



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DE UMA INDÚSTRIA DE PAPEL TISSUE EM CAMPINA GRANDE - PB

Isabel Alves¹, Edilene Santos², Josicleide Silva³

RESUMO

As agressões ambientais são devidas, basicamente, à exploração predatória dos recursos naturais e a falta de medidas para o controle do lançamento de resíduos sólidos, líquidos e gasosos. A indústria de papel gera grande quantidade de resíduos, que se não forem tratados adequadamente podem trazer sérios danos ao meio ambiente. Durante as últimas décadas, a produção brasileira de papel, particularmente a produção de papel reciclado, vem crescendo vertiginosamente, porém há mudanças notáveis no tratamento de resíduos desse setor. O método que caracteriza a pesquisa é o estudo de caso, sendo este realizado em uma indústria de papel reciclado para fins sanitários da cidade de Campina Grande - PB, utilizando-se para a coleta de dados entrevistas e observações *in-loco*. Os resultados mostram que a empresa vem dando tratamento adequado aos seus resíduos, em especial, aos efluentes que são tratados em Estações de Tratamento de Efluentes – ETEs primária e secundária.

Palavras-chave: Papel; reciclagem; efluentes.

SOLID WASTE MANAGEMENT: A CASE STUDY OF TISSUE PAPER INDUSTRY IN CAMPINA GRANDE - PB

ABSTRACT

Environmental aggression are due basically to predatory exploitation of natural resources and the lack of measures to control the release of solid waste, liquid and gaseous. The paper industry generates large amounts of waste, which if not properly treated can bring serious damage to the environment. During the last decades, the Brazilian production of paper, particularly the production of recycled paper, is growing sharply, but there are notable changes in the treatment of waste from industry. The method that characterizes the search is case study, this being held in a recycled paper industry sanitary city of Campina Grande-PB, using for collecting data interviews and comments in place. The results show that the company has been giving appropriate treatment residues thereof, in particular to effluents that are treated in effluent treatment Stations – ETEs primary and secondary.

Keywords: Paper; recycling, effluents.

Trabalho recebido em 13/12/2011 e aceito para publicação em 26/07/2012.

¹ Professora do Departamento de Contabilidade da UEPB. Mestranda em Recursos Naturais pela UFCG.

² Mestranda em Recursos Naturais pela UFCG. Graduada em Economia.

³ Especialista em Psicologia Escolar e da Aprendizagem. Graduada em Letras.

1. INTRODUÇÃO

A produção de resíduos pelas indústrias é inerente aos processos industriais de transformação de matérias primas. Um dos grandes desafios das indústrias é a disposição final dos seus resíduos, os quais geralmente são destinados a aterros e lixões.

Dentre as atividades industriais que mais causam impactos adversos ao meio ambiente, pode-se destacar a indústria de papel e celulose, todavia representa um dos mais expressivos setores industriais do mundo. As matérias primas mais comumente utilizadas neste ramo industrial são as madeiras de pínus e de eucaliptos onde após o corte, as toras são descascadas, dando origem aos cavacos que geram a celulose e são usadas como combustível para produzir vapor e eletricidade. O Brasil responde pela metade da produção mundial de celulose de eucalipto, com uma produção ao redor de 6 milhões de toneladas de polpa por ano, dos quais 98% são branqueadas. E está no branqueamento o principal problema de poluição do setor, com sérios danos para a natureza. No processo de reciclagem as principais matérias primas são aparas e o principal resíduo gerado é o lodo proveniente das estações de tratamento de efluentes.

O objetivo deste trabalho é estudar o tratamento adequado dos resíduos gerados nas indústrias de papel reciclado. Para ilustrar a fundamentação teórica foi realizado um estudo de caso de uma indústria de papel reciclado para fins sanitários onde foram realizadas entrevistas com o colaborador responsável pelos setores produtivos e visitas às instalações da fábrica para verificar in loco todas as etapas da produção com objetivo de detectar quais os resíduos gerados e sua destinação final.

Dessa forma, o artigo é composto por cinco seções. Após essa introdução, na seção 2 são apresentados dados referentes à produção de papel no Brasil, a indústria de papel reciclado, enfatizando o papel tissue, os tipos de resíduos gerados, os de processos de tratamento de efluentes e um breve comentário sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Na Seção 3, é descrito o método utilizado no estudo. Na seção 4, é feita a análise dos dados estudados, concluindo com a seção 5 que apresenta as considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Produção de Papel e Uso de Papéis Reciclados

Nos últimos dez anos, o Brasil aumentou sua produção em 34,7%, com crescimento médio de 3,0% ao ano, acompanhando as mudanças da economia

brasileira. Em 2008, o setor posicionou-se como 11º produtor mundial de papel e, em 2009, manteve esse mesmo lugar com a produção de 9,4 milhões de toneladas do produto (Associação Brasileira de Celulose e Papel) (BRACELPA, 2010).

