

# Possíveis impactos sobre o ambiente e a saúde humana decorrentes dos lixões inativos de Fortaleza (CE)

\*SANTOS, G. O.; RIGOTTO, R. M.

Departamento de Saúde Comunitária – Faculdade de Medicina – Universidade Federal do Ceará

Rua Prof. Costa Mendes, 1.608 – 5º andar

CEP 60416-200 – Fortaleza – CE

\*e-mail: gemmelle@gmail.com

Entrada: 8/5/08

Aceite: 8/12/08

**Resumo:** A existência de lixões inativos em Fortaleza (CE) aumenta os problemas ambientais e os riscos à saúde das comunidades. Na capital cearense, pode-se afirmar que atualmente é desconhecido o histórico das áreas que, durante anos, serviram de “depósitos de resíduos” (ou simplesmente lixões inativos). Este trabalho buscou realizar um levantamento histórico acerca dos lixões inativos de Fortaleza (CE), analisando os possíveis impactos que eles representam sobre o ambiente e a saúde das comunidades, especialmente as que residem em suas proximidades. Foram considerados, no levantamento dos impactos, os seguintes critérios: 1) a proximidade dos lixões de corpos de água superficiais; 2) a existência ou não de coleta e tratamento de biogás e chorume; 3) a proximidade de residências; 4) a existência ou não de delimitação da área (por cercas, muros etc.); 5) a existência de mantas de impermeabilização; 6) a situação atual em termos de remediação. Fez-se uso também de imagens de satélite e realizaram-se visitas *in loco*. Além desses procedimentos, algumas informações foram obtidas pela realização de revisão bibliográfica e de entrevistas. Somente em Fortaleza, cinco grandes lixões encontram-se inativos e, segundo esta avaliação, apresentam variados impactos sobre a saúde da população e o ambiente quando considerados os parâmetros analisados.

**Palavras-chave:** resíduos sólidos; lixões inativos; impactos ambientais.

**Abstract:** The existence of inactive dumps in Fortaleza/CE increases the ambient problems and the risks to the health of the communities. In the pertaining to the State of Ceará capital, it can be affirmed that, currently, the description of the areas that during years had served as “deposits of wastes” (or simply inactive dumps) is unknown. This work searched to carry through a historical survey concerning the inactive dumps of Fortaleza/CE, being analyzed the possible impacts that they represent to the environment and to the health of the communities, especially the ones that inhabit in the neighborhoods. In the survey of the impacts the following criteria were considered: 1) the proximity of dumps of bodies of surface water, 2) the existence or not of collection and processing of manure and biogas, 3) the proximity of residences, 4) the existence or not of demarcation of the area (by fences, walls etc.), 5) the existence of waterproofing blankets; 6) the current situation in terms of remediation. It was used satellite imagery and *in loco* visits were carried out. In addition to these procedures, some information was obtained through literature review and interviews. Only in Fortaleza/CE, five major dumps are inactive and that, according to this assessment, have varied impacts on the health of the population and the environment when considered the parameters analyzed.

**Keywords:** solid waste; inactive dumps; environmental impacts.

## INTRODUÇÃO

Fortaleza (CE) apresenta uma área aproximada de 313,14 km<sup>2</sup>, com latitude sul de 3°43'02” e 38°32'35” de longitude oeste (Ipece, 2005). Seu crescimento tornou-se visível em termos de malha urbana durante os anos 1970, quando a região metropolitana de Fortaleza (RMF) foi constituída oficialmente pela Lei

Complementar Federal nº 14, de 8 de junho de 1973 (Santos, 2007).

Entre as cidades que compõem a RMF, a densidade demográfica da capital cearense destaca-se por crescer vertiginosamente nas últimas décadas. Atualmente esse indicador atinge cerca de 6.854,68 habitantes por km<sup>2</sup>, e Fortaleza cresce de forma vertical, principalmente na zona litorânea, por serem limitadas suas possibilidades

de crescer de modo horizontal (Ipece, 2005). Além disso, a cidade conta com mais de dois milhões e meio de habitantes, o que corresponde a 28% da população do Estado, conforme Soares (2004).

