matadouros são convertidas em couro. Assim e nesta perspectiva, as indústrias de curtumes prestam à sociedade importante serviço, haja vista propiciar destino a um produto que de certa forma constituiria um resíduo. Por outro lado, é também sabido que essa atividade gera grande quantidade de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, tendo estes, alto poder de contaminação e degradação ambiental. Segundo Maioli e Silva (2002), os curtumes originam o equivalente a poluição gerada por 1000 a 4000 habitantes por tonelada de pele curtida.

O efluente líquido de curtume é muito estudado e pesquisado, por seu volume significativo e por possuir altos teores de cloretos, cromo, sulfetos, cálcio, entre outros, e além de apresentar uma DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) bastante elevada. Porém, a geração de efluentes varia de acordo com cada etapa da produção, sendo bastante diversificada de curtume para curtume, dependendo dos processos industriais utilizados e das medidas de controle interno adotadas.

Em um curtume integrado, ou seja, aquele que recebe a pele verde ou salgada e a processa até a fase de couro acabado são realizadas várias etapas durante o processo de transformação da pele em couro, tais como: conservação e armazenamento das peles, ribeira, curtimento e acabamento subdividido em acabamento molhado, pré-acabamento e acabamento final, passíveis de provocar impactos ambientais consideráveis.

Este trabalho tem como objetivo caracterizar os principais impactos ambientais provocados pelos curtumes situados às margens do Rio Taperoá, no Distrito de Ribeira, Cabaceiras – PB e comunidades vizinhas.

Apesar de não utilizar alguns produtos químicos agressivos ao meio ambiente, e por serem de pequenos porte, conhecidos como curtumes caseiros, os mesmos geram impactos ao meio ambiente, como a maioria das atividades de beneficiamento, devido o consumo elevado de água e outros insumos, juntamente com a produção de resíduos sólidos, líquido e gasosos, no qual emite odores que ocorrem especialmente na decomposição de matéria orgânica presente nos resíduos e efluentes.

Segundo Braile & Cavalcanti (1993), dentre as diversas etapas realizadas no processo de curtimento de peles, o remolho, caleação, lavagem, piquelagem e purga são responsáveis por 65% dos despejos. Os 35% restantes são gerados nas etapas de curtimento, de acabamento e lavagem final, porém, estas duas últimas atividades são responsáveis por 60% da DBO presente no efluente, sendo os 40% restantes provenientes das cinco primeiras atividades.

Braile & Cavalcanti (1993) citam os efeitos de despejos deste tipo de efluente sem tratamento em cursos d'água. Este tipo de despejo possui grande quantidade de material putrescível, como sangue e proteínas, e também materiais tóxicos como sais de cromo, sulfeto de sódio e compostos arsênicos. Além disso, as altas concentrações de DBO, DQO e a alta alcalinidade contribuem para que a água do corpo receptor se torne imprópria para fins de abastecimento público, industrial, irrigação e recreativo e também seja imprópria para a vida aquática, com aspecto e cheiro repugnantes.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

A presente pesquisa objetivou-se em realizar o diagnóstico dos principais impactos ambientais provocado pelos curtumes instalados e em plena operação às margens do Rio Taperoá no Distrito de Ribeira no município de Cabaceiras-PB.

2.1 Objetivos Específico

- Reconhecer as etapas de beneficiamento nos curtumes das localidades;
- Investigar os lançamentos de efluentes e a disposição dos resíduos sólidos produzidos durante o beneficiamento da pele;
- Avaliar os potenciais impactos ambientais advindos do processamento de peles dos curtumes instalados e em estado de operação nas margens do Rio Taperoá.
- Diagnosticar a percepção dos principais representantes do setor em relação aos impactos ambientais oriundos desta atividade.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Resíduos Sólidos Industriais

Segundo Oliveira (1984) *apud* Brito (1999), os resíduos sólidos são comumente chamados de lixo, sendo os mesmos resultantes das atividades humanas, assumindo a denominação de resíduo quando seu gerador não o considerar com valor para conservá-lo. Os resíduos sólidos podem influir negativamente em várias formas de poluição ao meio ambiente, destacando-se a poluição das águas, devido o lançamento indiscriminado nos cursos d'água, a poluição do solo, devido a disposição de resíduos sólidos a céu aberto e a poluição visual, devido o depósito de lixo em via pública .

Conforme a Resolução 313 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA de 2002:

Resíduo sólido industrial é todo resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face de melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

Devido ao grande volume gerado, a dificuldade crescente de se conseguir áreas para a sua disposição e a presença de materiais perigosos ao meio ambiente e à saúde pública, os resíduos industriais torna-se atualmente um grande problema ambiental, sendo dessa forma necessário que a indústria conheça a caracterização dos resíduos por ela gerados, principalmente quanto a sua periculosidade, as formas adequadas de armazenamento, transporte e disposição.

Os resíduos sólidos industriais, devem receber tratamento diferenciado, por requererem cuidados especiais quanto à coleta, acondicionamento, transporte e destino final, devido a sua substancial periculosidade à saúde humana e aos organismos vivos. Pode-se observar que além da quantidade produzida e da escolha da tecnologia para o seu tratamento, a resolução dos problemas dos resíduos sólidos industriais passam pela obediência à legislação vigente e pela conveniente escolha do local de tratamento (SCHALCH ET AL., 1989 APUD BRITO, 1999).

A classificação dos resíduos foi definida pela ABNT na norma NBR10004:2004 da seguinte forma:

Resíduos Perigosos (Classe I): são aqueles que por suas características podem apresentar riscos para a sociedade ou para o meio ambiente. São considerados perigosos também os que apresentem uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade. Na norma estão definidos os critérios que devem ser observados em ensaios de laboratório para a determinação destes itens. Os resíduos que recebem esta classificação requerem cuidados especiais de destinação.

Resíduos Não Perigosos (Classe II): não apresentam nenhuma das características acima, podem ainda ser classificados em dois subtipos:

Classe II A – não inertes: são aqueles que não se enquadram no item anterior, Classe I, nem no próximo item, Classe II B. Geralmente apresenta alguma dessas características: biodegradabilidade, combustibilidade e solubilidade em água.

Classe II B – inertes: quando submetidos ao contato com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, com exceção da cor, turbidez, dureza e sabor.

Durante o processamento industrial podem ser gerados Resíduos Sólidos Perigosos, Não-Inertes ou Inertes, o que recomenda atenção nos setores operacional e de meio ambiente da indústria, a fim de evitar a mistura desses resíduos durante as atividades de acondicionamento, coleta, tratamento e destino final. (PEREIRA, 2011).

Pelas leis internacionais e brasileiras o manejo e o tratamento dos resíduos sólidos industriais é de responsabilidade das fontes geradoras. Em relação ao Brasil, o destino final ainda é uma incógnita, ou melhor, as informações são as mínimas possíveis. Via de regra os resíduos sólidos industriais, são dispostos à céu aberto poluindo o solo, o ar e os recursos hídricos superficiais e subterrâneos (LIMA, 1991).

3.2 Resíduos Sólidos no Processo Produtivo do Couro

A indústria de curtumes produz igualmente elevadas quantidades de resíduos sólidos, constituídos essencialmente por partes da pele que vão sendo removidas ao longo do processo produtivo, visando a obtenção final de um couro com espessura e a qualidade desejadas. Tais resíduos são, essencialmente constituídos por carnaças (tecidos adiposos), aparas caleadas e não caleadas, raspas, farelo de rebaixadeira, pó de lixadeira, entre outros. A quantidade de resíduos sólidos (curtidos e não curtidos) produzido, pode-se estimar em cerca de 600 a 700 kg por cada tonelada de pele salgada alimentada. O produto final acabado constitui apenas cerca de 20 a 25% do peso da pele bruta inicial.

O método de curtimento de peles mais empregado mundialmente é o que utiliza sais de cromo, acarretando a geração de resíduos com a presença deste metal pesado (GUTTERRES,1996).

No Brasil, em 1993 o processo de curtimento ao cromo gerou cerca de 54 mil toneladas de resíduos contendo sal de cromo. Dentre os principais resíduos sólidos de indústria de curtume contendo cromo, o farelo da máquina de rebaixar e o pó da máquina de lixar/desempear couros, constituem-se como a principal fonte contaminadora do solo, devido a sua disposição inadequada (SPIER & WESTHAUSE,1994).

Segundo Pacheco (2005), “estes resíduos, se tratados e dispostos de forma inadequada, podem gerar impacto ambiental significativo, contaminando o solo, as águas superficiais e também as águas subterrâneas”.

3.2.1 Descrição dos Resíduos Sólidos Gerados na Indústria de Curtume

- Aparas não caleadas - São aquelas aparas obtidas antes de qualquer contato com os produtos químicos utilizados no processo e, portanto, são os resíduos com menor chance de contaminação química.
- Aparas caleadas - São as aparas obtidas após o processo de depilação e caleiro. De todos os resíduos sólidos não curtidos, sem dúvida, é o que apresenta a mais ampla gama de reaproveitamento industrial.

- Carnaça – É o resíduo sólido do carnal, ou parte interna das peles, que não tem interesse para o curtimento propriamente dito. A carnaça é obtida por meio das operações de pré-descarne e descarne.
- Aparas curtidas – São as obtidas após o processo de curtimento. Este resíduo é o segundo mais produzido no processo produtivo do couro sem o mesmo potencial de aplicações econômicas dos demais citados acima.
- Farelo de rebaixadeira – É proveniente de máquina de rebaixar, uma operação utilizada para uniformizar a espessura do couro curtido. Similar a uma serragem e devido ao baixo peso específico, ocupa muito espaço, tornando-se um problema quando ao seu destino é célula de confinamento.
- Pó de lixadeira – É proveniente da máquina de lixar couro, etapa realizada durante o acabamento de uma parcela do couro beneficiado.
- Aparas de couro semi-acabado e acabado – Geradas na fase do beneficiamento do couro, representam um volume pequeno no processo de fabricação propriamente dito, mas constituem um volume maior na indústria que utiliza o couro como matéria prima.
- Outros resíduos sólidos – São aqueles proveniente de pinturas da seção de acabamento, das cinzas produzidos nas caldeiras, das embalagens de insumos químicos, do lixo gerados no restaurante e na limpeza da empresa.

