

Título do artigo: Meio Ambiente e Saneamento: Gestão do Aterro Sanitário Metropolitano Centro em Salvador – Bahia / Brasil

Nome dos autores:

Cristina Maria Dacach Fernandez Marchi (EMBASA/UCSAL/UFBA)

Vera Lucia Peixoto Mendes (UFBA)

Roberto José Tripodi Marchi (IFBa)

Resumo: A intervenção antrópica na natureza é uma das principais causas do desequilíbrio do ecossistema mundial. Na hierarquização das questões relativas à exploração predatória dos recursos naturais, o lixo é um dos problemas prioritários. Existem tecnologias de destinação final que podem dar suporte ao Estado para enfrentar o desafio de proteger o meio ambiente em uma sociedade cada vez mais consumista? Este trabalho objetiva discutir a problemática de como vem se dando a gestão ambiental na área de saneamento em aterros sanitários do Brasil, mediante realização de estudo de caso de natureza qualitativa, descritiva e analítica. Realizamos revisão teórica à luz do marco regulatório do setor de saneamento no Brasil, e analisamos dados secundários sobre a destinação final do lixo urbano neste cenário, mais detalhadamente no Aterro Sanitário Metropolitano, no qual existe uma tecnologia de excelência para o tratamento e a disposição final de resíduos, local onde se implantou Mecanismos de Desenvolvimento Limpo. Conclui-se que a tecnologia e a gestão utilizadas pelo AMC podem dar suporte ao Estado para enfrentar o desafio de proteger o meio ambiente, reduzindo os impactos negativos causados pela deposição do lixo no solo. Contudo, o uso desta tecnologia requer investimentos de porte e a captação de recursos oriundos da utilização de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, que ainda não é empregada em grande escala no país. Além do uso de Tecnologias de Gestão, os avanços dependem da mudança de comportamento dos gestores públicos e da sociedade em relação ao problema dos resíduos sólidos urbanos.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos, Gestão Ambiental, Aterro Sanitário.

Environment and Sanitation: Managing the Metropolitan Landfill in Salvador - Bahia / Brazil.

Abstract: *The human intervention in nature is a major cause of the global ecosystem unbalance. In the hierarchy of issues related to predatory exploitation of natural resources, waste is one of the priority problems. Are there technologies for waste disposal that could support the State to protect the environment in a consumerist society? This paper aims to discuss the problem of managing sanitation in landfills in Brazil by conducting a qualitative, descriptive and analytical case study. It was conducted a theoretical review in the light of the regulatory framework of the sanitation sector in Brazil and analysed secondary data about urban disposal waste, more specifically in the Metropolitan Landfill, where there is a technology of excellence for the treatment and disposal of waste and also where the Clean Development Mechanism was implemented. It is concluded that the technology used and managed by the AMC can support the State to protect the environment by reducing the negative impacts caused by the deposition of waste in the soil. Nevertheless, the use of this technology requires not only large investments but also funds coming from the use of the Clean Development Mechanism, this last one still not used in large scale in the country. Besides the use of Management Technology, progress depends on a proper conduct of society and stakeholders in relation to the solid waste problematic.*

Key Words: *Solid Waste, Environmental Management, Landfill.*

Meio Ambiente e Saneamento: Gestão do Aterro Sanitário Metropolitan Centro em Salvador – Bahia / Brasil

Resumo: A intervenção antrópica na natureza é uma das principais causas do desequilíbrio do ecossistema mundial. Na hierarquização das questões relativas à exploração predatória dos recursos naturais, o lixo é um dos problemas prioritários. Existem tecnologias de destinação final que podem dar suporte ao Estado para enfrentar o desafio de proteger o meio ambiente em uma sociedade cada vez mais consumista? Este trabalho objetiva discutir a problemática de como vem se dando a gestão ambiental na área de saneamento em aterros sanitários do Brasil, mediante realização de estudo de caso de natureza qualitativa, descritiva e analítica. Realizamos revisão teórica à luz do marco regulatório do setor de saneamento no Brasil, e analisamos dados secundários sobre a destinação final do lixo urbano neste cenário, mais detalhadamente no Aterro Sanitário Metropolitan, no qual existe uma tecnologia de excelência para o tratamento e a disposição final de resíduos, local onde se implantou Mecanismos de Desenvolvimento Limpo. Conclui-se que a tecnologia e a gestão utilizadas pelo AMC podem dar suporte ao Estado para enfrentar o desafio de proteger o meio ambiente, reduzindo os impactos negativos causados pela deposição do lixo no solo. Contudo, o uso desta tecnologia requer investimentos de porte e a captação de recursos oriundos da utilização de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, que ainda não é empregada em grande escala no país. Além do uso de Tecnologias de Gestão, os avanços dependem da mudança de comportamento dos gestores públicos e da sociedade em relação ao problema dos resíduos sólidos urbanos.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos, Gestão Ambiental, Aterro Sanitário.

1 Introdução

A intervenção antrópica na natureza é uma das principais causas do desequilíbrio do ecossistema mundial. Na hierarquização das questões relativas à exploração predatória dos recursos naturais, a produção, tratamento e destino do lixo podem ser considerados como um dos principais problemas.