Semelhantemente às grandes cidades brasileiras, a capital cearense apresenta crônicos problemas urbanos, ambientais e de saneamento que desafiam tanto as gestões municipais quanto a sociedade. Seu alarmante crescimento populacional, somado à especulação imobiliária, provoca uma excessiva impermeabilização dos solos, devastação de áreas verdes e aterramento de recursos hídricos.

Além dos problemas citados, a quantidade de resíduos sólidos gerada em Fortaleza representa outro grave desafio. São produzidas diariamente 2.375 toneladas de resíduos sólidos na cidade (IBGE, 2002), contudo informações obtidas com o atual diretor da Empresa Municipal de Limpeza Urbana (Emlurb) apontam para 3.000 toneladas/dia, das quais a grande maioria (70-80%) é destinada ao Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC).

Apesar de atualmente enviar seus resíduos sólidos a um aterro sanitário, Fortaleza durante muitos anos adotou como alternativa de destino final desses resíduos vários lixões, que se sucederam de 1956 a 1998. O lixão representa o modo mais primitivo para a destinação dos resíduos sólidos, por não considerar os impactos ambientais gerados nem o risco à saúde das comunidades.

Convém mencionar que as características observadas em Fortaleza, em termos de destinação final de resíduos sólidos, não são exclusivas dessa cidade. Sabe-se que 70% dos municípios do Brasil dispõem seus resíduos em lixão (Pereira Neto, 2007). Assim, esses municípios acabam excluídos da lista internacional de financiamento, pois se encontram fora da lógica da Agenda 21 e do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), por possuir um sistema muito rudimentar para tratar os resíduos sólidos (Santos, 2007).

Expandindo a análise, o crescimento das concentrações urbanas e o avanço tecnológico vêm causando um aumento substancial da produção e do consumo de bens pela população; isso gera, conseqüentemente, uma grande quantidade de resíduos sólidos. Considerando dados mais atualizados no Brasil, estima-se que cada brasileiro produza 1,3 kg de lixo por dia, o que representa a geração diária de aproximadamente 230 mil

toneladas de resíduos (Pacheco e Zamora, 2004). No Ceará são produzidas diariamente cerca de 10.150,5 mil toneladas de resíduos sólidos (IBGE, 2002) que precisam de tratamento.

A existência de lixões inativos em Fortaleza aumenta os problemas ambientais e os riscos à saúde das pessoas. Este trabalho buscou realizar um levantamento histórico acerca dos lixões inativos da cidade, tecendo considerações sobre os possíveis impactos que eles representam sobre o ambiente e a saúde das comunidades, especialmente as que residem nas proximidades dessas áreas.

## ■ MATERIAIS E MÉTODOS

### Caracterização dos locais de estudo

Pertence ao histórico do gerenciamento dos resíduos sólidos de Fortaleza a existência oficial de cinco lixões, que se distribuíram em áreas distintas da cidade num período compreendido entre 1956 e 1998.

O primeiro lixão surgiu em 1956 e durou até 1960; foi instalado no bairro Monte Castelo e ficou conhecido como Lixão do João Lopes. O segundo, de 1961 a 1965, foi instalado na Barra do Ceará. O terceiro lixão, que surgiu em 1966 e durou até 1967, foi instalado no Antônio Bezerra e ficou conhecido como Lixão do Buraco da Gia. O quarto situou-se no bairro Henrique Jorge (próximo à Avenida Fernandes Távora) e foi utilizado de 1968 a 1977. Por fim, surgiu nas margens do rio Cocó o Lixão do Jangurussu, que funcionou de 1978 a 1998.

### Coleta de dados

Foram consideradas no levantamento dos impactos fotografias de satélite e visitas *in loco*.

Algumas informações foram obtidas pela realização de revisão bibliográfica e documental e pelo levantamento de dados na Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace), na Empresa Municipal de Limpeza e Urbanização (Emlurb) e na Secretaria da Infraestrutura (Seinfra).