3.2.2 Resíduos Sólidos Gerados na Operação da Estação e Tratamento de Efluentes Líquidos

A produção de resíduos sólidos resultante da operação da planta de tratamento de efluentes líquidos é, sem dúvida, responsável por um grande volume diário de um material de difícil aplicação econômica posterior. Os mais problemáticos são os resíduos que contêm cromo, metal resistente á degradação natural no meio ambiente, contido no material curtido. Dependendo de como os efluentes são processados, o cromo pode estar presente também no lodo das estações de tratamento, os quais poderão contaminar solo e as águas superficiais e subterrâneas (GANEM, 2007).

3.3 Resíduos Líquidos no Processo Produtivo do Couro

Os efluentes líquidos provêm dos banhos e lavagens a que são submetidas as peles. Tendo em vista o alto consumo de água e de produtos químicos, o volume de efluentes gerados é alto, a maior parte dos quais é produzida na ribeira (67,6%), seguido do curtimento (21,7%) e do acabamento (10,7%).

A ribeira é a etapa mais poluente, devido à grande quantidade de produtos empregadas. O sulfeto, utilizado nas operações de depilação e caleiro, é mais tóxico para o ser humano que o cromo empregado no curtimento. Na ribeira, é também gerado o gás sulfídrico, que causa forte odor incômodo à população vizinha. Os efluentes da ribeira representam quase 70% do total gerado pelo curtume. Contêm grande quantidade de cal, que torna as águas alcalinas e esbranquiçadas, e restos de tecidos animais (sebo, pêlos, músculos, gordura e sangue). Em solução, tais efluentes são ricos em sais, proteínas e aminoácidos, detergentes, amins e podem conter conservantes, biocidas e inseticidas (GANEM, 2007).

Assim, vê-se que o impacto ambiental potencial dos efluentes líquidos é significativo. Além da carga poluidora em si, caso certos cuidados operacionais não sejam tomados, os efluentes líquidos dos curtumes que realizam a ribeira podem apresentar problemas de odor devido à formação de gás sulfídrico, proveniente do sulfeto, o que pode causar incômodos à população no entorno (PACHECO, 2005).

3.4 Emissões Atmosféricas

Normalmente as emissões dos curtumes são compostos voláteis gerados nas várias operações dos curtumes, que causam odores, por vezes perceptíveis fora dos limites destas indústrias e até problemas de saúde ocupacional, dependendo das instalações e dos procedimentos operacionais destes curtumes.

Na “barraca” (armazenamento de matéria-prima – peles), principalmente amônia é emitida, proveniente da decomposição parcial da proteína das peles.

Na parte molhada (ribeira até pré-acabamento), odores desagradáveis podem ser gerados por substâncias como gás sulfídrico, amônia, subprodutos aminados e outros.

No acabamento, pode-se ter emissões de compostos voláteis provenientes de solventes orgânicos, partículas de água em suspensão (aerossóis) e material particulado sólido (operações de rebaixamento, lixamento e desemoamento) (PACHECO, 2005).

3.5 Processamento do Couro

3.5.1 Conservação e Armazenamento das Peles

A conservação das peles tem a finalidade de interromper todas as causas que favorecem sua decomposição, de modo a conservá-las nas melhores condições possíveis, até o início do processo de curtimento, quando irá transformar-se em material estável e imputrescível. Os processos de conservação, de modo geral, baseiam-se na desidratação das peles, visando a criar condições que impossibilitem o desenvolvimento de bactérias e ações enzimáticas (CLAAS e MAIA, 1994).

Um dos agentes mais utilizado na conservação das pele é o sal, quando usado convenientemente e em quantidades adequada, o mesmo mantém a pele em boas condições por um ou mais anos (CLAAS e MAIA, 1994). A desvantagem de sua utilização se refere à enorme quantidade a ser empregada ocasionando problemas de poluição.

Nos curtumes, o local destinado ao estoque das peles salgadas é geralmente conhecido como “barraca”. A conservação das peles também pode ser realizada por resfriamento ou secagem, práticas utilizadas em pequena escala. As peles salgadas apresentam boa resistência aos microrganismos, porém o sal provoca a desidratação das peles, eliminando água e parte das proteínas solúveis, resultando em um peso de 20-30 kg por pele. Além do sal, alguns fornecedores de couros usam inseticidas para afastar insetos e/ou biocidas como auxiliares de conservação durante estoque e transporte

3.5.2 Etapas do Processamento do Couro

O processo de transformação de peles em couros é normalmente dividido em três etapas principais, conhecidas por ribeira, curtimento e acabamento. O acabamento, por sua vez, é usualmente dividido em “acabamento molhado”, “pré-acabamento” e “acabamento final”(CETESB, 2005).

Figura 1. Fluxograma esquemático da fabricação de couros - operações de ribeira, curtimento e acabamento molhado.

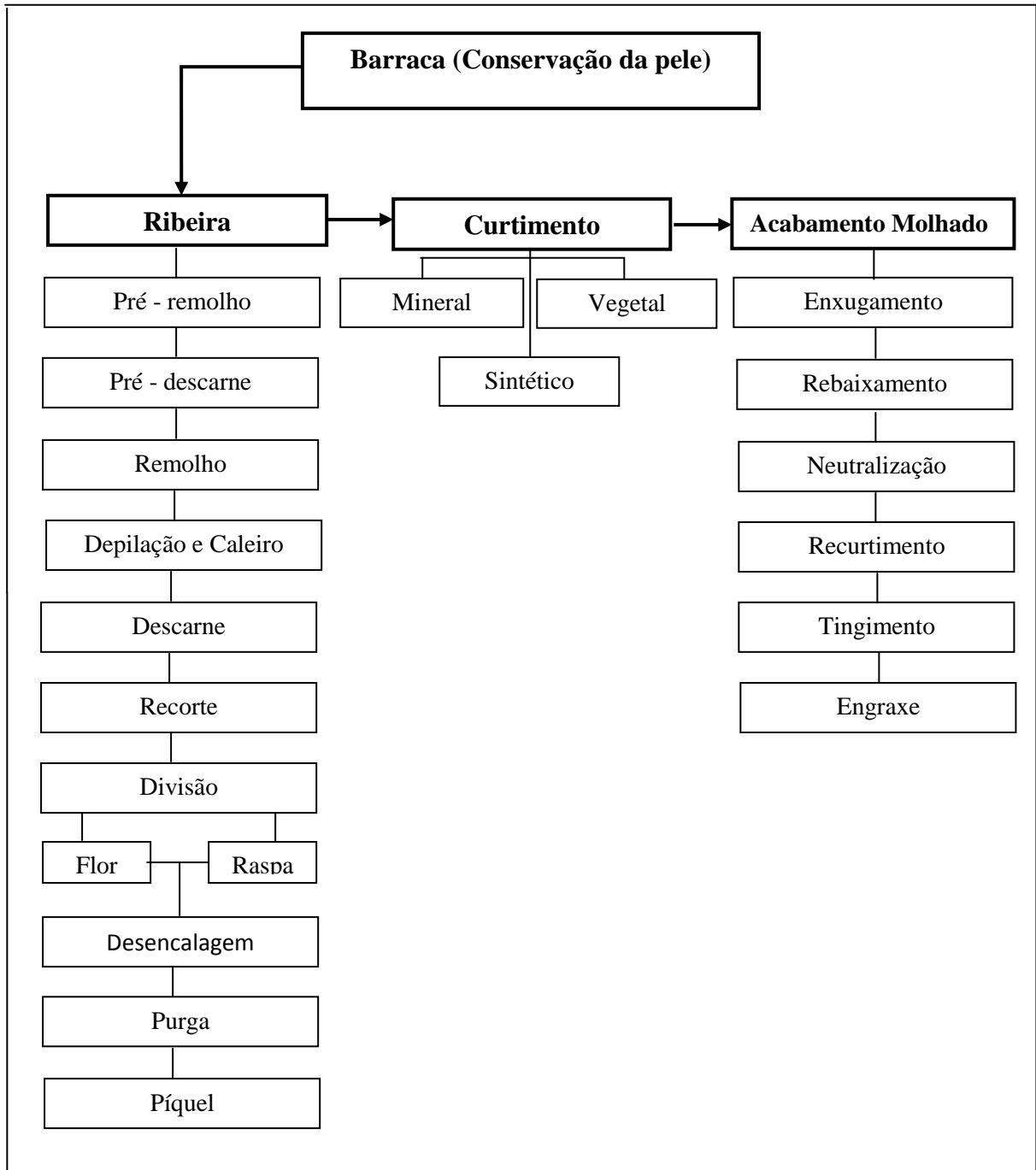
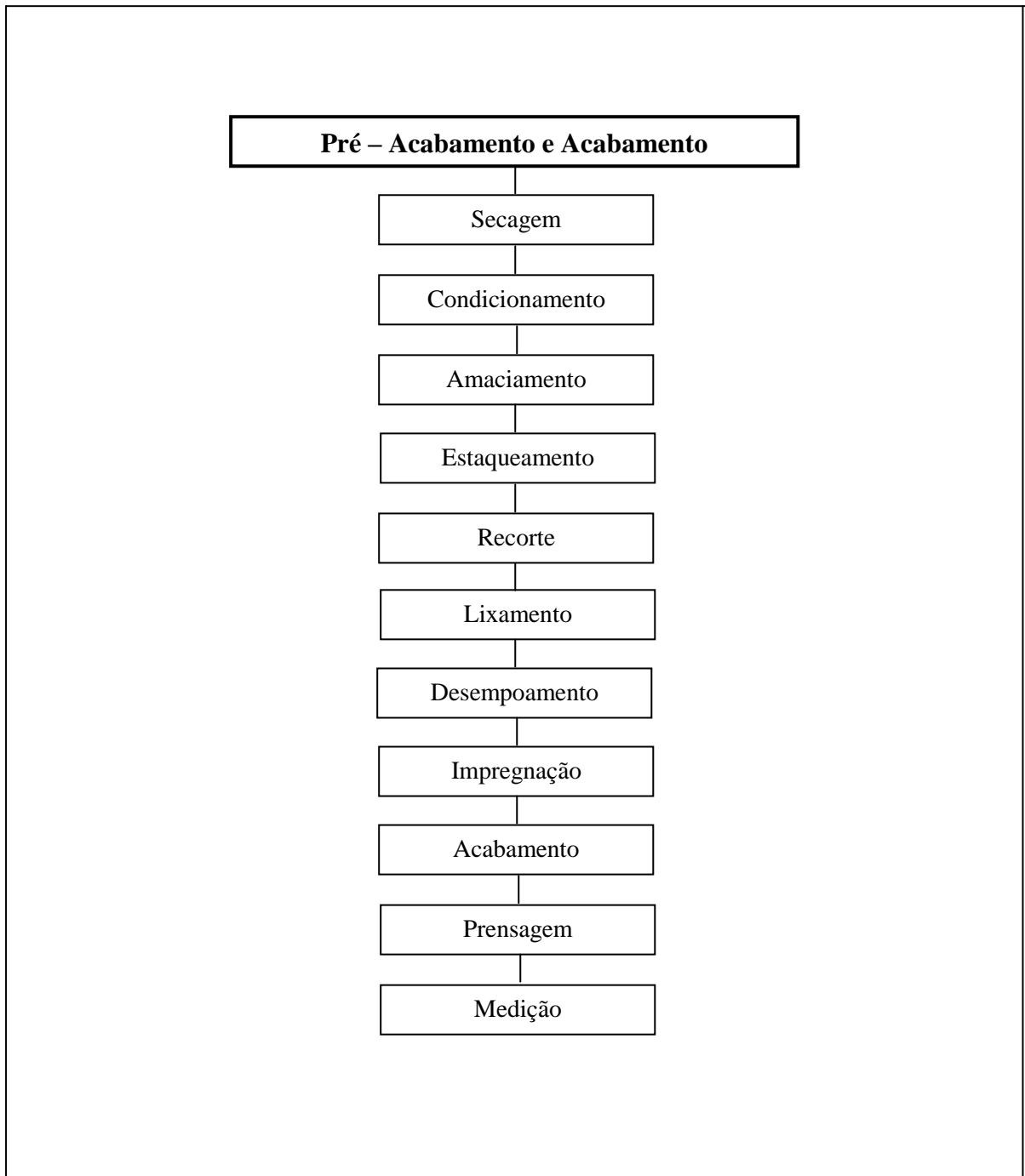