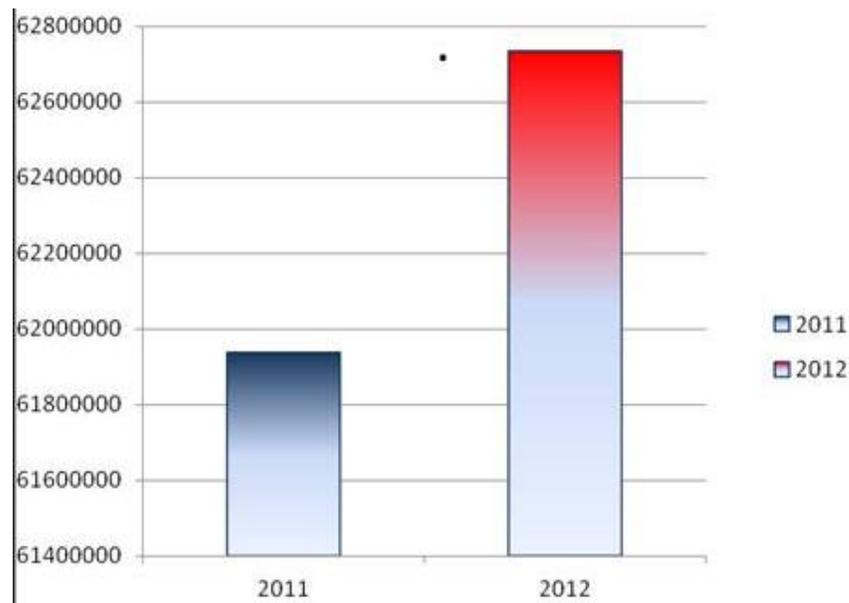
Para minimizar os problemas ambientais inerentes ao descarte do lixo urbano, a Agenda 21 considera os 3 Rs (reduzir, reutilizar, reciclar) como passos fundamentais para minimizar os impactos dos aterros sanitários sobre o meio ambiente. A redução na fonte é uma das atividades na gestão integrada do lixo, que se sobrepõe às decisões cotidianas de gerenciamento, ação esta que pressupõe, além de esforço gerencial, com tomada de decisões no âmbito legal e fiscal, participação comunitária, por meio de normas e educação socioambiental. A reutilização se refere às ações que possibilitam a utilização de resíduos gerados para outras finalidades, otimizando ao máximo o uso destes materiais antes do descarte final. A reciclagem é um conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar os resíduos, e reutilizá-los no ciclo de logística de fluxos de retorno, ou logística reversa, que recupera produtos, reintegrando-os aos ciclos produtivos e de negócios. Este é um instrumento de desenvolvimento econômico e social, caracterizado por ações destinadas a facilitar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos aos seus geradores, para que sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos, na forma de novos insumos, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, visando a não geração de rejeitos.

No Brasil, esta ferramenta gerencial se encontra inserida na Política Nacional dos Resíduos Sólidos, em discussão desde 1991 no Congresso Nacional. Em março de 2010, a Câmara dos Deputados aprovou este marco regulatório. Em julho de 2010, o Senado aprovou a matéria e, em agosto de 2010, foi sancionada pelo presidente da República. Este

regulamento impõe obrigações aos empresários, ao Poder Público e aos cidadãos, no gerenciamento dos resíduos.

Apesar dos avanços nas normas ambientais do Brasil, o problema da destinação final do lixo no país é grave. A Lei Federal de Crimes Ambientais N°. 9.605/98 considera ilegal a deposição de lixo a céu aberto, mas 43,2% dos resíduos coletados ainda são destinados de maneira inadequada em lixões ou “aterros controlados”. A região nordeste é a que apresenta maior concentração de “lixões” no território nacional: 51,3% (APRELPE, 2009).

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) divulgou um dado preocupante de uma pesquisa sobre o crescimento do volume de lixo produzido no Brasil, demonstrando que, de 2011 para 2012, a geração do lixo aumentou em 1,3%, enquanto que o crescimento populacional foi de apenas 0,9% (Figura 1).



Fonte: ABRELPE, 2012. Elaboração dos autores.

Figura 1- Gráfico da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil em 2011 e 2012.

Apesar da quantidade de resíduos coletados ter crescido quase 8% neste período, a intensificação da produção de lixo pela população brasileira representa um cenário de quase sete milhões de toneladas de resíduos sem serem coletados, jogados em áreas inapropriadas.

Este artigo objetiva discutir questões pertinentes à destinação final do lixo urbano no cenário brasileiro. Para tanto, parte do pressuposto de que a tecnologia e a gestão utilizadas pelo AMC podem dar suporte ao Estado para enfrentar o desafio de proteger o meio ambiente em uma sociedade cada vez mais consumista.