Segundo dados da Bracelpa, as vendas domésticas de papel (incluindo imprimir e escrever, tissue, embalagens, papel-cartão, outros), de janeiro a abril de 2010, chegaram a 1,6 milhão de toneladas, com incremento de 11,1% em relação a 2009, quando foram comercializadas 1,5 milhão de toneladas. A produção de papel também teve crescimento entre janeiro e abril, de 8,8%, passando de 3,0 milhões de toneladas em 2009 para 3,2 milhões de toneladas em 2010.

O Brasil ocupa lugar de destaque na recuperação de papéis recicláveis que, após o descarte, são convertidos em novos produtos que retornam para a cadeia de consumo. A reciclagem é o aproveitamento das fibras celulósicas do papel usado e sua utilização na fabricação de novos papéis através da depuração das aparas e papéis velhos.

Segundo Fialho (1996), a reciclagem além de economizar energia evita o uso de aproximadamente 10 árvores por tonelada reciclada. Cada tonelada de papel reciclado pode substituir o plantio de até 350m² de monocultura de eucalipto e economizar 20 mil litros de água. Os

principais papéis recicláveis são aparas brancas, aparas Kraft, aparas de cartolina e aparas de tipografia, papelões ondulados, jornais, formulários, e arquivo branco (notas fiscais, faturas, livros, cadernos).

Em 2009, o consumo aparente de papel no País registrou 8,75 milhões de toneladas e a recuperação de aparas foi de 3,85 milhões de toneladas (BRACELPA, 2010). A maior parte do papel reciclado no Brasil é destinado a produção de embalagens (68% e a produção de papel tissue da linha higiênica (10 a 12%) (PERECIM, 2005). Nos grandes centros urbanos a coleta de papel para reciclagem normalmente é realizada por catadores avulsos ou cooperativas de catadores o que torna o custo com coleta relativamente baixo para as empresas que utilizam como matéria prima aparas ou papel velho.

2.2 A Indústria de Papel Reciclado e o Papel Tissue

O seguimento de papel tissue (papel destinado para fins sanitários: lenços, guardanapos, toalhas de papel e papel higiênico) cresceu 4,3% em relação ao mesmo período do ano passado. A produção nacional é de cerca de 1,2 milhão de toneladas por ano (BRACELPA, 2010). Representa cerca de 6% do volume de papéis de todos os tipos produzidos no mundo e os papéis higiênicos representam 76% do mercado do papel tissue. No

Brasil, 85% das vendas totais são destinadas ao mercado familiar, ou seja, para uso doméstico, ficando o mercado institucional com 15% (SANTHER, 2010).

No processo de produção do papel tissue, estima-se que 80% das indústrias utilizam o papel reciclado como matéria prima (UTILIZAÇÃO DE RECICLADO, 2006), principalmente o ondulado que

corresponde a 64,6%. O consumo de aparas está concentrado nas regiões sul e sudeste (88%), com 58 % do total utilizado no país nos estados de São Paulo e Santa Catarina, consequentemente a produção será nas mesmas proporções. Conforme demonstrado nos gráficos 1 e 2.

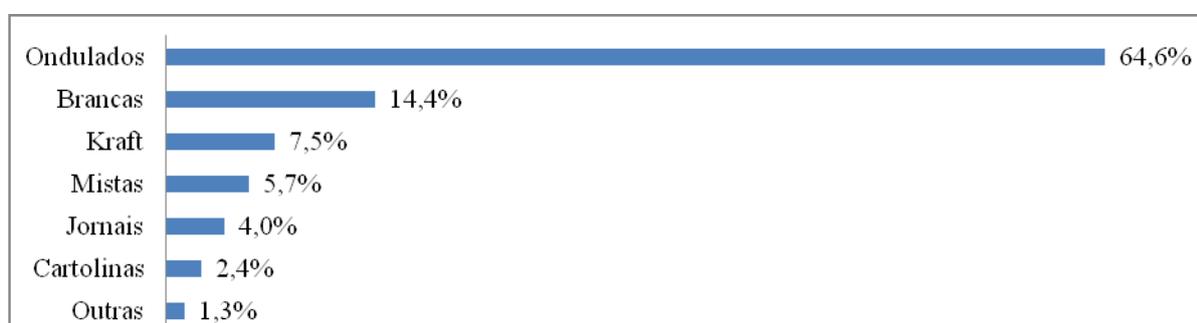


Gráfico 1 - Composição do consumo de aparas por tipo – ano 2008

Fonte: BRACELPA, 2010.

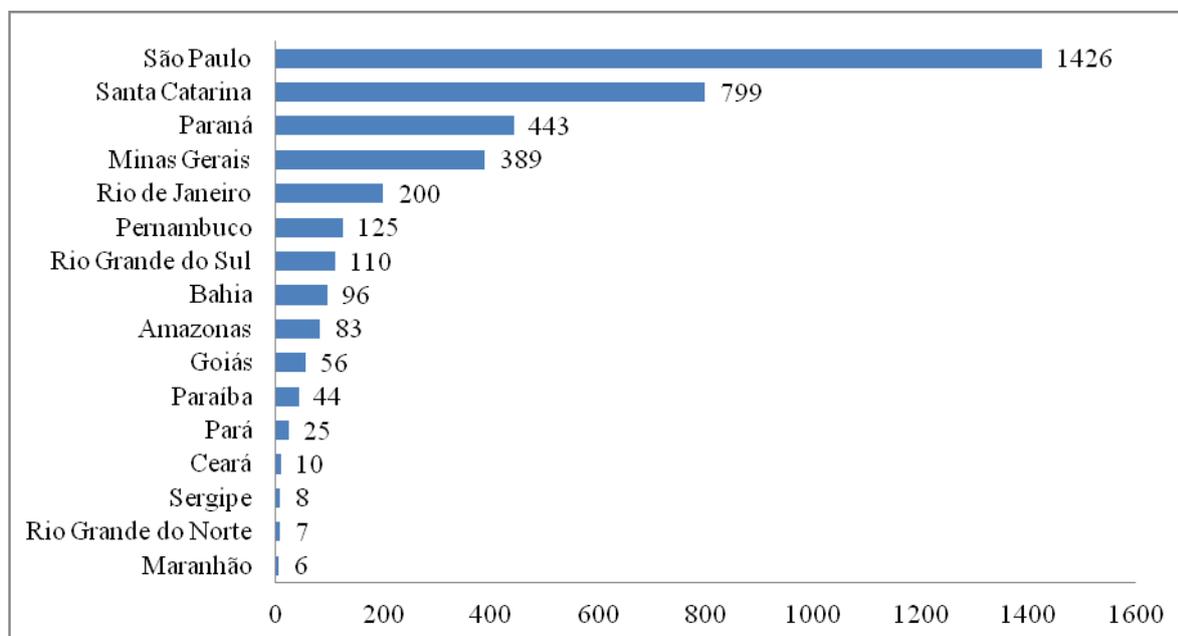


Gráfico 2 - Distribuição do consumo de aparas em mil toneladas – ano 2008

Fonte: BRACELPA, 2010.

2.3 Resíduos da Indústria de Papel Reciclado

Na reciclagem de papel, os resíduos são gerados pelas perdas de fibra de celulose, pela remoção de cargas minerais das aparas e pelos resíduos originários das estações de tratamento de efluentes que caracterizam a maior parte do total de resíduos gerados em indústrias de papel e celulose. Os efluentes líquidos representam os principais obstáculos para o uso do papel reciclado na indústria de tissue (UTILIZAÇÃO DE RECICLADO, 2006). A maioria das fábricas possui alguma forma de tratamento de efluentes antes de lançá-los no meio ambiente, todavia o lodo gerado nas Estações de Tratamento de Efluentes – ETEs como são classificados, segundo normas da ABNT, como resíduo classe II A, ou seja, não se enquadram na classe I – perigosos, mas não são inertes – aqueles que não representam riscos à saúde e ao meio ambiente - são destinados geralmente aos aterros sanitários ou lixões.

Segundo Harrison et al.(2003), Os resíduos de papel e celulose são basicamente constituídos por lodos primário e secundário. O lodo primário é composto de fibras de resíduos de madeira, com alto teor de carbono e baixo nível de nutrientes. O secundário, normalmente já passou por tratamento microbiológico, facilitando sua decomposição. A composição química dos resíduos da

indústria de papel reciclado depende do tipo de aparas utilizadas no processo fabril. Nolasco, Guerrini e Benedetti (2005), citam que o lodo orgânico de ETE de indústria de papel e celulose, apresenta altos teores de matéria orgânica, baixos teores de alumínio, sódio e potássio, apresentando relações de cálcio + magnésio /alumínio muito elevadas.

