

# **ANÁLISE CRÍTICA DO MODELO DE GESTÃO E EFICIÊNCIA/ QUALIDADE DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA DA CIDADE DO NATAL/RN**

Andresa Karla Silva CARVALHO (1); Elisângela Monteiro de OLIVEIRA (2); Flávia Tatiane Ribeiro de LIMA (3); Gelmária Rodrigues de SOUZA (4).

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Tirol, Natal-RN, CEP: 59015-000, e-mail: andresa.satyagraha@gmail.com

(2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Tirol, Natal-RN, CEP: 59015-000, e-mail: elisangelamdo@yahoo.com.br

(3) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Tirol, Natal-RN, CEP: 59015-000, e-mail: flaviatrl@yahoo.com.br

(4) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Tirol, Natal-RN, CEP: 59015-000, e-mail: gel-rodriques@hotmail.com

## **RESUMO**

Para solucionar problemas relacionados à gestão dos resíduos sólidos é necessário construir, no processo do gerenciamento, uma política de sustentabilidade que vise à minimização dos impactos ambientais relacionados a uma menor geração e manejo adequado desses resíduos. Nesse contexto verifica-se que o gerenciamento dos resíduos sólidos acontece de forma instável em nosso país e nisto insere-se o serviço de limpeza pública, que é de fundamental importância para as grandes cidades no que concerne o meio ambiente e a saúde pública. Sendo assim, este trabalho objetiva analisar a eficiência e qualidade ambiental do manejo dado aos resíduos sólidos produzidos na cidade de Natal-RN. O trabalho em pauta foi feito por meio de pesquisa exploratória e bibliográfica com coleta e análise de dados documentais fornecidos pela Companhia de Limpeza Urbana da cidade do Natal (URBANA) e dados secundários. Os resultados da pesquisa apontam que as políticas ambientais adotadas pela Prefeitura do Natal para o manuseio dos resíduos foram deficientes, caracterizando-se por serem imediatistas e descontínuas. Também foi constatado dificuldades no equacionamento da problemática devido ao desconhecimento de técnicas de tratamento do resíduo, sendo utilizadas como práticas o distanciamento das áreas de destino final dos resíduos da zona. Foi confirmado que para haver uma real sensação de satisfação referente ao assunto, será necessário haver não apenas a resolução paliativa do problema, mas sim a prevenção, redução, reciclagem, reuso, tratamento e disposição final adequada dos resíduos da cidade.

**Palavras-Chaves:** Resíduos sólidos, Política ambiental, Limpeza urbana.

## **1 INTRODUÇÃO**

No Brasil, há uma precária condição de gerenciamento de resíduos sólidos. Isso se deve à ausência de áreas adequadas para a destinação do lixo e pelo elevado nível de geração de resíduos. Tal situação traz diversos problemas para a população, como, por exemplo, doenças decorrentes da contaminação da água, do solo e do ar, além da proliferação de vetores devido o mau acondicionamento do lixo (GARCIA; RAMOS, 2004). A degradação ambiental acelerada e a grande demanda de geração de resíduos e subprodutos produzidos por determinadas atividades provocaram alterações rápidas e bruscas nos ecossistemas e no meio ambiente como um todo (SANTOS; RAMOS; PINHEIRO, 2002). Isto se deve ao fato de que o homem tem buscado o seu bem estar, aumentando seu consumo e gerando, por consequência, resíduos de forma desenfreada, chegando ao ponto crítico que é o problema ocasionado pela poluição e geração de lixo. Os resíduos sólidos urbanos praticamente são constituídos pela mistura dos resíduos produzidos nas residências, comércio, serviços e atividades públicas, varrição de logradouros, dentre outros. Como medida ideal, deve-se procurar efetuar a reutilização e/ou a reciclagem destes resíduos, que em alguns casos podem servir como matéria-prima para outros processos industriais.

Os resíduos devem ser dispostos de maneira adequada, evitando danos ao meio ambiente e à saúde humana, tendo em vista as quantidades produzidas em determinados locais, monitorando estas quantidades e características dos mesmos (DEUS; DE LUCA; CLARKE, 2004).

Com isso um dos grandes desafios da gestão de resíduos sólidos é sensibilizar a população quanto à importância de sua participação e mudanças de hábitos que podem contribuir para a melhor qualidade do serviço de limpeza pública.