Figura 2 - Fluxograma esquemático da fabricação de couros - operações de acabamento.



3.5.2.1 Ribeira

Esta macro-etapa tem por finalidades a limpeza e a eliminação das diferentes partes e substâncias das peles que não irão constituir os produtos finais (os couros), bem como preparar sua matriz de fibras colagênicas (estrutura protéica a ser mantida), para reagir adequadamente com os produtos químicos das etapas seguintes, o curtimento e o acabamento.

Em geral, a ribeira compreende as etapas desde o pré-remolho até a lavagem após a descalcinação e purga ou até o píquel, realizado antes do curtimento. (PACHECO, 2005).

3.5.2.2 Pré – remolho

O pré – remolho é um processo que visa à lavagem do sal, como preparação ao descarne, e a reposição de parte da água das peles. É realizado com aproximadamente 200% de água em relação a massa de peles e a duração do processo é de 10 minutos a 1 hora, dependendo do estado de conservação das peles (CLAAS e MAIA, 1994).

3.5.2.3 Pré – descarne

O pré – descarne é uma operação mecânica, realizada em máquina de descarnar, ou manualmente (curtumes de pequeno porte) que tem por finalidade cortar a parte inferior da pele (carnal) resíduos de gordura, resto de carne ou fibras, não aproveitáveis deixados pelo frigorífico na esfolia do animal. Esta operação gera uma economia de produtos químicos quando do aproveitamento da gordura destes resíduos (aparas não caleadas).

3.5.2.4 Remolho

O remolho pode ser conceituado como processo de limpeza e reidratação das peles. Os principais objetivos do remolho são: interromper a conservação da pele e retorná-la, o máximo possível, ao estado de pele fresca; reidratar a pele uniformemente em toda a sua superfície e espessura; extrair as proteínas globulares; retirar os produtos químicos eventualmente adicionados durante a conservação; extrair materiais (como sangue, sujeiras, etc.) e preparar as peles adequadamente para as operações e processos seguintes (TRIERWEILER et al, 2009).

Utilizam-se alguns agentes auxiliares no remolho como: sais, álcalis, ácidos, tensoativos e enzimas (CLAAS e MAIA, 1994).

3.5.2.5 Depilação e caleiro

A depilação/caleiro é um processo posterior ao remolho. Pode ser compreendido como sendo o processo responsável pela remoção dos pelos, ou da lã, da epiderme e pela abertura da estrutura fibrosa. A principal finalidade do caleiro é realizar o intumescimento alcalino e uniforme da pele e remover os materiais não fibrilares do colágeno (Taeger,1993). Este

processo utiliza cal e sulfeto de sódio, sendo considerado altamente poluidor, em especial quando são usados sistemas de depilação com destruição dos pelos, que são responsáveis por até 85% da carga poluidora dos efluentes (CLAAS e MAIA, 1994).

3.5.2.6 Descarne

O descarne é uma operação que tem por finalidade eliminar os resíduos ainda restantes no couro após o pré descarne, podendo ser feita manualmente ou por máquinas, essa operação permite uma penetração mais fácil e mais eficiente dos curtentes na pele . Os resíduos oriundos desta operação são chamados de carnaça (CLAAS e MAIA, 1994).

3.5.2.7 Recorte

O recorte é uma operação manual elementar realizada manualmente que visa a aparar a pele e remover apêndices (CLAAS e MAIA, 1994).

3.5.2.8 Divisão

Na etapa divisão, separa-se as peles em duas camadas: a superior, lado externo das peles, parte mais nobre, chamada “flor” e a inferior, lado interno, a “raspa”. Esta última pode seguir processamento, como a flor, produzindo-se couros para aplicações secundárias ou pode simplesmente ser um sub-produto, normalmente vendido para terceiros (PACHECO, 2005).

3.5.2.9 Desencalagem

Este processo remove as substâncias alcalinas ou quimicamente combinadas. A intensidade com que as peles são desencaladas é função do processo a ser seguido, ou tipo de couro a ser obtido (HOINACKI, 1978).

3.5.2.10 Purga

O objetivo da purga é o desintumescimento das peles e sua limpeza dos restos de epiderme, pelos e gorduras. Além disso, esse processo torna a pele mais permeável ao ar e à água (AQUIM, 2004).

3.5.2.11 Píquel

O píquel é um processo salino ácido que tem por objetivo principalmente preparar as fibras colágenas para uma fácil penetração do curtente. Para tal, o píquel deve acidificar a pele. A

operação de píquel é muito importante para a etapa seguinte que é o curtimento (CLAAS e MAIA, 1994).

3.5.3 Curtimento

O curtimento é um processo que consiste na transformação das peles, pré-tratadas na ribeira, em materiais estáveis e imputrescíveis, ou seja, a transformação das peles em couros. Pode ser classificado em três tipos principais: mineral, vegetal e sintético, dependendo da substância utilizada no processo. O mineral é o processo mais comum, devido à rapidez e a qualidade que confere ao couro, e tem por base o sulfato básico de cromo (GANEM, 2007). Outros produtos são utilizados nesse processo: formiato de sódio e fungicida (HOINACKI et al, 1994).

O curtimento vegetal é feito como uso de taninos e aplica-se à produção de couros para solas e outros tipos especiais, já o sintético, feito com formol, quinona e outras substâncias, é muito caro e, por isso, é usado como processo auxiliar, pois aumenta a penetração dos outros curtentes (GANEM, 2007).

3.5.4 Etapas de Acabamento

O acabamento tem com principal objetivo dar o aspecto final ao couro, conferindo determinadas qualidades que não foram dadas até então, tais como: resistência interfibrilar, maciez, elasticidade, cor e brilho.

3.5.4.1 Enxugamento

O enxugamento é uma operação mecânica que visa a remover o excesso de água dos couros. É realizado em máquina de enxugar. Após a operação de operação de enxugar, os couros são deixados em repouso por certo número de horas (8 a 24h), para que os mesmos readquiram a espessura normal (CLAAS e MAIA, 1994).

No processo de deságüe são gerados resíduos líquidos. O efluente líquido gerado é a água residual alcalina ou ácida (SILVA, 2009).

3.5.4.2 Rebaixamento

O rebaixamento é uma operação mecânica elementar que visa a igualar a espessura dos couros. É realizada em máquinas de rebaixar (CLAAS e MAIA, 1994).

A operação de rebaixar visa dar ao couro, espessura adequada e uniformidade em toda sua extensão (HOINACKI, 1978).

3.5.4.3 Neutralização

A neutralização consiste na eliminação, 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 (CLAAS e MAIA, 1994).

A escolha do agente neutralizante exerce considerável influência sobre o caráter do couro produzido, pois os vários agentes diferem quanto à adstringência, o grau de penetração e a uniformidade de ação (HOINACKI, 1978).

3.5.4.4 Recurtimento

É o processo que visa a complementar o curtimento e dar as características finais ao couro. Pode ser realizado com os curtentes minerais ou vegetais (CLAAS e MAIA, 1994). Nesta etapa, definem-se parte das características físico-mecânicas, tais como maciez, elasticidade, enchimento e algumas características da pele, como: toque, tamanho do poro da pele, etc. (TRIERWEILER et al, 2009).

