

GERAÇÃO DE ENERGIA LIMPA A PARTIR DA CARBONIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: O CASO DO PROJETO NATUREZA LIMPA - UNAÍ/MG

Maria da Piedade de Jesus Lima (FJAV)
piedade_lima@hotmail.com

Romulo Augusto Canuto (FJAV)
romulo_canuto@globo.com

Bento Francisco dos Santos Junior (FANESE)
bfsantosster@gmail.com

Jefferson Arlen Freitas (FANESE)
jeffersonfreitas@fanese.edu.br

Joao Vicente Santiago do Nascimento (FANESE)
flamaci@yahoo.com.br



A gestão dos resíduos sólidos urbanos vem se tornando uma problemática para os administradores públicos dos municípios brasileiros. Isso acontece devido à expansão das áreas urbanas, em consequência do acúmulo de resíduos sólidos que têm aumentado a todo instante, pois, são jogadas toneladas de “lixo”, diariamente, nos aterros conhecidos como “lixões”, sem nenhum tratamento adequado, gerando alguns problemas sociais e ambientais. Buscou-se, através de um levantamento bibliográfico, conhecer os aspectos sociais e ambientais causados pelo grande acúmulo de resíduos sólidos gerados por uma sociedade consumista. O objetivo dessa análise é mostrar uma alternativa viável para o gerenciamento dos resíduos sólidos, através da carbonização para a produção de energia limpa que surge como uma alternativa para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, solucionando alguns problemas como: a geração de energia elétrica, a degradação ambiental e a problemática social dos catadores. A usina de carbonização implantada na cidade de Unaí/MG, através do Projeto Natureza Limpa, mostra que a carbonização dos resíduos sólidos é uma das alternativas mais seguras existentes no momento, porque apresenta várias vantagens a exemplo de benefícios sociais na geração de empregos, menos riscos à saúde humana e ao meio ambiente, diminuição dos “lixões” e dos aterros sanitários, dentre outros. Conclui-se que a carbonização dos resíduos sólidos para a geração de energia limpa é uma alternativa de tratamento possível de ser adotada, por se tratar de um grande avanço tecnológico e inovador.

Palavras-chaves: Carbonização, energia limpa, desenvolvimento sustentável

1. Introdução

O mundo vem passando por grandes transformações climáticas, isso devido ao comportamento do homem em relação ao meio ambiente. Por causa do desenvolvimento dos países, as indústrias passaram a utilizar-se de tecnologias inovadoras, trazendo, com isso, o aumento da produção e qualidade para seus produtos e serviços, consequentemente, fazendo as pessoas consumirem cada vez mais. Esse crescimento desordenado dos países vem gerando vários problemas ambientais, por causa do crescente acúmulo de resíduos sólidos urbanos.

A mudança no uso de embalagens é um dos fatores que contribui para o aumento desses problemas. Antes se utilizavam mais as embalagens de papel e vidro, mas o uso desses materiais não degradava tanto o meio ambiente, como os materiais usados atualmente, por exemplo, o plástico derivado do petróleo, em que ele passa anos para se decompor na natureza, perpetrando um grande estrago no meio ambiente.

Segundo pesquisa realizada pela ALBREP – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, em 2009, foi divulgado no “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil” que o Brasil, hoje, gera 1,152 Kg de resíduos sólidos por habitante/dia.

Conforme Miller (2008, p. 446), os Estados Unidos produzem um terço dos resíduos sólidos do mundo e colocam mais da metade desses resíduos em aterros. No Brasil, não é muito diferente. Segundo dados da ALBREP (2009), foram coletadas, diariamente, 183 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos.

Porém, o maior problema ainda não é a quantidade enorme de resíduos que são gerados todos os dias, mas sim a destinação final desses resíduos, em que a maior parte dos resíduos sólidos é depositada em “lixões” a céu aberto. Trata-se de uma forma inadequada de disposição final dos resíduos sólidos, por não possuir nenhuma medida de proteção ambiental do solo ou da saúde pública.

O Projeto Natureza Limpa, desenvolvido pela empresa TJMC, em parceria com o Núcleo Técnico-Ambiental Railton Faz, conseguiu encontrar uma solução inovadora, cujo objetivo é utilizar a carbonização dos resíduos sólidos urbanos para fabricação do carvão, em que serão utilizados na termoelétrica para a geração de energia limpa.

Tomando como referência os dados disponibilizados pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, foi criada a Agenda 21, documento que estabeleceu o comprometimento de governos, empresas e toda a sociedade, para que possam contribuir nos estudos de soluções para os problemas ambientais.

A Agenda 21 brasileira está focada em todos os campos em que a atuação das atividades humanas impacta o meio ambiente. Existem algumas ações como o desenvolvimento sustentável, inclusão social, educação ambiental, saúde e distribuição de renda. A mais relevante dessas ações está voltada para o planejamento de sistemas de produção e o controle no consumo das pessoas.

A Gestão Ambiental tem uma visão de organizar as atividades econômicas da humanidade para que elas se utilizem, da melhor forma possível, dos recursos naturais, causando o menor impacto ambiental.

Esse pensamento é reforçado através da Constituição de 5 de Outubro de 1988, que compartilha a responsabilidade da preservação ambiental entre sociedade e governo.

Pode-se, então, chegar a uma definição que a gestão ambiental vem sendo uma consequência

natural de inovar os pensamentos da humanidade em relação ao uso dos recursos naturais de uma maneira mais sábia e consciente, em que os mesmos devam se utilizar do mínimo possível, com a responsabilidade de que é preciso preservar o meio ambiente.

A busca da solução para as questões ambientais é um compromisso de todos os cidadãos, com ações participativas e efetivas, respeitando as diferenças de culturas e valores locais, por isso, faz-se necessária uma visão ampla para encontrar uma solução viável em todos os sentidos de preservação ambiental, desenvolvimento social e econômico.

2. Metodologia

2.1. Método e tipo de pesquisa

A partir da fundamentação teórica referente ao objeto de estudo, elucidou o encaminhamento metodológico mais apropriado para alcançar os objetivos desta pesquisa.

Conforme Vergara (2007, p. 46), existem vários tipos de pesquisa que podem ser definidas quantos aos meios e quanto aos fins.

A investigação quanto aos meios pode ser: pesquisa de campo, pesquisa de laboratório, documental, bibliográfica, experimental, *ex-post facto*, participante, pesquisa-ação e estudo de caso.

No caso da investigação quanto aos fins, ela pode ser: exploratória, descritiva, explicativa, metodológica, aplicada e intervencionista.

Neste caso, como é uma pesquisa documental, foram utilizados relatórios e documentos internos da empresa.

Conforme Gil (1999, p. 66), “pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa”. O benefício de empregar fontes documentais é a capacidade de oferecer um conhecimento com mais desígnio do acontecimento, por ter sido preparado no momento em que se pretende estudar.

Por se tratar de um estudo de caso, tem característica de instruir-se um ou poucos objetos, permitindo um vasto conhecimento.

2.2. Planos de coleta e análise de dados

Segundo Gil (2006, p.141), “o estudo de caso é o mais completo de todos os delineamentos, pois se vale tanto de dados de gente quanto de dados de papel”.

Nesta pesquisa, as informações que serviram de embasamento foram obtidas através de documentação fornecida pela empresa TJMC Empreendimentos e Agronegócios Ltda., e pesquisa bibliográfica.

Primeiramente, será mostrado como o sistema de carbonização dos resíduos sólidos urbanos, do Projeto Natureza Limpa da Empresa TJMC Empreendimentos e Agronegócios Ltda., foi planejado e inserido na cidade de Unaí/MG. Em seguida, serão analisados os impactos socioambientais e, por último, o diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento.

3. Caracterização de empresa

A TJMC EMPREENDIMENTOS E AGRONEGÓCIOS LTDA. é uma empresa que está situada na cidade de Unaí, Estado de Minas Gerais, na Av. Governador Valadares, nº 302, inscrita no CNPJ 07.684.297/0001-09 e Inscrição Estadual 001099859000-2, iniciando suas

atividades comerciais em 19 de outubro do ano de 2005.

No seu Contrato Social, possui várias atividades como:

- Tratamento e disposição de resíduos não perigosos;
- Comércio atacadista de energia elétrica;
- Produção de carvão vegetal – florestas plantadas;
- Produção de carvão vegetal – florestas nativas;
- Gestão de ativos intangíveis não financeiros;
- Arrendamento mercantil;
- Comércio atacadista de alimentos para animais;
- Representantes comerciais e agentes de comércio de combustíveis, minerais, produtos siderúrgicos e químicos;
- Comércio atacadista de mercadorias em geral, com predominância de insumos agropecuários;
- Produção de sementes certificadas de forrageiras para formação de pasto.

A empresa TJMC Empreendimentos é presidida pelo Senhor Mário Martins que, desde o início, acreditou no projeto apresentado pelo Núcleo de Tecno- Ambiental Railton Faz, que está situado na cidade de Lagarto, Estado de Sergipe na Praça Filomeno Hora, nº 65.

Essa parceria acredita em maneiras inteligentes para minimizar os impactos ambientais provenientes de resíduos urbanos sólidos.

Sendo uma atividade industrial considerada pioneira no Estado de Minas Gerais, por se tratar de uma tecnologia nova que enfatiza a redução dos problemas causados pelos resíduos sólidos urbanos ao meio ambiente, devido ao crescimento da população e os padrões não sustentáveis de produção e consumo.

O Projeto Natureza Limpa, proposto e desenvolvido pela empresa TJMC na cidade de Unaí/MG, em que a usina de resíduos está situada à Rua Magnólias, nº 145 – Distrito Industrial, com uma área total de 18.000 m² e área construída de 1.148,15 m², cujo objetivo é utilizar os resíduos sólidos urbanos através da carbonização à obtenção do carvão, o mesmo será utilizado para a geração de energia elétrica, tanto para o consumo interno da indústria, quanto para a comercialização, sendo que a geração de energia termoelétrica constitui em outra atividade do empreendimento.

A TJMC é uma empresa que está voltada para as questões ambientais, sempre buscando soluções viáveis tanto para o meio ambiente como também com a preocupação do desenvolvimento sustentável.

4. Apresentação e análise de dados

4.1. Descrição dos dados coletados

Esse capítulo consiste em coletar dados secundários e analisá-los junto com o gestor da empresa TJMC Empreendimentos e Agronegócios Ltda., em que se constatou a importância da implantação do Projeto Natureza Limpa, que tem como objetivo a utilização dos resíduos sólidos urbanos para a obtenção de carvão, utilizando-se de uma tecnologia desenvolvida pelo Núcleo Técnico-Ambiental Railton Faz.

A implantação dessa nova tecnologia encontra-se no Distrito Industrial do município de Unaí/MG, que, atualmente, segundo dados do IBGE, a cidade está com uma população residente de aproximadamente 75.299 pessoas. Esse empreendimento trará alguns benefícios sociais para a comunidade, através da geração de empregos diretos e indiretos, visitas de

alunos das escolas municipais na usina em que terão palestras voltadas para educação ambiental, geração de impostos e vários outros benefícios socioeconômicos.

A empresa TJMC Empreendimentos Ltda. contratou a empresa Mater Gaia Consultoria e Planejamento Ambiental Ltda., com o objetivo de prestar consultoria para implantação do Projeto Natureza Limpa e elaboração do Relatório de Controle Ambiental (RCA), na etapa de licenciamento junto a COPAM com o processo de nº 04780/2009.

No dia 23 de setembro de 2009, a empresa TJMC Empreendimentos e Agronegócios Ltda., junto à Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM, o formulário de caracterização do empreendimento (FCE - Protocolo nº R275679/2009), para a instalação de uma usina de produção de carvão a partir da carbonização dos resíduos sólidos urbanos, os quais serão utilizados para geração de energia elétrica, tanto para consumo próprio, quanto para comercialização.

Na data de 10 de fevereiro de 2010, foi deferido o Licenciamento Ambiental de Nº 4780/2009/001/2009, para a empresa TJMC Empreendimentos e Agronegócios Ltda., com validade da licença de seis anos.

O mapa da figura 1 mostra a situação da disposição final dos resíduos sólidos urbanos do Estado de Minas Gerais.

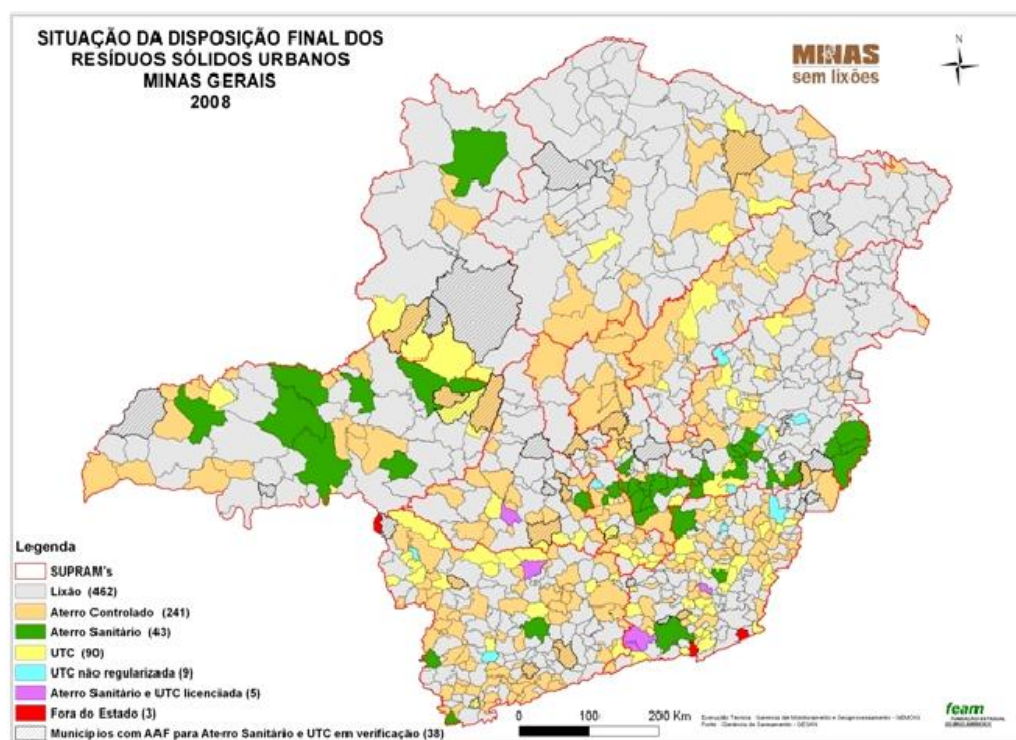


FIGURA 1 - Mapa da situação da disposição final dos resíduos sólidos urbanos – MG 2008

Fonte: Projeto Natureza Limpa, 2009, p.7.

O empreendimento funcionará com uma jornada de 24h, divididos em três turnos, com uma capacidade de recebimento de 72 toneladas/dia de resíduos sólidos urbanos.

O Projeto Natureza Limpa destaca que a produção nominal de carvão e energia elétrica está diretamente relacionada a diversos fatores industriais, uma vez que todos os equipamentos acompanham a capacidade máxima instalada. Portanto, a produção pode limitar-se à

capacidade de um determinado equipamento.

O *layout* apresenta o processo produtivo da usina de carbonização, desde a entrada dos veículos, despejando os resíduos sólidos urbanos, até o forno para carbonizar os resíduos, como ilustrado na figura 2.



FIGURA 2 - Processo produtivo da usina de carbonização

Fonte: Projeto Natureza Limpa–2009 p.16.

Para ser instalada uma usina de carbonização de resíduos sólidos urbanos, é necessária uma cidade com um mínimo de 60.000 habitantes, para que possa atender à viabilidade econômica.

O mais relevante desse processo é que não há contato manual de funcionários com os resíduos.

O forno de carbonização de resíduos sólidos chega à temperatura de operação em 800° C, em que o próprio carvão produzido na usina é utilizado como combustível para aquecimento do forno de carbonização.

A cada 3 toneladas de resíduos sólidos carbonizados, estima-se a produção de 1 tonelada de carvão. No mesmo *layout* da usina, será implantada uma termelétrica para geração de 1MW/h.

Por se tratar de sistema em circuito fechado de utilização de vapor e pressão, não há desperdício de energia térmica, em comparação com o tradicional que é utilizada a caldeira e tem apenas um aproveitamento de 20% da energia térmica. Esse revolucionário sistema tem um aproveitamento de até 90% da energia térmica, sendo assim, tem um baixo custo de depreciação e produção, produzindo energia mais barata para a população.

Nesse processo da usina de carbonização, é exposto todo o sistema de entrada dos resíduos sólidos. Durante a carbonização dos resíduos, são produzidos produtos líquidos que são coletados através de um destilador e armazenados.

O fluxograma da figura 3 mostra todas as etapas do processo da usina de carbonização.

2.5. Fluxograma do processo Industrial

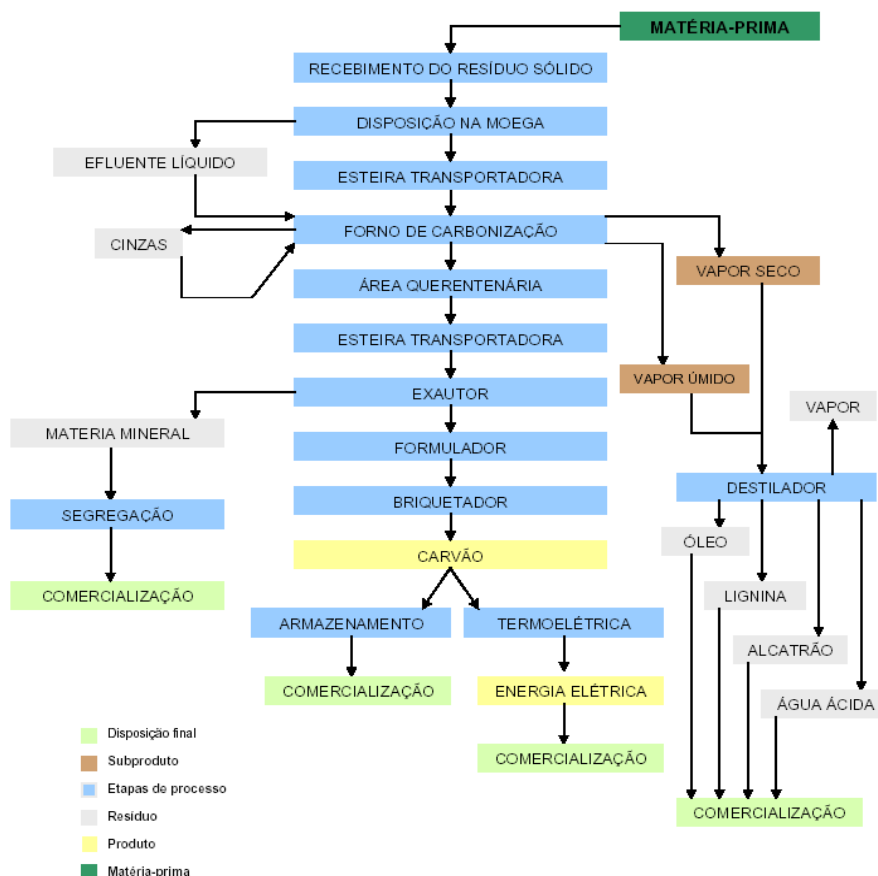


FIGURA 3 - Fluxograma com todas as etapas do processo da usina de carbonização

Fonte: Projeto Natureza Limpa, 2009, p. 21.

A energia elétrica produzida por essa usina será comercializada com as concessionárias distribuidoras a varejo e será conectada em linhas de transmissão.

A partir do processo de carbonização dos resíduos no forno, são gerados a lignina, o alcatrão e água ácida. Essas substâncias são de origem animal e vegetal. Esses produtos são utilizados na formulação de indústrias químicas, de cosméticos e abrasivos. O óleo vegetal extraído desse processo pode ser utilizado como biodiesel.

O carvão produzido é comercializado para siderúrgicas, termoelétricas, caldeiras industriais, cerâmicas, cimenteiras, secagens de grãos e comércio varejista.

4.2. Análise

Avaliando os problemas ambientais que são causados pelo grande acúmulo de resíduos sólidos urbanos, é importante considerar que é necessário um planejamento para encontrar uma forma de tratamento adequado na destinação final dos resíduos sólidos, de acordo com a realidade dos municípios e respeitando os padrões ambientais legais.

Dentro de um processo de atividades industriais, em que os aspectos operacionais estão relacionados às questões ambientais, devem ser consideradas as vantagens e desvantagens, não só nos impactos ambientais, mas também, em relação ao desenvolvimento sustentável.

Diante desse contexto, é importante lembrar que a implantação de um projeto dessa dimensão, faz-se necessário um compromisso com a realidade dos problemas relacionados com os impactos ambientais e sociais, gerados pelo manuseio e pela destinação final dos resíduos sólidos.

Nessa análise realizada, constatou-se que o Projeto Natureza Limpa é um empreendimento que está inserido num contexto valorizado e promissor, por estar resolvendo um dos maiores problemas ambientais causados pelos resíduos sólidos urbanos, retirando os resíduos do meio ambiente e produzindo o carvão para ser utilizado como combustível para geração de energia elétrica.

O Projeto Natureza Limpa é considerado inovador do ponto de vista ambiental, social e econômico, por oferecer alternativas viáveis como a geração de energia limpa através de uma produção industrial, utilizando os resíduos sólidos urbanos, também por minimizar os impactos ambientais, proporcionando melhorias significativas na qualidade de vida e na saúde da população de Unai/MG.

5. Conclusão

Ao percurso do estudo sobre a solução mais viável para a destinação dos resíduos sólidos urbanos, percebeu-se a complexidade em relação ao tema abordado, por envolver diversos fatores sociais, econômicos e impactos ambientais, e também por mudanças de ordem comportamental, administrativa e política.

A problemática dos resíduos sólidos no atual exemplo de desenvolvimento socioeconômico, baseado no consumo e descarte cada vez mais crescente, pode-se observar que são vários fatores que inviabilizam a encontrar saídas viáveis para um equilíbrio ecologicamente correto e socialmente sustentável.

Hoje, no Brasil, a tecnologia da incineração para o tratamento dos resíduos sólidos está sendo defendida por alguns pesquisadores de universidades. O importante é ressaltar que a incineração já foi adotada em países da Europa e no Japão, que, atualmente, algumas estão com suas atividades encerradas, e os novos projetos estão sendo cancelados devido à preocupação com a poluição do ar por emitir dioxinas, que são gerados pela incineração dos resíduos, além disso, a forte oposição das pessoas.

Retomando o estudo, conclui-se que é indispensável que haja uma solução no tratamento e na destinação final dos resíduos sólidos. Nesse caso, a carbonização mostra, através de estudos e pesquisa, que pode ser uma das possíveis soluções na destinação final dos resíduos.

Para entender melhor o processo de carbonização, é necessário conhecer alguns processos existentes na natureza, como, por exemplo, só existem apenas três tipos de massa – vegetal, animal e mineral.

Apenas duas massas podem ser utilizadas no processo de carbonização, a vegetal e animal, porque são as únicas que entram em combustão, gerando 4 poluentes líquidos: água ácida, lignina, alcatrão e óleo vegetal. Esses líquidos são produtos utilizados pelas indústrias químicas, de cosméticos, abrasivos, entre outras.

Sendo assim, a usina de carbonização de resíduos sólidos urbanos não produz gases, porque os líquidos presentes na massa vegetal e animal são volatilizados ao estado gasoso e passam por um processo de destilação, volatilizando ao estado líquido, em que são coletados e armazenados para comercialização.

No caso da massa mineral, ela nunca entra em combustão. Nesse processo, ela segue a sua origem.

A carbonização dos resíduos sólidos é um processo limpo, porque não emite gases na atmosfera, ainda podendo ser utilizado o carvão para a geração de energia limpa. É constatado que, nesse processo de carbonização dos resíduos sólidos, existem as seguintes soluções:

- a) Geração de combustível renovável, através do processo de carbonização dos resíduos sólidos;
- b) Benefícios sociais, com a geração de empregos diretos e indiretos;
- c) Projetos de educação ambiental, envolvendo as escolas e a comunidade;
- d) Geração de energia elétrica para a cidade;
- e) Arrecadação de impostos gerados pela comercialização dos produtos gerados no processo de carbonização e outros.

Acredita-se que, desta forma, esse trabalho venha auxiliar na implantação da carbonização dos resíduos sólidos urbanos, trazendo sua contribuição à gestão de políticas nacional dos resíduos sólidos, para a melhoria dos impactos ambientais e da saúde da população, que esse processo inovador seja uma ferramenta de planejamento para os municípios brasileiros, quanto às questões ambientais.

Por se tratar de um tema bastante amplo, acredita-se que a carbonização dos resíduos sólidos tem muito a ser pesquisado e estudado. Este trabalho apenas pretende despertar o interesse pelo assunto e contribuir com uma minúscula parcela diante da complexa grandiosidade que são os problemas da destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

Referências

- ABNT.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR10703/89 – Degradação do Solo. Rio de Janeiro, 1989.
- ABRELPE.** Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível em: http://www.abrelpe.org.br/noticia_destaque_panorama.p. Acesso em: 10 nov. 2010.
- AGENDA 21.** Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 3. ed. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2001. 598 p.
- GIL, Antônio Carlos.** Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.
- IBGE.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores de desenvolvimento sustentável. Brasil 2004. Dimensão Ambiental. Saneamento: Acesso a serviço de coleta de lixo doméstico. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 nov. 2010.
- MILLER, G. Tyler.** Ciência Ambiental. São Paulo: CENGAGE Learning, 2008.
- VERGARA, Sylvia Constant.** Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração. 8. ed. São Paulo. Atlas, 2007.