Considerando o exposto, o objetivo deste trabalho consiste em fazer uma análise crítica do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos do Município de Natal, apresentando os pontos fortes e fracos propondo soluções as deficiências. Sendo assim, o presente trabalho é composto por introdução, seguindo-se da fundamentação teórica acerca das generalidades sobre o sistema de limpeza pública, resíduos sólidos e outras vertentes. Logo após, é apresentada a metodologia aplicada nas etapas da pesquisa e desenvolvimento do trabalho, bem como as principais características do serviço de limpeza pública de Natal/RN. Em seguida, são mostrados os resultados e discussões contendo a análise crítica da qualidade/eficiência do serviço, finalizando com as considerações finais e as referências bibliográficas.

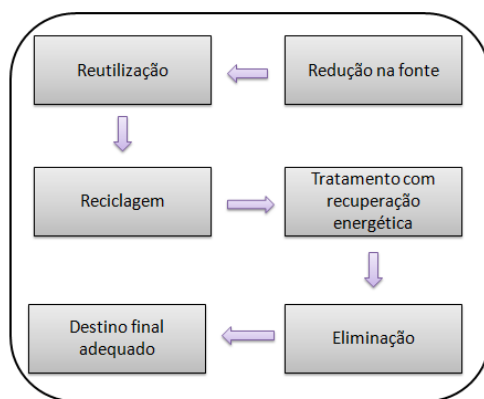
## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O modo de vida urbano produz uma diversidade cada vez maior de produtos e de resíduos que exigem sistemas de coleta e tratamento diferenciados após o seu uso e uma destinação ambientalmente segura. No manejo dos resíduos sólidos, desde a geração até a disposição final existem fatores de risco à saúde para as populações expostas (OPS, 2005).

Constata-se um crescimento da produção do lixo que tem prevalecido, não só no Brasil, mas em todos os países. Esse crescimento está diretamente relacionado ao Produto Interno Bruto, ou seja, países mais ricos produzem mais lixo e ao porte das cidades.

No Brasil, indicadores mostram que entre 1992 e 2000 a população cresceu em 16 por cento, enquanto a geração de resíduos sólidos domiciliares cresceu em 49 por cento, ou seja, um índice três vezes maior. A situação é agravada pelo fato de que a maior parte desses resíduos são dispostos inadequadamente em lixões a céu aberto e em aterros que atendem parcialmente às normas de engenharia sanitária e ambiental (IBGE, 2001).

As estratégias adotadas para o controle da poluição deveriam ser revertidas para a estratégia da não geração de resíduos, pois o conceito de prevenção da poluição consiste neste e em outros fundamentos voltados para a qualidade ambiental e saúde humana, obedecendo a uma “hierarquia” de prevenção da poluição e geração de resíduos (Ex.: Prevenção e redução, reciclagem e reuso, tratamento e disposição final) (PUNA; BAPTISTA, 2008).



**Figura 01** – Etapas Hierárquica da Gestão de resíduos sólidos urbanos

Fonte: Adaptado, Puna e Baptista (2008).

Considerando a cidade de Natal-RN, objeto do estudo, tornou-se perceptível que apesar de ser uma cidade turística e em desenvolvimento, o acréscimo da geração de resíduos tem aumentado de forma simultânea ao desenvolvimento da cidade (SANTOS; RAMOS; PINHEIRO, 2002). A gestão dos resíduos sólidos em Natal é desenvolvida com deficiência pelo poder municipal e poucos documentos registram a sua evolução. O município não possui área rural, sendo sua ocupação ocasionada principalmente por residências e comércios. Essas deficiências do sistema de gestão de resíduos sólidos têm apresentado principalmente no que se refere à coleta seletiva, um dos principais problemas é a baixa participação da população, que ainda condicionam

e dispõe o lixo de forma inapropriada, o que gera muitos prejuízos ambientais e financeiros para a cidade (LOPES; PINHEIRO; PAIVA, 2005).

### 3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada nesse trabalho se dividiu em duas fases. A primeira de conhecimento do serviço e aspectos operacionais e a segunda de elaboração e aplicação de instrumentos de coleta de dados para diagnóstico seguindo-se de análises dos dados.

Foram feitas visitas a URBANA com o objetivo de se conhecer e obter dados do serviço de limpeza pública para se estabelecer os parâmetros a serem avaliados.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como Natal é uma cidade onde o turismo é intenso, sendo esta uma das principais fontes de renda e que pode ser ameaçado pela sujeira nas vias públicas e praias como, também, por outro problema ainda mais grave: o caso de entupimento das redes de drenagens por lixo, visto que o problema torna-se mais crítico quando chove na cidade, por mais curta que seja a chuva logo se apresenta vários pontos de alagamento, sem contar o dinheiro desperdiçado com a limpeza dessas galerias que poderia ser utilizado para outros fins.