3.5.4.5 Tingimento

O tingimento é um processo que tem por finalidade dar cor ao couro. São usados corantes de caráter químico aniônico e caráter químico catiônico (CLAAS e MAIA, 1994).

Este estágio é executado com o objetivo de melhorar o aspecto conferindo cor ao couro. Para esta finalidade são utilizadas substâncias corantes, que são produtos, capazes de comunicar sua própria cor ao material sobre o qual se fixa e devem ser coloridos e apresentarem poder de fixação sobre o material a tingir, como anilinas em pó e/ou líquidas (TRIERWEILER et al, 2009).

3.5.4.6 Engraxe

O engraxe é um processo que tem por finalidade principal dar maciez ao couro. Nesta etapa, as características do couro são modificadas: aumenta-se a resistência ao rasgamento e o couro torna-se macio e elástico. De uma maneira geral, também melhoram as características físico-químicas.

3.5.5 Operação de Pré - Acabamento e Acabamento

Estas operações têm a finalidade de dar algumas das propriedades físicas finais aos couros.

3.5.5.1 Secagem

A secagem é uma operação que visa à eliminação do excesso da água que o couro apresenta após o último processo de fulão. Existem diferentes sistemas de secagem, cada um apresentando suas particularidades e vantagens, como ganho de área, maciez, lisura de flor etc (TRIERWEILER et al, 2009).

3.5.5.2 Condicionamento

É uma operação que visa à reumidificação dos couros na qual o teor de umidade é elevada para 28 a 32%. É normalmente realizado por um umedecimento com água (máquina de reumectar) ou em câmara úmida (CLAAS e MAIA, 1994).

3.5.5.3 Amaciamento

Essa operação tem por finalidade realizar a descompactação das fibras dos couros compactados pela secagem, ativando a ação dos produtos adicionados nos processos anteriores, evidenciando as características desejadas de maciez, flexibilidade e toque no artigo final.

Esta operação deve-se reduzir ao mínimo indispensável, de modo a não dar origem a problemas relacionados com a qualidade da pele (HOINACKI, 1989).

3.5.5.4 Estaqueamento

O estanqueamento é uma operação mecânica elementar que tem por finalidade retirar parte da elasticidade do couro, ganhando área e obtendo um produto mais armado (CLAAS e MAIA, 1994).

3.5.5.5 Recorte

O recorte é uma operação elementar realizada manualmente, com facas, que tem por finalidade a retirada de dobras e partes inaproveitáveis, uniformizando o contorno do couro (CLAAS e MAIA, 1994).

3.5.5.6 Lixamento

O lixamento é uma operação mecânica elementar onde são executadas as devidas correções da flor, visando eliminar certos defeitos e melhorar o aspecto do material. Esta operação é executada em máquina de lixar. No lixamento, a umidade dos couros deve estar entre 14 e 16%. O tipo de lixa a usar varia com o tipo de correção necessária. Em geral inicia-se com lixa de granulação mais grossa, terminando com lixa de granulação mais fina (HOINACKI, 1978).

3.5.5.7 Desempenamento

É uma operação mecânica elementar que visa à eliminação do pó proveniente do lixamento. A eliminação do pó deve ser perfeita e completa, a fim de evitar problemas no acabamento.

3.5.5.8 Impregnação

A impregnação é a aplicação de uma significativa quantidade de polímeros termoplásticos sobre a superfície do couro, de forma que penetre e preencha os espaços vazios entre a camada flor e a camada reticular, promovendo a união das mesmas (CLAAS e MAIA, 1994).

3.5.5.9 Acabamento

O acabamento é a operação que confere ao couro sua apresentação e aspectos definitivos. Poderá melhorar o brilho, o toque e certas características físico-mecânicas.

3.5.5.10 Prensagem

A prensagem é uma operação mecânica elementar que visa conferir ao couro características como lustro, brilho, gravação da flor e, ainda, a garantir a adesão do acabamento (CLAAS e MAIA, 1994).

3.5.5.11 Medição

A medição é uma operação mecânica que visa avaliar a área dos couros.

3.6 Couro curtido ao tanino vegetal

Os produtos são matérias-primas muito importantes para diferentes indústrias, devido ao fato que apresentam em sua composição um grande número de princípios ativos, entre eles se

encontram os taninos vegetais. A principal aplicação deste tipo de composto é no curtimento natural de couros (SANTOS, 2010).

Os taninos vegetais são misturas complexas de muitas substâncias encontradas em cascas, raízes, folhas e frutos. Geralmente são extraídos do barbatimão (*Styphnodendron barbatimao*), angico (*Piptadenia rigida*), quebracho (*Schinopsis lorentzii*), acácia (*Acacia mearnsii*), entre outros, sendo solúveis em água (HOINACKI, 1989; SOUZA, 2004), eles possuem a capacidade de precipitar alcalóides, gelatina e outras proteínas, por isso seu uso no processo de curtimento já que se associam à proteína animal, o colágeno. O teor e a espécie de tanino variam, não só de um vegetal para outro como também de uma parte para outro do mesmo vegetal.

O uso do tanino no curtimento vem substituindo o lugar do cromo, que é utilizado no curtimento na formas trivalente e hexavalente (dicromatos), sendo esta última forma altamente tóxica para o homem (JARDIM et al., 2004; POTT e POTT, 1994).

O curtimento vegetal é o mais antigo, e é geralmente utilizado para produção de solas e de alguns tipos especiais de couro, bem como em combinação com outros tipos de curtimento. Devido ao seu alto custo, os taninos são utilizados o máximo possível, na maioria das vezes, faz-se apenas a reposição de solução para o lote de peles seguintes, para compensar a parte absorvida pelas peles do lote anterior (PACHECO, 2005).

No Brasil, há várias espécies produtoras de taninos, porém, os curtumes tradicionais da Região Nordeste que utilizam os taninos vegetais, apesar da diversidade de espécie arbóreas e arbustivas de ocorrência na região, têm no angico vermelho (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *cebil* (Gris.) Alts.) sua única fonte de taninos (DINIZ et al., 2003).

Figura 3. Angico vermelho



Fonte: <http://www.riodosul.sc.gov.br/portal/principal.phppg=5154>

A exploração desordenada do angico, a falta de práticas adequadas de manejo ou de uma política de reflorestamento que vise à reposição das árvores exploradas e, principalmente, a falta de outras opções de matéria-prima (espécies produtoras de taninos) capazes de, em curto prazo, substituírem ou constituírem com o angico, misturas para o curtimento de couros e peles, estão colocando em risco o esgotamento dessa espécie florestal e a falência de várias famílias que dependem dessa cadeia produtiva para o seu sustento (DINIZ et al., 2003).

3.7 Avaliação de Impactos Ambientais

A Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) teve origem nos Estados Unidos da América, como um dos instrumentos para efetivação da política nacional de meio ambiente neste país. Segundo Macedo e Beaumord (1997), a AIA é um dos principais fatores de avaliação do desempenho de todo e qualquer projeto ou empreendimento e, a definição e a eficiência das medidas, ações, decisões, recomendações e projetos ambientais destinados a otimização de um cenário de mudanças ambientais, são funções da solidez e objetividade com que se efetua esse estudo.

Segundo Oliveira (2005), a avaliação de impacto ambiental, tem por finalidade, identificar, prever, interpretar e transmitir informações, acerca das consequências de qualquer ação antrópica (embora se possa adaptar a processos naturais) sobre a saúde e o bem estar do homem, numa perspectiva espaço-temporal definida.

A Avaliação de Impacto Ambiental é um mecanismo que apoia a utilização eficaz de recursos naturais e humanos e que tem dado provas de serem precisos para os proponentes da ação e para as autoridades responsáveis, ajudando a identificar e quantificar as conseqüências diretas e secundárias da ação que requerem dispendiosos equipamentos (CLARK 1994).

Com a Avaliação de Impactos Ambientais é possível realizar-se a previsão dos prováveis efeitos ambientais significativos de uma atividade proposta, antes de se tomar uma decisão, e direcionar-se o desenvolvimento dos Estudos de Impactos Ambientais.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Descrição da Área Estudada

O município de Cabaceiras está localizado na Microrregião do Cariri Oriental e na Mesorregião Borborema do Estado da Paraíba (Figuras 2). A Microrregião do Cariri Oriental por sua vez está compreendida na Mesorregião da Borborema, entre o Agreste e o Sertão. Embora seja uma das regiões mais antigas do Estado, em termos de povoamento, o Cariri apresenta os mais baixos índices de densidade demográfica do Estado. Esta região caracteriza-se por apresentar uma vegetação baixa, muito espaçada e um solo raso, argiloso e seco, apresentando ainda afloramentos graníticos, características que são fatores fundamentais para aumentar a fragilidade do ambiente.

A área é cortada por vários rios e riachos, todos de caráter intermitente, sendo o principal o rio Taperoá, que recebe as águas dos rios Serra Branca, Gurjão, Soledade e riacho do Farias. Todos esses afluentes fazem parte da bacia do médio Paraíba que converge suas águas para o açude Epitácio Pessoa (SEMARH, 2004).

O município de Cabaceiras apresenta uma área de 450 km² representando 0.7091% do Estado, 0.0258% da Região e 0.0047% de todo o território Brasileiro. Distante 182 km da capital João Pessoa. É delimitado pelas coordenadas geográficas: 7°21'32,68" e 7°36'04,86" de Latitude Sul e 36°11'36,54" e 36°26'17,48" de longitude Oeste. A altitude média de seu território é de aproximadamente 500 metros.

O clima é quente e seco com distribuição irregular das chuvas em curtos períodos e estação seca prolongada, caracterizando-se por apresentar temperaturas médias anuais em torno de 24,5 °C e uma média pluviométrica de 336 mm/ano (AESAs).

Figura 4. Localização da área do município de Cabaceiras – Paraíba



Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Cabaceiras>.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população do município é de 5.035 habitantes, sendo 2.217 na zona urbana e 2.818 na zona rural, com uma densidade populacional aproximada de 11,12 hab./km² (IBGE, 2010). O Produto Interno Bruto (PIB) do município é de R\$ 21.039.000, e a per capita 4.175.000 (IBGE, 2008).