Dados acerca da idade, das formas de remediação dos lixões, dos mecanismos legais existentes no município que propiciem condições adequadas de inativação e recuperação dos lixões foram obtidos

por meio de entrevistas com três informantes-chave do poder público.

As entrevistas foram feitas com os representantes legais dos órgãos citados ou com as pessoas indicadas pelo município, mediante agendamento prévio. Foram realizados ainda buscas de imagens de satélite dos locais dos lixões inativos, anotações e registros sobre outras situações relacionadas diretamente aos resíduos sólidos gerados no município, como a existência de catadores nas áreas de disposição final. Foram utilizados – sob várias adaptações – os indicadores sugeridos em trabalho realizado por Possamai *et al.* (2007):

- Proximidade dos lixões de corpos de água superficiais – Os dados foram coletados com uso de imagens de satélite das áreas ocupadas pelos lixões inativos de Fortaleza por meio do Programa Google Earth, versão 2007. Considerando a NBR 8.419 e a 13.896, a área utilizada para disposição de resíduos sólidos deve distar mais de 200 metros de qualquer coleção hídrica ou curso de água. Assim, se os lixões estudados estiverem a uma distância acima de 200 metros dos ambientes aquáticos naturais, representam baixo risco de causar problemas, mas se estiverem a uma distância igual ou abaixo de 200 metros, possuem alto risco de gerar impactos;
- Proximidade de residências – As informações sobre a proximidade de residências foram coletadas por imagens de satélite das áreas ocupadas pelos lixões inativos e de seu entorno. Segundo a NBR 13.896, os aterros devem possuir uma distância mínima de 500 metros dos núcleos populacionais. Utilizou-se essa norma pelo simples fato de não existir uma legislação específica sobre lixões. Foram propostos como indicadores de grau de risco baixo, com conotação estritamente geométrica, a distância acima de 500 metros, e a distância abaixo de 500 metros das residências foi qualificada como de risco alto;
- A existência de mantas de impermeabilização e cobertura com terra – Os dados sobre o tipo de cobertura e a utilização de manta também foram coletados no momento da entrevista e nas visitas aos locais dos lixões inativos, sendo propostos os graus de risco baixo pela realização de cobertura de terra e existência de manta. Já a existência de cobertura de terra sem a existência de manta de isolamento foi classificada com grau de risco regular, e a inexistência de cobertura de terra e de manta de isolamento, com a qualificação de risco alto;
- A existência ou não de delimitação de área – As informações sobre a existência ou não das “delimitações” (cercas, muros etc.) também foram obtidas nas entrevistas e diretamente nas áreas dos lixões. Verificou-se basicamente se havia cercas ou muros limitando o acesso de pessoas e animais. Foi proposta como indicador de risco baixo a existência de qualquer tipo de cerca ou mesmo muro, e a ausência dessas delimitações foi qualificada como de risco alto;
- A situação atual em termos de remediação – Esse critério foi adotado por considerar que existem algumas possibilidades de remediação de áreas ocupadas por lixões. Nesse sentido, os dados foram coletados mediante análise das imagens de satélite, e excepcionalmente para esse indicador não foram atribuídos valores nem juízos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Considerações sobre os lixões

De 1956 a 1960, a capital cearense fazia uso de um lixão localizado no bairro Monte Castelo, conhecido por Lixão do João Lopes. A coleta dos resíduos sólidos, sob responsabilidade da prefeitura da época, era feita com caminhões abertos nas áreas de maior acesso e com carroças em locais de difícil acesso, inclusive nas praias de Fortaleza.

A figura 1 mostra uma visão parcial do bairro Monte Castelo, em que foi destacada a área ocupada pelo referido lixão ( $3^{\circ}43'24.67''S$  e  $38^{\circ}33'24.91''W$ ).



**Figura 1** – Imagem de satélite da área ocupada outrora pelo lixão do Monte Castelo  
**Fonte:** Google Earth (2007)

É importante destacar que naquela época a capital cearense já começava a dar sinais de um crescimento urbano acentuado via especulação imobiliária, pois surgiam diversos núcleos urbanos absolutamente desprovidos de infraestrutura básica, conforme descrito por Aragão (2002).