O serviço de limpeza pública de Natal, como em outras partes do mundo, tem como principal força impulsora a proliferação de epidemias relacionadas ao lixo que em tempos remotos acometeu a cidade onde os gestores públicos viram a necessidade de afastar o lixo da cidade, consequentemente as doenças.

A limpeza pública de Natal é regulamentada pela lei nº 4.748 de 30 de abril de 1996, sendo sua gestão realizada pela prefeitura através da Companhia de Serviços Urbanos de Natal – URBANA, empresa de economia mista, sendo sua principal função:

“A execução com exclusividade dos serviços de limpeza das vias públicas, varrição de logradouros, capinação, remoção especiais, limpeza das praias, limpeza de canteiros, pintura de meio-fio, limpeza do sistema de drenagem urbana, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos coletados no município, promovendo a sua comercialização quando for o caso, bem como, regulamentar e fiscalizar a execução, por quaisquer instituições públicas ou particulares, de tratamento, beneficiamento ou comercialização de resíduos sólidos domiciliares e industriais”. (Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas, p. 66, 2007).

Os serviços são executados por tipo e prestador de acordo com o Quadro 1.

| Tipo de Prestação de Serviço   | Serviços Executados  |
|--------------------------------|--|
| Diretamente pela Prefeitura    | Limpeza de terrenos baldios, limpeza do sistema de drenagem (boca de lobo, sarjetas, galerias, etc.), limpeza de praças e jardins, pintura de meio-fio, varrição, capinação, recolhimento de animais mortos, coleta de podas de árvores, coletas especiais (móveis, etc.), coleta de resíduos de construção e demolição (RDC), limpeza de córregos, lagoas e riachos, limpezas de feiras livres. |
| Semi-terceirizado              | Coleta de resíduos sólidos domiciliares da Região Norte Operacionalização da Área de destino final de Cidade Nova.   |
| Particulares (próprio gerador) | Coleta de resíduos de serviços de saúde, coleta de resíduos industriais, coleta de resíduos de construção e demolição (RDC).   |
| Concessão                      | Aterro Sanitário   |

**Quadro 1-** Serviços executados por tipo de prestação de serviço.

**Fonte:** Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas, p. 67, 2007.

Dessa forma, a URBANA por possuir parte terceirizada, os serviços de limpeza são divididos e realizados sob responsabilidade das seguintes empresas: Marquise para a Zona Oeste e Sul e a empresa Líder que coleta o lixo da Zona Leste, com o uso de equipamentos e mão de obra própria. A URBANA se encarrega da limpeza da Zona Norte, com a locação dos equipamentos da empresa Trópicos e mão de obra do próprio quadro de funcionários.

Em Natal a cobrança é feita pelo serviço de limpeza pública é por meio de uma taxa fixada no IPTU, a TLP (Taxa de Limpeza Pública), dessa forma o contribuinte tem o direito a coleta domiciliar de lixo e limpeza de logradouros. Contudo a cobrança é de forma igualitária. Independentemente da quantidade de resíduos que o indivíduo produza, ele pagará a mesma quantia, o que leva o indivíduo a não ter comprometimento com a sua produção de resíduos e destinação.

A forma de cobrança pelo serviço de coleta pode ser uma forma de incentivar a população a reduzir e dispor melhor os seus resíduos. Desde que o indivíduo pague a tarifa de acordo com a quantidade e composição de seu resíduo. Além da TLP, a limpeza pública é financiada com recursos do Orçamento Geral da União. Abaixo um quadro demonstrativo das despesas com a limpeza urbana e da arrecadação do município:

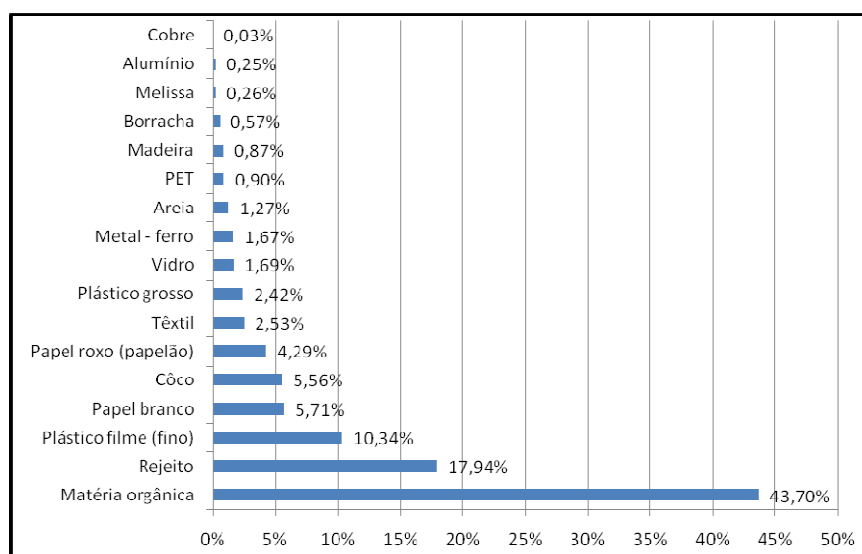
| Descrição das despesas  | Valor              |
|---|--------------------|
| Orçamento Geral da Prefeitura/2005                                | R\$ 673.380.000,00 |
| Orçamento da limpeza pública urbana (gasto total com lixo) / 2005 | R\$ 77.357.000,00  |
| Gasto com a limpeza urbana / 2005                                 | R\$ 70.387.000,00  |
| TLP Lançada   | R\$ 16.065.000,00  |
| TLP Arrecadada  | R\$ 13.591.000,00  |

**Quadro 2** - Orçamento referente aos serviços de limpeza pública

**Fonte:** Adaptado - Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas, p. 69, 2007.

Percebe-se dessa forma que os recursos destinados para a limpeza urbana pelo orçamento da prefeitura foram maiores que os gastos reais, mas em contrapartida a arrecadação da Taxa de Limpeza Pública foi abaixo do que esperado, já que muitos contribuintes estão em débito com o município.

Mesmo assim, os gastos são menores do que a arrecadação total. Natal produz uma média diária de 1.500 toneladas de resíduos oriundos de diferentes fontes, como coleta domiciliar, coleta de entulho, coleta de podas entre outros. A coleta de lixo na cidade é dividida em 69 roteiros. São bairros que além de possuírem proximidade, possuem também características semelhantes quanto às condições estruturais dos logradouros e quanto à quantidade de geração de resíduos.



**Gráfico 01** – Composição gravimétrica do lixo de Natal

**Fonte:** Adaptado - Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas, p.91, 2007

A frequência da coleta de lixo na cidade é planejada conforme as necessidades de cada região. Dessa forma, os bairros comerciais e os mais populosos necessitam de limpeza diária nos turnos de manhã e noite, com varrições diárias. Este o caso dos bairros do Alecrim, Cidade Alta, Mãe Luiza e Passo da Pátria. Para os bairros residenciais, a coleta é feita três vezes na semana, com varrições restritas a uma ou duas vezes ao ano.

A coleta é feita principalmente por caminhões compactadores, a URBANA dispõe de uma frota com 37 veículos, planejada de forma que o caminhão passe apenas uma vez em cada rua, economizando combustível. Além dos caminhões, a coleta pode ser feita alternativamente por tratores com reboque de madeiras (a URBANA possui 10 veículos desse tipo), carroças de tração animal (ao todo 50 unidades), caixas estacionárias ou mesmo com os varredores a pé, para locais de difícil acesso como faixa de praia, vielas, morros, ruas sem pavimentação. As caixas estacionárias são utilizadas principalmente para a coleta de estabelecimentos que geram grande volume de resíduos, como shopping centers, feiras livres, supermercados, além de serem os pontos de descarrego dos locais em que a coleta é feita por carroças.

A coleta domiciliar abrange um percentual de 97,61%, (Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas, p.73, 2007). Os resíduos coletados na cidade são direcionados ao antigo aterro de Cidade Nova que embora desativado em 2004 ainda funciona como estação de transbordo e depósito de podas e entulhos, recebendo em média 180 caminhões por dia (Jornal Nominuto, 2008). Do aterro, outros veículos são responsáveis por destinar os resíduos para o aterro sanitário de Ceará-Mirim.

