



III-009 - ASPECTOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) DE FORTALEZA, CEARÁ, BRASIL

Catarina de Brito Alves

Graduanda em Tecnologia de Processos Químicos pelo Instituto Federal do Ceará (IFCE).

Gemmelle Oliveira Santos⁽¹⁾

Mestre em Saúde Pública e Doutorando em Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor Efetivo do Instituto Federal do Ceará (IFCE).

Endereço⁽¹⁾: Rua Agapito dos Santos, 376 - Centro - Fortaleza - CE - CEP: 60010250 - Brasil - Tel: (85) 32236738 - e-mail: gemmelle@ifce.edu.br

RESUMO

Foi realizado estudo sobre as características quantitativas e qualitativas dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) de Fortaleza/CE a partir de dados secundários da empresa local de limpeza urbana. Tomou-se como referência o período compreendido entre janeiro e dezembro de 2007 e 2008 com o objetivo maior de, além da divulgação desses dados, mostrar quais resíduos são coletados e em que quantidades, discutindo, assim, os problemas ambientais gerados por esses resíduos frente à alternativa de destinação final adotada. Em termos qualitativos observamos cinco variedades nos resíduos coletados: domiciliar, poda, entulho, varrição e capina. Porém, existem ainda os resíduos provenientes dos chamados “pontos de lixo” e de “outros geradores”. Em termos quantitativos observamos que em 2007 foram coletadas 1.136.148,59 toneladas e em 2008 1.202.004,82 toneladas. O maior volume coletado foi de resíduos domiciliares (46% do total em 2007 e 44% do total em 2008); em segundo lugar tivemos os materiais provenientes dos “pontos de lixo” (17% do total em 2007 e igual percentual em 2008); em terceiro lugar tivemos os resíduos de capina (14% do total coletado em 2007 e 15% no ano seguinte); em quarto lugar os volumes de “entulho” (11% tanto em 2007 quanto em 2008) e em quinto lugar os resíduos provenientes de “outros geradores” (7% do total em 2007 - 78.391,97 toneladas - e 7% do total em 2008, 89.897,80 toneladas). Tivemos ainda a participação dos resíduos da atividade de “poda” (3% tanto em 2007 quanto em 2008) e da varrição (2% nos dois anos). Tais dados favorecem uma reflexão sobre os hábitos de consumo na capital cearense, sobre a capacidade de suporte da alternativa de destino final até então adotada e sobre a importância da educação ambiental nesse contexto.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos Urbanos, Destino Final de Resíduos, Consumo, Educação Ambiental.

INTRODUÇÃO

A cidade de Fortaleza/CE, assim como as grandes capitais do país, enfrenta um crescimento urbano desordenado, onde a degradação dos ambientes naturais torna-se visível, a qualidade de vida humana prejudicada e a produção de resíduos sólidos urbanos crescente, demandando cuidados especiais se quisermos minimizar impactos ambientais e à saúde pública.

Os problemas relacionados com a produção e o destino dos resíduos sólidos ainda permanecem sem receber a devida atenção conforme se observa em diversos trabalhos publicados: Sisino e Moreira (1996), Acurio et al. (1997), Calderoni (1999), IBGE (2002), Castilhos Júnior et al. (2003), Mota (2003), Mattos (2006), Santos (2008).

Apesar desse reconhecimento, o destino dos resíduos sólidos, em 70% dos municípios brasileiros, ocorre de forma inadequada (Pereira Neto, 2007) e, frequentemente, o sistema utilizado é a disposição final sobre o solo, notadamente em lixões - que, segundo Santos (2008), são áreas desprovidas da infra-estrutura básica que evita a poluição do ar, do solo, das águas superficiais e subterrâneas, a proliferação de vetores, entre outros impactos negativos.

Para ampliarmos essas questões, cabe lembrar que uma cidade como Fortaleza/CE conta com mais de dois milhões e meio de habitantes - o que corresponde a 28% da população do Estado conforme Soares (2004) - e



uma densidade demográfica em torno de 6.854,68 habitantes por km² segundo o IPECE (2007), portanto, todo esse contingente populacional configura uma grande “pegada ecológica” (Dias, 2002).

São vários os estudos que apontam uma relação entre o aumento do número de habitantes, a concentração das populações nos centros urbanos e o agravamento da capacidade natural da Terra para absorver os resíduos da atividade humana, sejam eles sólidos, líquidos ou mesmo gasosos.

O que se observa, de um modo geral, é que o aumento de população significa maior produção de resíduos sólidos (Santos, 2007; Santos, Zanella e Silva, 2008), mas essa não é uma relação causal direta porque a educação, a cultura e o poder aquisitivo, por exemplo, podem levar a um menor consumo e conseqüente menor geração de resíduos.

Neste sentido, assume notável importância os estudos que buscam desvendar aspectos relacionados à sustentabilidade das cidades e até mesmo da vida numa perspectiva ampliada. Esse estudo se insere no grupo das pesquisas preocupadas com as cidades porque reflete sobre a problemática dos resíduos sólidos no âmbito local, sem perder de vista a dimensão nacional da questão.

Cabe destacar que a pesquisa também traz a intenção de mostrar que a temática dos resíduos sólidos - apesar de relegada a segundo plano pela maioria das administrações públicas do Brasil (Pereira Neto, 2007; Santos, 2008) - merece um novo olhar por parte dos entes federativos e recursos para a implementação de sistemas integrados de gerenciamento.

Conhecer as características quantitativas e qualitativas dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) pode ser um dos passos para se planejar a gestão integrada desses resíduos (ou mesmo melhorar o sistema existente), compatibilizando interesses econômicos, ambientais e sociais da sociedade e do poder público. Assim, o objetivo maior dessa pesquisa, além da divulgação dos dados, foi mostrar quais resíduos são gerados e em que quantidades na cidade de Fortaleza/CE.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esse trabalho se ocupou da caracterização qualitativa e quantitativa dos RSU de Fortaleza/CE e para atender a esse objetivo foi necessário realizar uma visita a empresa responsável pela coleta urbana formal na cidade.

Para acessar o interior da empresa foi elaborado um ofício em nome do Curso de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal do Ceará, no qual constavam quais dados estavam sendo requisitados e qual o interesse em acessá-los. Após protocolar esse ofício na entrada da empresa, os autores ficaram no aguardo da resposta e revisando a literatura.

Quando a permissão de entrada foi concedida, os funcionários que trabalham na gerência operacional receberam os autores, apresentaram os dados que tinham e os disponibilizaram eletronicamente. Portanto, essa pesquisa de baseou em dados secundários e referentes ao período compreendido entre janeiro e dezembro de 2007 e 2008 sobre a quantidade e qualidade dos RSU coletados. Dizer que os dados aqui discutidos se referem aos resíduos coletados é fundamental para não esquecermos que quantidade gerada na cidade é bem maior, até porque o atendimento por coleta formal de RSU só alcança 80% da população total.

Após recebimento dos dados, fez-se uso de algumas estatísticas descritivas para melhor entender o cenário da quantidade de RSU coletada em Fortaleza/CE. Em termos qualitativos fizemos a separação dos dados por tipo de resíduo e para cada um fizemos a construção de gráficos e montagem de tabelas.

Além desses aspectos e considerando o escrito por Gil (1996), cabe acrescentar que essa pesquisa quanto à finalidade se enquadrou na categoria *aplicada*; quanto ao seu objetivo classifica-se como *exploratória*; quanto aos procedimentos é uma pesquisa *documental*; quanto a natureza é *quantitativa* e; quanto ao local de realização é um *estudo de caso*.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira observação feita sobre os dados levantados se refere à diversidade dos RSU coletados pela empresa. Observamos a presença de resíduos classificados como domiciliar, poda, entulho, varrição e capina, mas existem dados também que se referem à “pontos de lixo” e “outros geradores”.

Quando analisamos a soma das quantidades de RSU coletadas de Janeiro à Dezembro de 2007, ou seja, 1.136.148,59 toneladas e comparamos esse total com os dois últimos anos observamos uma escala crescente de produção na capital cearense ao longo do tempo, pois em 2005 foram 930.145,60 toneladas (Santos et al., 2006), e em 2006 foram 1.061.587,40 toneladas conforme Santos (2007). Já em 2008, esse total subiu para 1.202.004,82 toneladas.

Da quantidade observada em 2007 verificamos o predomínio do volume de resíduo sólido domiciliar, que representou 46% do total (ou seja, 534.050,95 toneladas), em detrimento dos demais resíduos, conforme a Figura 1.

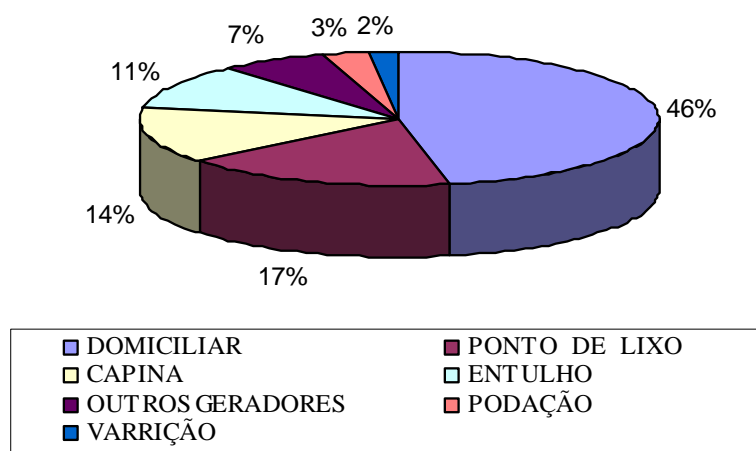


Figura 1 - Representabilidade de cada tipo de RSU coletado em Fortaleza/CE em 2007

Observamos ainda, pela Figura 1, que o segundo lugar no “ranking quantitativo” foi ocupado pelos materiais provenientes dos “pontos de lixo”, que representaram 17% do total (ou seja, 191.084,23 toneladas), que o terceiro lugar foi ocupado pelo lixo de “capina” com 14% do total (155.833,33 toneladas), que o quarto lugar ficou o lixo de “entulho” (11% ou 124.220,82 toneladas) e que o quinto lugar ficou com o lixo proveniente de “outros geradores”, representando 7% ou 78.391,97 toneladas. Tivemos ainda a participação do lixo proveniente da atividade de “poda” (3% ou 31.531,05 toneladas) e varrição (2% ou 21.036,24 toneladas).

Da quantidade coletada em 2008 verificamos novamente o predomínio do volume de resíduo sólido domiciliar, que representou 45% do total (ou seja, 533.317,90 toneladas), em detrimento dos demais resíduos, conforme a Figura 2.

Observamos ainda, pela Figura 2, que o segundo lugar no “ranking” foi ocupado pelos materiais provenientes dos “pontos de lixo”, que representaram 17% do total (ou seja, 203.631,95 toneladas), que o terceiro lugar foi ocupado pelo lixo de “capina” com 15% do total (177.538,87 toneladas); que o quarto lugar ficou o lixo de “entulho” (11% ou 132.150,26 toneladas) e que o quinto lugar ficou com o lixo proveniente de “outros geradores”, representando 7% ou 89.897,80 toneladas. Tivemos ainda a participação do lixo proveniente da atividade de “poda” (3% ou 33.176,94 toneladas) e varrição (2% ou 29.317,93 toneladas).

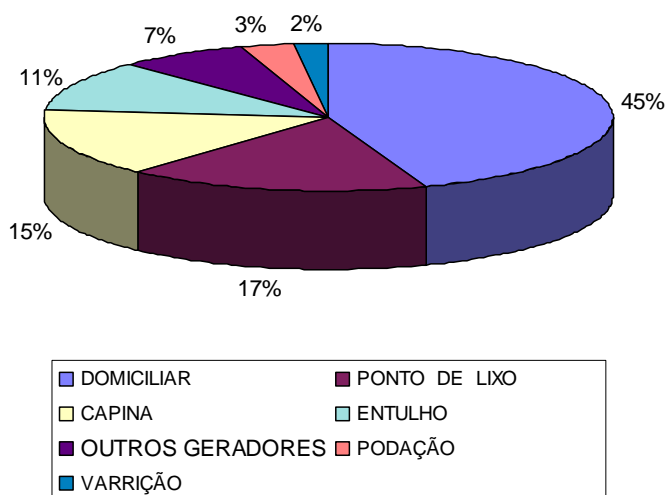


Figura 2 - Representabilidade de cada tipo de RSU coletado em Fortaleza/CE em 2008

Feitas tais considerações iniciais, cabe destacar alguns aspectos sobre os dados acima. O primeiro deles toca exatamente na quantidade total de RSU coletados: foram 1.136.148,59 e 1.202.004,82 toneladas em apenas dois anos. Portanto, isso nos preocupa quando lembramos que todo esse volume representa um enorme passivo ambiental, que pode causar doenças às comunidades, especialmente as que residem nas proximidades do Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC). Além disso, esses dados bem evidenciam a “era do desperdício” em que estamos inseridos.

Um segundo aspecto a ser considerado em relação aos dados apresentados nesse trabalho, diz respeito à necessidade urgente de Fortaleza/CE adotar um sistema de coleta seletiva de materiais, pois essa alternativa contribuirá para a promoção da reciclagem, preservação do ambiente, geração de emprego e renda para pessoas carentes e aumento da vida útil do ASMOC, pois evitará que todos os materiais, inclusive os recicláveis, cheguem até ele.

É importante esclarecer que a coleta seletiva ou mesmo a reciclagem não irão solucionar os problemas decorrentes da questão dos RSU em Fortaleza/CE, mas podem contribuir na mitigação desses problemas enquanto que a educação ambiental pode semear um novo olhar sobre a temática, trabalhar com a perspectiva da “não geração”, “do reduzir” e de uma nova cultura.

Enquanto essas ações não são implementadas os RSU aqui estudados vão cumulativamente ocupando áreas no ASMOC - que foi projetado como parte de um projeto que integrou o Plano Metropolitano de Limpeza Pública para a Região Metropolitana de Fortaleza.

Ao chegar na portaria do aterro, os resíduos são pesados em balanças com capacidade máxima de 80 toneladas e encaminhados para compactação e aterramento sanitário conforme o licenciamento ambiental.

O referido aterro é limitado pelos paralelos 3° 45' e 3° 47' de longitude Sul e pelos meridianos 38° 43' e 38° 45' de longitude Oeste conforme encontrado em Santos (2007) e foi projetado para receber aproximadamente 16 mil toneladas de resíduos por mês e ter vida útil em torno de 15 anos.

Entretanto, somente o período compreendido entre 1998 e 2007, foi suficiente para ocupar 65,00% da área do ASMOC, mostrando que um dos problemas a serem enfrentados nos próximos anos na capital cearense, será o de encontrar novas áreas para dispor seus resíduos sólidos - se a taxa de geração de RSD continuar como está e nenhuma ação educativa seja implementada visando estimular a população à “não-geração”.



O ASMOC, localizado na margem esquerda e a 1,6 km da BR-020 em Caucaia, recebe os resíduos da capital cearense e do próprio município de Caucaia e possui uma área total de 123,20 hectares distribuídos nos setores mostrados no Quadro 1.

Quadro 1 - Distribuição da Área do Aterro Sanitário de Caucaia por Setor.

Tipo de Ocupação	Área (ha)	%
Administração/Urbanização/Estacionamento	2,35	1,9
Sistema Viário (Acesso Interno)	3,19	2,6
Área para compactação dos resíduos	78,47	63,71
Faixa de Preservação do Contorno	7,04	5,7
Área de Preservação Ambiental	32,15	26,1
Total	123,20	100,00

Fonte: SANTOS (2007).

Outro problema observado na região do ASMOC é o aumento da urbanização das áreas circunvizinhas. Isso decorre do aumento do fluxo de caminhões e pessoal que trabalham na coleta e transporte dos RSD na região onde se encontra o aterro, pois aumentaram também as atividades econômicas como depósitos de reciclagem, pequenos comércios, borracharias, outros equipamentos de apoio e até mesmo prostíbulos.

Toda a circunvizinhança do ASMOC encontra-se em pleno estágio de urbanização, caracterizados principalmente pela construção de equipamentos urbanos, destacando-se uma casa de custódia com capacidade para 200 presos, eletrificação de alta e baixa tensão, abertura de ruas, construção de residências, açudes e até mesmo de um conjunto habitacional.

O aumento da urbanização das áreas circunvizinhas do ASMOC está acontecendo sem o acompanhamento nem orientação técnica por parte da Prefeitura de Caucaia, podendo no futuro comprometer a operação do aterro e saúde da população. Esta situação agrava-se quando levamos em consideração que a faixa de vegetação a ser preservada ao longo do limite do aterro e determinada em projeto é de apenas 20m. Esta largura vegetada é insuficiente para promover a amortização ou mitigação dos impactos causados pela operação normal de um aterro sanitário.

É importante destacar que o aterramento sanitário não foi a única alternativa de disposição final dos RSU de Fortaleza. Conforme levantou Santos (2008), pertence ao histórico do gerenciamento dos resíduos sólidos de Fortaleza/CE a existência oficial de 05 (cinco) lixões, que se distribuíram em áreas distintas da cidade num período compreendido entre 1956 e 1998.

Conforme o autor, o primeiro lixão surgiu em 1956 e durou até 1960, e foi instalado no Bairro Monte Castelo, ficando conhecido por Lixão do João Lopes. O segundo lixão, de 1961 a 1965, foi instalado na Barra do Ceará. O terceiro lixão, que surgiu em 1966 e durou até 1967, foi instalado no bairro de Antônio Bezerra e ficou conhecido por Lixão do Buraco da Gia. O quarto lixão se situou no bairro Henrique Jorge (próximo à Av. Fernandes Távora) e durou de 1968 à 1977. Por fim, surgiu, nas margens do Rio Cocó, o Lixão do Jangurussu, que funcionou de 1978 à 1998. Só após esses lixões é que surgiu o ASMOC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A quantidade de RSU coletadas em Fortaleza/CE aumentou no período compreendido entre 2007 e 2008, mostrando que as ações preventivas outrora mencionadas não foram implementadas pelos órgãos competentes nem, possivelmente, representaram uma demanda da população.

A tendência é que o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos da cidade permaneça, ao longo dos próximos anos, inserido na lógica de apenas afastar os resíduos das áreas em que foram gerados, portanto, as perspectivas voltadas à não-geração, reuso, reciclagem, compostagem, aproveitamento energético - todas mais racionais - ficarão para um momento futuro, porém, a constatação da insustentabilidade do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos local pode reverter o processo.



Os dados apresentados nesse artigo permitem ainda abrir uma discussão sobre a questão do consumo desenfreado que domina a cidade, por isso a questão ambiental, notadamente a referente aos resíduos sólidos, exige uma ampliação conceitual.

Magera (2005) traz que em recente relatório da ONU foi divulgado que “no nível atual de consumo no mundo, já ultrapassamos ou excedemos em 40% a capacidade de restauração da biosfera, levando-se em conta o consumo de alimentos, recursos naturais e energia”. Já Campos (1999) *apud* Pequeno (2002) alerta que “nossos padrões de consumo e de produção resultam numa quantidade cada vez maior de resíduos de toda espécie, prevendo-se que até o ano de 2025 sejam produzidos cinco vezes mais resíduos do que hoje”.

Grippi (2006) traz uma discussão sobre o tamanho do desafio a ser enfrentado pelos municípios brasileiros quando o tema em questão são os resíduos sólidos. Para o autor, reconhecidas as situações de cada município, “não há qualquer vantagem para o Brasil de hoje, deixar a solução para mais tarde, principalmente se for considerado que cada brasileiro gera em média 500g de lixo por dia, ou seja, 100.000 toneladas/dia em todo o país”.

Sobre esse quantitativo, cabe destacar que não há na literatura uma homogeneidade nos dados, pois o IBGE (2002) afirma que são produzidas diariamente cerca de 126 mil toneladas. Lizárraga (2001) *apud* Mazzer e Cavalcanti (2004) aponta para 200 mil toneladas/dia. SÃO PAULO (1999) indica 241 mil toneladas/dia e Pereira Neto (2007) estima 115 mil toneladas.