Em termos históricos, o lixão do Monte Castelo – o primeiro de Fortaleza – coincidiu com a efervescência do consumo na capital, que começou a se intensificar já com a entrada do Brasil na Segunda Guerra Mundial e a chegada de bens de consumo não duráveis importados. Como consequência, o referido lixão tornou-se inapto para receber o montante de resíduos, e a solução encontrada na época foi adotar uma nova área em outro bairro de Fortaleza (Barra do Ceará) nos anos seguintes.

Assim, de 1961 a 1965 Fortaleza dispunha seus resíduos sólidos no lixão da Barra do Ceará, por meio de um sistema de coleta urbana à base de caçambas, carros de carroceria e tratores.

Um aspecto relevante desse período é que a partir de então surgiram os primeiros catadores de lixo da cidade, sendo muitos deles provenientes do êxodo rural que marcou a década de 1960. A figura 2 mostra uma visão parcial do bairro Barra do Ceará, na qual se destacou a área ocupada pelo referido lixão ( $3^{\circ}43'24.67''S$  e  $38^{\circ}33'24.91''W$ ).



**Figura 2** – Imagem de satélite da área ocupada outrora pelo lixão da Barra do Ceará  
Fonte: Google Earth (2007)

Historicamente, vivia-se o primeiro governo de Virgílio Távora (1963-1966) quando se deu início à implantação do Distrito Industrial de Fortaleza, o que incentivou as pessoas a saírem do interior para a capital em busca de melhores condições de vida e trabalho.

Contudo, ao chegarem a Fortaleza, a baixa escolaridade propiciou a aquisição de subempregos ou manteve tais pessoas desempregadas, levando-as por vezes a catar lixo na Barra do Ceará. Alguns catadores, conforme encontramos no trabalho de Aragão (2002), deixaram de trabalhar na agricultura e começaram a catar lixo.

Esse “êxodo” manifestava-se como um fenômeno nacional, que nos últimos 50 anos, em virtude da mudança do padrão tecnológico no campo, das migrações e da dinâmica populacional, levou a população das maiores cidades brasileiras de 12 milhões para 130 milhões de pessoas, constituindo um dos mais maciços processos de deslocamento populacional da história mundial (Dupas, 1999).

Esse processo deu origem aos cinturões de pobreza urbanos, especialmente metropolitanos, formando um imenso estoque de mão-de-obra não qualificada, mal acomodada no subemprego (Dupas, 1999).

Com a saturação do lixão da Barra do Ceará, os resíduos sólidos de Fortaleza, de 1966 a 1967, passaram a ser encaminhados ao lixão do Antônio Bezerra (conhecido por Lixão do Buraco da Gia), localizado nas proximidades da fábrica de beneficiamento de castanha Cione, na Avenida Mister Hall. Assim como no lixão da Barra do Ceará, a presença de catadores era uma constante.

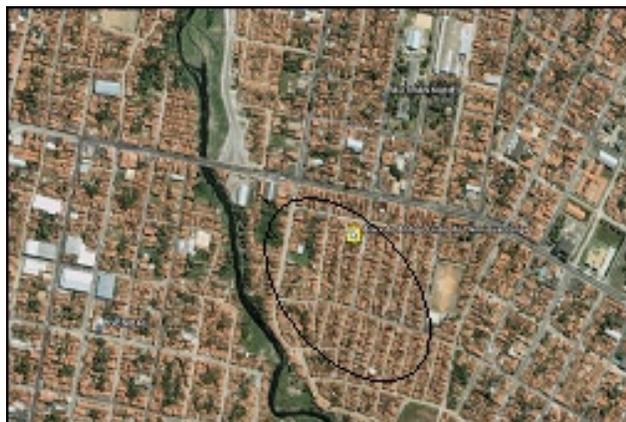
A figura 3 mostra uma visão parcial do bairro Antônio Bezerra, em que se destacou a área ocupada pelo antigo Lixão do Buraco da Gia ( $3^{\circ}44'31''S$  e  $38^{\circ}34'47''W$ ). Hoje se observa uma parcial urbanização da área, com a constituição da comunidade do Buraco da Gia, e sua proximidade de uma das poucas áreas verdes da capital cearense.