2 Materiais e Métodos

A pesquisa realizada para a construção do presente trabalho valeu-se de metodologia qualitativa e dedutiva, de caráter exploratório e descritivo. O método dedutivo objetiva esclarecer o conteúdo dos pressupostos, conferindo-lhe legitimidade para respaldar as conclusões ou apontando que as conclusões não recebem do pressuposto nenhum amparo. O aspecto exploratório da pesquisa se revela na necessidade da construção de um referencial

teórico conceitual, através de levantamento de bibliográfico e de material relevante à familiarização do pesquisador com o objeto (LAKATOS & MARCONI, 1991).

Foram realizados estudo bibliográfico e estudo de caso, utilizando-se dados secundários do banco de dados coletados a partir de relatórios da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento e da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, além de observações registradas no Aterro Sanitário Metropolitano Centro localizado na RMS, Bahia, capturando-se imagens fotográficas para o embasamento empírico da pesquisa de campo. Os dados foram analisados à luz do referencial teórico e do marco regulatório existente para o Setor.

3 Estado da Arte da Destinação Final de Resíduos Sólidos no Brasil

Os últimos dados publicados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - são do ano 2008. Estes dados, divulgados em 2010, reúnem os resultados da pesquisa sobre a oferta e a qualidade dos serviços de saneamento básico no país, com base em levantamento realizado junto às entidades formais, com registro no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica, prestadoras desses serviços em todos os municípios brasileiros. Essas entidades englobam prefeituras municipais e empresas contratadas para a prestação de serviços de saneamento, tais como autarquias, empresas públicas, sociedades de economia mista, consórcios públicos, empresas privadas, fundações e associações.

Outra fonte de dados de saneamento, administrado pelo Governo Federal, no âmbito do Programa de Modernização do Setor Saneamento, Ministério das Cidades (PMSS) é o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Desde 2002 é publicado um diagnóstico relativo aos resíduos sólidos. O SNIS contém informações coletadas e indicadores calculados, referentes a uma amostra de municípios do país, que atenderam, voluntariamente, à solicitação para participar deste Sistema. Entretanto, o próprio Ministério das Cidades concorda que ainda falta muito para que se tenha um quadro mais consistente dos resíduos sólidos, inclusive porque a amostra não contempla a aleatoriedade e a estratificação exigidas, para que se tenha uma representatividade garantida estatisticamente. Apesar do esforço desenvolvido pelo Estado, que reconhece que existe espaço para evoluir e vem buscando o aperfeiçoamento e a ampliação do banco de dados, ainda são escassos os elementos que propiciem uma análise completa da forma como estão atendendo aos usuários.

Segundo o Ministério das Cidades, o próximo desafio é transformar o SNIS em Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA). Para o SINISA foi dedicado um capítulo inteiro, o Capítulo V, do Decreto nº. 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Esta importância foi dada objetivando estimular os prestadores dos serviços de saneamento para se organizarem e manterem sistemas de informações atualizados. Futuramente, novos elementos devem ser agregados e organizados em uma matriz de dados, dando subsídios para a melhoria do setor e para o desenvolvimento sustentável.

Além da importância de se evidenciar os indicadores do setor, conhecer as normas e procedimentos é requisito importante para a ampliação dos serviços de saneamento. Tendo em vista o conceito de desenvolvimento sustentável e suas premissas, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, discutida desde 1991 no Congresso Nacional, e promulgada em 2010, estabeleceu a “responsabilidade compartilhada” entre governo, indústria, comércio e consumidor final no gerenciamento e na gestão dos resíduos sólidos.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos preconiza que o desenvolvimento da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos deve contemplar, além da coleta, valorização,

tratamento e deposição final dos resíduos, as tecnologias disponíveis para cumprir as definições contidas na Lei. Um dos maiores problemas atuais para se fazer cumprir esta Lei, é a forma inadequada que os aterros sanitários no Brasil são operados. A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008) aponta que mais da metade do lixo (50,6%) no Brasil está disposto em lixões. Por outro lado, o SNIS (2009) assinala que aproximadamente um terço dos locais de disposição final do lixo no Brasil é considerado inadequado. Estes dados indicam que a preservação do meio ambiente nas áreas que servem para a disposição final do lixo está diretamente ligada à ampliação, melhoria, e desenvolvimento das tecnologias e procedimentos existentes.

Oliveira & Brito (1998) destacam que a proteção do meio ambiente na área dos resíduos envolve duas questões fundamentais. A primeira é a análise da migração de contaminantes, a partir dos locais de disposição. A segunda é a garantia de estabilidade das áreas usadas para a destinação do lixo. Para estes autores, no que concerne aos resíduos sólidos, são necessárias muitas atividades técnicas e metodológicas para a proteção do meio ambiente, o que inclui: a) Identificação e caracterização dos condicionantes geológicos, hidrogeológicos e geomorfológicos; b) Escolha do local de disposição e execução das investigações geológicas e hidrogeológicas; c) Definição e acompanhamento do monitoramento pré-operacional; d) Definição dos dispositivos de contenção e de coleta dos percolados e das plumas de contaminação; e) Definição dos tratamentos prévios dos resíduos, dos métodos e do projeto de disposição; f) Implementação e acompanhamento do monitoramento operacional e pós-operacional.