Cabaceiras é hoje conhecida nacionalmente como a cidade que mais tem cultivado a caprinocultura, com destaque para o curtimento de peles, artesanato em couro, com cooperativas e fábricas particulares voltadas para tal fim, situadas principalmente no Distrito de Ribeira e comunidades vizinhas.

4.2 Caracterização dos Curtumes Estudados

Fizeram parte desse estudo 6 curtumes, 2 situados no Distrito de Ribeira (Figura 5a e 5b) 3 no sítio Lucas, Município de São João do Cariri - PB e 1 no Sítio Curral de Baixo, Município de Cabaceiras (Figura 5c e 5d) de um total de 9 localizados às margens do Rio Taperoá.

Esses curtumes, utilizam sistemas simples, com uma montagem de tanques de concreto que tem por finalidade a limpeza das peles até o curtimento com as cascas de angico.

Figuras 5: Curtumes no Distrito de Ribeira, Sítio Curral de Baixo, Cabaceiras-PB e no Sítio Lucas, município de São João do Caririri – PB.

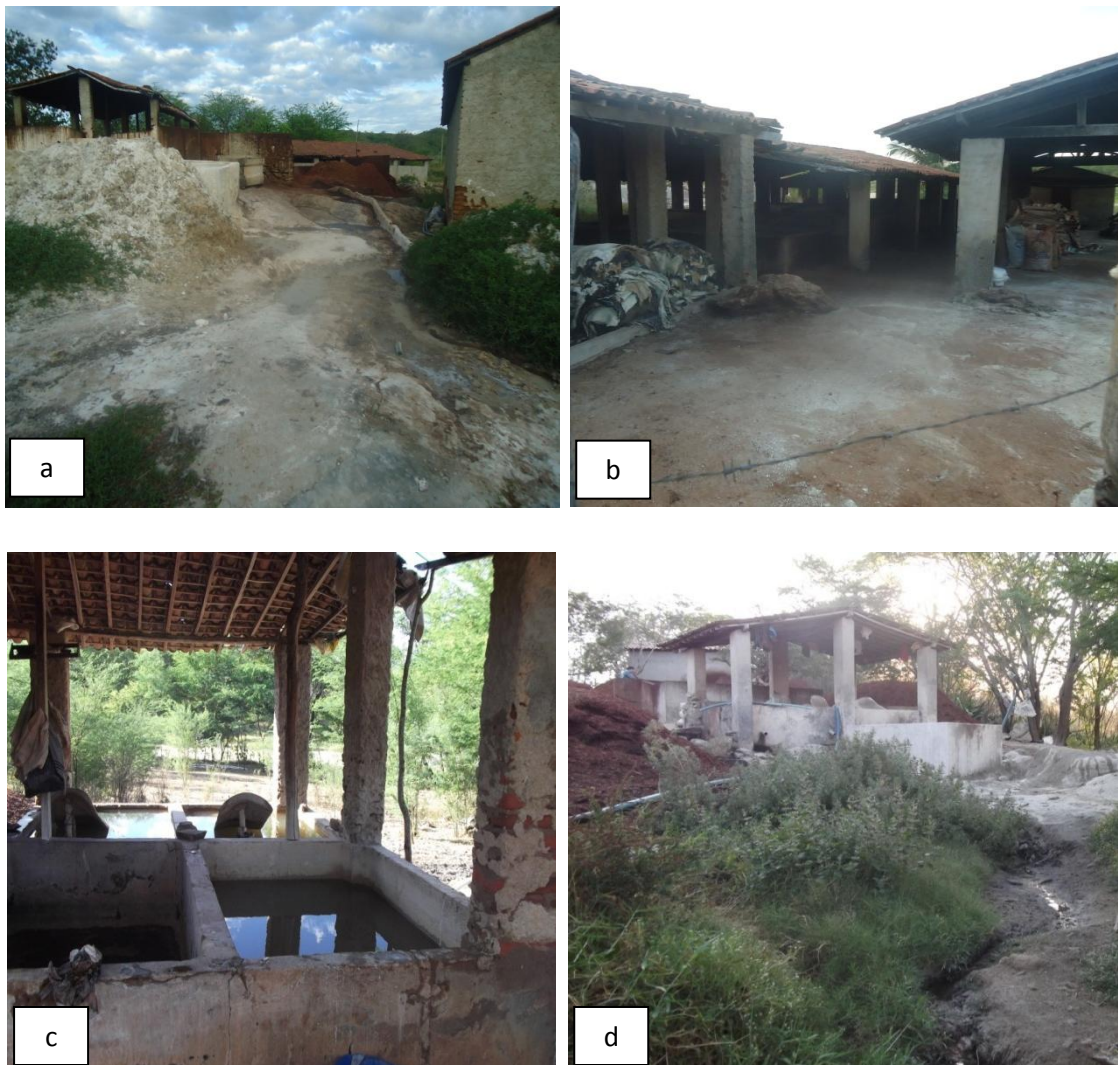


Figura 6. Pontos de identificação de curtumes às margens do Rio Taperoá.



Fonte: Google Earth 2011 (adaptado).

4.2 Metodologia

O presente trabalho foi realizado no período de Julho a Dezembro de 2011, iniciou- através da pesquisa bibliográfica existente sobre o assunto, por meio de leitura de livros, revistas eletrônicas, artigos científicos e trabalhos de conclusão de curso, onde foi possível uma melhor compreensão do tema abordado, da caracterização da área em estudo e o desenvolvimento da revisão bibliográfica.

Na segunda etapa foi realizada uma pesquisa “*in loco*”, utilizando a técnica de observação, fazendo uma avaliação visual dos prováveis impactos provocados pelos curtumes pesquisados. Durante as visitas buscou-se construir um acervo fotográfico dos locais, o foco foi orientado aos problemas da destinação dos resíduos sólidos do processamento das peles, tais como: pelos, carnaças, aparas caleadas e não caleadas; acondicionamento de alguns dos insumos direto (matérias-primas), como a cal, as cascas de angico, e os efluentes líquidos gerados naquela atividade.

No terceiro momento, aplicou-se um questionário (ANEXO), onde 6 proprietários dos curtumes foram submetidos a uma sequência de perguntas que teve por objetivo conhecer de forma sucinta sua produtividade, forma como eles processam as peles, insumos utilizados no beneficiamento, situação do gerenciamento dos resíduos sólidos e líquidos de seus curtumes, análise do conhecimento dos proprietários sobre termos referentes as questões ambientais.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Atividade Econômica do Distrito de Ribeira

O Distrito de Ribeira de Cabaceiras foi o maior produtor de alho do Estado da Paraíba entre as décadas de 70 a 90, sofrendo uma grande queda na sua produção no ano de 2003. Esse declínio da produção se deu provavelmente devido ao manejo inadequado dos produtores, que possibilitou a salinização do solo juntamente com a escassez de água, que além de escassa possui um elevado teor de sais, sendo esse um fator limitante ao desenvolvimento da produção agrícola daquela região, que atualmente quase não existe.

Com a queda da produção do alho em Ribeira, e com as dificuldades enfrentadas pelos os moradores daquela comunidade, procurou-se outra meio de sobrevivência, uns retornaram a atividade de curtimento do couro e confecção de artefatos, que é tradição secular naquela região, ensinada de pai para filho, e outros começaram a praticar essa atividade.

Hoje, a principal atividade econômica do Distrito de Ribeira e comunidades vizinhas é o beneficiamento de peles de caprino e bovino e a confecção de artefatos em couro (chapéus, bolsas, carteiras, calçados, etc.), que teve um aumento significativo nos últimos anos devido aos incentivos aplicados naquele setor, garantindo assim, o sustento de quase toda aquela população.

Os resultados desta pesquisa indicaram que essa atividade também apresenta impactos positivos para aquelas comunidades onde estão inseridos esses curtumes assim como outras localidades. Os impactos positivos estão relacionados a uma atividade que verticaliza a produção, oferecendo oportunidades aos moradores de permanecer junto a sua família, e ao mesmo tempo diminuindo o êxodo rural, que na maioria das vezes provoca problemas sociais e também ambientais nas grandes cidades.

5.2 Armazenamento das peles

O armazenamento das peles acontece muitas vezes de forma incorreta (Figura 7), sendo as mesmas “guardadas” em um local aberto, sobre o solo sem nenhuma proteção, depositando sais (cloreto de sódio) naqueles locais, nos quais são carreados para dentro do rio; infiltrando no solo, e assim contaminando o lençol freático, e também emitindo principalmente amônia, proveniente da decomposição parcial da proteína das peles.



Figura 7. Forma de armazenamento das peles salgadas.

5.3 Processo de Beneficiamento

O processo de beneficiamento de pele nos curtumes estudados ocorre de forma lenta, no qual utilizam sistema simples e produtos que demandam elevado tempo de permanência para finalização do curtimento. Esse processo leva em média 25 dias para peles de caprinos e 45 dias peles bovina. A primeira fase é o mergulho da pele no caleiro, depósito de cal e cinza, que repousa por 7 dias que retém o pelo (Figura 8a). Carne e gordura são retirados de forma manual com o uso de um “facão” (Figura 8b). Em seguida acontece o curtimento, onde as peles são colocadas em tanques com água e cascas de angico moídas, 200 kg de cascas para cada cem peles (Figura 8b) lá as peles permanecem por aproximadamente 16 dias peles caprina e 42 dias peles bovina para que ocorra o processo de curtimento, transformando-as em couro. Em seguida são levadas para um curtume coletivo que dista alguns metros do Rio Taperoá, construído com recursos da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), em convênio com o governo do estado, esse faz parte da Cooperativa dos Curtidores e Artesãos

em Couro do Distrito de Ribeira (ARTEZA), que tem por finalidade explorar economicamente o processo de curtimento do couro e artesanato. Nesse curtume as peles já curtidas, passa pelo processo de lavagem, engraxe até o semi-acabamento. Geralmente, o produto é pintado e acabado na cidade de Campina Grande-PB no Centro Tecnológico do Couro e do Calçado (CTCC), Curtume Albano Franco – CTCC/SENAI, retornando novamente à Cooperativa.