Diariamente os resíduos são pesados em balanças eletrônicas com a elaboração de relatórios de pesagem e quantificação dos resíduos coletados. Do total de resíduos coletados diariamente (1.500 toneladas), cerca de 687 toneladas são de resíduos sólidos domiciliares, dos quais 677 toneladas vão para o aterro de Ceará-Mirim e apenas 10 toneladas são separadas para a reciclagem. (Jornal Nominuto, 2008). Natal encontra-se na média nacional de produção de resíduos sólidos por habitante dia, aproximadamente 700 gramas de lixo por hab./dia.

É de responsabilidade da URBANA também a coleta dos resíduos de construção e demolição. Esses resíduos são coletados mediante o uso de caçambas basculantes e por vezes com uso de enchedeiras, fazendo a limpeza em sua maior parte de terrenos baldios.



**Figura 02** – Disposição irregular de entulhos e podagem próximo ao Rio Potengi

Fonte: Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas, p.79, 2007

Os serviços de raspagem, capinação, limpeza de feiras, apoio a eventos, lavagem de ruas e pintura de meio fio são executados com turmas volantes sem roteiros estabelecidos. Geralmente são equipes com 30 varredouros. Em algumas ocasiões como grandes festas, são realizados mutirões com a participação de várias equipes. Existem ainda equipes fixas destinadas a limpeza de determinados locais, como praias, feiras livres e drenagens.

A URBANA também realiza coletas para resíduos de podas que não são cobertos pela coleta residencial, para tanto cobra-se uma taxa de 42,00 reais. Um dos grandes problemas enfrentados pela URBANA refere-se aos carroceiros que cobram um valor inferior para o mesmo serviço de coleta, porém a disposição dos

resíduos é feita irregularmente, geralmente em terrenos baldios, virando um problema de ordem pública, sendo que a limpeza desses locais é de responsabilidade da URBANA.

Conforme o Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas, p. 78, 2007, “Os resíduos coletados nas Regiões Sul, Leste e Oeste são encaminhados para a área de destinação final de Cidade Nova e a lenha é reutilizada, comercializada e utilizada como matéria prima na produção de carvão pelas Associações de Catadores.” Mesmo assim, muitos dos resíduos de poda recolhidos pela URBANA na região Norte e outras regiões, em algumas ocasiões, “são misturados com os resíduos da construção civil e entulhos, sendo impossível a sua separação e quantificação” (Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas, p. 78, 2007). Dessa forma, percebemos um desperdício dos recursos naturais, já que seria possível dar uma destinação mais adequada se houvesse uma consciência por parte das pessoas em destinar seus resíduos em fontes confiáveis e seguras ao meio ambiente.

Um outro problema enfrentado pela URBANA diz respeito à limpeza de drenagens, que é bastante complicada em relação aos outros serviços, pois é preciso retirar todo o lixo acumulado das tubulações, este por sua vez é oriundo do descarte inapropriado. O acúmulo de lixo nas drenagens traz como consequência o alagamento de alguns pontos da cidade como na Avenida Engenheiro Roberto Freire, próximo ao CCAB Sul e no bairro de Cidade Alta (próximo a Escola Maria Auxiliadora).

A mão de obra destinada aos serviços de limpeza pública corresponde a 1.698 funcionários divididos em função específicas, dessa forma são contabilizados 581 funcionários na área administrativa, 137 motoristas, 71 fiscais e 909 varredores. Percebe-se, portanto que a área operacional concentra a maioria dos funcionários da URBANA (54% de varredores) e a menor porcentagem refere-se aos funcionários responsáveis pela fiscalização representando apenas 4%. Entende-se, dessa forma, uma necessidade de fiscalização maior para coibir as disposições ilegais de resíduos, como as deposições irregulares em terrenos baldios pelos carroceiros.

Com relação à coleta seletiva, são cinco associações de catadores trabalhando na cidade. Essa coleta representa um pequeno percentual comparada à produção total de resíduos, já que o material coletado pelas associações somado em um mês não corresponde à metade do que a URBANA coleta por dia na cidade, o que demonstra a necessidade de investimentos maiores para ações desse tipo.

A denominação “coleta seletiva” segundo Leite (2003) “é normalmente reservada à operação que compreende a coleta seletiva de porta a porta, tanto em domicílios como no comércio, à coleta seletiva nos chamados pontos de entrega voluntária (PEV), remunerada ou não, e à coleta em locais específicos, sendo dirigida principalmente aos produtos descartáveis.”

