



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE/PRODEMA



PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS
MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE DO BRASIL

RAFAELLA ILIANA ALVES ARCILA

2008

Natal – RN

Brasil

Rafaella Iliana Alves Arcila

**PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS
MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN), como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof. Dr.^a. Raquel Franco de Souza Lima, Ph.D.

2008

Natal – RN

Brasil

RAFAELLA ILIANA ALVES ARCILA

Dissertação submetida ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN), como requisito para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovada em: 28/02/2008

Prof^ª. Dr^ª. Raquel Franco de Souza Lima, Ph.D

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN)

Prof^ª. Dr^ª. Maristela Oliveira de Andrade

Universidade Federal da Paraíba (PRODEMA/UFPB)

Prof. Dr. Luiz Antonio Cestaro

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN)

Divisão de Serviços Técnicos

Catálogo da Publicação na Fonte. UFRN / Biblioteca Central Zila Mamede

Arcila, Rafaella Iliana Alves.

Panorama dos resíduos sólidos urbanos nos municípios de pequeno porte do Brasil / Rafaella Iliana Alves Arcila. – Natal, RN, 2008.
58 f.

Orientadora: Raquel Franco de Souza Lima.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Pró-reitoria de Pós-Graduação. Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente/PRODEMA.

1. Resíduos sólidos – Dissertação. 2. Municípios de pequeno porte – Brasil – Dissertação. 3. Resíduos sólidos – Gerenciamento – Dissertação. 4. Resíduos sólidos – Monte Alegre (RN). I. Lima, Raquel Franco de Souza. II. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. III. Título.

RN/UF/BCZM

CDU 628.4(043.3)

EPÍGRAFE

“E Jesus tomou os pães e, havendo dado graças, repartiu-os pelos discípulos, e os discípulos pelos que estavam assentados; e igualmente também dos peixes, quanto eles queriam. E, quando estavam saciados, disse aos seus discípulos: **Recolhei os pedaços que sobejaram, para que nada se perca**”.

João 6, v. 11,12

A **Paulinho Queiroz**, por razões diversas,
dentre as quais, ser o meu maior incentivador neste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha fortaleza.

A minha mãe, Vanilde Alves Arcila, pelos ensinamentos, valores e cumplicidade a mim repassados.

A meu pai, Carlos Alberto Gomez Arcila, pela vontade de sempre fazer mais.

A minha filha, Mariana Arcila Correia, por entender que todo o meu trabalho é para ela.

A minha irmã, Gabriela Alves Arcila, por querer sempre o meu bem.

A Paulinho Queiroz, companheiro de todas as horas, por estar ao meu lado sempre me incentivando e acreditando que eu posso sempre mais.

A minha orientadora, Raquel Franco de Souza Lima, pela confiança em mim depositada.

A Maria Lima, Borba e Tatiana, amizades conquistadas durante o mestrado.

Ao PRODEMA, pelo apoio acadêmico na elaboração deste trabalho.

A CAPES, importante para a execução de todo este trabalho e pela concessão da Bolsa de Mestrado.

A Prefeitura Municipal de Monte Alegre/RN, principalmente, Welington Benevides Praxedes, que esteve sempre disponível para contribuir para a realização deste trabalho.

Ao editorial da Revista OLAM, que acreditou no meu trabalho presenteando-me com a publicação do meu primeiro artigo.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	01
REFERÊNCIAS	04
CAPÍTULO 1. OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE DO RIO GRANDE DO NORTE.	05
RESUMO	05
ABSTRACT	05
1. INTRODUÇÃO	06
2. METODOLOGIA	08
3. RESULTADOS	12
3.1 Situação dos Resíduos Sólidos no Brasil	12
3.1.1 PNSB 2000	12
3.1.2 SNIS 2005	15
a) Coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos	15
b) Coleta seletiva de resíduos sólidos e triagem de materiais recicláveis	17
c) Varrição de vias e outros logradouros públicos	18
d) Capina	18
e) Desempenho financeiro dos serviços de Limpeza Urbana (LU)	19
f) Unidades de processamento de RSU	19
3.1.3 ABRELPE 2005	21
3.2. Situação dos Resíduos Sólidos no RN	22
3.2.1 Municípios do litoral do Rio Grande do Norte	23
3.2.2 Municípios com menor extensão territorial	24
3.2.3 Maiores municípios em extensão territorial	24
3.2.4 Municípios com melhor aproveitamento percentual na coleta	25
3.2.5 Municípios com maior percentual de lixo jogado em terrenos baldios.	26
3.2.6 Municípios com maior percentual de lixo queimado	26
3.2.7 Municípios com melhores IDH's do Estado do RN	27
3.2.8 Municípios com piores IDH's do Estado do RN	28
3.2.9 Municípios com as piores coletas do Estado do RN.	29
4. DISCUSSÃO	30
5. CONCLUSÃO	35
6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	36
CAPÍTULO 2. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE – O CASO DE MONTE ALEGRE/RN	39
INTRODUÇÃO	39
MATERIAL E MÉTODOS	41
Obtenção de dados	41
Amostragem	41
Perfil sócio-econômico de Monte Alegre/RN	43
Perfil ambiental de Monte Alegre/RN	45
RESULTADOS	45
Resultados do estudo gravimétrico realizado durante a pesquisa	47
DISCUSSÃO	49
Proposição do PGIRS	52

CONCLUSÕES	53
REFERÊNCIAS	55
RESUMO	57
ABSTRACT	57

INTRODUÇÃO GERAL

O homem contemporâneo, com o desencadeamento de suas conquistas e melhoria na qualidade de vida, deve estar mais atento em relação à preservação do meio ambiente. Com o consumo em alta, deparamos com uma maior geração de lixo. Chama-se de lixo a diversidade de resíduos sólidos de diferentes procedências, dentre os quais, os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), produzidos em nossas residências, no comércio e nas ruas, que estão a aumentar a cada dia, sendo inevitável sua produção, uma vez que o lixo faz parte da história humana.

Lixo, segundo Teixeira e Bidone (1999), é definido de acordo com a conveniência e preferência de cada um. Ou seja, o que pode ser lixo para um, poderá ser útil para outro. Uma definição mais técnica é oferecida por Valle e Pacheco (1999), sendo definido como RSU: "[...] qualquer substância indesejável que não tenha consistência suficiente para fluir por si mesma, não sendo utilizável em sua forma original ou para o processo em que foi gerado". Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, na NBR 10004, que trata de classificar os Resíduos Sólidos (RS) quanto aos seus riscos potenciais ao Meio Ambiente e à saúde pública, RS são resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Segundo Fadini e Fadini (2001), a urbanização das cidades, o crescimento populacional e o consumo desenfreado têm contribuído para o aumento da produção de RSU no Brasil. Produz-se o lixo, descarta-se o mesmo. Essa é a realidade nas cidades brasileiras. O cuidado com a disposição dos RSU não tem crescido na mesma proporção que a sua produção, tornando um fato preocupante a má-disposição dos RSU, os quais são descartados de maneira incorreta, na maioria das vezes.

Gerenciar corretamente os RSU é preponderante para que o lixo não cause tanto impacto às pessoas e ao meio ambiente.

O gerenciamento dos resíduos sólidos deve envolver desde a geração, acondicionamento na fonte, coleta, processamento, transformação e recuperação até a disposição final. No entanto, a fase crítica do gerenciamento dos RSU é a fase de disposição final, pois as conseqüências da má disposição são extremamente prejudiciais à sociedade, tendo em vista os tipos e a quantidade produzida. A disposição final dos RSU ainda é realizada, predominantemente nos "lixões", sendo estes propícios ao aparecimento de vetores prejudiciais à saúde e responsáveis pelos impactos mais profundos ao meio ambiente e à saúde humana.

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), no ano de 2002, 64% dos municípios brasileiros utilizam o lixão para disposição final dos seus RS. No entanto, no Nordeste, através de dados do UNICEF, repassados no Fórum Nacional Lixo e Cidadania, a situação existente é que os resíduos produzidos pelos municípios da região possuem como destino os lixões, num percentual de 85% (Lixo e Cidadania, 2006).

Para que se possa minorar os problemas causados com a destinação final incorreta dos RSU, há necessidade de ser realizado um sistema de gerenciamento que abranja desde a geração até a disposição final.

O planejamento de um sistema para atender tal fluxo é defendido por Leme (1982), sendo exigida uma atividade multidisciplinar, que além de empregar princípios de engenharia também envolve economia, urbanismo local e regional e aspectos sociais, considerando os impactos ambientais, a saúde, os modos de geração e a quantidade produzida.

Seguindo os princípios do desenvolvimento sustentável, o município deve executar o gerenciamento adequado de seus resíduos sólidos, organizando, implantando e executando um plano que minore os impactos ambientais aos seus munícipes hoje, a fim de garantir a melhoria da qualidade de vida das gerações futuras.

Para Backer (1995), o plano de gerenciamento deve iniciar-se desde a fase de identificação das prioridades, diagnóstico e planejamento, até a fase de síntese.

Para que o gerenciamento de RSU seja integrado e eficaz, deve associar o uso de práticas administrativas de resíduos, passando pelo manejo seguro e efetivo e a minoração dos impactos à saúde pública e ao Meio Ambiente (Oliveira e Pasqual, 1998).

Mesmo com o passar do tempo, os problemas enfrentados pelos municípios continuam os mesmos, indo desde a inexistência de uma política brasileira de Limpeza Urbana, arrecadação insuficiente, limitação financeira, escassez de técnicos especializados, tarifas desatualizadas, descontinuidade política, inexistência de controle ambiental até desinformações da comunidade que não sabe dos malefícios dos RSU não gerenciados por um sistema adequado (Jardim e Wells, 1995).

A geração de RSU na sociedade é um fenômeno que não se pode evitar, ocorrendo diariamente em quantidades e composições que variam de acordo com o tamanho da população, localização geográfica, desenvolvimento social e econômico, entre outros (Jardim e Wells, 1995).

Segundo Oliveira e Pasqual (1998) o Brasil produz 241.614 ton/dia de RSU sendo que 90.000 toneladas são resíduos de origem doméstica. Aponta-se ainda que a geração média diária *per capita* é de ½ kg de RSU em países subdesenvolvidos, apresentando-se em grandes centros urbanos como São Paulo, uma produção que ultrapassa a 1 kg por pessoa. Segundo Heller e Chernicharo (1998) a produção *per capita* de lixo nas grandes cidades é de 1,2 kg por dia.

Os RS gerados nas residências de uma comunidade são constituídos em sua maioria por restos de alimentos, como: cascas de legumes e frutas, produtos arruinados, jornais, papelão, plásticos, papel higiênico fraldas descartáveis, varrição e outros.

O maior dos desafios para enfrentar o problema causado com a má-destinação dos RSU é a mudança de atitudes nas formas de consumo da população, que deve evitar a compra de bens de consumo potenciais na produção de resíduos.

Para tentar minorar esses impactos o governo federal publicou recentemente a Lei nº 11.445/07, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Nacional de Saneamento Básico. A referida lei, embora necessite de maior interpretação, direciona os municípios e o governo federal nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização para a sustentação do desenvolvimento do setor. Aos responsáveis pelos serviços compete a elaboração de planos municipais de saneamento, o estabelecimento de legislação própria para a regulação dos serviços e a definição da entidade de regulação, responsável inclusive pela revisão e reajuste das tarifas e pela edição das normas administrativas de regulação.

Uma vez elaborada a Política de Resíduos Sólidos, para que os serviços de saneamento sejam realizados, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), do Governo Federal, que busca o incentivo de ações voltadas para diversas áreas, inclusive RS, prevê investimentos na ordem de R\$ 503,9 bilhões até 2010, de forma a contribuir com o meio ambiente e com a população (Ministério das Cidades, 2007).

O presente estudo preocupa-se apenas com o RSU domiciliar, comercial e os resíduos de LU, haja vista serem estes em maior quantidade nos municípios de pequeno porte, estando normalmente sob responsabilidade do poder municipal. Tanto os resíduos da saúde como os resíduos da construção civil são de responsabilidade do gerador, sujeitando-se à legislação específica (Castilhos Jr. et. al., 2003).

O estudo aqui apresentado foi organizado em dois capítulos, da seguinte forma: o **primeiro** traz o panorama dos resíduos sólidos nos municípios de pequeno porte no Brasil e no Nordeste e, de uma forma mais aprofundada no Estado do Rio Grande do Norte, tendo sido analisadas a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000; o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento, ano base 2005; o Panorama dos RSU, ano base 2005 da Associação Brasileira de Empresas de Limpezas Públicas e Resíduos Especiais – ABRELPE; dados da Confederação Nacional dos Municípios e da Federação dos Municípios do Estado do Rio Grande do Norte. O **segundo capítulo** refere-se à gestão de Resíduos Sólidos em municípios de pequeno porte do Estado do Rio Grande do Norte, tendo sido escolhido o município de Monte Alegre para ser feito o diagnóstico dos RSU, trazendo ao final as recomendações, cujos objetivos são contribuir para a efetividade das ações propostas por políticas públicas para os municípios de pequeno porte.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR-10.004** (Classificação dos Resíduos Sólidos - 2004).

BACKER, P. **Gestão ambiental**: A administração do verde. Trad. Heloisa Martins Costa. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Obras PAC nos Estados**. Disponível em <http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/programas-urbanos/programas/programa-de-fortalecimento-da-gestao-municipal-urbana/obras-pac-nos-estados/?searchterm=pac>. [Acessado em 18 de fevereiro de 2008].

CASTILHOS JUNIOR, A. B; LANGE, L. C, GOMES, L. P; PESSIN, N. (Org.). **Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte**. Rio de Janeiro: Rima: ABES, 2003. 294 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2000**. São Paulo, IBGE/DPE, 2002. (Em CD-ROM)

FADINI, P. S.; FADINI, A. A. B. **Lixo: desafios e compromissos**. Cadernos temáticos de química nova na escola. Edição especial. São Paulo, 2001.

JARDIM, N.; WELLS, C. (org.). **Lixo Municipal**: Manual de Gerenciamento integrado. São Paulo: IPT : CEMPRE, 1995.

HELLER, L . & CHERNICHARO, C.A.L. **Lixo no Brasil: uma bomba de efeito retardado**. *Bio*, Rio de Janeiro, v.9, n. 6, p. 20-29, 1998.

LEME, Francílio Paes. **Engenharia de Saneamento Ambiental**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1982.

LIXO E CIDADANIA. **Fórum Nacional Lixo e Cidadania**. Disponível em <http://www.lixoecidadania.org.br/lixoecidadania/pesquisaunicef> [Capturado em 12/11/2006].

OLIVEIRA, S.; PASQUAL, A. **Gestão de resíduos sólidos na microregião Serra de Botucatu/SP**. *Revista Limpeza Pública*, São Paulo, n. 47 p.23-28, 1998.

TEIXEIRA, E.N e BIDONE, F.R.A. Conceitos básicos. Bidone, F.R.A. (org.). **Metodologias e técnicas de minimização, reciclagem e reutilização de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro: PROSAB, 1999.

VALLE, M. A.; PACHECO, A. **Resíduos sólidos de Santo André**. *Limpeza Pública*, São Paulo, n. 51, p. 27-34, abril de 1999.

OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE DO RIO GRANDE DO NORTE

THE SOLID WASTE IN URBAN SMALL
MUNICIPALITIES OF RIO GRANDE DO NORTE

RAFAELLA ILIANA ALVES ARCILA

Bacharel em Direito pela Universidade Potiguar (2002), mestranda em DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE pelo PRODEMA/UFRN (2007), pós-graduanda em TUTELA JUDICIAL DO MEIO AMBIENTE pela FASNE - PE/SAPERE AUDE (2008), bolsista CAPES.

RAQUEL FRANCO DE SOUZA LIMA

Professora adjunta da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Geóloga pela Universidade Federal do Amazonas (1984), mestre em ENGENHARIA DE MINAS - Universidade de Akita (1993) e doutora em ENGENHARIA DE RECURSOS NATURAIS - Universidade de Tohoku (1999).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - Centro de Ciências Exatas - Departamento de Geologia - Laboratório de Geoquímica - Campus Universitário LAGOA NOVA CEP 59072-970 - Natal, RN - Brasil - Caixa-Postal: 1639 Telefone: (84) 32153812 Fax: (84) 32153806.

RESUMO

O panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil, de maneira geral deixa a desejar face à imensidão do país. No entanto, é a partir dos dados existentes que o gestor público deve embasar a gestão dos RSU. Visando contribuir para a escolha do modelo de gestão dos RSU em municípios de pequeno porte, o presente estudo revisa a literatura relacionada, mostrando como se dá a disposição final dos RSU em municípios de pequeno porte. São discutidas várias pesquisas, concluindo-se que os dados apresentados, muito embora sejam fornecidos pelos gestores, que muitas vezes minoram o problema, não de ser considerados para a proposição de políticas de incentivo ao tratamento de resíduos.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos, disposição de resíduos sólidos, Gerenciamento de Resíduos, Municípios de pequeno porte.

ABSTRACT

The panorama of Urban Solid Waste (USW) in Brazil, in general lacks information, given the immensity of the country. However, it is from available data that the public executives should define the USW management. To contribute to the choice of a model for the management of USW in small municipalities, this study reviews the related literature, showing an overview of the final disposal of USW in small municipalities. Several data and researches are discussed, concluding that the available data, despite being provided by the public managers, who often attenuate the problem, should be considered for the proposition of policies to encourage the waste treatment.

KEY-WORDS: Solid Waste, disposal of solid waste, Waste Management, Small Scale Municipally.

1. INTRODUÇÃO

Com o meio ambiente em constante evidência, os problemas que o agridem passam a ser tratados de forma mais rigorosa. Um dos impactos significativos ao meio ambiente, de grande preocupação, é a disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

Em países ricos, a experiência que se tem com a gestão dos RSU vai desde o programa de coleta seletiva, passando pela incineração para produção de energia, até a disposição final em aterro sanitário. Países como Japão, Alemanha, Bélgica e a costa leste dos Estados Unidos, que possuem alta densidade demográfica e o nível de renda considerado alto, apresentam o perfil do lixo produzido caracterizado pelo alto teor de embalagens e alta geração de lixo *per capita*, atingindo a coleta em 100%. Canadá, países nórdicos e o interior dos Estados Unidos, com densidade demográfica baixa e alto nível de renda, coletam totalmente seus resíduos, destinando-os, principalmente, em aterros sanitários, além de realizarem compostagem e a reciclagem em algumas regiões. O perfil do lixo nesses países caracteriza-se pela alta geração *per capita*, alto teor de embalagens e grande parcela de resíduos de jardinagem (JARDIM, 1995).

Mostrando resultados satisfatórios com relação à disposição final dos RSU e ao seu reaproveitamento, os países ricos, de fato, possuem maior consciência em relação aos impactos provocados com o descarte inadequado dos resíduos.

Dados recentes demonstram que no Brasil a disposição desses resíduos ainda se dá, na maioria das cidades, em "lixões", o que ocasiona uma série de problemas de ordem social, econômica, sanitária, além da poluição e da contaminação do meio ambiente (IBGE, 2000).

A situação relativa ao lixo nos municípios brasileiros é paradoxal: por um lado, a disposição inadequada dos resíduos polui o ambiente e cria focos de doenças infecciosas e de mortes entre a população desnutrida; por outro, o lixo produzido contém, em média, 65% de resíduos orgânicos e 15% de recicláveis. Ou seja, o lixo que polui e mata pode, se tratado convenientemente, pode gerar fertilizante orgânico (por compostagem) para ser utilizado pela agricultura e jardinagem, mostrando assim seu poder de reaproveitamento. Em países como o Brasil, o grande desafio consiste em perseguir soluções para tratamento dos resíduos que se caracterizam pelo baixo custo de implantação e manutenção e pelo elevado benefício em termos de qualidade de vida da população (NETO, 1999).

Neste contexto, para que se tenha uma solução adequada para a destinação final dos RSU, de forma a minorar os problemas causados por eles, revela-se de grande importância conhecer a situação de como se encontram os mesmos, a fim de se indicar qual a melhor alternativa para cada município.

Um dos fatores que influencia com alto grau de intensidade a produção dos RSU é o consumo. A taxa de geração de RSU relaciona-se com os hábitos de consumo de cada cultura, onde se nota uma correlação estreita entre a produção de lixo e o poder econômico de uma dada população (FADINI e FADINI, 2001).

A sociedade de consumo em que vivemos afeta diretamente a vida no planeta. Com a indústria produzindo cada vez mais, reduzindo, irresponsavelmente, por vezes, a quantidade de recursos naturais não-renováveis (petróleo, gás natural e carvão mineral), a poluição também surge em forma desastrosa. Assim, a geração de resíduos, que nem sempre é reciclável ou reutilizável, é crescente.

O sistema capitalista incutiu em nosso subconsciente o dever de trabalharmos para consumirmos cada vez mais e de forma supérflua. As grandes mídias, a serviço das grandes corporações, seduzem com as propagandas de diversas formas, prometendo que ao consumirmos determinado produto, alcançaremos, inevitavelmente, felicidade, saúde, paz, bem-estar, poder, sucesso, prestígio (SOARES e AGUERA, 2007).

As promessas passadas pela mídia tornam-nos cada vez mais consumistas desenfreados, podendo nos transformar em consumidores inconscientes de produtos que não desejávamos, sendo despertados os desejos e a filosofia da futilidade. Assim, consumir é a forma de ser feliz; consumir é vencer na vida, sendo esse o objetivo da sociedade (SOARES e AGUERA, 2007).

Necessário se faz a diminuição do ritmo de produção e consumo, de forma a preservar o meio ambiente. Não que se deixe de consumir, pois o consumo é essencial para a sobrevivência e a evolução da sociedade, mas devemos rever os atuais padrões de produção e consumo, valores, refletindo acerca dos rumos dado a vida no planeta até agora.

O crescimento das grandes empresas torna-se evidente. Exemplo disso é a Monsanto, empresa de defensivos agrícolas; e a Shell, as quais pelo aumento na sua produção, ocasionam diversos impactos negativos ao meio ambiente. A primeira utiliza-se de seu know-how na produção dos polêmicos transgênicos, além de aplicar antibióticos em vacas, para aumentar a produção leiteira. O problema aparece quando qualquer pessoa ingere esse leite, ingerindo, por tabela, os tais antibióticos. Assim, quando tal pessoa estiver doente e necessitar de antibiótico, este não fará efeito algum, a não ser que tenha outra concentração que não a do antibiótico que foi aplicado nas vacas. A segunda empresa, Shell, devido à sua extração de gás natural, na Nigéria, torna-se uma das maiores poluidoras do mundo. E, para minimizarem o problema ambiental causado por tais atividades, adotam a chamada responsabilidade sócio ambiental, de modo a evidenciar ações positivas e mostrar a preocupação com a sociedade e o meio ambiente (SOARES e AGUERA, 2007).

Diante desses fatos, faz-se necessário a participação de ONGs, como o Greenpeace, por exemplo, a fim de alertar toda a população sobre os males que tais empresas causam à saúde pública, aos trabalhadores, aos animais e ao meio ambiente como um todo.

Os RSU de cada município possuem características que variam de acordo com a população, nível cultural, hábitos e costumes, poder aquisitivo, além das variações climáticas, da sazonalidade e da atividade econômica desenvolvida nos municípios (comercial, turística, industrial, agrícola, etc). As

mudanças na política econômica de um país também influenciam na composição dos resíduos sólidos de uma comunidade (JARDIM et al., 1995). Diante disso, se faz necessário que para cada município se trace um perfil de gestão de RSU distinto.

Conforme reza o art. 30, incisos I e V, da Constituição Federal de 1988:

“Art.30. Compete aos municípios:

I – legislar sobre assunto de interesse local;

(...)

V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local (...).”

Assim, é atribuído ao município o poder de legislar sobre assuntos de seu interesse, sendo, portanto, competente no que tange ao gerenciamento dos serviços de Limpeza Urbana (LU).

Ainda na Constituição Federal/88, o art. 225, *caput*, diz:

“Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Diante disso, resta ao Poder Público e à sociedade o dever de defender e preservar o meio ambiente de forma sustentável.

O presente trabalho trata do panorama dos RSU no Brasil, de maneira geral, bem como, mais detalhadamente nos 152 municípios de pequeno porte do Estado do Rio Grande do Norte (RN), sendo catalogados todos os municípios com população inferior a 30.000 habitantes, os quais são assim definidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, através da Resolução n° 308 de 21 de março de 2002, que define diretrizes sobre o licenciamento ambiental de sistemas de disposição final dos RSU gerados em tais municípios. Além disso, tal resolução tem o fito de orientar os gestores públicos diante das dificuldades enfrentadas pelas cidades para atender às exigências legais e às formuladas pelos órgãos licenciadores.

2. METODOLOGIA

A pesquisa é classificada como um estudo descritivo, por particularizar como se desenvolvem as ações relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos nos municípios estudados (DUARTE e FURTADO, 1999). O processo metodológico deste estudo é baseado no método qualitativo, podendo ser descrito nos seguintes passos: 1) elaboração de referencial teórico inicial; 2) construção das ferramentas de pesquisa; 3) coleta de dados 4) elaboração de texto através da observação de documentos; 5) filtragem dos dados e cruzamento dos mesmos para verificação de convergências; 6) síntese da análise dos dados

obtidos através de estrutura explicativa. A pesquisa baseia-se em processo dinâmico possibilitando adaptações nas várias etapas, por meio do exame entre as fontes de evidências e o referencial teórico, proporcionando a elevação da qualidade dos resultados da pesquisa e suas conseqüentes proposições.

O ponto de partida do estudo aqui realizado é a compreensão de como se encontra a situação dos RSU nos municípios brasileiros, a partir de dados coletados nos diversos órgãos e pesquisas já realizadas no Brasil.

Os dados coletados são oriundos de diversos órgãos. São eles:

1) Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB 2000, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, obtido através de pesquisa CD-ROM, a qual foi realizada pela primeira vez em 1983, abrangendo o setor de saneamento básico, sendo a partir da versão publicada em 1989, que se teve uma referência nacional e fonte principal de fornecimento de dados sobre o gerenciamento de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana em todo o território nacional. Tal pesquisa teve sua avaliação através de três parâmetros principais: a população urbana afetada pelos serviços de limpeza urbana, o número de municípios e o peso dos resíduos coletados ou recebidos nos locais de destinação final. Em sendo assim, o resultado versa sobre a geração per capita de lixo urbano nos municípios. As informações coletadas foram fornecidas pelos órgãos responsáveis pela execução dos serviços de limpeza urbana, sendo em 88% dos municípios, a própria prefeitura da cidade.

2) Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, através de consultas realizadas ao sítio www.snis.gov.br. Com o objetivo de diminuir a carência de informações sobre o saneamento no Brasil, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) foi criado para organizar, desde 1996, uma coleção de dados sobre esgotamento sanitário e abastecimento de água, através do Programa de Modernização do Setor de Saneamento.

A partir de 2002, começou a ser realizado o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, tendo o resultado da última coleta de informações, com referência ao ano de 2005, sido publicada em Outubro de 2007. Esse diagnóstico foi elaborado pela Unidade de Gerenciamento do Programa de Modernização do Setor Saneamento (UGP/PMSS), através de dados coletados pelos órgãos responsáveis pela gestão dos RSU, de onde se retirou uma amostra dos municípios.

Para a seleção da amostra, foram levados em consideração alguns critérios, tais como: inclusão dos municípios presentes nas edições anteriores, com o intuito de seguir com a construção da série histórica; inclusão de alguns municípios importadores ou exportadores de resíduos, para uma análise do fluxo intermunicipal de resíduos; inclusão de mais municípios de regiões metropolitanas, devido ao grande contingente populacional; inclusão de municípios de pequeno porte e situados a oeste da faixa litorânea, a fim de compatibilizar os demais critérios buscando o equilíbrio por porte e distribuição espacial. (SNIS, 2007, p.6)

A amostra de municípios teve o seguinte panorama:

- . contempla municípios em todos os Estados e mais o Distrito Federal, correspondendo a 40,3 milhões de habitantes urbanos;
- . contempla todos os municípios com mais de 820.000 habitantes;
- . contempla 85% dos municípios com mais de 500.000 habitantes;
- . diz respeito a 71 milhões de habitantes urbanos e a 50 milhões de habitantes urbanos metropolitanos.

Tais municípios não possuem obrigatoriedade no fornecimento das informações, sendo a participação voluntária, com isso, pode haver distorção nos dados e/ou os dados serem incompletos, cabendo a quem se utiliza dos mesmos realizar a sua consideração de acordo com as suas necessidades.

Do total dos municípios brasileiros, apenas 247 municípios foram convidados, sendo que 192 colaboraram com o fornecimento dos dados (SNIS, 2007, p. 7).

Os dados coletados versam, dentre outros aspectos, sobre: a coleta de RSU; tratamento dos RSU; coleta dos resíduos de serviços de saúde; a coleta seletiva e triagem de materiais recicláveis; varrição; mão-de-obra e os veículos; desempenho financeiro e as unidades de processamento de resíduos sólidos urbanos.

A metodologia aplicada para a coleta dos dados segue um ciclo anual, observando-se as seguintes etapas: preparação e coleta de dados; verificação da consistência e correção de dados; e produção e publicação.

As informações para o SNIS - Resíduos Sólidos, ano de referência 2005, foram coletadas com o uso de programa de computador desenvolvido especificamente para esta função. Para atender aos convidados que não desejassem ou não pudessem utilizar o programa, foram fornecidos também formulários impressos.

Após a recepção dos dados, estes foram verificados e os municípios contatados para a confirmação. Se houve alguma modificação, os novos dados foram inseridos, caso contrário, manteve-se os dados.

Para a organização dos referidos dados, foram calculados indicadores, os quais foram agrupados por tema: indicadores de caráter geral; indicadores específicos sobre a coleta de resíduos domiciliares e públicos; indicadores específicos sobre a coleta seletiva; indicadores específicos sobre a coleta de resíduos de saúde; indicadores específicos sobre varrição e capina.

Para facilitar a disponibilização e análise dos dados, a população foi agrupada em várias classes de porte populacional, no total de seis, sendo distribuídas da seguinte forma:

- . Classe 1 – municípios com até 30.000 habitantes;
- . Classe 2 - municípios de 30.001 até 100.000 habitantes;
- . Classe 3 - municípios de 100.001 até 250.000 habitantes;
- . Classe 4 - municípios de 250.001 até 1.000.000 habitantes;
- . Classe 5 - municípios de 1.000.001 até 3.000.000 habitantes;
- . Classe 6 - municípios com mais de 3.000.000 habitantes;

Como o trabalho versa sobre municípios de pequeno porte, os comentários aqui tecidos terão como enfoque a classe 1, ou seja, municípios com até 30.000 habitantes.

Para a produção do texto, eliminaram-se os casos em que os valores dos indicadores ficaram de fora do intervalo definido por dois desvios padrão para cada lado da média, não sendo explicado o motivo desta exclusão (SNIS, 2007, p. 10).

Por fim, a publicação consta de: texto analítico sobre o levantamento de dados; tabelas com informações dos municípios; tabelas com indicadores retirados das informações primárias do município; descrição da metodologia utilizada; relação dos municípios participantes; glossário e relação dos indicadores e as perspectivas de cálculo, podendo ser encontrada através de volumes impressos, pagina da internet (www.snis.gov.br) e CD-ROM.

Salienta-se destacar que os maiores responsáveis pelo fornecimento desses dados foram os órgãos de administração direta (82,3%) (SNIS, 2007, p.11).

3) Associação Brasileira de Empresas de Limpezas Públicas e Resíduos Especiais – ABRELPE, através de publicação eletrônica obtida no sítio <http://www.abrelpe.br>. O estudo realizado, em 2005, pela ABRELPE, tem o objetivo de facilitar o acesso dos órgãos governamentais, dos bancos de investimento e organismos de fomento, nacionais e estrangeiros, das empresas públicas e privadas, das organizações não-governamentais, da imprensa e da sociedade em geral, às informações sobre os Resíduos Sólidos em seus diversos segmentos, a fim de permitir uma visão global do problema representado por estes.

Teve como abrangência os municípios com mais de 50 mil habitantes, obtendo-se respostas válidas de 111 municípios, correspondendo a cerca de 57 milhões de habitantes, equivalente a 40% da população atendida por serviços de coleta no país. Dentre esses 111 municípios, incluem-se a maioria das capitais de estado e amostras significativas de cada macrorregião brasileira.

O levantamento dos dados coletados utilizou-se da seguinte metodologia: aplicação de questionários elaborados pela ABRELPE contendo informações relevantes para o segmento de Resíduos Sólidos Urbanos, Resíduos Sólidos Industriais e Resíduos Sólidos de Saúde; utilização das informações do SNIS 2002; e, sobre reciclagem e coleta seletiva foram realizadas consultas ao Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE).

4) Federação dos Municípios do Rio Grande do Norte – FEMURN, através de dados obtidos em visitas à sede do órgão e através do sítio www.femurn.org.br.

5) Confederação Nacional dos Municípios – CNM, através de consultas ao sítio www.cnm.org.br.

Para que se tenha um panorama sobre a situação em que se encontram os RSU no Brasil, foram analisados os dados da PNSB/IBGE 2000; SNIS 2005 e ABRELPE 2005. Para a situação dos municípios de pequeno porte do Estado do Rio Grande do Norte, também foram utilizados os dados da PNSB 2000, além dos dados da CNM 2007 e FEMURN.

3. RESULTADOS

O foco da pesquisa se deu nos municípios de pequeno porte em razão de que são neles que a problemática do lixo se apresenta com maior evidência, tendo esse perfil a maioria dos municípios brasileiros. As dificuldades enfrentadas são inúmeras, desde a falta de recursos técnicos, passando pela ausência de profissionais com conhecimento específico do assunto, até financeiros.

3.1 SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

3.1.1 PNSB 2000

Na referida pesquisa, afirma-se que, em todo Brasil, são coletados por dia: 228.413 toneladas de resíduos, sendo que 125.281 toneladas são de resíduos domiciliares (PNSB/2000, p.51), não se computando aí os resíduos que são enterrados, queimados, ou jogados a céu aberto em incontáveis pontos do Brasil.

Como traz a média fornecida pela PNSB, os municípios com população até 200.000 habitantes produzem uma quantidade per capita de RSU entre 450 e 700 gramas, no entanto, nos municípios acima de 200.000 habitantes, a faixa aumenta, tendo a produção variando entre 800 e 1.200 gramas por habitante/dia.

Conforme se vê na Tabela 1, o panorama dos resíduos no Brasil, segundo a pesquisa, é o seguinte: dos resíduos coletados no Brasil, 21,25% (48.321,7 ton/dia) possuem como destino os vazadouros a céu aberto ou área alagada; 37,02% (84.575,5 ton/dia) seguem para aterros controlados; 36,18% (82.640,3 ton/dia) vão para aterros sanitários; 0,99% (2.265 ton/dia) são triados para que sejam reciclados; 0,45% (1.031,8 ton/dia) são incinerados; 2,8% (6.549,7 ton/dia) vão para estação de compostagem.

Tabela 1. Quantidade diária de lixo coletado por unidade de disposição final.

Quantidade de lixo coletado por dia	Brasil		Nordeste		Rio Grande do Norte	
	ton/dia	%	ton/dia	%	ton/dia	%
Vazadouro a céu aberto	48.321,7	21,15	20.043,5	48,23	715,3	30,13
Vazadouro área alagada	232,6	0,1	45	0,1	5	0,21
Aterro controlado	84.575,5	37,02	6.071,9	14,61	1.426,1	60,08
Aterro sanitário	82.640,3	36,18	15.030,1	36,16	219,6	9,25
Estação de compostagem	6.549,7	2,8	74	0,17	0,5	0,02
Estação de triagem	2.265	0,99	92,5	0,22	6	0,25
Incineração	1.031,8	0,45	22,4	0,05	-	-
Locais não-fixos	1.230,2	0,53	128,4	0,3	1	0,04
Outros	1.566,2	0,68	50	0,12	-	-
Total	228.413 ton/dia		41.557,7 ton/dia		2.373,5 ton/dia	

Fonte: Adaptado PNSB, 2000.

Para se chegar a quantidade de lixo produzido per capita, a PNSB 2000 considerou alguns fatores, como: número de viagens realizadas pelos caminhões de coleta; sua capacidade volumétrica; e, o peso específico do lixo da cidade, dentro do caminhão da coleta. Concluiu-se que apenas 8,4% dos municípios pesam, através de balanças, o lixo coletado. Contudo, 64,7% do lixo urbano no Brasil é pesado, mostrando assim que os grandes municípios, que são responsáveis pela maior produção de resíduos, disponibilizam do equipamento que se faz necessário para tal medição: a balança.

A PNSB/2000 mostra, conforme a Tabela 2, a quantidade de domicílios que são atendidos com o serviço de limpeza urbana e coleta de lixo. Da totalidade dos municípios brasileiros, apenas 1.814 (33,13%) possuem 100% de resíduos coletados. No Nordeste, 345 (19,5%) dos municípios têm aproveitamento de 100% na coleta. Por fim, no Rio Grande do Norte, 95 (57,57%) tem 100% dos resíduos coletados.

Tabela 2. Municípios com serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo

	Total	Municípios com serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo						
		Percentual de domicílios com lixo coletado(%)						
		Até 50	Mais de 50 a 70	Mais de 70 a 80	Mais de 80 a 90	Mais de 90 a 99	Com 100	Sem declaração e não sabe
Brasil	5.475	489	728	771	954	525	1.814	194
Nordeste	1.769	241	357	329	306	131	345	60
RN	165	-	3	19	30	18	95	-

Fonte: Adaptada PNSB, 2000.

Sabe-se que até chegar ao seu destino final, o lixo pode passar por um processamento que importe na minoração do problema que é o descarte dos resíduos. No entanto, nem sempre as prefeituras possuem os serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo que possibilitem a queda do impacto que o lixo acarreta ao meio ambiente, alegando aspectos econômicos.

A pesquisa revela que dos recursos financeiros municipais destinados à limpeza urbana, na maioria dos municípios com população inferior a 50.000 habitantes, apenas 5% destina-se ao gerenciamento dos resíduos sólidos.

Percebe-se que é de bastante relevância a quantidade de municípios que não cobram nenhum tipo de tarifa para a cobertura desses serviços, sendo este fato o que, certamente, mais contribui com as dificuldades e os problemas ocasionados pela má destinação dos resíduos. No entanto, esse quadro começa a reverter-se nos municípios com população com mais de 50.000 habitantes, quando se cobra alguma taxa específica pelo serviço. Já nos municípios com mais de 100 000 habitantes, a taxa está presente em todos eles (PNSB, 2000).

Outro ponto abordado pela pesquisa foi a capacidade de geração de empregos no setor de limpeza urbana. A PNSB 2000 revela que há empregabilidade de 317.744 de pessoas em todo o Brasil, sem considerar os catadores. Além da geração de emprego, o setor oportuniza a produção de máquinas e equipamentos, como caminhões do tipo compactador, basculante, pipa e poliguindaste, pás carregadeiras, tratores, etc.

No que concerne aos programas de reciclagem e coleta seletiva, a Tabela 3 evidencia que tais instrumentos de gestão, no Brasil, ainda engatinham. Diante de uma totalidade dos municípios brasileiros pesquisados pelo IBGE, através da PNSB – 2000, percebeu-se que apenas 451 (8,23%) municípios utilizam-se da coleta seletiva e 352 (6,43%) reciclam o seu lixo.

Tanto no Nordeste brasileiro quanto no Rio Grande do Norte, o panorama que se tem está bem distante dos números da totalidade dos municípios do Brasil. Apenas em 27 (1,52%) dos municípios do Nordeste, utiliza-se a coleta seletiva e 23 (1,3%) a reciclagem. No Rio Grande do Norte, 2 (1,21%) possuem coleta seletiva e 1 (0,6%) incentiva a reciclagem.

Tabela 3. Natureza dos serviços de limpeza urbana.

	Total de municípios	Municípios com serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo						
		Natureza dos serviços						
		Total	Limpeza urbana	Coleta de lixo	Coleta seletiva	Reciclagem	Remoção de entulhos	Coleta de lixo especial
Brasil	5.507	5.475	5.461	5.471	451	352	4.690	3.567
Nordeste	1.787	1.769	1.769	1.767	27	23	1.512	1.049
RN	166	165	165	165	2	1	155	140

Fonte: Adaptada PNSB, 2000.

Quase a totalidade dos municípios brasileiros possui uma área para dispor os seus resíduos, muito embora a PNSB - 2000 relate que os municípios além de não realizarem uma coleta adequada, não dão aos resíduos coletados um destino correto. A destinação final dos resíduos precisa ser em local adequado, de forma que os RSU não venham causar impactos ambiental, social e econômico, o que nem sempre condiz com a realidade.

No Brasil, do total de 5.471 municípios com serviço de coleta de lixo, 5.224 possuem área no município para a disposição final dos resíduos, restando 247 municípios sem nenhuma área para a disposição dos seus resíduos. Ocorre que, quando se fala em área para disposição dos RS são considerados os lixões, terrenos baldios e aterros, o que não significa dizer que os RS são dispostos adequadamente.

No Nordeste, de 1.767 municípios, quase que a totalidade possui área para a disposição final (1.738), sendo que apenas 29 municípios não possuem. No RN, todos os municípios possuem área para a disposição final dos resíduos (Tabela 4).

Tabela 4. Municípios com serviço de coleta de lixo, por existência de área no município para a disposição final dos resíduos.

	Municípios com serviços de coleta de lixo			
		Existência de área no município para a disposição final dos resíduos		
	<i>Total de municípios</i>	<i>Total</i>	<i>Existe</i>	<i>Não Existe</i>
Brasil				
Nordeste	5.507	5.471	5.224	247
RN	1.787	1.767	1.738	29
	166	165	165	-

Fonte: Adaptada PNSB, 2000.

3.1.2 SNIS 2005

A pesquisa desenvolvida pelo SNIS disponibiliza dados sobre oito componentes do manejo dos resíduos sólidos, no entanto, como o estudo aqui desenvolvido trata-se apenas dos RSU, serão abordados os seguintes itens:

- . coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos;
- . coleta seletiva e processos de triagem;
- . serviços de varrição;
- . serviços de capina;
- . desempenho financeiro dos serviços de Limpeza Urbana;
- . unidades de processamento de resíduos sólidos urbanos.

a) Coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos

Em se tratando da coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos, considerando a amostra da pesquisa, a cobertura do serviço de coleta dos resíduos nesses municípios possui, em média, 97,5% de abrangência. Particularmente, os municípios da classe 1, aqueles com população até 30.000 habitantes, apresentaram um percentual acima da média, onde a coleta atinge 99,7% de abrangência.

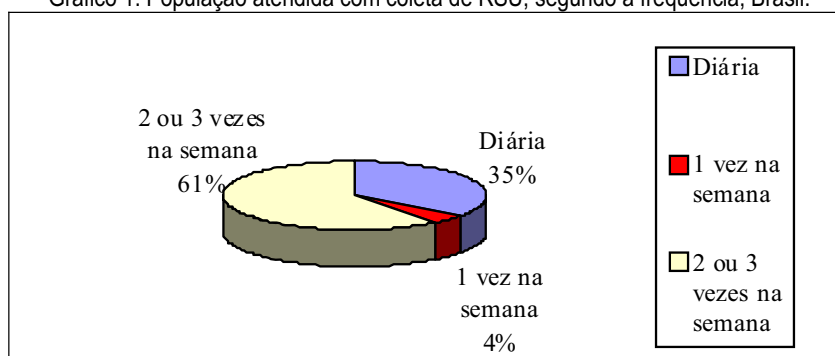
No que concerne à frequência da coleta, o Gráfico 1 e a Tabela 5 mostram que no total dos municípios analisados há a predominância da coleta realizada duas ou três vezes na semana, já os municípios da classe 1 apresentam a frequência da coleta diária (50,4%), como sendo a predominante.

Tabela 5. Percentual de população atendida com coleta de resíduos sólidos domiciliares, por tipo de frequência da coleta, segundo porte dos municípios brasileiros.

Classificação	Faixa Populacional	Quantidade de municípios (municípios)	População atendida (habitantes)	Diária (%)	2 ou 3 vezes na semana (%)	1 vez na semana (%)
1	municípios com até 30.000 hab	39	684.681	50,4%	38,9%	10,7%
2	municípios de 30.001 até 100.000 hab.	42	1.896.300	45,4%	46,2%	8,4%
3	municípios de 100.001 até 250.000 hab.	46	7.127.389	38,5%	56,9%	4,7%
4	municípios de 250.001 até 1.000.000 hab.	51	21.979.830	28,4%	70,1%	1,5%
5	municípios de 1.000.001 até 3.000.000 hab.	12	20.320.660	41,6%	58,4%	0,0%
6	municípios com mais de 3.000.000 hab.	2	16.932.764	7,0%	93,0%	0,0%
Total		192	68.941.624	35,2%	60,6%	4,2%

Fonte: SNIS, 2007.

Gráfico 1. População atendida com coleta de RSU, segundo a frequência, Brasil.



Fonte: SNIS, 2007.

Na totalidade dos municípios, tais serviços são realizados, em sua maioria, apenas por empresas (45%); seguidos em conjunto por empresas e prefeituras (22,8%); e, somente, por prefeitura (32,3%).

Conforme Tabela 6, nos municípios da classe 1, dos 36 que fizeram parte da amostra, a execução da coleta se dá somente pela prefeitura em 75%, sendo em 13,9% realizado somente por empresa contratada e 11,1% realizado conjuntamente: prefeitura e empresa.

Tal fato, segundo o SNIS ano base 2005, mostra que a atuação da prefeitura é maior quando se tem a população menor, ou seja, quando se tem o crescimento do município, percebe-se que há a entrada de outro agente executor: as empresas.

Tabela 6. Execução da coleta de resíduos sólidos domiciliares, por agente executor, segundo porte dos municípios brasileiros.

Classificação	Faixa Populacional	Quantidade de municípios (municípios)	Somente a prefeitura (%)	Somente empresa (%)	Prefeitura e empresa (%)
1	municípios com até 30.000 hab.	36	75,0%	13,9%	11,1%
2	municípios de 30.001 até 100.000 hab.	42	35,7%	45,2%	19,0%
3	municípios de 100.001 até 250.000 hab.	46	28,3%	47,8%	23,9%
4	municípios de 250.001 até 1.000.000 hab.	51	11,8%	66,7%	21,6%
5	municípios de 1.000.001 até 3.000.000 hab.	12	0,0%	33,3%	66,7%
6	municípios com mais de 3.000.000 hab.	2	0,0%	50,0%	50,0%
Total		189	32,3%	45,0%	22,8%

Fonte: SNIS, 2007.

b) Coleta seletiva de resíduos sólidos e triagem de materiais recicláveis

Sendo praticada em 59,2% dos municípios participantes da amostra, a coleta seletiva mostra-se crescente de acordo com o crescimento do porte do município. Na Tabela 7, pode-se perceber que a realização da coleta seletiva em municípios de pequeno porte atinge apenas 31,6%; enquanto que nos municípios de grande porte a coleta atinge 100% de aproveitamento.

Tabela 7. Realização de coleta seletiva, segundo porte dos municípios brasileiros.

Classificação	Faixa Populacional	Com coleta seletiva
1	municípios com até 30.000 hab	31,6%
2	municípios de 30.001 até 100.000 hab.	47,6%
3	municípios de 100.001 até 250.000 hab.	60,9%
4	municípios de 250.001 até 1.000.000 hab.	76,5%
5	municípios de 1.000.001 até 3.000.000 hab.	100%
6	municípios com mais de 3.000.000 hab.	100%
Total		59,2%

Fonte: SNIS, 2007

Dentre as formas de coleta seletiva existentes nos municípios analisados, porta-a-porta e postos de entrega voluntária, o que predomina nos municípios de pequeno porte é a porta-a-porta, atingindo 90% das iniciativas. A participação dos catadores é de bastante evidência, seja em forma associada ou cooperativa, recebendo este ainda o apoio das prefeituras. Contatou-se que a presença dos catadores em lixões de 74 municípios, representando 38,5% do total.

Os dados referentes à triagem do material reciclável apontam destaque para o papel e o plástico, sendo apresentado um aproveitamento total de 71,9 mil toneladas de recicláveis na amostra de 59 municípios que forneceram os dados.

c) Varrição de vias e outros logradouros públicos

O principal agente executor da tarefa de varrição é a prefeitura, estando presente com atuação singular em 43,5%; em conjunto com empresas, a prefeitura atua em 16,8% dos municípios da amostra; sendo o serviço exclusivo de empresas em 39,7% dos municípios. Mostra-se na pesquisa que a atuação da prefeitura se dá em maior evidência nos municípios de menor porte, caindo fortemente com o crescimento populacional, cedendo lugar a atuação de empresas conjuntamente com a prefeitura ou isoladamente, conforme se percebe na Tabela 8.

Os municípios analisados na classe 1, possuem como o principal agente executor dos serviços de varrição a prefeitura municipal.

A extensão média varrida é de 0,23 km por habitante por ano, com variação de 0,16 km/hab/ano a 0,35 km/hab/ano (SNIS, 2007, p. 43).

Tabela 8. Execução de varrição de vias e outros logradouros públicos, por agente executor, segundo porte dos municípios brasileiros.

Classificação	Faixa Populacional	Prefeitura	Empresa	Ambos
1	municípios com até 30.000 hab	74,3%	11,4%	14,0%
2	municípios de 30.001 até 100.000 hab.	57,5%	37,5%	5,0%
3	municípios de 100.001 até 250.000 hab.	35,6%	51,1%	13,3%
4	municípios de 250.001 até 1.000.000 hab.	24,0%	54,0%	22,0%
5	municípios de 1.000.001 até 3.000.000 hab.	16,7%	25,0%	58,3%
6	municípios com mais de 3.000.000 hab.	50,0%	50,0%	0,0%
Total		43,5%	39,7%	16,8%

Fonte: SNIS, 2007.

d) Capina

Nos municípios analisados (182), predomina a capina manual, representando 98,9%. Mostra-se claro que a capina manual não apresenta comportamento ligado ao porte do município, no entanto, a capina mecânica aumenta com o porte do município.

A Tabela 9 mostra que é freqüente o uso dos três tipos de capina: manual, mecânica e química, sendo evidenciada que a capina manual está em mais evidência tanto nos municípios de menor porte quanto de maior porte.

Tabela 9. Execução de capina de vias e outros logradouros públicos, por modalidade, segundo porte dos municípios brasileiros.

Classificação	Faixa Populacional	Manual (%)	Mecânica (%)	Química (%)
1	municípios com até 30.000 hab	97,4%	44,7%	31,6%
2	municípios de 30.001 até 100.000 hab.	97,6%	58,5%	36,6%
3	municípios de 100.001 até 250.000 hab.	100,0%	80,5%	31,7%
4	municípios de 250.001 até 1.000.000 hab.	100,0%	84,0%	34,0%
5	municípios de 1.000.001 até 3.000.000 hab.	100,0%	75,0%	8,3%
6	municípios com mais de 3.000.000 hab.	100,0%	100,0%	0,0%
Total		98,9%	69,0%	31,5%

Fonte: SNIS, 2007.

e) Desempenho financeiro dos serviços de Limpeza Urbana (LU)

Nos municípios analisados, 35,4% deles afirmaram que não cobram pelos serviços de LU. Conforme Tabela 10, nos municípios de pequeno porte (classe 1), a cobrança pelos serviços de LU atinge 61,5% dos municípios, enquanto na classe 6, há cobrança em 100%.

Tabela 10 Cobrança pelos serviços de limpeza urbana, segundo porte dos municípios brasileiros

Classificação	Faixa Populacional	Há cobrança	Não há cobrança
1	municípios com até 30.000 hab	61,5%	38,5%
2	municípios de 30.001 até 100.000 hab.	50,0%	50,0%
3	municípios de 100.001 até 250.000 hab.	69,6%	30,4%
4	municípios de 250.001 até 1.000.000 hab.	70,6%	29,4%
5	municípios de 1.000.001 até 3.000.000 hab.	75,0%	25,0%
6	municípios com mais de 3.000.000 hab.	100%	0,0%
Total		64,6%	35,4%

Fonte: SNIS, 2007

A referida cobrança se dá através de taxa específica no boleto do IPTU, em mais de 90% dos municípios e, em apenas 6% dos municípios, através de boleto específico. Detectaram-se também outros tipos de cobranças, como sete casos de cobrança em conjunto com a cobrança pelo serviço de água e esgoto e dois casos com a cobrança feita junto à cobrança de energia elétrica.

A receita dos municípios que participaram da amostra para com o serviço de LU é de, em média, R\$ 13,87 por habitante por ano, sendo que o custo é de R\$ 38,20 por habitante (SNIS, 2007, p.55).

Particularmente, no que se refere aos municípios de pequeno porte, aqueles enquadrados na classe 1, considerando os municípios da amostra, a média de arrecadação é de R\$ 7,41/hab/ano, enquanto que a despesa média é de R\$ 29,86/habitante/ano.

f) Unidades de processamento de RSU

Foram consideradas, de acordo com a pesquisa, as seguintes unidades de processamento: lixão, aterro controlado, aterro sanitário, vala específica para resíduos de saúde, aterro industrial, unidade de triagem, unidade de compostagem, incinerador, unidade de tratamento de microondas ou autoclave, unidade de manejo de podas, unidade de transbordo, área de reciclagem de resíduos da construção civil, aterro de resíduos da construção civil, área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil.

Dentre as tais, foram encontradas 607 unidades de processamento de resíduos, no entanto, apenas 513 forneceram dados que puderam ser computados. Dessas unidades há a predominância de unidades de triagem, chegando a 26,1% do conjunto (SNIS, 2007, p. 64). Quando se trata de disposição no solo, há 176 unidades entre lixão, aterros controlados e aterros sanitários, correspondendo a 34,3% do total das unidades.

A situação dos municípios do Rio Grande do Norte que participaram da elaboração deste Diagnóstico pode ser percebida através do Quadro 1.

Quadro 1. Situação de sete municípios do RN de acordo com o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento em relação à destinação final de RSU.

Nome do município	Unidade de Processamento	Ano de início de Operação	Tipo de operador	Tipo de unidade de processamento	Tipo de licença ambiental	recebe de outros municípios
Caicó	Sítio Várzea Redonda ou Gruta do Seridó	1996	Prefeitura ou SLU	Lixão	Não existe	Não
João Câmara	Liffe	2004	Empresa privada	Lixão	Não existe	Não
Mossoró	Lixão de Cajazeiras	1997	Prefeitura ou SLU	Lixão	Operação	Não
Mossoró	Aterro do Lixo Hospitalar	1997	Prefeitura ou SLU	Vala específica de RSS	-	Não
Natal	Líder Limpeza Urbana LTDA	2005	Empresa privada	Unidade de tratamento por incineração	-	Sim
Natal	Área de destino final da Cid. Nova	1973	Prefeitura ou SLU	Outro	-	Não
Natal	Unidade Triagem ASCAMAR	1999	Associação de catadores	Unidade de triagem (galpão ou usina)	-	Não
Natal	Vala para RSS	1999	Prefeitura ou SLU	Vala específica de RSS	-	Não
Natal	Incinerador MARQUISE	2003	Empresa privada	Unidade de tratamento por incineração	-	Não
Natal	Unidade de transbordo Cidade Nova	2004	Prefeitura ou SLU	Unidade de transbordo	-	Sim
Parnamirim	Aterro de Podas e entulhos de Parnamirim	2002	Prefeitura ou SLU	Unidade de manejo de galhadas e de podas	-	Sim
Pau dos Ferros	Lixão	2001	Prefeitura ou SLU	Aterro controlado	Instalação	Não
Santa Cruz	Lixão Municipal	1996	Prefeitura ou SLU	Lixão	Não Existe	Não

Fonte: Adaptado SNIS, 2007.

Particularmente, no Rio Grande do Norte, infere-se que dentre os 167 municípios existentes no Estado, apenas sete colaboraram com o fornecimento de dados, o que representa 4,2% da totalidade, dentre eles: Natal, Mossoró, Pau dos Ferros, Parnamirim, Caicó, João Câmara e Santa Cruz.

3.1.3 ABRELPE 2005

A pesquisa demonstra que a quantidade de resíduos coletados por habitante por dia, gira em média, para os municípios de pequeno porte, em 0,650 kg/habitante/dia.

O estudo registra que em termos de recursos financeiros disponibilizados pelos municípios brasileiros, a absoluta maioria (80%) aplica menos de 5% do orçamento na gestão dos RSU. Além disso, é baixa a quantidade de municípios com fontes de recursos específicos para a gestão dos RSU, sendo considerado motivo para essa afirmação o fato de que 'apenas 46% cobram taxa pela execução dos serviços. Dentre os municípios que não cobram pelos serviços, predominam os municípios das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

Os dados gerais referenciais do setor de RSU no Brasil, segundo estimativas realizadas pela ABRELPE, são expressivos:

- Geração de empregos diretos: 440 mil empregos;
- Frota: 9.600 caminhões compactadores;
- Receita anual: R\$ 5 bilhões;
- Recolhimento anual de encargos sociais e trabalhistas: R\$ 1,5 bilhões;
- Recolhimento anual de tributos federais: R\$ 400 milhões;
- Investimentos anuais em frotas de caminhões compactadores: R\$ 300 milhões;
- Despesas anuais com manutenção de frotas: R\$ 500 milhões.

Em conclusão, a pesquisa mostra que o ano de 2005 foi um período de significativos avanços, de modo que os municípios brasileiros estão a buscar soluções sustentáveis para uma gestão completa e ambientalmente correta dos RSU. Nas atividades de reciclagem, a predominância da informalidade prejudica a ampliação de seus índices para uma expressiva quantidade de materiais com tal potencial, pela absoluta impossibilidade de gerenciamento do processo. A ausência de legislação tributária específica e que favoreça a utilização de matérias-primas advindas da reciclagem dificulta igualmente o processo por limitar a demanda por tais materiais. Em sendo assim, a pesquisa conclui que há a necessidade de que se programem políticas públicas que estabeleçam programas formais de coleta seletiva e reciclagem.

3.2 SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO RN

O Estado do Rio Grande do Norte, segundo o IBGE (2007), possui uma população de 3.014.228 habitantes, com área territorial de 53.306,8 km², com um total de 167 municípios, subdividido em 19 microrregiões (Figura 1): Agreste Potiguar, Agreste, Baixa Verde, Borborema Potiguar, Chapada do Apodi, Litoral Sul, Mossoró, Pau dos Ferros, Serra de Santana, Serra de São Miguel, Umarizal, Litoral Nordeste, Macaíba, Macau, Médio Oeste, Natal, Seridó Ocidental, Seridó Oriental e Vale do Açu. Dentre esses, há um total de 152 municípios considerados de pequeno porte.



Figura 1. Microrregiões do RN.
Fonte: IDEMA/CESE

Segundo reza a Constituição Federal de 1988, todos esses municípios são responsáveis pelo gerenciamento de seus resíduos, sendo, por vezes, atribuída a origem do problema da má destinação à escassez de recursos, de acordo com os próprios gestores municipais.

O panorama geral que se tem acerca dos RSU nos municípios de pequeno porte do Estado do RN, segundo a Confederação Nacional dos Municípios – CNM/2007, conforme se vê na Tabela 12, é que apenas 56,14% dos resíduos são coletados ou por serviço de limpeza ou por caçamba do serviço de limpeza. Enquanto na totalidade dos municípios do RN, o percentual para este tipo de destinação corresponde a 73,66%, percebendo uma discrepância de quase 20%, inferindo-se que a coleta dos

resíduos ainda não é satisfatória, uma vez que há ainda uma quantidade considerável de resíduos não-coletados.

Tabela 12. Disposição dos resíduos sólidos urbanos no RN.

REFERÊNCIA	A	B	C	D	E	F	G
Totalidade dos municípios do Rio Grande do Norte	68,19	5,47	12,1	1,8	11,69	0,3	0,44
Municípios de Pequeno Porte do Estado do RN	48,11	8,03	18,41	2,5	21,99	0,28	0,67

Fonte: Adaptado CNM, 2007.

Legenda: A – Coletado por serviço de limpeza; B – Coletado por caçamba do serviço de limpeza; C – Queimado; D – Enterrado; E – Jogado em terreno baldio; F – Jogado em rio, lado ou mar; G – Outros destinos.

3.2.1 Municípios do Litoral do Rio Grande do Norte

O Estado do Rio Grande do Norte possui 24 municípios praianos, dentre os quais 19 são considerados de pequeno porte, conforme os dados mostrados na Tabela 13. Esses municípios possuem um aproveitamento razoável no que tange à coleta de seus resíduos, apresentando o percentual de 62,05% de resíduos coletados, acima da média da totalidade dos municípios de pequeno porte do RN, que é de 56,14%, todavia, abaixo da média estadual (considerando todos os municípios), que é de 73,66%.

Tabela 13. Situação da coleta de RSU nos municípios de pequeno porte do litoral do RN.

Municípios	População	Domicílios	A	B	C	D	E	F	G
Canguaretama	30.035	5.788	30,7	27,57	25,81	3,44	10,73	1,55	0,19
Macau	25.489	6.770	77,18	8,43	5,08	0,58	8,26	0,40	0,07
Areia Branca	23.501	5.628	81,2	2,75	8,23	1,76	5,60	0,25	0,21
Extremoz	22.995	4.577	28,88	4,24	31	13,35	21,72	0,13	0,68
Nísia Floresta	22.814	4.359	56,07	2,43	26,31	8,53	5,80	0,07	0,78
Rio do Fogo	10.447	2.002	61,09	1,90	18,23	12,39	6,34	0,05	0
Guamaré	9.677	2.080	69,66	6,25	13,56	2,55	7,26	0,58	0,14
Maxaranguape	9.506	1.677	43,17	10,14	25,22	13	8,23	0,18	0,06
Tibau do Sul	9.068	1.714	38,16	5,31	37,81	2,74	15,46	0,12	0,41
Grossos	8.961	2.057	37,38	34,22	17,55	1,94	8,02	0,68	0,19
S. Miguel do Gostoso	8.878	1.562	35,34	0,32	49,62	11,08	3,59	0,06	0
Baia Formosa	8.263	1.739	84,3	5,81	5,12	0,17	4,6	0	0
Caiçara do Norte	5.898	1.309	88,39	0,23	6,34	0,53	4,43	0,08	0
Porto do Mangue	4.909	1.010	41,19	14,46	22,77	9,7	10,59	1,19	0,1
Pedra Grande	4.407	871	54,99	1,72	27,78	5,86	9,64	0	0
Tibau	4.067	714	39,78	30,11	19,47	2,66	7,98	0	0
S. Georgino Avelino	3.774	705	62,7	0,57	23,97	2,98	9,79	0	0
São Bento do Norte	3.527	760	32,76	0,26	27,24	10,13	29,61	0	0
Galinhas	2.138	396	73,48	0,51	13,89	3,79	8,33	0	0

Fonte: Adaptado CNM, 2007.

Legenda: A – Coletado por serviço de limpeza; B – Coletado por caçamba do serviço de limpeza; C – Queimado; D – Enterrado; E – Jogado em terreno baldio; F – Jogado em rio, lago ou mar; G – Outros destinos.

Alguns destes municípios têm aproveitamentos muito bons, como é o caso de Baía Formosa (90,11%), