

DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NOS CURTUMES DO CEARÁ

Nayana de Almeida Santiago Nepomuceno (*), Marilangela da Silva Sobrinho, Ana Lucia Feitoza Freire Pereira, Jamily Murta de Sousa Sales.

* Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental, Campus de Fortaleza – Instituto Federal do Ceará, IFCE. E-mail: santiago.nayana@gmail.com;

RESUMO

Os curtumes possuem alto potencial poluidor, devendo ser monitorados com diligência. Este estudo apresenta um diagnóstico do atual gerenciamento dos resíduos sólidos dos curtumes do Ceará, com foco na problemática de destinação final dos resíduos. O estudo foi composto por duas etapas. Na primeira etapa, utilizou-se de dados de origem secundária para caracterizar o setor de curtume. A segunda etapa consistiu na busca de dados primários obtidos através de visita a curtumes. Diante dos resultados encontrados, constatou-se que os curtumes do Ceará possuem dificuldades para destinar corretamente os resíduos gerados. Alguns curtumes estão encaminhando seus resíduos aos lixões, condenados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. A falta de sensibilidade ambiental é um dos entraves para a gestão correta dos resíduos. Constatou-se ainda que as empresas com Sistema de Gestão Ambiental apresentam melhores resultados no gerenciamento dos resíduos sólidos

PALAVRAS-CHAVE: Curtume, resíduo sólido, gestão ambiental.

INTRODUÇÃO

A produção de couros no Brasil é uma atividade industrial antiga, iniciada no sul do país, no final do século XVII, introduzida como um apêndice do setor de pecuária, voltado para as necessidades da indústria calçadista. Atualmente, a indústria do couro, adquiriu maturidade e possui importância própria. Os principais destinos do couro exportado são as indústrias automobilística (60%), calçadista (25%) e os segmentos de artefatos e vestuários (15%) (CICB, 2007).

Segundo dados do Centro das Indústrias de Curtumes do Brasil (CICB, 2013), nos últimos dois anos e em 2013, entre o período de janeiro a junho, o Ceará permaneceu entre os cinco principais estados exportadores de couros e peles, contribuindo no último semestre com 7,7%, 18.582 toneladas, do curtume total exportado.

Desde o abandono da agricultura autossuficiente empregado no Feudalismo para a adoção do modelo de produção capitalista, efetivado após a Revolução Industrial no século XVIII, o incentivo ao consumo de produtos industriais, bem como a absorção dos mesmos pela sociedade, tem sido cada vez maior.

Diante deste novo modelo de consumo, o setor primário acelera o ritmo de produção visando suprir a pressão exercida pela demanda de produtos, tendo como consequência maior geração de resíduos, sejam eles sólidos, líquidos ou gasosos.

A indústria coureira gera diversos resíduos sólidos, como aparas, serragem, pós de couro, bombonas, papelão, tambores metálicos e lodos, provenientes do tratamento de efluentes líquidos.

Dentre os resíduos gerados, a maior preocupação deste setor se concentra nos resíduos originados no processo de curtimento de couros ao cromo hexavalente, componente tóxico. A presença deste composto nos resíduos classifica-os como resíduos perigosos, classe I, segundo a NBR 10.004/2004.

Existem leis que orientam para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos nas três esferas de governo, municipal, estadual e federal. Em 1999 o município de Fortaleza estabeleceu normas de responsabilidade sobre a manipulação de resíduos produzidos em grande quantidade através da Lei 8.408. Em 2001 a lei 13.103 instituiu a PERS - Política Estadual de Resíduos Sólidos do estado do Ceará.

A recente Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, instituiu no Brasil PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos. A PNRS colocou em pauta questões importantes e inovadoras, como a obrigatoriedade de se realizar a logística reversa, e estabeleceu responsabilidades e prazos para tomadas de decisões, com penalidades em caso de descumprimento.

A indústria de Curtume encaminha a maior parte dos seus resíduos para os Aterros Sanitários, porém, quando os mesmos localizam-se em áreas distantes, a alternativa mais fácil de disposição final é o Lixão.

O Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC) recebe os resíduos de Fortaleza, dentre outros municípios vizinhos, porém o ASMOC já se encontra com a vida útil ultrapassada, e esta é a realidade da maioria dos aterros sanitários do Ceará. Diante deste quadro, devem ser pensadas novas alternativas de destino final, até para os resíduos que se permite enviar para o aterro sanitário, visando aumenta seu tempo de vida útil.