**Figura 3** – Imagem de satélite da área ocupada outrora pelo Lixão do Buraco da Gia  
Fonte: Google Earth (2007)

Com a saturação do lixão do Antônio Bezerra, a capital cearense passou a utilizar, de 1968 a 1977, uma outra área para dispor o lixo, dessa vez no bairro Henrique Jorge, atrás da Avenida Fernandes Távora.

A figura 4 mostra uma visão parcial do bairro Henrique Jorge, com destaque para a área ocupada pelo referido lixão ( $3^{\circ}45'22''\text{S}$  e  $38^{\circ}35'46''\text{W}$ ).



**Figura 4** – Imagem de satélite da área ocupada outrora pelo lixão do Henrique Jorge  
Fonte: Google Earth (2007)

Na época do lixão do Henrique Jorge, a coleta dos resíduos sólidos ainda era feita com caçambas, contudo surgia o primeiro coletor compactador do Estado do Ceará, pois a quantidade de resíduos sólidos gerada pelos quase 1.308.919 habitantes crescia vertiginosamente, em decorrência do surgimento dos primeiros *shopping centers* na cidade.

Com a saturação do lixão do Henrique Jorge surgiu o Lixão do Jangurussu nas proximidades da bacia do rio Cocó ( $3^{\circ}49'26''\text{S}$  e  $38^{\circ}31'32''\text{W}$ ), que funcionou de 1978 a 1998. O referido lixão ocupou uma área total equivalente a 240.000 m<sup>2</sup> e foi “inaugurado” com a presença de mais de 80 catadores, entre crianças e adultos. Contudo esse número alcançou a marca de 400 catadores em 1992, e em 1997, 501, dos quais 69 eram crianças.

No meio do ano de 1997, o Lixão do Jangurussu encontrava-se praticamente saturado, o que levou a Emlurb a iniciar um processo de diálogo com os catadores, informando que o lixão iria ser desativado. Assim, Fortaleza teve cinco grandes lixões, que, apesar de desativados, podem continuar (durante anos) provocando problemas ambientais e à saúde das pessoas que habitam nas áreas próximas. A figura 5 fornece uma visão parcial do bairro Jangurussu, com destaque para a área ocupada pelo referido lixão ( $3^{\circ}49'24''\text{S}$  e  $38^{\circ}31'18''\text{W}$ ).



**Figura 5** – Imagem de satélite da área ocupada outrora pelo Lixão do Jangurussu  
Fonte: Google Earth (2007)

Feitas tais considerações, os levantamentos ao longo deste trabalho revelaram que cada um dos cinco lixões inativos de Fortaleza está “esquecido”. Isso deveria representar maior responsabilidade e preocupação para o município, mas isso não ocorre. Assim, o ônus permanece há gerações, principalmente porque os resíduos dispostos naquelas áreas foram fruto de administrações passadas.

### **Considerações sobre os problemas ambientais e de saúde pública**

A área utilizada para o lixão do Monte Castelo (figura 1) apresenta em suas proximidades um pequeno espelho d’água pertencente ao antigo açude João Lopes. Hoje a área do lixão está afastada mais de 200 metros de corpos d’água, representando baixo risco de causar problemas àquele recurso hídrico. Porém o lixão já esteve lado a lado com o açude João Lopes durante seu período de operação, pois este possuía grandes proporções e Fortaleza não contava com a severa especulação imobiliária da atualidade, que altera locais de recursos hídricos importantes e desrespeita a legislação ambiental. Além disso, não há nenhum estudo sobre a qualidade das águas desse local.

A área utilizada para o lixão da Barra do Ceará, conforme se observa na figura 2, apresenta em suas proximidades o mar, entretanto atualmente a área dista mais de 200 metros e representa baixo risco de contaminação superficial. Porém, segundo informações obtidas com a comunidade de Goiabeiras, a “rampa de lixo” (como era chamada a área) ficava a menos de 200 metros do mar, portanto representou (e ainda representa)

um ambiente de alto risco. Um morador relatou que para construir a sua casa foi necessário descer mais de cinco metros de concreto na rampa de lixo, mas ainda hoje os pisos dos cômodos tremem se um transporte pesado (caminhão, carretas etc.) passa na frente da sua casa.