Os manuais brasileiros para construção e operação de locais para destinação final dos resíduos sólidos determinam que, preferencialmente, estes equipamentos devem possuir uma vida útil superior a 10 anos, prevendo-se o seu monitoramento por mais alguns anos. Um projeto de aterro deve constar basicamente de: impermeabilização do solo, implantação de sistemas de drenagem eficazes, tratamento do chorume e drenagem dos gases e da água, aterramento com espalhamento, compactação e cobertura dos resíduos, e barreira natural feita com vegetação de maior porte, de forma a evitar contaminação da água, do solo, do ar e da paisagem.

A disposição adequada do lixo é importante para evitar que o mesmo se transforme em fonte de contaminação ambiental e humana. Além da aplicação das técnicas de disposição final no solo, é necessária a classificação física dos resíduos gerados. Os sistemas de classificação têm por objetivo qualificar os resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, e norteiam-se pelos pressupostos e instrumentos das Políticas Nacionais de meio ambiente.

Em 2004, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) criou a Comissão de Estudo Especial Temporária de Resíduos Sólidos (CEET-00.01.34) para revisar a NBR 10004 (1987) relativa à classificação de resíduos sólidos. Esta comissão tinha a finalidade de aperfeiçoar a antiga norma e, desta forma, fornecer subsídios para o gerenciamento do setor. Uma das principais metas era ampliar os parâmetros do processo de classificação, pois a metodologia utilizada para o laudo de classificação anterior era baseada unicamente na disposição final dos resíduos. Segundo a nova edição da NBR 10.004, a classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. Nesta Norma, para que o lixo seja disposto adequadamente, é necessário classificá-lo de duas formas: classe I - perigosos; classe II - não-perigosos.

No Brasil, são poucos os locais de disposição final de resíduos que seguem as orientações técnicas e metodológicas para que os serviços de limpeza urbana fiquem dentro dos padrões recomendados. Entretanto, segundo a PNSB de 2008, houve uma expansão no

destino dos resíduos para os aterros sanitários, solução mais adequada, que passou de 17,3% dos municípios, em 2000, para 27,7%, em 2008.

De acordo com o SNIS (2007) existiam 99 aterros sanitários, 85 aterros controlados e 83 lixões, que juntos, totalizam 37,2% das unidades cadastradas em 2007, das quais, 61,7% eram operadas pelas Prefeituras, seguidas de 35,1% operadas por agentes privados. Em 2010, o total das unidades de processamento no país teve incremento de 226% em relação à 2007. O maior acréscimo se deve ao número de aterros sanitários, 440%. Por outro lado, um dado preocupante apresentado pela análise da evolução das unidades de processamento de resíduos sólidos fornecida pelo SNIS, é aquele referente à quantidade de lixões. Desde 2007 a 2010, o aumento foi de quase 6 vezes. Para o estudo do SNIS de 2010, 77,9% se localiza no Nordeste brasileiro. Quanto aos resíduos de saúde, percebe-se que a evolução desse tipo de disposição no solo foi de apenas 5%, conforme pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1 – Evolução da quantidade de unidades de processamento de resíduos urbanos, por disposição no solo no Brasil (2007 X 2010)

Unidade de processamento	Valores Absolutos	
	Ano 2007	Ano 2010
Unidade de triagem (galpão ou usina)	172	381
Aterro sanitário	99	535
Aterro controlado	85	397
Lixão	83	497
Vala específica de RSS	59	62
Aterro de Resíduos de Construção Civil	49	64
Unidade de transbordo	37	84
Unidade de compostagem (pátio ou usina)	24	68
Aterro industrial	4	4
Total de Unidades de Processamento no País	718	2343

Fonte: SNIS (2007; 2010). Elaboração da primeira autora.

A evolução da quantidade de unidades de processamento de resíduos urbanos apresentada no quadro acima pode estar ligada às diretrizes estabelecidas pela Lei 11445/2007. É inegável o avanço do marco regulatório dos últimos anos. Este avanço pode significar a adoção pelos municípios brasileiros de iniciativas voluntárias, códigos de prática e aplicação das normas, em direção à melhoria do desempenho e da gestão ambiental. Uma questão a ser observada é que, apesar dos avanços, principalmente das normas ambientais do Brasil, a solução para a destinação final do lixo no país não está só no aspecto técnico, mas também tem contornos políticos, administrativos e comportamentais. Zanta & Ferreira (2006) observam que faltam diretrizes claras e sincronismo entre as fases que compõem o sistema de gerenciamento e de integração dos diversos órgãos envolvidos com a elaboração e aplicação das leis, o que possibilita lacunas e ambiguidades, dificultando o seu cumprimento.

A Lei Federal de Crimes Ambientais N°. 9.605/98 considera ilegal a deposição de lixo a céu aberto. Zanta & Ferreira (2006) explicam que este tipo de destinação é o mais utilizado na maioria dos municípios nordestinos com população inferior a 10.000 habitantes. Os autores afirmam que a predominância dessas formas de destinação final nesta região pode ser explicada por falta de capacitação técnico-administrativa, baixa dotação orçamentária, pouca conscientização da população quanto aos problemas ambientais ou mesmo falta de estrutura organizacional das instituições públicas envolvidas com a questão nos municípios.

Mas essa dificuldade é também sentida em outros estados brasileiros. O SNIS (2010) aponta para algumas áreas onde estão localizadas unidades de disposição de lixo - lixões e aterros – sem impermeabilização, drenagem, tratamento, e até licenciamento para operar. Um

exemplo é o sistema de drenagem de percolado que deve atender ao volume de líquido produzido na trincheira e ao que atravessa a massa de lixo. Sem esse procedimento básico, para minimizar os impactos negativos ao solo existe o comprometimento da integridade ambiental, além de outros percalços que podem afetar a saúde humana.

O monitoramento ambiental consiste na avaliação qualitativa e quantitativa, contínua ou periódica, da presença de poluentes no meio ambiente. Um aterro sanitário para funcionar dentro das normas brasileiras, precisa da aprovação do Estudo prévio de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), previstos no artigo 225, § 1º, IV da Constituição Federal (CF/88). Estes instrumentos são necessários para o início de qualquer obra, atividade e operação, que possa causar prejuízo ao meio ambiente. O EIA é composto por estudos técnicos, científicos, sociais, econômicos, dentre outros, que possam aferir o impacto ambiental. O RIMA, que é realizado posteriormente, detalha e completa o EIA e é o instrumento de comunicação do EIA à administração pública e ao cidadão, e por esse motivo, deve ter uma linguagem acessível. A não realização do EIA/RIMA pode acarretar a responsabilidade do empreendedor ou do órgão licenciador por eventuais danos ao meio ambiente.

Moraes & Borja (2009) reforçam a ideia que um dos maiores desafios ambientais do Brasil é a destinação final dos resíduos. Os autores descrevem que este assunto vem sendo estudado, objetivando identificar alternativas financeiras e ambientais mais viáveis. Indicam algumas alternativas para municípios de pequeno porte, a exemplo do Aterro Sustentável, Aterros Sanitários em Valas tipo os da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESP), Aterros Sanitários Simplificados, tipo os da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER), e Aterros Sanitários Manuais, tipo os do *Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente* da Organização Mundial da Saúde (CEPIS/OMS). Apresentam o Aterro Sustentável, proposto pelo Programa de Pesquisas em Saneamento Básico - PROSAB - para municípios com população até 10.000 habitantes.

Uma tendência atual adotada pelos aterros sanitários de grande porte existentes no país é o aproveitamento energético dos resíduos sólidos. É necessário que um aterro sanitário esteja em perfeitas condições de operação para ser certificado pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), autoridade nacional designada para aprovação de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil.

Mello (2004) aponta o tipo de lixo, a quantidade diária de resíduos recebida, e acumulada ao longo do tempo, a vida útil do aterro, a forma de operacionalização, dentre outras variáveis, como especificidades necessárias para se verificar o potencial de produção de energia e a quantidade de emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE) associadas aos aterros. Flint (2007) adverte que existem alguns procedimentos simplificados para projetos MDL, os “Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo de Pequena Escala”, recomendados nos Acordos de Marrakech (COP 10), e que prevêm projetos de energia renováveis menores que 15 MW, ou seja “*Proyectos con actividades de energía renovable con una capacidad de salida equivalente a un máximo de 15 megawatts (MW)*” (FLINT, 2007:8).

Borba (2002) considera que a quantidade de depósito de 200 mil toneladas de resíduos ao ano em um aterro, seria o volume mínimo viável para a produção de energia elétrica. A vida útil do equipamento é fator determinante para um projeto MDL, visto que geralmente aterros com menos de cinco anos ainda não possuem carga suficiente de gases acumulados para geração de eletricidade.

No Estado da Bahia há maior número de lixões do que de aterros controlados e convencionais. Este descontrole na deposição final dos resíduos motivou a criação do Programa “O Desafio do Lixo”, patrocinado pelas Promotorias de Justiça do Meio Ambiente (Ceama) dos diversos municípios baianos. Este Programa vem realizando uma avaliação de

alguns lixões, dada a necessidade de urgente implementação de políticas municipais, pois o lixo tem sido depositado em qualquer lugar, como, por exemplo, próximo a rodovias, a recursos hídricos, ou a áreas de preservação permanente (MARCHI & BARBOSA, 2007).

O cenário precário apresentado ressalta a necessidade de um esforço maior na direção de um gerenciamento mais efetivo e eficaz nas instituições que administram os locais reservados para destinação final do lixo urbano. Novas técnicas, metodologias e, sobretudo, capacitação de recursos humanos, tornam-se urgente neste setor. No próximo item serão apresentadas algumas formas de lidar com as consequências perniciosas do lixo, resultantes das preocupações mundiais. Também serão apresentados os resultados de um estudo junto à gestão ambiental do Aterro Sanitário Metropolitano Centro, que serve a RMS – Região Metropolitana de Salvador, no Estado da Bahia, Brasil.

4 A Gestão do Aterro Sanitário da Região Metropolitana de Salvador (AMC)

A gestão ambiental se tornou uma importante ferramenta estratégica, consoante com os objetivos do modelo integrado, descentralizado, e participativo, de gerir uma organização. Os termos gerenciamento ou gestão estão ligados à administração. Significam o ato de gerir, ou seja, a aplicação dos conhecimentos da Ciência Administrativa nas organizações, companhias, corporações, firmas, empresas ou instituições. A gestão ambiental é a forma de gerir uma organização pública ou privada, sem prejuízos ao meio ambiente.

Para Neto et al. (2009), poucos pesquisadores vêm apresentando conceitos claros relativos à gestão ambiental no mercado editorial brasileiro. Os autores descrevem alguns conceitos sobre a gestão ambiental, voltados para a perspectiva de atendimento às normas e às leis. Apresentam o conceito de Reis (1996), que define a gestão ambiental como rotinas e procedimentos que permitem a uma organização administrar adequadamente as relações entre suas atividades e o meio ambiente, atendendo às expectativas das partes interessadas; Reis (1996) ainda analisa a gestão ambiental, como dinâmica que objetiva identificar as ações mais adequadas ao atendimento das imposições aplicáveis às várias fases dos processos organizacionais, desde a produção, até o descarte final, observando permanentemente os parâmetros legais (REIS, 1996) apud Neto et al. (2009).

Outro conceito publicado é o de Moreira (2001), que afirma que para a empresa apresentar um nível mínimo de gestão ambiental tem que possuir um departamento de meio ambiente responsável pelo cumprimento das exigências legais e pelas indicações dos meios mais adequados para o controle do processo (MOREIRA, 2001) apud Neto et al (2009). Conforme Barbieri (2004) afirma que na origem da expressão Gestão Ambiental estão as ações governamentais para enfrentar a escassez de recursos e que com o tempo outras questões estão sendo incorporadas por outros agentes, e com alcances diferentes (BARBIERI, 2004) apud Neto et al (2009).

Finalmente, Neto et al (2009) desenvolvem o conceito de Gestão Ambiental como o gerenciamento eficaz do relacionamento entre a organização e o meio ambiente, e que trata das atividades da função gerencial que determinam a Política ambiental, os objetivos, as responsabilidades, e os colocam em prática por intermédio do sistema ambiental, do planejamento ambiental e do controle ambiental.

Atualmente, muitos esforços são realizados na elaboração de normas relativas aos sistemas de gestão ambiental, auditoria ambiental, rotulagem e outros processos ambientais. Entretanto, este esforço pode aumentar o custo operacional das organizações. Programas de gestão ambiental, nos quais as organizações estabelecem e mantêm ações visando atender seus objetivos e metas ambientais, são práticas que vêm ganhando espaço nas empresas públicas e privadas. Estes programas estão em constante busca da melhoria contínua para as

políticas voltadas para a conservação e proteção dos recursos naturais, da minimização dos resíduos, do controle da poluição, do reaproveitamento de materiais recicláveis, e do desenvolvimento de novas tecnologias, que minimizem possíveis impactos das atividades das organizações no meio ambiente.

Apesar dos esforços, os impactos ambientais continuamente são causados pelas atividades das organizações, e sentidos pela sociedade. Cada vez são mais frequentes as notícias sobre desastres ambientais, aquecimento global, redução do volume de água potável, e miséria, comprometendo o sucesso de sistemas e modelos econômicos convencionais. Os gestores dos serviços públicos e das organizações privadas, e a sociedade civil são chamados a este debate, para que contribuam com as transformações requeridas, construindo novos caminhos em direção a modelos que possam contemplar as demandas da sociedade e do Estado.

Em 1997, na Região Metropolitana de Salvador (RMS), o Aterro Metropolitano Centro (AMC) foi concebido para minimizar impactos ambientais (CALVACANTI, 2001) e servir como centro de excelência no que se refere ao tratamento e à disposição final de resíduos, culminando na sua inserção no mercado de MDL.

O AMC iniciou as operações em 1997, tendo sido implantado e operado pela Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER) até 1998, quando foi transferido para a Prefeitura de Salvador. Em janeiro de 2000, a empresa Bahia Transferência e Tratamento de Resíduos S.A. (Battre) começou a operá-lo. O AMC possui uma área total de 250 ha, sendo reservado para aterro do lixo aproximadamente 65 mil ha. Sua vida útil foi estimada em 20 anos, período em que a Battre possui a concessão para tratar os resíduos domésticos dos municípios de Salvador, Lauro de Freitas e Simões Filho.

No AMC os resíduos são depositados em camadas compactadas, e cobertas com argila, ao término de cada dia de trabalho, suprimindo assim, a proliferação de vetores. No maciço do aterro, a decomposição dos detritos despejados libera metano e outros gases. Estes gases, oriundos da decomposição da matéria orgânica do lixo são coletados por dutos de captação (Figuras 2 e 3).



Fonte: Marchi (2010)

Figuras 2 e 3 - Fotografias da Tecnologia Utilizada no AMC para Captação dos Gases

Posteriormente, estes gases são conduzidos para uma estação de tratamento, por meio de tubulação, depois são queimados por dois flares (Figura 4), reduzindo, dessa forma, o impacto negativo na atmosfera. Este processo é registrado em uma sala informatizada (Figura 5) e os dados são armazenados para comprovação da sua produção, pois créditos de carbono foram vendidos no mercado de carbono internacional. Frequentemente, técnicos contratados pela Comissão de MDL da Organização das Nações Unidas (ONU) monitorizam os dados coletados, comprovando a retirada dos gases da atmosfera, principalmente o gás metano

(CH₄), que se apresenta como um dos principais participantes do efeito estufa, com capacidade de absorção de calor atmosférico 15 a 40 vezes superior à do dióxido de carbono (CO₂).



Fonte: Marchi (2010)

Figuras 4 e 5 - Fotografias dos Flares e da Sala Informatizada para Registro da Captação do Biogás do AMC

O metano está presente na matéria orgânica dissolvida que compõe o chorume. O chorume é produzido pela decomposição química e microbiológica dos resíduos sólidos depositados em um aterro. Para Morais et al. (2006) o impacto produzido pelo chorume no meio ambiente é bastante acentuado devido a sua elevada carga orgânica e forte coloração. Estes autores afirmam que estudos recentes demonstram que efeitos adversos podem ser observados no solo, mesmo a distâncias superiores a 100 m do aterro, assim como alterações na biota aquática, principalmente nas imediações da descarga. Assim, a implantação de sistemas de coleta e de tratamento é essencial.

A utilização de lagoas aeradas é bastante indicada como etapa que precede a disposição final do chorume. Outra técnica de tratamento do chorume é a da torre com módulos de vigas de concreto preenchidos com um meio filtrante (que pode ser argila expandida ou galhos de árvore) formando uma espécie de filtro biológico, sendo o chorume lançado no topo da torre, escorrendo pelo filtro biológico.

No AMC as bacias de acumulação do chorume, que possuem vinte e quatro mil m³ de capacidade média de armazenagem, são recobertas. Desta forma os gases coletados, também necessários para a produção de energia limpa, não podem escapar. Para tanto é utilizada a torre de equilíbrio do chorume (Figura 6). Carretas tanques apropriadas carregam o chorume e o levam até a Cetrel S.A. - Empresa de Proteção Ambiental para tratamento final (Figura 7). Este é um dos maiores custos da operação do aterro.



Fonte: Marchi (2010)

Figuras 6 e 7 - Fotografias do Tratamento aos Materiais Perigosos do AMC

Dentre as tecnologias de ponta que foram implantadas pelo AMC está a unidade de geração de energia a partir do biogás. A termelétrica (Figura 8) construída com investimento de aproximadamente cinquenta milhões de Reais, em uma área de 13 mil metros quadrados, terá capacidade inicial de geração de energia de vinte megawatts (MW), suficiente para abastecer uma cidade com mais de 200 mil habitantes.



Fonte: Marchi (2010)

Figura 8 - Fotografias da Termelétrica construída para geração de Energia no AMC

Aterros sanitários devem ser continuamente monitorados. A etapa do monitoramento inicia-se na implantação do aterro e termina muitos anos depois de encerradas as suas atividades. O AMC está localizado em uma Área de Proteção Ambiental (APA), entre dois importantes mananciais, portanto, tem uma situação delicada quanto à sua localização. Possui um plano de monitoramento em convênio com a Universidade Federal da Bahia (UFBA), que constantemente monitora o lençol freático, as águas superficiais e os gases oriundos do aterro.

5 Considerações Finais

A gestão ambiental é a forma de gerir uma organização pública ou privada, sem prejuízos ao meio ambiente. A avaliação de contaminações geradas em aterros sanitários envolve uma análise ambiental de vários fatores inerentes à gestão ambiental. Nesta

perspectiva, este trabalho apontou que a solução para a destinação final do lixo no país não está só na tecnologia utilizada, já que esta vem cada vez mais se difundindo, mas também nas decisões políticas, nos procedimentos administrativos e nos aspectos comportamentais da população.

Nos estudos sobre a gestão ambiental de aterros sanitários brasileiros, o que se observa na prática é a tendência da despreocupação ecológica. O comportamento de grande parte da população brasileira revela que ainda necessita despertar para os desastres potenciais que a ausência de cooperação junto aos esforços de limpeza urbana pode acarretar.

O cenário precário da destinação final do lixo no Brasil ressalta a necessidade de um esforço maior na direção de um gerenciamento mais efetivo, com a ampliação, a melhoria, e o desenvolvimento das tecnologias e dos procedimentos existentes. Tanto a mudança de comportamento dos gestores públicos, quanto da população, em relação ao problema dos resíduos sólidos urbanos, pode contribuir para a melhoria destes serviços, e conseqüente redução dos impactos negativos causados pelo destino lixo sobre o meio ambiente e a saúde.