Quanto aos lixões, a PNRS solicita, no artigo 17, a elaboração de planos estaduais de resíduos sólidos, os quais devem ter como principal meta a eliminação e recuperação de lixões.

Este estudo apresenta um diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nos curtumes do Ceará, oferecendo alternativas para a gestão dos resíduos, a fim de minimizar os impactos ambientais causados pelos mesmos.

METODOLOGIA

A primeira etapa da pesquisa consistiu na caracterização do setor de curtume e identificação da problemática dos resíduos sólidos gerados durante o processo produtivo. Nesta fase os dados utilizados foram de origem secundária, obtidos através de consultas a legislação, livros, artigos científicos e sítios da internet relacionados com a atividade de curtume e a geração de resíduos sólidos.

Conforme apresentado na tabela 01, no estado do Ceará há quatro atividades que estão correlacionadas com a indústria do couro, formando um total de 19 empresas cadastradas no setor de licenciamento da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE.

Tabela 01 – Atividades das empresas de curtumes do Ceará e respectivas quantidades. Fonte – SEMACE, 2012.

RELAÇÃO DE EMPRESAS DE CURTUME POR TIPO DE ATIVIDADE	
DESCRIÇÃO ATIVIDADE	QUANTIDADE
Acabamento de couros e peles	1
Curtume e outras preparações de couros e peles	5
Fabricação de artefatos diversos de couros e peles	15
Secagem e Salga de Couros e Peles	1

Segundo SEMACE (2012), os municípios do estado do Ceará que possuem as atividades supracitadas são Barbalha, Cascavel, Juazeiro do Norte, Maranguape, Maracanaú, Pacatuba, Quixeramobim, Pentecoste, Aracati, Cariré, Fortaleza, Sobral e Guaiúba.

Embora existam dezenove empresas relacionadas com curtume no Ceará, durante a segunda etapa da pesquisa foram visitadas oito empresas para obtenção de dados primários, devido à dificuldade encontrada de locomoção, diante da distância e por vezes endereços incorretos.

Dentre as empresas visitadas foi possível observar a necessidade de dividir o campo de estudo em dois grupos distintos, a saber: as empresas que utilizam a pele como matéria prima e as empresas que possuem como matéria prima o couro já curtido.

Portanto, o campo de estudo deste trabalho serão as empresas que possuem como matéria prima a pele. Salientamos que para este critério foram realizadas visitas a quatro empresas, duas com a atividade “Fabricação de artefatos diversos de couros e peles” e duas com a atividade “Curtume e outras preparações de couros e peles”.

Durante as visitas, realizadas no período de outubro e novembro de 2012, foi preenchido formulário sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos. O formulário apresentava lacunas para o preenchimento dos seguintes dados: resíduos sólidos gerados, classes segundo a NBR 10004/2004 e destino final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. PROCESSO PRODUTIVO DOS CURTUMES

O processo completo de transformação da pele em couro, o curtimento, começa com a esfola e passa pelas fases apresentadas na figura 01, até chegar às lojas de beneficiamento para a fabricação dos diversos artefatos, como bolsas e sapatos.

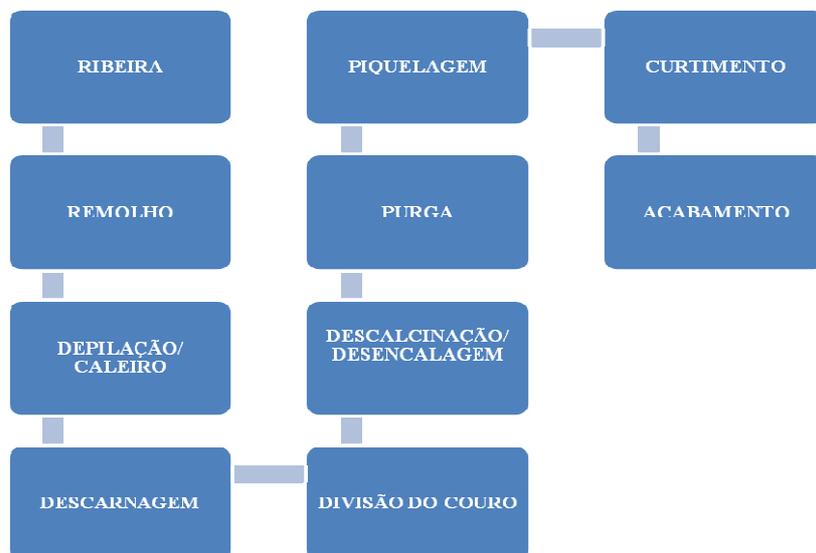


Figura 01 – Fluxograma mostrando as etapas do curtimento. Fonte: adaptado BRAILE, 1993.

Após a esfola as peles são lavadas e escovadas do lado carnal visando impedir a proliferação de microorganismos (BRAILE, 1993).

Quando o tempo entre o abate e o processamento das peles para curtimento é menor que 12 horas, dependendo da temperatura, não se faz necessário pré-tratamento. Neste caso a pele é denominada “verde”, e passa somente por lavagem para tirar o sangue, e seu peso é de 35-40 kg por unidade (PACHECO, 2005).

Entretanto, se houver necessidade de um tempo superior a 12 horas para iniciar o processo de curtimento, as peles devem passar pela “cura”. Na cura, também chamada de salga seca, as peles são empilhadas, intercalando-se camadas de sal entre elas, o que provoca a desidratação parcial do couro, aumentando a resistência aos microorganismos (PACHECO, 2005 e BRAILE, 1993).

Antes do empilhamento em camadas as peles podem ainda, ser imersas em salmoura forte (23-24° Bé) durante dezesseis a vinte horas visando maior conservação (BRAILE, 1993).

2. DIAGNÓSTICOS DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO CEARÁ

O processo de curtimento ao cromo gera grandes quantidades de efluentes líquidos e resíduos sólidos contaminados, aspecto, que se não gerenciados corretamente podem causar acentuada degradação ambiental (ABREU, 2006).

Os curtumes possuem resíduos sólidos perigosos e não perigosos, classificando-se segundo a segundo NBR 10.004 em classe IIA (não inertes), IIB (inertes) e classe I (perigosos). Segundo a Lei 12.305/2010, artigo 13, inciso II, os resíduos perigosos são aqueles que: Em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam elevado risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica (BRASIL, 2010).

Os resíduos de curtumes são ricos em sais de cromo, metal pesado utilizado na etapa de curtimento do couro. O cromo apresenta-se no estado trivalente, podendo ser potencialmente oxidado a cromo hexavalente, facilmente solúvel e tóxico (ABREU, 2006).

Durante as visitas aos curtumes foi possível verificar que os resíduos da classe I eram segregados e armazenados em galpão coberto com piso impermeável. O acondicionamento da maior parte dos resíduos da classe I era a granel, excetuando resíduos de lâmpadas e os resíduos contaminados com cromo que eram acondicionados em caixas e sacos plásticos, respectivamente.

Os resíduos classes IIA e IIB eram armazenados em local coberto com piso impermeável e acondicionados em sacos plásticos. Entretanto os resíduos de madeira (pallets) eram acondicionados a granel e em muitos casos armazenados inadequadamente, em local aberto.

Na tabela 02 estão listados os resíduos sólidos presentes nos curtumes estudados, as respectivas classes (segundo a NBR 10.004/2004), e os destinos finais verificados. A tabela 02 também contém uma coluna com sugestões de destinos finais corretos.

Tabela 02 – Resíduos gerados e respectivos destinos finais. Fonte – Dados da pesquisa.

RESÍDUO	CLASSE	DESTINO FINAL	DESTINO FINAL ADEQUADO
Couro residual “wet blue”	CLASSE I	Aterro Sanitário ou lixão	Reciclagem e aterro industrial
Solvente	CLASSE I	Co-processamento	Co-processamento
Lâmpadas	CLASSE I	Aterro Sanitário ou lixão e Logística reversa	Logística reversa ou Descontaminação
Papelão das embalagens, Tambores metálicos e Baldes plásticos contaminados	CLASSE I	Reutilização, Reciclagem, Aterro Sanitário ou lixão, Logística reversa	Logística reversa e aterro industrial
Apara de pele, pêlos e carnaça	CLASSE IIA	Reciclagem, Aterro Sanitário ou lixão	Reciclagem ou Aterro sanitário
Tambores metálicos, Madeira (pallets), Bombonas e baldes de Plástico	CLASSE IIB	Reutilização, Reciclagem, Aterro Sanitário ou lixão	Reutilização, Reciclagem, Aterro Sanitário

As empresas de pequeno porte enviam seus resíduos classe IIA e IIB para o aterro sanitário, quando presente na região, caso contrário os resíduos são encaminhados ao lixão.

Observou-se que o destino final dos resíduos das empresas que possuíam Sistema de Gestão Ambiental - SGA era a reciclagem, para os resíduos das classes IIA e IIB, e a logística reversa e coprocessamento, para os resíduo classe I.

As empresas com SGA apresentaram destino final adequado para seus resíduos da classe I, porém as empresas com menor porte enfrentam dificuldades para dispor seus resíduos corretamente.

Os resíduos contaminados com cromo, classe I, das indústrias de curtume não podem ser encaminhados aos lixões, como foi verificado em algumas empresas, pois a disposição inadequada desses resíduos pode ocasionar vários danos ao meio ambiente, como a contaminação do lençol freático e do solo.

A principal dificuldade das empresas consiste em encontrar no estado do Ceará empresa licenciada para receber resíduos perigosos. A maior parte dos municípios não possui aterro sanitário e aterro industrial. Os incineradores também são ausentes, além do alto custo de incineração dos resíduos. A única alternativa local são os lixões, condenados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A alternativa para essa problemática pode ser os consórcios municipais, para construção de aterros intermunicipais. A implantação de um SGA também contribuiria para auxiliar nas tomadas de decisões das empresas, inserindo nas pautas das reuniões formas alternativas para destinação dos resíduos, visando minimizar os impactos ambientais, como fazer parceria com outras empresas da região para transportar os resíduos até o destino final correto.

3. ALTERNATIVAS DE DESTINO FINAL

3.1 Resíduos contaminados com cromo

Os resíduos contaminados com cromo são visto como um grande problema para a indústria de curtume, porém, há estudos que propõem a reciclagem do resíduo de cromo do processo químico de precipitação primária para sua utilização como pigmentos cerâmicos (ABREU, 2006).

Salientamos que a logística reversa, é uma ótima alternativa para a correta disposição final dos resíduos contaminados com cromo, que consiste na devolução do resíduo contaminado ao fabricante após o consumo do produto.

3.2 Couro residual “wet blue”

Na etapa de curtimento utiliza-se o cromo para obtenção do couro wet blue, porém, os resíduos gerados nesta etapa, aparas, classificam-se como classe I, resíduos perigosos, não podendo ser destinado a aterros sanitários, pois, podem contaminar a água e o solo através do lixiviamento do cromo. Diante desta problemática, diversos estudos estão sendo realizados buscando uma solução economicamente viável e ambientalmente correta.

Dallago (2005) utilizou o couro residual “wet blue” como material adsorvente de corantes têxteis em soluções aquosas; e observou que o resíduo apresenta elevada capacidade de adsorção, similar à do carvão ativado, adsorvente comumente empregado para o tratamento de efluentes têxteis, além de não poluir o meio aquoso por possível lixiviação do cromo. Os resíduos curtidos, aparas e pó de rebaixadeira, também podem empregados como isolante acústico e térmico ou em paredes divisórias (PACHECO, 2005).

3.3 Pêlos, Aparas frescas e Carnaça

Os pêlos podem ser usados como material de enchimento, mantas filtrantes e pincéis. As aparas frescas e carnaça podem ser utilizadas na fabricação de gelatina, cola e compostagem, dentre outros. Já as aparas retiradas da divisão após o caleiro podem ser aproveitadas para produção de brinquedos para cachorros e alimento para animais de estimação (PACHECO, 2005).

3.4 Lodo

O lodo gerado durante o tratamento do efluente é rico em cromo, e quando utilizado na agricultura pode apresentar riscos às águas subterrâneas e impactar negativamente as culturas.

Ferreira (2003) avaliou os efeitos da adição de lodo de curtume no solo, concluindo que os rendimentos de soja e milho foram semelhantes à adição de fertilizantes, entretanto, houve aumento significativo nos teores de Cr presente no solo.

A Revista Brasileira de Ciência do solo publicou o estudo “Crescimento e acúmulo de cromo em alface cultivada em dois latossolos tratados com CrCl₃ e resíduos de curtumes”, no qual observou-se que é inviável usar o lodo da indústria de curtume na agricultura.

O cromo está presente nos resíduos de curtumes na forma trivalente, de difícil assimilação pelas plantas, porém, dependendo das condições ao qual seja submetido poderá ser oxidado a Cr⁶⁺ (AQUINO, 2000).

Segundo Aquino (2000), além da concentração de cromo na parte aérea das plantas ter aumentado, o fator mais limitante encontrado foi o alto teor de sais presente no lodo, que aumentou a condutividade elétrica provocando inibição do crescimento e até a morte das plantas. Portanto, não é indicado o uso na agricultura do lodo contaminado com cromo, entretanto pode se reaproveitar o lodo para curtimento e recurtimento (PACHECO, 2005).

CONCLUSÃO

Durante o presente estudo foi possível perceber que a falta de sensibilidade ambiental de alguns curtumes é o maior entrave, pois, diante das dificuldades para encontrar um local de destinação correta dos seus resíduos, os responsáveis pelos curtumes tendem a dispor seus resíduos de forma incorreta, podendo causar vários danos ao meio ambiente, como a poluição das águas e solos por resíduo perigoso.

Observou-se também empresas que se preocupavam somente em atender a legislação ambiental, não realizando maiores esforços em busca de alternativas mais eficientes, como por exemplo: ao invés de optar pela reciclagem, encaminhavam seus resíduos para o aterro sanitário.

Diante do exposto, é notória a necessidade de fiscalização por parte dos órgãos ambientais e da sociedade civil, para que as empresas de curtumes cumpram com a legislação vigente e gerencie de forma correta seus resíduos gerados.

As empresas que possuíam um SGA apresentaram-se mais preocupadas com o gerenciamento dos seus resíduos, buscando alternativas que vão além do atendimento a legislação, mostrando assim que o uso de uma ferramenta de gestão ambiental auxilia na formação da sensibilidade ambiental empresarial.

REFERÊNCIAS

1. ABREU, Míriam Antonio de. **Reciclagem do Resíduo de Cromo da Indústria do Curtume como Pigmentos cerâmicos**. Universidade de São Paulo – USP. Engenharia de Materiais. 2006.
2. AQUINO NETO, V.; CAMARGO, O. A. **Crescimento e Acúmulo de Crômio em Alfaca Cultivada em dois Latossolos Tratados com Crcl3 e Resíduos de Curtume**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, vol. 24, núm. 1, 2000, pp. 225-235. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Viçosa, Brasil.
3. BRAILE, Pedro Marcio. CAVALCANTE, José Eduardo W. A. **Manual de Tratamento de Águas Residuárias Industriais**. Cetesb. 764p. São Paulo, 1993.
4. BRASIL. LEI Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
5. CASTILHOS, D. D.; TEDESCO, M. J. **Rendimentos de Culturas e Alterações Químicas do Solo Tratado com Resíduos de Curtume e Crômio Hexavalente**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, vol. 26, núm. 4, 2002, pp. 1083-1092. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo Viçosa, Brasil. Acesso em: 14 de agosto de 2012. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=180218306027>.
6. CEARÁ. Lei Nº 13.103, de 24 de Janeiro de 2001. **Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos**.
7. CICB – Centro das Indústrias de Curtumes do Brasil. **Exportações Brasileiras de Couros e Peles**. Acesso em: 27 de julho de 2013. Disponível em: <http://www.cicb.org.br/?p=10032>. 2013.
8. CICB – Centro das Indústrias de Curtumes do Brasil. **O Brasil e o Mercado Mundial do Couro**. Acesso em: 27 de julho de 2013. Disponível em: http://www.cicb.org.br/?page_id=9969. Brasília: 2007.
9. DALLAGO, Rogério Marcos; SMANIOTTO, Alessandra; e OLIVEIRA, Luiz Carlos Alves de. **Resíduos Sólidos de Curtumes como Adsorventes para a Remoção de Corantes em Meio Aquoso**. Quim. Nova, Vol. 28, No. 3, 433-437, 2005.
10. PACHECO, José Wagner Faria. Curtumes (Série P + L). 76 p. (1 CD) : il. ; 30 cm. São Paulo: CETESB, 2005. Acesso em: 14 de agosto de 2012. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>.
11. PIMENTA, Handson Cláudio Dias; MACEDO, Sérgio Luiz; e JÚNIOR, Sérgio Marques. **Gestão de resíduos sólidos industriais: um estudo sobre a caracterização dos resíduos gerados em uma indústria de couros em Natal-RN**. XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003.
12. S. FERREIRA, F. A. O. CAMARGO, M. J. TEDESCO & C. A. BISSANI. **Alterações De Atributos Químicos e Biológicos de Solo e Rendimento de Milho e Soja pela utilização de Resíduos de Curtume e Carbonífero**. Seção IX – Poluição do Solo e Qualidade Ambiental. R. Bras. Ci. Solo, 27:755-763, 2003.