As regiões do Lixão do Buraco da Gia, do Henrique Jorge e do Jangurussu, conforme se observa nas figuras 3, 4 e 5, apresentam em suas proximidades recursos hídricos superficiais protegidos por áreas verdes que distam menos de 200 metros desses lixões, representando alto risco de contaminação. Além disso, as comunidades locais sofrem com a ausência ou a ineficiência dos serviços de esgotamento sanitário, de abastecimento de água, de drenagem urbana e limpeza pública, o que agrava o quadro.

Os gases gerados nos lixões representam risco alto de problemas ambientais para cada época. É importante destacar que possivelmente esses gases não sejam mais gerados na atualidade pelos quatro primeiros lixões, pois Ensinas (2003) diz que os gases dos lixões só são produzidos até 15 anos após a desativação da área, prazo esse já ultrapassado para os lixões do Monte Castelo, da Barra do Ceará, do Buraco da Gia e do Henrique Jorge. Contudo essa produção de gases e a emissão para a atmosfera (que contribuem para o efeito estufa e o aquecimento global) permanecem fortes no Lixão do Jangurussu, que foi desativado há apenas dez anos. Nesse quesito, ele representa risco alto de problemas ambientais.

O mesmo pode ser dito para o chorume, em decorrência de ser um produto também da digestão anaeróbia dos resíduos orgânicos, pois se não há mais geração de gases nos quatro primeiros lixões muito dificilmente há produção de tal líquido. Assim, a produção de chorume deve ter sido um problema ambiental e de saúde pública para a época (risco alto), mas não o é atualmente. Exceção novamente deve ser feita para o caso do Lixão do Jangurussu.

Lembra-se aqui que o potencial poluidor do chorume tem sido foco de estudo em várias pesquisas, com o objetivo de caracterizar sua gênese, propriedades, formas de tratamento, possibilidades de disposição final e de reúso, entre as quais se destacam os trabalhos de Pacheco e Zamora (2004), Cintra *et al.* (2002), Capelo Neto e Castro (2005), Couto e Braga (2003).

Da análise dos trabalhos publicados sobre o assunto, é relevante destacar Oliveira (1997), que

tratou da poluição das águas do rio Cocó em Fortaleza pelo chorume do Lixão do Jangurussu, instalado às suas margens, e um trabalho do Rio de Janeiro (Porto *et al.*, 2004), que mencionou a contaminação das águas da Baía de Guanabara pelos resíduos sólidos dispostos no aterro de Jardim Gramacho. Isso demonstra que tal questão é singular em algumas cidades do país.

O segundo indicador pesquisado diz respeito à proximidade dos lixões das residências. Segundo a NBR 13.896, deve haver uma distância mínima de 500 metros entre os núcleos populacionais e as áreas de disposição de lixo. Como já dito, as áreas outrora utilizadas pelos lixões do Monte Castelo, da Barra do Ceará e do Henrique Jorge encontram-se, na atualidade, totalmente “urbanizadas”. Já os locais utilizados pelos lixões do Buraco da Gia e do Jangurussu possuem apenas o seu entorno “urbanizado”. Entretanto para todos os lixões há (ou houve) grau de risco alto no que diz respeito à saúde pública, uma vez que os moradores estão próximos de vetores de doenças, de insetos e de animais peçonhentos, principalmente no Jangurussu.

Quanto à existência de mantas de impermeabilização de fundo, constatou-se, nos cinco lixões, que elas são ausentes, portanto, há risco alto de contaminação ambiental.

Em relação à existência ou não de delimitação das áreas dos lixões (por cercas, muros etc.), as visitas de campo permitiram verificar a ausência de barreiras físicas ao acesso de pessoas e animais nos lixões do Monte Castelo, da Barra do Ceará e do Henrique Jorge, por causa da “urbanização” já mencionada. No Lixão do Buraco da Gia, há uma demarcação da área por cercas, e no Jangurussu, por muros; assim, podemos afirmar que para ambos o risco é baixo.