A captação de recursos oriundos da utilização de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, que poderiam ser utilizados na melhoria contínua das instalações de aterros sanitários no Brasil, não é empregada em grande escala no país. Seja por falta de instalações e equipamentos mínimos para a geração de energia limpa, seja pela frágil gestão utilizada. Investimentos de porte são necessários para adaptar um aterro às normas internacionais. A sustentabilidade exige uma mudança de paradigmas.

Os estudos realizados, a análise dos dados empíricos e a observação do Aterro Metropolitano Centro, permitem avaliar o seu potencial impacto positivo para a preservação do meio ambiente. Os resultados obtidos, confirmam o pressuposto de que a tecnologia e a gestão utilizadas pelo AMC podem dar suporte ao Estado para enfrentar o desafio de proteger o meio ambiente em uma sociedade cada vez mais consumista.

Referências

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004: Resíduos Sólidos: classificação**. ABNT: Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2012. 116p.

BORBA, Mário. O uso de resíduos sólidos municipais para produzir energia. In: **Cadernos da Fundação Luis Eduardo Magalhães. Energia: Novos Cenários**. Salvador: s.n, 2002. p.127-134.

BRASIL. Governo Federal. Constituição da República Federativa do Brasil (1988). **Texto consolidado até a Emenda Constitucional no. 52 de 6 de março de 2006**. In: VADE MECUM. São Paulo: Saraiva, 2006. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>>. Acesso em: 9 de set.2008.

_____. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm Acesso em: 28 nov. de 2010.

_____. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2007** – Brasília: MCIDADES.SNSA, 2009. 262 p. Disponível em <http://www.snis.gov.br/> Acesso em: 21 jan. de 2011.

_____. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2010** – Brasília:

MCIDADES.SNSA, 2010. 2090 p. Disponível em <http://www.snis.gov.br/> Acesso em: 29 jul. de 2013.

CAVALCANTI, Susana S.; SATO, Hédison K.; LIMA, Olivar A. L.. Geofísica elétrica na caracterização da hidrologia subterrânea na região do Aterro Metropolitano Centro, Salvador, Bahia. **Rev. Bras. Geof.**, São Paulo, v. 19, n.2, 2001.

CCX. **Goals of CCX.** Disponível em: <http://www.chicagoclimateexchange.com/content.jsf?id=821> Acesso em 24/07/2007.

FLINT S. Mecanismo de Desarrollo Limpio – Identificación de Proyecto. Proyecto Ambiental AIDIS-CANADA **Carbon and Energy Management.** Alberta Research Council. Canadá. Disponível em: www.aidis.org.br Acesso em 06/08/2011

LAKATOS, E.M., MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica.** 3.ed. São Paulo: Atlas, 1991.

MELLO, Pedro Carvalho (coordenador) et al. **Estudo do potencial de geração de energia renovável proveniente dos “aterros sanitários” nas regiões metropolitanas e grandes cidades do Brasil.** Piracicaba: CEPEA & FEALQ, 2004.

MORAES, Luiz R. S. & BORJA, Patrícia C. Gestão Integrada e Sustentável e Tecnologias Apropriadas para Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - Um Outro Paradigma. In: **Anais do 3er Congreso Interamericano de Resíduos Sólidos de AIDIS.** AIDIS, Buenos Aires, 2009.

MORAIS, Josmaria Lopes de; SIRTORI, Carla; PERALTA-ZAMORA, Patricio G.. Tratamento de chorume de aterro sanitário por fotocatalise heterogênea integrada a processo biológico convencional. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 29, n. 1, fev. 2006 . Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422006000100005&lng=pt&nrm=iso Acesso em 06 jan. 2011.

OLIVEIRA, A M S. e BRITO, S N A. **Geologia de Engenharia.** São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998.

NETO, Alexandre S.; CAMPOS, Lucila M. de S.; SHIGUNOV, T. **Fundamentos da gestão ambiental.** São Paulo: Ciência Moderna, 2009.

PINTO, Rogério F. Inovações no fornecimento de bens e serviços públicos. **Revista de Administração Pública.** Rio de Janeiro, v. 33, n. 1, p.135-149, jan/fev. 1999.

PNSB. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2000.** IBGE. Rio de Janeiro, Departamento de População e Indicadores Sociais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2002.

_____. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2008.** IBGE. Rio de Janeiro, Departamento de População e Indicadores Sociais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, 2007.** Brasília, DF: MCIDADES.SNSA, 2009. 262 p.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE - UNFCCC. **Project Design Document (PDD).** Disponível em http://unfccc.int/documentation/documents/document_lists/items/2960.php Acesso em 15/10/2010.

ZANTA, Viviana M. & FERREIRA, Cynthia F. A. Gerenciamento Integrado de resíduos Sólidos Urbanos. In: **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos com ênfase na proteção de corpos d'água: Prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterros sanitários.** Coleção PROSAB 4, vol. 3- Resíduos Sólidos, Armando Borges de Castilho Jr. (ed.). ABES, Rio de Janeiro, 2006. 494 p. Print ISBN 85-7022-150-9