Outras importantes considerações sobre a dicotomia consumo/resíduo podem ser encontradas em Abreu (2001) ao trazer que “somos invadidos a todo o momento pelo desejo de consumir mais e mais supérfluos, transformados em necessidades pelo mercado, e que rapidamente viram lixo” e em Zaneti (2006) que alerta que “estamos a caminho de uma rota de colisão porque chegamos em pleno século XXI com uma tecnologia avançada, com uma enorme variedade e complexidade de produtos sem saber o que fazer com as sobras deles”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACURIO, G.; ROSSIN, A.; TEIXEIRA, P. F.; ZEPEDA, F. Diagnóstico de La Situación del Manejo de Resíduos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe. Lima: BID/OPS, 1997. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/diagnostico.pdf>. Acesso: 06 abr. 2008.
2. CALDERONI, S. Os Bilhões Perdidos no Lixo. 4ª Edição, Humanitas Editora/FFLCH/USP, Universidade de São Paulo, 1999.
3. CASTILHOS JÚNIOR, A. B.; LANGE, L. C.; GOMES, L. P.; PESSIN, N. Resíduos Sólidos Urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte. ABES, RiMa, Rio de Janeiro. Projeto PROSAB, 2003, 294p.
4. DIAS, G. F. Pegada ecológica e sustentabilidade humana. São Paulo: Gaia, 2002.
5. GRIPPI, S. Lixo: reciclagem e sua história - Guia para as Prefeituras Brasileiras. Rio de Janeiro, 2ª ed., Interciência, 2006.
6. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2000. Departamento de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro. 2002.
7. INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ - IPECE. Perfil Básico Municipal - Fortaleza. Secretaria do Planejamento e Coordenação - Fortaleza/CE. (2007).
8. MAGERA, M. Os Empresários do Lixo: um paradoxo da modernidade. Campinas-SP, 2ª edição, Editora Átomo, 2005.
9. MATTOS, J. C. P. Poluição Ambiental por Resíduos Sólidos em Ecossistemas Urbanos: estudo de caso do aterro controlado de Rio Branco-AC. Dissertação. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2006.
10. MOTA, S. Introdução à Engenharia Ambiental. 3ª ed., Rio de Janeiro: ABES, 2003.
11. PEQUENO, P. A. M. Coleta Seletiva de Lixo: uma alternativa para minimização de resíduos com geração de renda. Dissertação. Fundação Oswaldo Cruz/Escola Nacional de Saúde Pública, 2002.
12. PEREIRA NETO, J. T. Gerenciamento do Lixo Urbano: aspectos técnicos e operacionais. Viçosa, MG. Ed. UFV, 129p. 2007.
13. SANTOS, G. O. 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, 2007.



14. SANTOS, G. O. Resíduos Sólidos Domiciliares, Ambiente e Saúde: Inter-relações a partir da Visão dos Trabalhadores do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Fortaleza. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Saúde Pública, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza, 2008.
15. SANTOS, G. O.; ALVES, C de B.; OLIVEIRA SANTOS, G. BRASILEIRO FILHO, S. Educação Ambiental e Resíduos Sólidos: um estudo em Fortaleza/CE. In: VIII Seminário Nacional de Resíduos Sólidos, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES, CD-ROM, São Luiz, 2006.
16. SANTOS, G. O.; ZANELLA, M. E.; SILVA, L. F. F. Correlações entre Indicadores Sociais e o Lixo Gerado em Fortaleza/CE. REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA, v.2, n.1, p.45-63, jun. 2008.
17. SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE. Modelos de Gestão de Resíduos Sólidos para a Ação Governamental na Região Metropolitana de São Paulo: aspectos institucionais, legais e financeiros. Projeto BRA/92/017. São Paulo, 1999.
18. SISINNO, C. L. S.; MOREIRA, J. C. Avaliação da Contaminação e Poluição Ambiental na Área de Influência do Aterro Controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil. Cad. de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v.12, n.4, Oct./Dec., 1996.
19. SOARES, N. M. B. Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares no Município de Fortaleza. Dissertação. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

AGRADECIMENTOS

À todos que fazem a atual Diretoria de Operações da Empresa Municipal de Limpeza e Urbanização (EMLURB) de Fortaleza/CE.