Já é sabido que o lodo de ETE tem potencial para uso como condicionador de solos ou como fertilizante. Todavia possui algumas limitações como fertilizante, em virtude do baixo teor de nutrientes e alto teor de matéria orgânica (NOLASCO; GUERRINI; BENEDETTI, 2005). A aplicação de resíduos de reciclagem de papel não causa aumento dos teores de materiais pesado no solo (BALBINOT JUNIOR et al, 2006). Teoricamente, as indústrias recicladoras podem funcionar sem causar impactos ambientais ao solo, a água e ao ar, pois a fase crítica de produção de celulose já foi feita anteriormente.

2.4 Processos de Tratamento de Efluentes

De acordo com a Norma Brasileira - NBR 9800/87, denomina se efluente industrial todo e qualquer despejo líquido proveniente do estabelecimento industrial, compreendendo emanções do processo industrial, as águas de refrigeração

poluídas [...]. As características físicas, químicas e biológicas do efluente industrial variam de acordo com o tipo de indústria, com a matéria prima utilizada, com o período de operação, com a reutilização de água, entre outros. Desta forma, o efluente pode ser solúvel ou com sólidos em suspensão, orgânico ou inorgânico, com ou sem coloração, com baixa ou alta temperatura. Entre as determinações mais comuns para caracterizar o efluente estão as determinações físicas (temperatura, cor, turbidez, sólidos etc.), as químicas (pH, alcalinidade, teor de matéria orgânica, metais etc.) e as biológicas (bactérias, protozoários, vírus etc.).

Assim, diante do alto grau de poluentes que contem os efluentes, faz-se necessário que estes passem por um tratamento antes da indústria descartá-los. Os processos de tratamento de efluentes visam reduzir a emissão de substâncias poluentes no meio ambiente, em especial no solo e na água. Existem quatro graus de tratamento:

a) Pré-tratamento: constituído por gradeamento, e desarenação: O gradeamento elimina os resíduos, de modo a proteger a decantação lamelar. A desarenação tem como finalidade básica a remoção de areia para facilitar o transporte do líquido, principalmente a transferência de lodo, em suas diversas fases.

b) Tratamento Primário: constituído unicamente por processos físico-químicos. Nesta etapa procede-se a equalização e neutralização da carga do efluente a partir de um tanque de equalização e adição de produtos químicos.

c) Tratamento Secundário: etapa na qual ocorre a remoção da matéria orgânica, por meio de reações bioquímicas. Os processos aeróbios simulam o processo natural de decomposição, com eficiência no tratamento de partículas finas em suspensão; já os anaeróbios consistem na estabilização de resíduos feita pela ação de microorganismos, na ausência de ar ou oxigênio elementar.

d) Tratamento Terciário: empregado com a finalidade de se conseguir remoções

adicionais de poluentes em águas residuárias, antes de sua descarga no corpo receptor e/ ou para recirculação em sistema fechado. Em função das necessidades de cada indústria, os processos de tratamento terciário são muito diversificados. Pode-se citar: filtração, cloração ou ozonização para a remoção de bactérias, absorção por carvão ativado, e outros processos de absorção química para a remoção de cor, redução de espuma e de sólidos inorgânicos tais como: eletrodialise, osmose reversa e troca iônica. (KURITA HANDBOOK, 2010).

2.5 Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, tem como um dos seus princípios, o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania.

A não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados, caracterizam objetivos da PNRS.

Desta forma, para que os objetivos supracitados sejam alcançados, o setor industrial utilizará os instrumentos mencionados na nova lei, tais como: os planos de resíduos sólidos, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão,

reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para execução deste trabalho, adotou-se a metodologia de estudo de caso com objetivo exploratório-descritivo. Segundo Martins e Lintz (2000), o estudo de caso trata-se de uma técnica de pesquisa cujo objetivo é o estudo de uma unidade que se analisa profunda e intensamente. É uma investigação empírica que pesquisa fenômenos dentro de seu contexto real.