Por fim, constatou-se que em nenhum dos cinco lixões inativos existem técnicas para monitoramento ambiental ou recuperação das áreas. A inexistência de monitoramento preventivo impede a imediata intervenção das autoridades e de técnicos para solucionar eventuais problemas que possam ser gerados pela contaminação produzida por esses lixões.

A existência de lixões inativos sem nenhum instrumento de remediação das áreas aumenta consideravelmente o passivo ambiental. Os textos legais que estabelecem diretrizes, mesmo que isoladas, para certos procedimentos de recuperação dessas áreas no Brasil há pouco começam a surgir, no entanto o país ainda não possui uma legislação

voltada para a questão dos resíduos sólidos ou mesmo para a sua destinação final – ainda tramita no Congresso Nacional o Projeto de Lei nº 203/1991 sobre a Política Nacional de Gestão dos Resíduos Sólidos (PNGRS).

A PNGRS, encaminhada pelo governo federal ao Congresso Nacional, é um produto final das discussões de um grupo interministerial formado por integrantes do Ministério do Meio Ambiente, das Cidades, da Saúde, do Desenvolvimento, do Planejamento, entre outros, com participação de integrantes do Fórum Nacional Lixo & Cidadania e do Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis. Porém parece haver um predomínio dos interesses dos ministérios na formulação dessa lei, porque são poucas as citações voltadas aos trabalhadores envolvidos no trabalho com resíduos sólidos.

Sob outro olhar, a PNGRS pode trazer uma “certa mudança de paradigma” ao colocar como princípios hierarquizados: 1) a não geração de resíduos; 2) a minimização da geração; 3) a reutilização; 4) a reciclagem; 5) o tratamento; 6) a disposição final.

Assim, os gestores públicos municipais e a sociedade terão de compreender que a problemática dos resíduos sólidos não se resolve somente com a disposição final – envolve toda uma cadeia produtiva, mudanças de hábitos, trabalhos de educação ambiental e mobilização individual e coletiva.

Cabe acrescentar que a própria Agenda 21, um dos produtos mais conhecidos da ECO-92, dedicou um capítulo (nº 21, seção II) para a temática dos resíduos sólidos chamado “Buscando soluções para o problema do lixo sólido”. Tal agenda propõe que a sociedade desenvolva formas eficazes de lidar com o problema cada vez maior da eliminação de resíduos. Os governos, juntamente com a indústria, as famílias e o público em geral, devem envidar esforços conjuntos para reduzir a geração de resíduos e de produtos descartados.

De modo geral, todos os resultados apontam para uma situação global crítica nas áreas de Fortaleza ocupadas por lixões. Apesar de alguns deles possuírem classificação de risco alto ou regular para um ou outro parâmetro, eles ainda expõem, na análise conjunta dos parâmetros, o meio ambiente e a saúde da população à potencial contaminação. Essa avaliação é fortalecida ainda pelo fato de que

Fortaleza não apresenta mecanismos ou normas legais para a recuperação dos seus lixões. No Brasil, por limitações econômicas e tecnológicas, a remediação *in situ* é a mais utilizada e geralmente é conduzida de maneira que a área possa continuar recebendo resíduos, porém de forma controlada e segura (Santos, 2007).

## ■ CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, apresentou-se uma distribuição espaço-temporal dos principais lixões de Fortaleza, considerando seus possíveis impactos ambientais e na saúde das comunidades no intervalo equivalente a 1956-1998.

É inevitável dizer que os lixões, independentemente da cidade, causam poluição do ar (pela degradação do material orgânico existente no lixo), do solo e das águas superficiais e subterrâneas (pelo chorume). Considerando a saúde pública, são ambientes para os vetores de doenças, tanto os macrovetores (cachorros, gatos, ratos, urubus, pombos e outros) como os microvetores (moscas, mosquitos, bactérias, fungos etc.).

Assim, o fim da operação dos lixões de Fortaleza não significa que o conjunto de problemas foi solucionado. Atualmente a área que abrange o Lixão do Jangurussu, por exemplo, denota um grau de risco alto para o meio ambiente e para a saúde da população. Essa conclusão se baseia em todos os parâmetros analisados neste trabalho.

Desde o surgimento do primeiro lixão de Fortaleza, as sucessivas áreas ocupadas encontram-se abandonadas e até hoje representam grandes passivos ambientais. Esse fato, associado à idade dos lixões inativos – a qual permite inferir que ainda há possibilidade de produção de chorume em alguns deles –, mostra ser preciso haver uma atenção especial do poder público e da própria população no monitoramento dessas áreas, uma vez que existem riscos vinculados à saúde pública.

Cabe destacar que os lixões inativos de Fortaleza causam ainda a desvalorização de áreas e a segregação social, pois muitos catadores são levados a residir em suas proximidades, afastando-se do centro da cidade e, portanto, de outros serviços públicos essenciais à qualidade de vida.

## ■ AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap) o apoio financeiro.

## ■ REFERÊNCIAS

Aragão LGT (2002). *As trilhas da cidade pelas memórias dos trabalhadores do lixo de Fortaleza*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. *Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos (NBR 8.419)*. Procedimento. Rio de Janeiro, 1984.

\_\_\_\_\_. *Aterros de resíduos não perigosos – critérios para projeto, implantação e operação (NBR 13.896)*. Rio de Janeiro, 1997.

Associação Técnico-Científica Engenheiro Paulo de Frotin – ASTEF (1989). *Relatório de impacto ambiental do aterro sanitário metropolitano oeste de Caucaia – Ceará*. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v. 13.

Capelo Neto J, Castro MAH (2005). Simulação e avaliação do desempenho hidrológico da drenagem horizontal de percolado em aterro sanitário. *Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental* 10(3):229-235.

Cintra FH, Hamada J, Filho GSC (2002). Fatores que afetam a qualidade do chorume gerado em aterro controlado de resíduos sólidos urbanos. VI Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental – SIBESA, v. 1.

Couto MCL, Braga FS (2003). Tratamento de chorume de aterro sanitário por associação de reator anaeróbio de fluxo ascendente com manta de lodo e reator anaeróbio por infiltração rápida. *Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental*, ABES.

Dupas G (1999). *Economia global e exclusão social – pobreza, emprego, estado e o futuro do capitalismo*. Ed. Paz e Terra, São Paulo, SP.

Ensinas AV (2003). *Estudo da geração de biogás de aterro sanitário*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2002). *Pesquisa nacional de saneamento básico: 2000*. Departamento de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro, 431 pp.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – Ipece (2005). *Perfil básico municipal – Fortaleza*. Secretaria do Planejamento e Coordenação, Fortaleza, CE.

Oliveira MRL (1997). *Caracterização do percolado do Lixão do Jangurussu e seu possível impacto no rio Cocó*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

Pacheco JR, Zamora PGP (2004). Integração de processos físico-químicos e oxidativos avançados para remediação de percolado de aterro. *Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental* 9(4):306-311.

Pereira Neto JT (2007). *Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos e operacionais*. Ed. UFV, Viçosa, MG, 129 pp.

Porto MFS, Junca DCM, Gonçalves RS, Filhote MIF (2004). Lixo, trabalho e saúde: um estudo de caso com catadores em um aterro metropolitano no Rio de Janeiro, Brasil. *Caderno de Saúde Pública* 20(6):1.503-1.514.

Possamai FP, Viana E, Schulz HE, Costa MM, Casagrande E (2007). Lixões inativos na região carbonífera de Santa Catarina: análise dos riscos à saúde pública e ao meio ambiente. *Ciência e Saúde Coletiva* 12(1):171-179.

Santos GO (2007). *Análise histórica do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos de Fortaleza como subsídio às práticas de educação ambiental*. Monografia de Especialização. Universidade Estadual do Ceará, Uece, Fortaleza.

Soares NMB (2004). *Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares no município de Fortaleza*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.