Figura 8. Tanque de caleiro (a), remoção de carnes e gorduras da parte interna da pele (b).



Figura 8. Descarga das peles (c) nos tanques de curtimento (d) (água + mais cascas de angico moídas).



5.4 Equipamento de proteção Individual – EPI

Conforme Norma Regulamentadora nº.6, Equipamento de Proteção Individual – EPI é todo dispositivo de uso individual utilizado pelo empregado, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

A empresa é obrigada a fornecer ao empregado, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento. Pelas Figuras 8b e 8c, percebe que os funcionários não utilizam os EPIs, tais como avental, máscaras, luvas, botas, entre outros, aumentando assim os riscos de saúde e insalubridade.

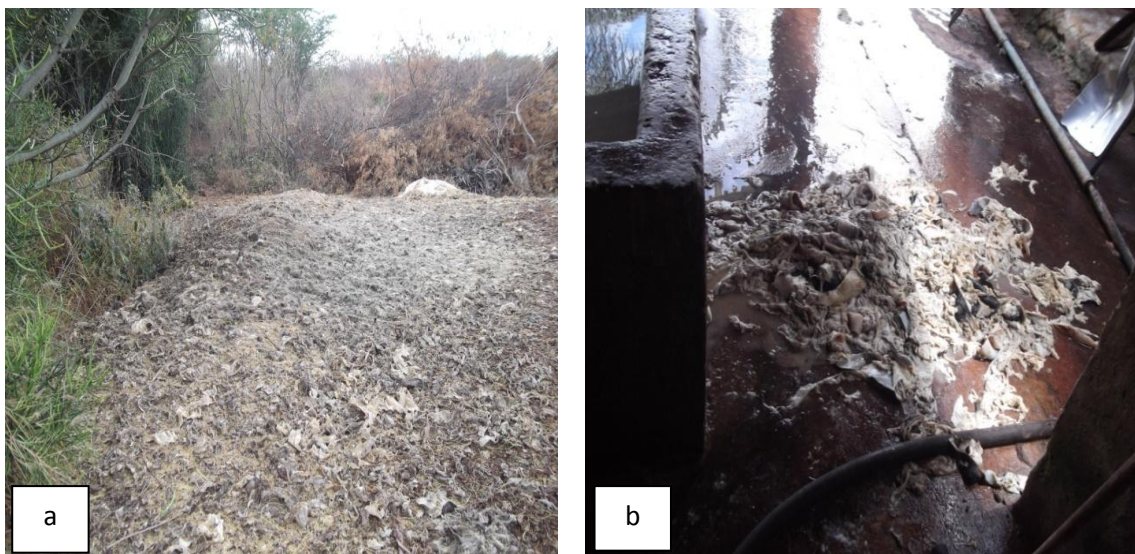
5.5 Impactos Ambientais

Foi observado que o processo de beneficiamento de pele naqueles curtumes embora seja um processo simples e artesanal, que não realiza todas etapas de processamento do couro, como citado na revisão bibliográfica, promovendo apenas as etapas de ribeira e curtimento, e que não utiliza sais de cromo no curtimento da pele, gera consideráveis impactos ao meio ambiente, devido as gerações de resíduos sólidos, líquidos, gasosos, elevado consumo de água especialmente para aquela região, que é escassa desse recurso.

5.5.1 Geração de resíduos sólidos

Durante do processo de beneficiamento é gerado uma significativa quantidade de resíduos sólidos, principalmente pelos, misturados com cinzas e cal (Figura 9a); resto de carne e gorduras (carnaças) (Figura 9b).

Figura 9. Resíduos sólidos, resto de peles e pelos (a), gorduras e resto de carnes (b).



Perguntado sobre o destino final dos resíduos sólidos (carnaças, pelos e resto de cascas de angico) todos os entrevistados responderam que a carnaça era lançada nas proximidades dos curtumes, pois sempre ao final do expediente, ou seja, logo após a saída dos funcionários, os urubus (*Coragyps atratus*) se aproximavam até aqueles locais e se alimentavam daqueles resíduos (Figura 9c), pois são aves que costumam comer carcaças de animais mortos e outros materiais orgânicos em decomposição.

E em relação ao destino final dos pelos e das cascas de angico os mesmos afirmaram que utilizavam como adubo, aplicando nas plantações de batatas localizadas dentro do Rio Taperoá, ou em outros locais e também em capim, palmas, entre outras. E ainda em relação as cascas de angico alguns responderam que as queimavam.

Observou-se também durante as visitas aos locais, no qual foi registrado através das imagens, que muitas vezes esses resíduos são lançados no solo, geralmente junto ao local onde são gerados, dentro do próprio terreno dos curtumes, (Figura 9d), provocando contaminação de toda aquela área, proliferação de odores e poluição visual.

Figura 9. Urubus se alimentando de materiais em decomposição (c), resto de peles e carnes (carnaças) juntamente com efluentes gerados nas atividades de limpeza das peles (d).



5.5.2 Geração de efluentes líquidos

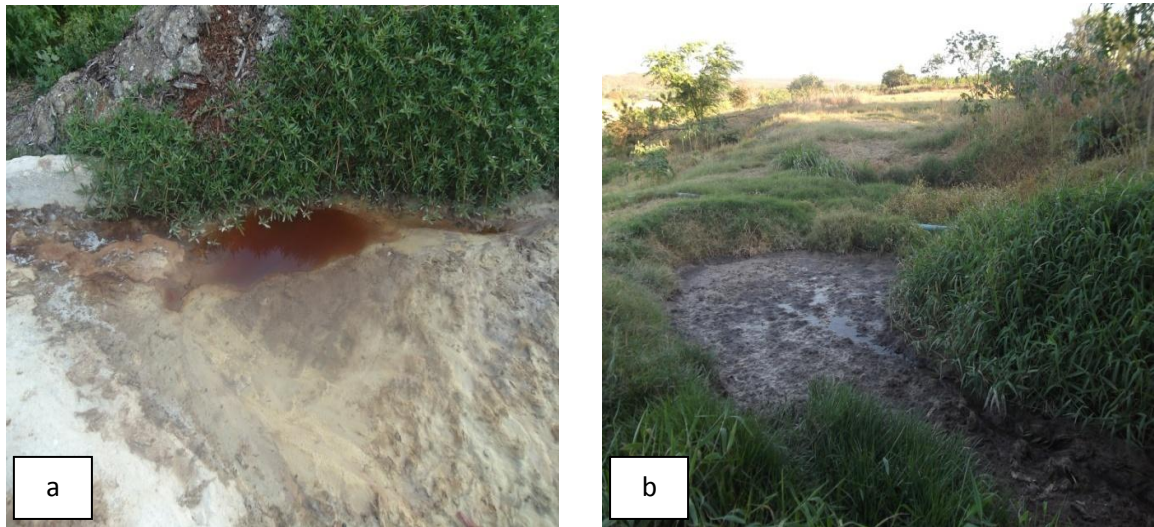
O volume total de efluentes líquidos gerados pelos curtumes normalmente é similar ao total de água captada, essa geração de efluentes varia de acordo com cada etapa da produção; também há grande variação de curtume para curtume, dependendo dos processos industriais utilizados, os curtumes em estudo trabalham até o processo de curtimento.

Quando questionado, “Você tem conhecimento de quantos litros de água são gastos para 1 kg de pele processada?” Apenas um dos entrevistados falou uma média do seu consumo, mesmo não estando seguro da sua resposta, os demais não souberam informar. Assim, desconhecendo a vazão do efluente que é lançado de forma errônea, contaminando o solo, o lençol freático e mesmo o rio ali existente.

Os efluentes que são lançados diariamente são os oriundos das operação de pré - remolho, onde ocorre a dissolução do sal (cloreto de sódio) tendo esse uma elevada salinidade; e do caleiro. As dos tanques de curtimento (água + cascas de angico), segundo os proprietários, são removidas de uma a duas vezes ao ano, para limpeza dos mesmos, o que eles fazem é apenas completar o volume de água desses tanques quando necessário, e retirar as cascas de angico e adicionar novas cascas.

Dessa forma, percebe-se que o impacto ambiental dos efluentes líquidos é significativo. Além da carga poluidora em si, esses efluentes apresentam problemas de odor (Figura 10), o que foi diagnosticado durante as visitas aos locais, onde um mau cheiro se fazia presente.

Figura 10. Efluente líquido gerado no curtimento vegetal (a) e efluentes provenientes dos tanques de limpeza das peles, juntamente com resto de pelos (b).



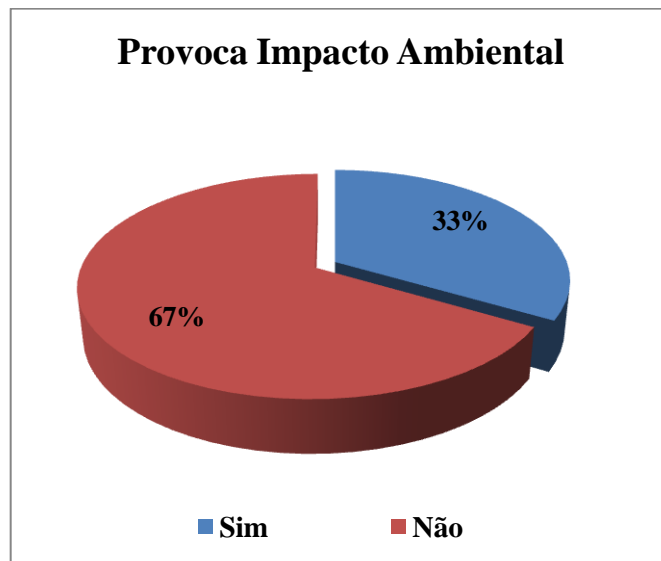
5.5.3 Geração de poluentes atmosféricos

Outro problema diagnosticado foi o odor o (mau cheiro), proveniente da decomposição de resíduos orgânicos, que muitas vezes é sentido pela população do entorno, gerando assim incômodos.

