



Gestão dos resíduos industriais e a qualidade de vida

Camila Fernanda Giannini¹ (CCSA/UEM) – giannini.camila@hotmail.com

Resumo: Diante do contexto globalizado atual, em que há uma grande produção de resíduos sólidos, que em sua maioria tem a deposição final do material incorreta, acarretando diversas doenças, problemas ambientais e queda na qualidade de vida, buscou-se verificar os benefícios causados ao meio ambiente e à qualidade de vida pelo tratamento e reutilização dos resíduos industriais. A fim de facilitar a visualização dos benefícios que o reaproveitamento desses resíduos, realizou-se uma revisão literária a respeito do assunto, bem como, adotou-se dois exemplos da reutilização de resíduos em processos produtivos. Conclui-se que com a reutilização dos resíduos no processo produtivo, surge uma redução nos custos de produção além de todos os ganhos sociais e ambientais, desencadeando assim, ganhos na qualidade de vida e no conforto da população, de modo geral.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos; Conforto Ambiental; Gestão de Resíduos.

1. Introdução

A situação econômica moderna é concebida, de acordo com Farra e Esperancini (2005) por uma conjuntura bem diferenciada das circunstâncias anteriores à revolução industrial, cuja qual estimula uma imensa produção de resíduos industriais. Além da geração destes resíduos, as empresas não executam o tratamento ambientalmente correto e nem os reutilizam, descartando muitas vezes todos estes resíduos sem o devido tratamento e disposição final adequada, prejudicando assim o meio ambiente e não proporcionando o desenvolvimento sustentável às gerações futuras.

Além do mais, a taxa de crescimento econômico da segunda metade do Século XX pode gerar “consequências irreversíveis e catastróficas” para o meio ambiente, o que afeta a população também. Sem contar que com o desenvolvimento tecnológico, a capacidade de transformação do planeta gerada pelo homem tornou-se tão ampla que o período disponível que havia para solucionar os problemas gerados por tal transformação diminui a cada dia (HOBSBAWM, 1995, p. 547).

Diante deste contexto atual, em que há grande geração de resíduos sólidos industriais, pouco (ou nenhum) tratamento destes para o reuso ou até mesmo para que a disposição final ocorra de maneira adequada, de forma que o ecossistema fosse agredido o mínimo possível, destaca-se a urgente necessidade de alterações nos costumes e na cultural populacional, a fim de promover o desenvolvimento sustentável das sociedades, sendo este considerado aquele que procura atender as carencias atuais, sem interferir nas carências das gerações posteriores (BRUNDTLAND, 1987, *apud* GONÇALVES, 2006, p. 52).

Ou seja, política do desenvolvimento sustentável deve ser fundamentada em dois princípios: desenvolvimento econômico e proteção ambiental, de modo que os impactos desencadeados pela produção de resíduos industriais sejam minimizados (CAETANO, 2009).

¹ Graduada em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Maringá. Pós-graduanda em Gestão Contábil e Financeira pela Universidade Estadual de Maringá. Aluna especial do Mestrado de Engenharia Urbana da Universidade Estadual de Maringá. Áreas de atuação: Viabilidade Econômico-financeira; Tratamento de resíduos; Economia Comportamental; Teoria Econômica; Economia Monetária e Fiscal.



Visando restringir conscientizar a população, empresários e políticos dos danos causados ao meio ambiente pela produção desenfreada de resíduos industriais e não tratamento e reutilização dos mesmos, buscar-se-á neste trabalho expor os principais problemas causados pelos resíduos e os riscos existentes do descarte inadequado. Além do mais procurar-se-á expor possíveis maneiras de reutilizar alguns tipos de resíduos industriais através de estudos de caso, expondo conseqüentemente os benefícios gerados ao meio ambiente e o ganho de conforto ambiental por parte da população.

Com o objetivo de verificar os benefícios causados ao meio ambiente e à qualidade de vida/ conforto urbano pelo tratamento e reutilização dos resíduos industriais, elaborou-se uma revisão bibliográfica, utilizando-se consulta a periódicos, teses e dissertações.

2. Definição de resíduos sólidos

De modo geral, a definição de resíduos, segundo a ABNT é todo “material desprovido de utilidade pelo seu possuidor”. (NBR 12.980/1993, item 3.84, p.5)

Ainda de acordo com a ABNT, são considerados resíduos Sólidos, todo e qualquer resíduo contido na NBR número 10.004 de 2004:

Resíduos nos estados sólidos, semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola de serviços e varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Ainda de acordo com esta Norma, os resíduos são classificados de acordo com a solubilidade e periculosidade. Sendo que os resíduos divididos em:

- **Classe I:** Perigosos, podendo ser inflamáveis, corrosivos, apresentar reatividade, toxicidade ou patogenicidade;
- **Classe II:** Não-inertes, podendo apresentar características como combustibilidade, biodegradabilidade ou ser solúveis em água; e
- **Classe III:** Inertes, não concebem grandes dificuldades à saúde pública e nem riscos ao meio ambiente.

3. Definição de resíduos sólidos industriais

No que tange os resíduos industriais especificamente, expõe-se que são todos aqueles provenientes das atividades industriais, podendo ser de processos químicos, petroquímicos, indústria papeleira, metalúrgica, alimentícia, dentre outros. De acordo com Missiaggia (2002) este tipo de resíduo é bem diversificado sendo representado por “cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros e cerâmicas, etc.” pertence à categoria dos resíduos sólidos industriais a maior parte dos resíduos tóxicos.

Deve-se destacar que independente da classe de resíduos produzidos (perigoso, não-inerte ou inerte), recomenda-se evitar a mistura de tais materiais, facilitando assim “as atividades de acondicionamento, coleta, tratamento e destino final” (PEREIRA, 2002).



4. Legislação brasileira de resíduos sólidos industriais

A poluição ambiental é definida pela Lei número 7.772 de 1980, como qualquer modificação química, física ou até mesmo biológica que afete negativamente a saúde ou o bem-estar dos indivíduos; que desencadeie condições desfavoráveis às atividades econômicas e sociais; lesione a flora, fauna ou os recursos naturais e por fim; que gere problemas relevantes aos acervos histórico, cultural e paisagístico. O poluidor, por sua vez, é todo e qualquer responsável pelos danos causados ao meio ambiente direta ou indiretamente a partir de suas atividades (LEI N° 6938 de 31 de Agosto de 1981).

De acordo o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), a Lei 12493 - 22 de Janeiro de 1999 de resíduos sólidos expõe:

Art. 10. Os resíduos sólidos industriais deverão ter acondicionamento, transporte, tratamento e destinação final adequados, atendendo as normas aplicáveis da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e as condições estabelecidas pelo Instituto Ambiental do Paraná - IAP, respeitada as demais normas legais vigentes.

Já a Lei 15862 de 18 de Junho de 2008 mostra que:

§ 1º. Os empreendimentos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos industriais radioativos e explosivos, devem, preferencialmente, ser instalados a uma distância mínima de 10 (dez) quilômetros de núcleos populacionais.

§ 2º. Os empreendimentos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos industriais perigosos - Classe 1 (tóxicos, inflamáveis, reativos, corrosivos e patogênicos), deverão ser localizados de acordo com os critérios estabelecidos na legislação ambiental vigente.

§ 3º. Todos os empreendimentos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos industriais devem obrigatoriamente submeter ao órgão ambiental competente, os estudos ambientais necessários ao seu licenciamento prévio, que serão definidos em razão de seu porte, risco, localização e potencial poluidor.

Cabe enfatizar ainda que, há uma ordem hierárquica entre as Leis, sendo esta:

I. Leis Federais

II. Leis Estaduais: São supletivas e complementares às Leis Federais. Devem ainda ser mais específicas que as primeiras.

III. Leis Municipais: São supletivas e complementares às Leis Federais e Estaduais, devendo ser ainda mais restritivas que as mesmas.

5. Gestão de resíduos industriais

Desde o princípio havia a produção de resíduos sólidos, no entanto, devido à pequena quantidade de pessoas, a grande área disponível e ao constante deslocamento da população (sociedade nômade), esses resíduos gerados não representavam grande problemas. A partir da formação de tribos, vilas e cidades começam a aparecer problemas ambientais em decorrência do acúmulo de lixos. (RUSSO, 2003)

No entanto, por muito tempo a sociedade conviveu com o problema sem buscar possíveis soluções. De forma eu, até a década de 60 os empresários se preocupavam unicamente com a eficiência dos sistemas produtivos, deixando de lado os problemas ambientais causado por essa busca desenfreada por maiores lucros. Com a percepção de que os recursos são ilimitados e que futuramente os empresários sofreriam sérios problemas



decorrentes da restrição de recursos naturais, começaram a surgir aos poucos à consciência ambiental. (MISSIAGGIA, 2002).

A gestão de resíduos envolve uma inter-relação entre aspectos administrativos, financeiros, legais, de planejamento e de engenharia, cujas soluções são interdisciplinares, envolvendo ciências e tecnologias provenientes da engenharia, economia, sociologia, geografia, planejamento regional, saúde pública, demografia, comunicações e conservação. (RUSSO, 2003)

O destaque para a preocupação ambiental ganha força a partir do momento em que os gestores notam que com a redução de produção residual na fonte, a reciclagem e reutilização dos mesmos podem fazer com que algo, que até então só representava despesas, comece a gerar lucros, devido à redução de gastos desnecessários e, até mesmo, geração de receita a partir desse material considerado como lixo. (DONAIRE, 1995)

Rocha (2005) expõe a existência de uma série de normas (ISSO 14.000:2004) que, juntas regulamentam a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), de forma que um padrão sustentável seja estabelecido. Tais normas incluem a avaliação e transformação tanto do processo produtivo, quanto do produto final, de maneira que o impacto ambiental seja minimizado.

No mesmo raciocínio tem-se Caetano (2009) que enfatiza a necessidade do desenvolvimento sustentável da humanidade e aponta que a necessidade de um sistema que assegure ao mesmo tempo o desenvolvimento econômico e a proteção ambiental.

De forma sucinta, a preocupação de se utilizar um sistema de gestão ambiental, que visa diminuir a produção de resíduos na fonte, reciclar e reutilizar os resíduos gerados, bem como fazer a disposição final adequada, busca evitar os problemas causados pela produção desenfreada e em larga escala de resíduos geram problemas ambientais econômicos, sociais, sanitários, bem-estar, que reduz a qualidade de vida, devido à transmissão de doenças. No entanto, só passa a ganhar força ante a sociedade a partir do momento em que se percebe a possibilidade de reduzir os custos e aumentar os lucros das empresas, visto que esse processo de implantação de sistemas sustentáveis requer diversas alterações internas e externas à empresa.

O gerenciamento de resíduos deve basear-se em ações preventivas preferencialmente às ações corretivas e deve ter uma abordagem multidisciplinar, considerando que os problemas ambientais e suas soluções estão determinados não apenas por fatores tecnológicos, mas também por questões econômicas, físicas, sociais, culturais e políticas. Um programa de gerenciamento de resíduos deve utilizar o princípio da responsabilidade objetiva, na qual o gerador do resíduo é o co-responsável pelo seu correto tratamento e descarte (individual ou coletivo), mesmo após sua saída da indústria onde é gerado (NASCIMENTO e MOTHÉ, 2007).

6. Resíduos sólidos: de ameaças à oportunidade

O primeiro grande problema com a questão dos lixos é que a sua produção diária é inevitável. De acordo com Calderoni (2003), a produção de resíduos ocorre de duas maneiras diferentes, a princípio, surge como consequência do próprio processo produtivo industrial; em um segundo momento, com a fim da vida útil dos produtos.

Essa produção desenfreada e inadequada gera consequências ao meio ambiente e gera danos à saúde pública. E de acordo com a Agenda 21:

“Aproximadamente 5,2 milhões – incluindo 4 milhões de crianças – morrem por ano de doenças relacionadas com o lixo. Metade da população urbana nos países em desenvolvimento não tem serviços de despejo de lixo sólido. Globalmente, o volume



de lixo municipal produzido deve dobrar até o final do século e dobrar novamente antes do ano 2025” (ONU, 1992, p.29).

De modo geral, pode-se expor que há perdas sociais, ambientais e até mesmo perdas econômicas pela geração e não reutilização dos resíduos gerados – de acordo com Cairncross (1992), em 1991, as empresas de reciclagem dos EUA atingiram um faturamento de US\$ 93,5 bilhões, ou seja, conseguiram fazer o problema do lixo virar uma fonte geradora de renda, além da geração de inúmeros empregos que a reciclagem proporciona.

Em suma, pode-se criar a partir dos lixos – que, infelizmente são inevitáveis – oportunidades geradas aos diferentes segmentos, isto se houver o reaproveitamento desses resíduos sólidos. Nota-se, assim, uma redução nos custos de produção, uma vez que ocorre a queda nos custos energéticos, matéria-prima e transporte, gerando maior eficiência nas empresas e causando redução nos custos de produção, além de todos os ganhos ambientais e sociais de modo geral.

7. Aumento na qualidade de vida a partir do reaproveitamento de resíduos industriais

Considerando a grande produção de resíduos no mundo moderno, devido ao crescimento populacional, industrialização e má utilização dos recursos naturais² e, conseqüentemente, analisando a possível diminuição da qualidade de vida decorrente às inúmeras doenças que a disposição final desses recursos pode ocasionar às pessoas que tenham contato direto ou indireto. Torna-se imprescindível a preservação ambiental. Ou seja, produtivos a fim de buscar uma melhor qualidade de vida, quando não for possível a redução dos resíduos nos processos, deve-se utilizar de tecnologias já existentes, para que os recursos naturais sejam aproveitados de forma econômica e menos devastadora (TEIXEIRA, 2005).

Essa melhora na qualidade de vida será gerada devido à queda na quantidade de resíduos depositados no meio ambiente, além do mais, com a utilização dessas sobras para geração de energia ou até mesmo como matéria-prima para a produção de produtos ou subprodutos industriais trará redução de custos e até mesmo geração de capital para as empresas que o utilizarem (SALVASTANO Jr, 2000).

Uma nova maneira que surgiu buscando-se produzir em maior quantidade, com maior qualidade e com menor consumo de matérias-primas, água e energia, aumentando a competitividade do produto e ainda trazendo benefícios à qualidade de vida foi a “Eco-eficiência”. De acordo com Furtado (2001), esse modelo reduz os impactos ambientais e ainda reduz os custos de produção, oferecendo benefícios econômicos, ambientais e até mesmo sociais, visto que cria produtos inovadores.

De maneira sucinta, uma empresa que apresente eco-eficiência, reduz a quantidade de recursos naturais consumido, preservando, assim, o meio ambiente e ao mesmo tempo em que aumenta sua competitividade no mercado por estar reduzindo os custos da empresa, aumentando a lucratividade e até mesmo criando novos produtos e serviços que possibilitem uma melhora na qualidade de vida dos indivíduos e, de modo geral, possibilitando um aumento no conforto da sociedade.

Um exemplo que pode ser exposto para tornar mais clara essa relação entre o reaproveitamento de resíduo e ganho de qualidade de vida é o caso do reaproveitamento dos resíduos da indústria madeireira. De acordo com Bonduelle *et al.* (2002) este setor é

² que no caso das indústrias madeireiras os desperdícios podem variar em torno de 40 a 70% (IBAMA, *apud* FREITAS, 2000).



caracterizado por alta geração de resíduos e chegam a desperdiçar de 40 a 70% do volume total dos recursos naturais.

Para Pires (2007) esse excesso de desperdício ocorre em decorrência à complexidade da organização de matérias-primas, principalmente, pela diversidade de matérias-primas. Baseando-se na Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), os resíduos gerados nas indústrias moveleiras são fundamentalmente: pó, serragem e cavacos de madeira; laminados e aglomerados; resíduos contendo solventes, vernizes, restos de tinta e laca; restos de espuma, couro, plástico, tecido, dentre outros; e por fim, os lodos provenientes das estações de tratamento de efluentes.

Deve-se ressaltar que os resíduos industriais podem ser reaproveitados no mesmo processo produtivo ou em outro. Esse reaproveitamento pode com a utilização das sobras de madeira como matéria-prima, como lenha, briquetes, geração de subprodutos (“de painéis com aglomerados de MDF (*medium density fiberboard*), OSB (*oriented strand board*)” ou até mesmo para co-geração de energia, por exemplo. Ou seja, existem diversas maneiras de reaproveitar os resíduos de madeira e estas maneiras podem ou não requererem tratamento. (SILVA *et al.*, 2005).

A reutilização desses resíduos evita a disposição final desnecessária. Esta disposição final na maioria das vezes ocorre de maneira incorreta (Gomes, 1998) e muitas vezes os resíduos são descartados sem nenhum tratamento prévio, a fim de evitar problemas ao meio ambiente e à população.

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 (BRITO, 1999).

Essa poluição das águas, ar e solo pode afetar direta ou indiretamente na saúde da população, aumentando a transmissão de doenças e, conseqüentemente desencadeando queda na qualidade de vida da população. Além do mais, caso haja reaproveitamento desses resíduos para co-geração de energia, geração de subprodutos ou até mesmo o caso esses materiais que a princípio seria descartado fosse reaproveitado como matéria-prima dentro do mesmo processo produtivo, poderia haver ganhos econômicos à empresa que o realizasse, visto que haveria uma redução de custos e provavelmente aumento no lucro ou queda no preço do produto, permitindo assim vantagem comparativa em relação aos concorrentes da empresa.

De forma geral, pode-se concluir que quanto maior o tratamento e reaproveitamento de resíduos sólidos, maiores os ganhos ambientais e econômicos e conseqüentemente, maior a qualidade de vida da população e há maior conforto ambiental urbano.

8. Estudos de casos

A fim de tornar mais claro os benefícios na qualidade de vida com o reaproveitamento dos resíduos industriais, far-se-á a exposição de um estudo de caso envolvendo os ganhos trazidos pelo aproveitamento dos resíduos das indústrias que se beneficiam do caulim.

O caulim pode ser encontrado no estado da Paraíba e é um produto resultante de conjunto de fenômenos físicos e químicos que levam à degradação e enfraquecimento das rochas e por isso é considerado de natureza residual e em seu processo de beneficiamento são gerados grandes volumes de resíduos (REZENDE *et al.*, 2006).



Ainda segundo o autor, existem diversos problemas gerados pelo grande volume desse tipo de resíduo, bem como pela disposição inadequada. Sendo assim, o resíduo de caulim representa assim, uma imensa dificuldade para os “empresários, órgãos de fiscalização do meio ambiente e a população em geral.”

De acordo com Menezes *et al.* (2007), a inclusão de resíduos em um determinado ciclo de produção deve indicar uma alternativa de reciclagem desses materiais, o que pode oferecer vantagens no âmbito econômico e ambiental.

Dentro desse contexto, Rezende (2006) analisa a utilização do resíduo de caulim como matéria-prima alternativa na produção de blocos de concreto sem função estrutural, com a incorporação 20% do resíduo em substituição à areia. Os blocos obtidos atendem aos limites de resistência à compressão simples estabelecidos pela ABNT para vedação sem função estrutural. Além de retirar do meio ambiente parte deste resíduo.

Conclui-se com, a partir do estudo de Rezende (2006), que a produção industrial de blocos de concreto sem função estrutural, com o aproveitamento de resíduo de caulim em sua composição é um empreendimento que apresenta viabilidade técnica e econômica. O índice ROA representa ganhos de 14,2% ao mês sobre o valor investido, o que representa um bom resultado, entretanto, este valor é apenas 0,2% acima do índice referente ao bloco de concreto convencional que é de 14% para os mesmos níveis de produção.

Outro exemplo que pode ser exposto para tornar mais clara essa relação entre o reaproveitamento de resíduo e ganho de conforto ambiental urbano e qualidade de vida é o caso da utilização de borracha (de pneus) na composição do asfalto.

De acordo com Geipot (2000, *apud* ODA e FERNANDES, 2001) nos Estados Unidos são descartados 285 milhões de pneus por ano, o que equivale a 2 milhões de toneladas de borracha, enquanto no Brasil, os valores dos pneus descartados se aproximam a 61 milhões anualmente. Conforme pode ser melhor observado nas figuras 1 e 2 esses pneus apresentam grandes volumes e oferecem grandes danos ao meio ambiente, podendo aumentar a incidência de dengue (devido à acumulação de água parada) e até mesmo contaminar o ar, água e solo, conforme pode ser visto na figura 2, a seguir.

E de acordo com Giulio (2007) o reaproveitamento da borracha na produção das malhas asfálticas pode consumir até quase mil pneus por quilômetro da restauração do pavimento, o que poderia reduzir significativamente a disposição final desse material em aterros e até mesmo em lugares inadequados caso houvesse redução do custo desse processo, visto que ele pode ser até quase 50% mais caro do que o asfalto tradicional.

Muito além dos ganhos ambientais, pode-se dizer que há uma maior geração de conforto urbano, visto que a utilização de borracha na composição do asfalto pode aumentar a vida útil do pavimento, apresentar maior retorno elástico e gerar uma maior resistência no que tange o envelhecimento por oxidação que a malha asfáltica de petróleo apresenta e ainda, há ganho com a menor deformação plástica, de forma a evitar as trilhas de rodas indesejáveis (GIULIO, 2007). Ou seja, além dos ganhos ambientais existe a melhora na qualidade do asfalto, o que gera melhores condições para os indivíduos realizarem viagens de automóveis e ainda absorve 3 dB(A) do ruído do tráfego.

De forma geral, pode-se concluir que quanto maior o tratamento e reaproveitamento de resíduos sólidos, maiores os ganhos ambientais e econômicos e conseqüentemente, maior a qualidade de vida da população e há maior conforto ambiental urbano.

9. Considerações finais



Este trabalho buscou verificar os benefícios causados ao meio ambiente e à qualidade de vida/ conforto urbano pelo tratamento e reutilização dos resíduos industriais.

Para facilitar a visualização dos benefícios que o reaproveitamento de resíduos sólidos pode trazer a fim de diminuir os problemas ambientais, melhorar a qualidade de vida e aumentar o conforto ambiental urbano, adotou-se dois exemplos da reutilização de resíduos em processos produtivos. O primeiro com a utilização de resíduos de caulim para a produção de blocos de concreto sem a função estrutural; e em um segundo momento, a utilização da borracha para produção de asfalto.

Ao longo do artigo tornam-se claras as perdas sociais, ambientais e até mesmo perdas econômicas pela geração e não reutilização dos resíduos gerados. No entanto, pode-se criar a partir dos resíduos, oportunidades geradas aos diferentes segmentos, isto se houver o reaproveitamento desses resíduos sólidos. Sendo assim, observa-se uma redução nos custos de produção, uma vez que ocorre a queda nos custos energéticos, matéria-prima e transporte, gerando maior eficiência nas empresas e causando redução nos custos de produção, além de todos os sociais e ambientais, desencadeando, conseqüentemente ganhos na qualidade de vida e no conforto da população, de modo geral.

Referências

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, *NBR – Norma Brasileira Registrada n. 12.980*, 1993.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, *NBR - Norma Brasileira Registrada n. 10.004 - Resíduos Sólidos/Classificação*, 2004
- BONDUELLE, G. M.; CHIES, D.; MARTINS, D. G. O processo de fabricação de painéis compensados no Estado do Paraná analisado por meio dos rendimentos e dos resíduos gerados. In: *Congresso Ibero-Americano De Pesquisa E Desenvolvimento De Produtos Florestais, Anais...* Curitiba: UFPR, 2002.
- BRITO, A.L.F. *Codisposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos sólidos de indústria de curtume*. Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em desenvolvimento e meio ambiente. Campo Grande: UEPB, 1999.
- CAETANO, N. *Análise da viabilidade econômico-financeira de uma Unidade de resíduos industriais não perigosos em Portugal*. ISCTE Business School – Instituto Universitário de Lisboa. Dissertação – Departamento de Finanças - Mestrado em Gestão, 2009.
- CAIRNCROSS, F. *Meio Ambiente – Custos e Benefícios*. São Paulo: Nobel, 1992.
- DONAIRE, Denis. *Gestão ambiental na empresa*. São Paulo: Atlas, 1995.
- FARRA, F.C.P.D.; ESPERANCINI, M.S.T. Análise econômica-energética de utilização industrial florestal para geração de energia térmica: um estudo de caso. *Revista Energia Agrícola*, Botucatu, vol. 20, n.3, 2005.
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE: FEAM. Disponível em: < <http://www.feam.br/> > Acesso em: 01 de outubro de 2010.
- FREITAS, L.C. *A baixa produtividade e o desperdício no processo de beneficiamento da madeira: um estudo de caso*. Dissertação (Mestrado). Florianópolis: UFSC, 2000.
- FURTADO, João. *Administração da Eco-eficiência em empresas no Brasil: Perspectivas e necessidades*. VI ENGEMA - Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. São Paulo: FIA/FEA/USP e EAESP-FGV, 2001.
- GIULIO, G. Vantagens ambientais e econômicas no uso de borracha em asfalto, *Revista Inovação Uniemp*, vol.3, p. 12–15, 2007.
- GOMES, Gisane. Gerenciamento de resíduos sólidos em Porto Alegre e qualidade de vida. In: *Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental – Gerenciamento de Resíduos e Certificação Ambiental. Anais*. Porto Alegre: 1998.



GONÇALVES, J.C.S. Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. *Revista Ambiente Construído*, Porto Alegre, v.6, p.51-81. Out./dez.2006.

HOBSBAWN, E. *Era dos extremos – O Breve século XX: 1914 – 1991*, São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná, *Lei 12493:1999*. Acesso em: < <http://www.iap.pr.gov.br/> > Disponível: 15 de setembro de 2010.

LIMA, M. S. *Utilização do resíduo de caulim para uso em blocos de concreto sem função estrutural*. Campina Grande. 81p. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, 2005.

MENEZES, R. R.; DE ALMEIDA, R. R.; SANTANA, L. N. L.; NEVES, G. A.; LIRA, H. L.; FERREIRA, H. C. Análise da co-utilização do resíduo do beneficiamento do caulim e serragem de granito para produção de blocos e telhas cerâmicos. *Revista Cerâmica* 53, p. 192-199, 2007.

MISSIAGGIA, R.R. *Gestão de resíduos sólidos industriais - Caso da Springer Carrier*. 2002. 127 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

NASCIMENTO, T.C.F.; MOTHÉ, C.G. Gerenciamento de resíduos sólidos industriais. *Revista Analytica*, Nº27, Fevereiro/Março, 2007.

ODA, S; FERNANDES Jr., J.L. Borracha de pneus como modificador de cimentos asfálticos para uso em obras de pavimentação. *Acta Scientiarum*, v. 23, n. 6, p. 1589-1599, Maringá, 2001

ONU – Organização das Nações Unidas; Centro de informação das Nações Unidas no Brasil. *Agenda 21 – resumo – Conferência das Nações sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*. Rio de Janeiro, 3 a 14 de junho, 1992.

PEREIRA, J.A.R. *Geração de resíduos industriais e controle ambiental*. Belém: UFPA, 2002.

PIRES, V.A.V. *Viabilidade econômica de implantação de uma unidade integrada de gerenciamento de resíduos sólidos no Pólo Moveleiro de Ubá*. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal. Minas Gerais, Viçosa: UFV, 2007.

REZENDE, M.L.S; ARAÚJO, I.F.A; NEVES, G.A; NASCIMENTO, J.W.B.N; SILVA, W.R.S. Gerência de resíduos de caulim: estudo de viabilidade na produção industrial de blocos de concreto. *XIII SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção*. Bauru – SP, 2006.

ROCHA, L.M. *Uma análise econômico-financeira da implantação das Normas da série ISO 14000*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Pernambuco, 2005.

RUSSO, M.A.T. *Tratamento de resíduos sólidos*. Faculdade de Ciências e Tecnologias, Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Coimbra, 196 p. 2003.

SAVASTANO Jr, H. *Materiais à base de cimento reforçado com fibra vegetal: reciclagem de resíduos para a construção de baixo custo*. Tese de Livre Docência (Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica). São Paulo: USP, 2000.

TEIXEIRA, M.G. *Aplicação de conceitos da ecologia industrial para a produção de materiais ecológicos: o exemplo do resíduo de madeira*. Dissertação (Mestrado Profissional em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo). Salvador: UFBA, 2005.