A coleta seletiva em Natal iniciou como na maioria das cidades do país, a partir da década de 90 com experiências voltadas para iniciativa voluntária da população, mas que não obtiveram o sucesso desejado. Só em 2003, com a modalidade de coleta porta a porta, iniciando-se nos bairros de Ponta Negra e Capim Macio, é que se conseguiu um maior envolvimento dos habitantes do município e uma efetiva inclusão social dos catadores, que em algumas literaturas são valorizados com a classificação de agentes ambientais.

No ano de 2004 instituiu-se a coleta porta a porta em todas as regiões administrativas, são ao todo 52 localidades beneficiadas (Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas p. 81, 2007). A coleta porta a porta é efetuada por caminhões carrocerias.





**Figura 03 – Coleta Seletiva com uso de Caminhões Carrocerias**  
 Fonte: Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas

A coleta seletiva na cidade se dá em três frentes: coleta porta a porta, Programa Interno de Coleta Seletiva – PIC’S e sistema de triagem dos materiais recicláveis na usina de processamento localizada no aterro de Cidade Nova. O PIC é instituído para estabelecimentos que ultrapassem um volume de resíduos de 500 litros ou 200 quilos de por um período de 24 horas, ou seja para os grandes geradores de resíduos, como alguns hotéis e escolas.

“Os resíduos por eles gerados são coletados por empresas particulares, porém o material reciclável é depositado em locais pré-estabelecidos e coletados pela URBANA, sem ônus para o gerador porém doado às associações de catadores” (Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas, p. 81, 2007).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A geração dos resíduos sólidos se constitui em um problema para qualquer município, vista a necessidade de uma disposição apropriada a fim de evitar danos à saúde da população. Assim, um dos principais focos do poder público deveria ser a conscientização da população na redução dos desperdícios e conseqüente geração de resíduos.

É necessária a elaboração de campanhas educativas de reaproveitamento de alguns materiais e redução do lixo, além do estímulo à separação do lixo para destinação da coleta seletiva. É importante também campanhas mais eficazes e assíduas sobre a importância de não descartar lixo nas vias públicas, adotando técnicas que desenvolvam a educação e conscientização ambiental dos indivíduos que residem ou que estão temporariamente na cidade do Natal.

Assim, levando em consideração os problemas que o lixo pode causar em cada localidade, principalmente no que tange o âmbito da composição, quantidade e periodicidade dos resíduos que são gerados, é de extrema importância que cada cidade ou administrador público, que deseja ser um ator ativo no processo de gerenciamento dos resíduos, passe a conhecê-lo através de definição, classificação e caracterização de seus resíduos e a partir daí, compreender a importância desta temática para o meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

DEUS, Ana Beatriz Souza de; DE LUCA, Sérgio João; CLARKE, Robin Thomas. Índice de impacto dos resíduos sólidos urbanos na saúde pública (IIRSP): metodologia e aplicação. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro, v. 9, n. 4, Dec. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-41522004000400010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522004000400010&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 15 out 2009.

GARCIA, Leila Posenato; RAMOS, Betina Giehl Zanetti. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 20 (3):744-752, mai-jun, 2004.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, **Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas**, 2007.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 1991. Rio de Janeiro, 1992.

LEITE, P. Roberto. **Logística Reversa Meio Ambiente e Competitividade**. Prentice Hall: São Paulo, 2003.

LOPES, Régia Lúcia; PINHEIRO, Sérgio Bezerra; PAIVA, Emerson Marinho. Coleta seletiva em Natal - Avaliação de implantação sob o ponto de vista da comunidade e dos catadores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23., 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária, 2005.

NATAL. Lei nº 4.748, de 30 de abril de 1996. Regulamenta a Limpeza Urbana do Município de Natal e dá outras providências. Câmara Municipal de Natal. Poder Legislativo, Natal, RN, 1996.

OPS – Organización Panamericana de la Salud. Informe regional sobre la evaluación de los servicios de manejo de residuos sólidos en la Región de América Latina y el Caribe. Washington (DC), 2005.

PUNA, Jaime Filipe Borges; BAPTISTA, Bráulio dos Santos. A gestão integrada de resíduos sólidos urbanos - perspectiva ambiental e econômico-energética. Quím. Nova, São Paulo, v. 31, n. 3, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422008000300032&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422008000300032&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 3 out 2009.

SANTOS, Esmeraldo Macêdo dos; RAMOS, Rubens Eugênio Barreto; PINHEIRO, José Ivan. Resíduos sólidos urbanos: uma abordagem teórica da relevância, caracterização e impactos na cidade do Natal / RN. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 22, Curitiba, 20