5.6 Percepção dos principais representantes do setor em relação aos impactos ambientais oriundos de seus curtumes

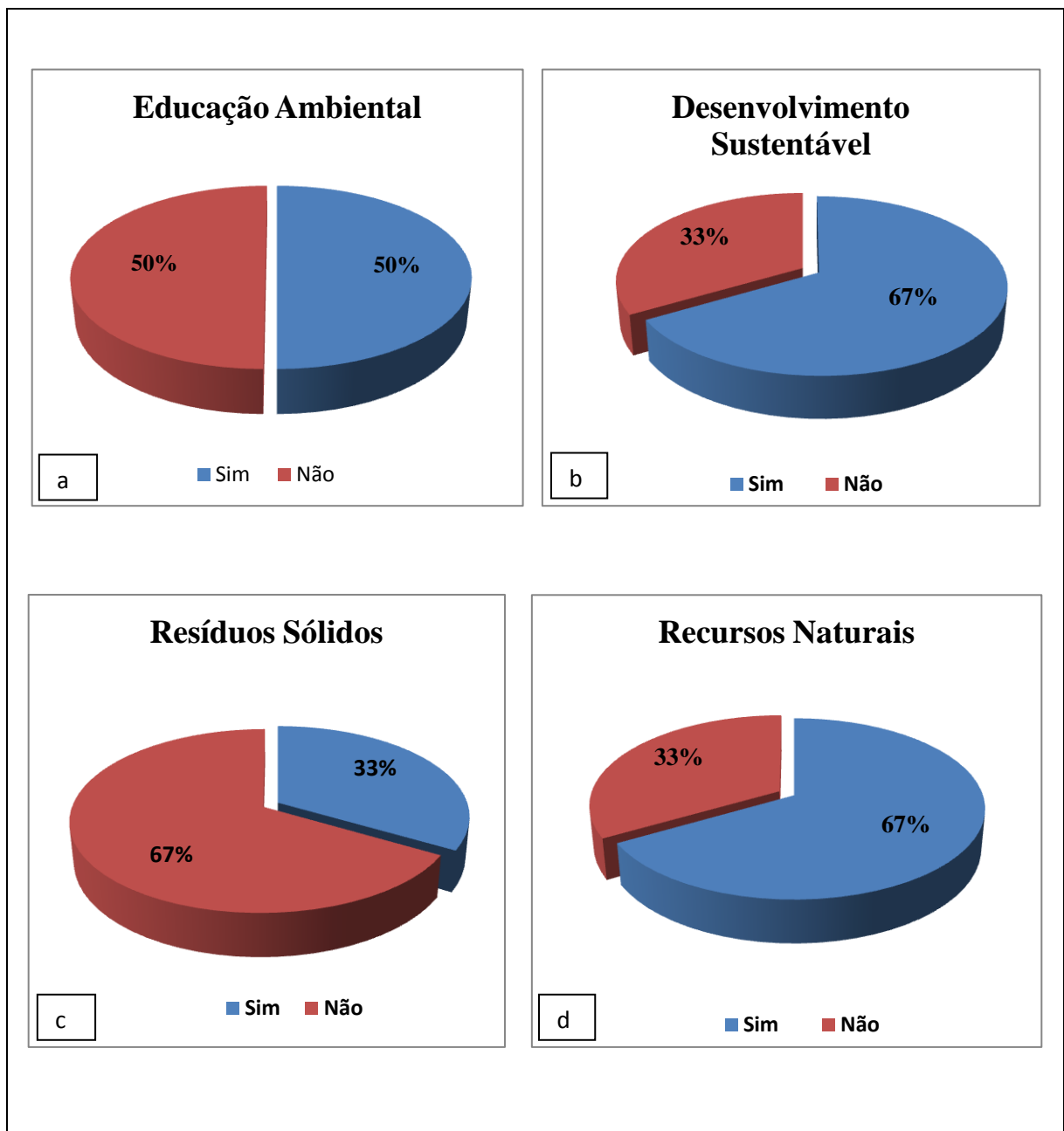
Não obstante a geração de resíduos sólidos, líquidos e atmosféricos provenientes do beneficiamento da pele, uma outra preocupação é a falta de informação dos representantes desta atividade. Nas entrevistas foi percebido que a maioria dos proprietários demonstraram desconhecimento dos impactos ambientais decorrentes de seus curtumes, quando perguntou: “Você acha que esta atividade provoca impactos ao meio ambiente?” 67% falaram que não (Figura 11a), de acordo com os entrevistados, por ser um curtume de pequeno porte, sistema simples, não provoca impactos, e entre aqueles que falou que sim, que provoca, apenas um questionou em relação aos sais oriundos da lavagem da pele.

Figura 11. Percentagem de pessoas que responderam sobre existência de impactos ambientais.



Afim de avaliar o grau de conhecimento dos proprietário em relação alguns termos bastante utilizados nos dias atuais, principalmente devido aos problemas ambientais existentes e a conscientização por parte de uma parcela da população, tendo em vista que nenhum dos entrevistados possui o ensino fundamental completo. Foi feita a seguinte pergunta: “Você tem algum conhecimento sobre os termos: Educação Ambiental, Desenvolvimento Sustentável, Resíduos Sólidos e Recursos Naturais?” Apenas alguns responderam que sim, e de acordo com a Figura 12, percebe-se que o termo “Resíduos Sólidos” é o mais desconhecido por eles, onde somente 33% falaram que conhecia. Assim, verifica-se também que desconhecem os problemas ambientais gerados em suas atividades, pois os resíduos sólidos foi um dos maiores problemas diagnosticados nos curtumes estudados.

Figura 12. Percentagem de pessoas que conhecem ou desconhecem os termos: Educação Ambiental, Desenvolvimento Sustentável, Resíduos Sólidos e Recursos Naturais.



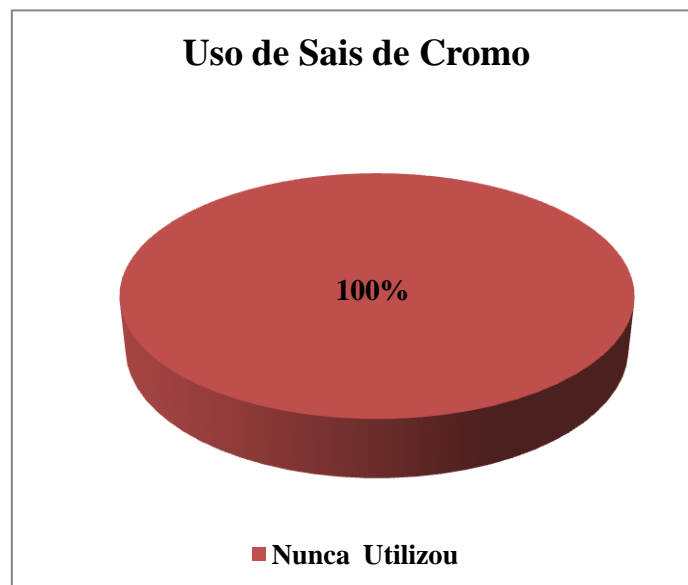
5.7 Uso de Produtos Químicos

Na grande maioria dos curtumes as peles são submetidas a diversos tratamentos em meios aquosos realizados em sequência. São adicionados, dependendo de cada fase de tratamento, ácidos, bases e sais, curtentes, tensoativos, engraxantes, corantes, recurtentes, agentes auxiliares e outros produtos. Além disso outra série de produtos químicos é empregado no processo de acabamento. Os insumos químicos são disponíveis no mercado na forma de preparados comerciais. Existe uma grande diversidade nas características almejadas e

propriedades finais exigidas dos couros produzidos. Com base nisso, são selecionados os insumos químicos a aplicar em cada processo (GUTTERRES, 2003).

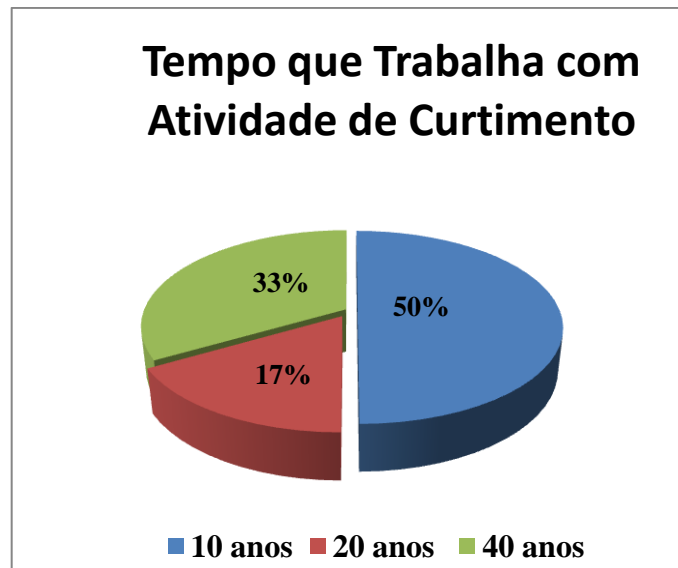
Segundos os entrevistados, o único produto químico utilizados por eles, em seus curtumes é o sulfato de amônio, e quando perguntado sobre o uso de cromo, todos responderam que nunca utilizou, conforme (Figura 13). Nas justificativas pelo não uso, alguns responderam que não possuíam conhecimento sobre seu uso e nem sobre o produto, e que as cascas de angico utilizadas por eles garantiam um bom resultado, e que aquela forma de curtimento havia se tornado uma tradição.

Figura 13. Percentagem de pessoas que utilizaram sais de cromo em seus curtumes.



De acordo com a Figura 14, percebe-se que esses curtumes estão instalados às margens do Rio Taperoá há alguns anos, tendo em vista o tempo (anos) que os beneficiadores de peles trabalham com essa atividade, e considerando que, segundo os entrevistados outras pessoas, pais, tios e outros familiares dos mesmos já trabalhavam com o curtimento.

Figura 14. Tempo (anos) que Trabalham com Atividade de Curtimento.



5.8 Uso do tanino natural ou vegetal

Como já foi citado neste trabalho, os curtumes estudados não utilizam cromo no seu processo, utilizando como curtentes apenas as cascas de angico vermelho, que segundo os entrevistados essas cascas são compradas nas cidades de Sumé, Congo e Camalaú, todas localizadas no estado da Paraíba e também em Custódia, Serra Talhada e Betânia, essas pertencentes ao estado de Pernambuco.

De acordo com os “curtidores” são gastos em média 2 kg (dois) de cascas de angico por pele. Tendo em vista que a produção mensal de peles desses curtumes é de aproximadamente 5 mil, anualmente consomem-se 120 toneladas de cascas de angico vermelho. Pelo o que foi pesquisado uma árvore de angico aos 8 anos de idade (ciclo de rotação) pode produzir até 25 kg de cascas, dessa forma, seriam necessárias cerca de 4.800 árvores para suprir esta demanda.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Como foi mostrado nesse trabalho, o processo de beneficiamento de peles, mesmo nos pequenos curtumes, com de processo simples e artesanais gera uma diversidade de impactos ambientais significativos.

A localização irregular dos curtumes, estando estes instalados e em operação junto às margens do Rio Taperoá, provoca impactos na qualidade da água, principalmente devido o lançamento direto de sais e contaminantes orgânicos presentes nos efluentes, tendo em vista que as águas desse rio já possui um elevado teor de sais.

Lançamento de resíduos sólidos em locais inadequados, nas proximidades dos curtumes, contaminado o solo, água e o ar.

Outro fator que foi constatado, e que é motivo de preocupação, pois apesar de ser conhecido como “curtume ecológico”, por não utilizar cromo em seu processo de curtimento, o consumo de cascas de angico é bastante elevado, estando essa árvore contida na lista das espécies que correm risco de extinção, e caso essa extração não ocorra de forma sustentável, provocará um dano irreparável ao meio ambiente.

Recomenda-se a realização do plantio de mudas do angico vermelho, ou outras espécies de árvores produtoras de taninos naquelas localidades, diminuindo assim o risco do esgotamento dessa espécie florestal.

O poder público deve providenciar um aterro sanitário para aqueles resíduos que não tenham aproveitamento agrícola.

Se faz necessário a continuidade desse estudo de forma mais aprofundada em relação aos impactos negativos advindos desses curtumes. Recomendando a realização da caracterização dos seus efluentes, através de análises em laboratórios, para DBO, DQO, salinidade, solubilidade e resíduos sólidos, e assim obter resultados mais concretos, onde será possível propor um sistema simples e adequado de tratamento de seus efluentes.

Cabe ressaltar que mesmo pautado numa análise qualitativa dos problemas presentes, há urgências em se modificar valores, hábitos e comportamentos, consolidando uma nova ética, uma “nova aliança” com a natureza.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, U. Notas sobre a política nacional do meio ambiente. In: **Revista de Direito ambiental**, São Paulo: Revista dos tribunais, ano 2, n° 7, p. 1 – 16, jul-set, 1997.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004 – Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro: 2004. Disponível: < <http://www.infoescola.com/ecologia/residuos-solidos>>. Acesso em 20 de outubro de 2011.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CABACEIRAS: Disponível em: < <http://pt.wikipedia.org/wiki/Cabaceiras> >. Acesso em 24 de agosto de 2011.

BRAILE, P.M., CAVALCANTI, J.E.W.A. (1993) Curtumes. In: **Manual de Tratamento de Águas Residuárias Industriais**. São Paulo: CETESB, Capítulo 11, p.233-278.

BRITO, L, F.; **Codisposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos sólidos de indústria de curtume**. Campina Grande: UFPB/UEPB, 1999.131p.

CLAAS, Isabel Cristina; MAIA, Roberto A. M. **Manual básico de resíduos industriais de curtume**. Porto Alegre, SENAI/RS, 1994.

CLARK B., in Avaliação do Impacte ambiental, PARTIDÁRIO, M.R. CEPAG, 1994

COSTA, B. Avaliação da efetividade das ações de gestão ambiental dos curtumes Da região do Vale do Rio dos Sinos...

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002**, CONAMA, 2002.

DINIZ, C. E. F.; PAES, J. B.; MARINHO, I. V.; LIMA, C. R. **Avaliação do potencial tanífero de seis espécies florestais de ocorrência no semi-árido brasileiro**. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 8., 2003, São Paulo. **Anais...**São Paulo: SBS/SBEF, 2003. CD-ROM.

FERREIRA, Joana d'arc Araújo. **Vulnerabilidade Sócio-Ambiental de Espaços Socialmente Marginalizados em Áreas Urbanas: Caso da Vila dos Teimosos em Campina Grande-PB**. Campina Grande: 2007. Disponível em: <http://www.recursosnaturais.ufcg.edu.br/teses/JoanaDAFerreira_2007.pdf>. Acesso em 29 de outubro de 2011.

GANEM, R. S.; **Curtumes: Aspectos Ambientais**. Brasília: Consultoria Legislativa, 2007. 17p. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1281/curtumes_aspectos_senna.pdf?squence=1> . Acesso em 14 de agosto de 2011.

GUTTERRES, Mariliz . **Alternativas para Destinação do Resíduo da Rebaixadeira do Couro Wet-Blue**. Revista do Couro. Estância Velha : ABQTIC, 1996.

GUTTERRES, Mariliz. **Desenvolvimento Sustentável em Curtumes**. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2003. Disponível em: <<http://www.ppgeq.ufrgs.br/projetos/curtumes/Arqs/Gutterresigua%E7uN2.pdf>> . Acesso em 14 de agosto de 2001.

HOINACKI, E.; MOREIRA, M. V.; KIEFER, C. G. **Manual Básico de Processamento do Couro**. Porto Alegre, SENAI/RS, 1994.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Rio de Janeiro: 2010.

IMAGEM DO ANGICO VERMELHO: Disponível em: <<http://www.riodosul.sc.gov.br/portal/principal.php?pg=5154>> . Acesso em 11 de novembro de 2011.

JARDIM, M.I.A. et al. **Ensaio Preliminares no Uso de Tanino Vegetal no Curtimento da Pele de Avestruz (*Struthio camelus domesticus*)**. Semana de biologia, 5., semana de produção científica do curso de ciências biológicas, 3., semana nacional de ciência e tecnologia, 1., Campo Grande, Resumos... Campo Grande: Uniderp, 2004.

NORMA REGULAMENTADORA N°. 6 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI: Disponível em: <<http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/05/mtb/6.htm>>. Acesso em 11 de novembro de 2011.

POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas do Pantanal**. Corumbá: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Pesquisa Agro do Pantanal Corumbá. Embrapa, 1994.

RAMOS, P. Desenvolvimento, excedente, desperdício e desigualdade: a insustentabilidade de nosso modo de vida. In: Martins, R.C.; Valencio, N. F. L. S. (org.) **Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil: desafios teóricos e político-institucionais**. São Carlos: Rima 2003. V.2, p. 35-52.

SANTOS, J. **Taninos**. Recife, PE. 2010. Disponível em: < <http://www.ebah.com.br/content/tanino>>. Acesso em 11 de novembro de 2011.

SÁNCHEZ, L.E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 495 p.

SILVA, E. **Avaliação qualitativa de impactos ambientais do reflorestamento no Brasil**. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1994.

SEMARH, Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Campina Grande-PB - 2004.

SCHALCH, V.; ALMEIDA, W. C de; GOMES, L.P. Resíduos sólidos industriais. In: CURSO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 1, São Paulo, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental: 1989. 227p.

SPIER, Kelly F; WESTHAUSER, J. Batista. Aproveitamento de Resíduos Sólidos Curtidos ao Cromo. *Revista do Couro*. Estância Velha: ABQTIC. P.32-33, 1994.

PACHECO, José Wagner Faria. **Curtumes**. São Paulo, SP: CETESB, 2005. 76p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: 19 agosto de 2011.

PEREIRA, C. G. **Análise preliminar de indústrias do setor coureiro do vale do rio dos sinos em relação ao gerenciamento ambiental: estudo de casos em indústrias exportadoras**. Porto Alegre: 1997. Disponível em: <http://www.portalga.ea.ufrgs.br/acervo/ga_dis_03.PDF>. Acesso em 03 de agosto de 2011.

TAEGER, Tilman. **Melhoria da Qualidade das Peles em Tripa. Setor Couro**. São Leopoldo: p.46-48, 1993.

TRIERWEILER, Jorge Otávio; SOARES, Mariliz Guterres; AQUIM, Patrice Monteiro de; PASSOS, Joana; SEVERO, Larissa Scherer. **Curtumes**. Disponível em: <http://www.ppgeq.ufrgs.br/projetos/curtumes/projeto_fluxograma_und_r.htm>. Acessado em 15 de outubro de 2011.

VIEIRA, A. M.; KACHBA, Y. R.; FRANCO, M. L. R. S.; OLIVEIRA, K. F.; GODOY, L. C.; GASPARINO, E. **Curtimento de peles de peixe com taninos vegetal e sintético**. Maringá, Paraná. 2008.

ANEXO



11- Você tem conhecimento de onde são extraídas as cascas de Angico consumidas em seu curtume?

12- Você acha que essa atividade provoca impactos no meio ambiente?

13- Você tem algum conhecimento sobre os termos:

Educação Ambiental:	Sim ()	Não ()
Desenvolvimento Sustentável:	Sim ()	Não ()
Recursos Naturais:	Sim ()	Não ()
Resíduos Sólidos:	Sim ()	Não ()

14- Qual a destinação e/ou disposição dos resíduos sólidos (Pelos, carnaça, aparas de couros, entre outros) gerados nessa atividade?

15- Com que frequência as águas dos tanques de curtimento são removidas, e onde são lançadas as mesmas?