Em face da atividade da empresa apresentar alto índice de poluição, a intenção dos autores foi explorar e descrever como a empresa opera e gerencia os resíduos gerados no processo fabril. Para isso, foram realizadas entrevistas com o colaborador responsável pelos processos produtivos e de tratamento de efluentes e visitas in loco.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Informações sobre o Empreendimento

A empresa estudada, está localizada no município de Campina Grande –PB, instalada em numa área total de 5.000 m², subdividida em dois grandes galpões, um destinado a fabricação propriamente dita e outro a conversão ou acabamento. Ao

longo de 50 anos de funcionamento, tem produzido diversos tipos de papéis, todavia nos últimos 34 anos tem se dedicado a produção de papéis para fins sanitários (papel higiênico e guardanapos) e recentemente está lançando no mercado o papel toalha.

Contando com um quadro composto por 270 colaboradores, a empresa produz anualmente 1.200.000 fds. de papel higiênico (produzidos totalmente com papel reciclado) e 5.000 fds. de guardanapos, atingindo assim a sua capacidade máxima.

Para atingir a produção supracitada a empresa utiliza as seguintes matérias primas e insumos: aparas de papel (8.000t), papel semi Kraft (400t), bobinas de papel de celulose fabricadas por terceiros (17t), plástico para embalagem (60t), energia elétrica 7.000.000 kw e 1.800.000 m³ de gás natural.

4.2 Processo de fabricação

O processo de fabricação de papel utilizado na indústria pode ser dividido em 02 fases distintas: Preparo da Polpa e Fabricação do Papel.

4.3 Preparo da Polpa

O preparo da polpa tem início em um equipamento denominado desagregador ou pulper, onde as aparas são misturadas à água e à produtos químicos

com a finalidade de dar alvura ao papel branco, dispersante, com a finalidade de atuar na dispersão das “pintas originadas na desagregação e uma enzima biológica com a finalidade de dar resistência à seco. Em seguida a polpa passa por um processo de depuração por centrifugação e por peneiramento para que sejam retiradas todas as impurezas para novamente voltar à consistência de polpa através do engrossador e finaliza, com a homogeneização das características contidas na polpa através do processo de refinação.

4.4 Fabricação do Papel

A fabricação do papel é feita em uma máquina específica para fabricação de papel tipo tissue, composta das seguintes partes: Caixa de Entrada, Mesa Plana, Circuito de Feltro e Seção de Prensas, Cilindro Secador Monolúcido, Raspa de Secagem e Enroladeira.

Concluída a fabricação do papel, as bobinas são enviadas para o galpão onde se processa a fase de conversão em rolos de papel higiênico e de papel toalha. Na produção dos guardanapos é utilizada apenas a conversão, pois as bobinas da matéria prima são adquiridas de terceiros exclusivamente para este fim.

4.5 Caracterização dos Resíduos

Sólidos Industriais Gerados

A empresa caracteriza os resíduos gerados, conforme demonstrado no Quadro 1 quadro.

Quadro 1- Caracterização dos resíduos gerados

Resíduos Sólidos	Quant./ano	Classe	Armazenamento	Destino Final
Lodo físico-químico	900 t	II	Caçambas	Lixão Municipal
Plásticos (embalagens)	2 t	II	A granel-galpão fechado	Empresas Recicladoras
Sucatas de ferro	2t	II	A granel-galpão fechado	Empresas Recicladoras

Percebe-se que mais de 99% dos resíduos sólidos gerados pela fábrica, são provenientes da Estação de Tratamento de Efluentes – ETE onde se utiliza o processo de flotação (adição de coagulante – sulfato de alumínio e floculante – polímero). Classificado como classe II inerte, este lodo é depositado no lixão municipal, geralmente uma caçamba por dia. No momento a empresa se encontra desenvolvendo projetos em parcerias com a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI-PB) para aproveitamento de 100% do lodo.

As sucatas de ferros originárias das peças de reposição das máquinas e os resíduos das embalagens plásticas têm como destinação final a comercialização para empresas recicladoras devidamente registradas nos órgãos ambientais, porém antes de comercializá-los a empresa

armazenam-nos a granel, em suas próprias dependências.

De acordo com os resultados quase 100% dos resíduos industriais são oriundos do processo produtivo, onde seu principal produto, o papel higiênico, é produzido apenas com papel reciclado. A partir daí observa-se que quase em sua totalidade a indústria caracterizada consegue dar uma destinação final adequada aos seus resíduos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A disposição inadequada de resíduos sólidos industriais apresenta-se como um dos problemas ambientais mais críticos da atualidade, seja pelo passivo de solos contaminados que originou, seja pela prática incorreta de disposição final ainda corrente em muitas instalações industriais.

O presente trabalho apresentou um estudo sobre a caracterização dos resíduos

sólidos industriais do processo de fabricação de papel tissue, atividade que apresenta uma potencialidade poluidora, no que diz respeito aos resíduos sólidos gerados e a sua técnica de gerenciamento e disposição.

Ao término, conclui-se que a empresa estudada não apresenta impactos ambientais significativos devido à prática de suas técnicas de produção, gerenciamento e disposição de resíduos, pois possui medidas, a exemplo das ETEs, que evitam e minimizam a carga poluidora do processo industrial ao qual pertence, não contribuindo assim para a contaminação de aquíferos, lençóis freáticos ou ao meio ambiente de maneira geral, e que já vem colocando em prática o que determina a PNRS.

6 REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL (BRACELPA). **Desempenho do setor em 2010**. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra/estatisticas/pdf/booklet/booklet.pdf>>. Acesso em: 28 ago 2010.
- _____. **Reciclagem**. São Paulo, BRACELPA, 2007. Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra/estatisticas/pdf/anual/rel2008.pdf>>. Acesso em: 28 ago 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10004:2004** Resíduos Sólidos. Classificação. Rio de Janeiro, 2004. 71 p.
- _____. **NBR 10006:2004** Solubilização de Resíduos. Procedimento. Rio de Janeiro, 2004c. 21 p.
- _____. **NBR 9800:1987** Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário. Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br/>. Acesso em 28 ago 2010.
- BALBINOT JUNIOR, A.A.; TORRES, A.N.L.; FONSECA, J.A. da.; TEIXEIRA, J.R.; NESI, C.N. Alteração em características químicas de um solo ácido pela aplicação de calcário e resíduos de reciclagem de papel. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.5, n.1, p. 16-25, 2006.
- BRASIL. **Lei Federal nº 12.305/2010**. Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/_lei-principal.htm>. Acesso em: 28 ago 2010.
- Descarte dos resíduos de papel no meio ambiente preocupa pesquisadores. Disponível em: <<http://www.agritempo.gov.br/modules.php?name=News&file=article&sid=75>>. Acesso em: 04 nov. 2010.
- Etapas de Tratamento de Efluentes. Disponível em: <<http://desenvolvimentosustentado.blogs.sapo.pt/4472.html>>. Acesso em: 28 ago 2010.
- Etapas de um tratamento de Efluentes. Disponível em: <http://www.kurita.com.br/adm/download/Etapas_do_Tratamento_de_Efluentes.pdf>. Acesso em 28 ago 2010.
- FIALHO, M. L. **“O Papel Reciclado”** uma análise de aspectos sociais e ambientais. Florianópolis, 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Pós-Graduação em

- Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta96/mirian/index/index.htm>>. Acesso em: 28 ago 2010
- HARRISON, R.B.; GUERRINI, I.A.; HENRY, C.L.; COLE, D.W. Reciclagem de resíduos industriais e urbanos em áreas de reflorestamento. **Circular técnica**, Piracicaba, n. 198, p. 1-20, jul., 2003.
- INDÚSTRIA DE PAPEL DA PARAÍBA S.A. (IPELSA). Disponível em: <<http://www.ipelsa.com.br>>. Acesso em: 27 jul 2010.
- MARTINS, G. A; LINTZ, A. **Guia para elaboração de monografias e trabalhos de conclusão de cursos**. São Paulo: Atlas, 2000.
- Mercado do Papel. Disponível em: <http://www.santher.com.br/portugues/saiba_mais/curiosidades/index.htm>. Acesso em: 27 ago 2010.
- NOLASCO, A.M.; GUERRINI, I.A.; BENEDETTI, V. Uso de resíduos urbanos e industriais como fonte de nutrientes e condicionadores de solos florestais. Aspectos nutricionais de plantios de Pinus. In: GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2005. p. 386 . 414.
- PERECIN, L. Reciclar é Preciso. O Papel, **São Paulo**, v. 66, nº 10, p. 56-64, out. 2005.
- Processo de Tratamento de Efluentes. Disponível em: <<http://desenvolvimentosustentado.blogs.sapo.pt/4472.html>>. Acesso em 28 ago 2010.
- Reciclagem de Papel. Disponível em: http://www.fazfacil.com.br/materiais/reciclagem_papel.html>. Acesso em: 27 ago 2010.
- Setor em alta na produção do primeiro semestre. Disponível em: <<http://www.revistaopapel.org.br/publicacoes.php?id=385>>. Acesso em 27 ago 2010.
- Utilização de Reciclado. Disponível em: <<http://www.celuloseonline.com.br/pagina/pagina.asp?iditem=3779>>. Acesso em: 28 fev 2010.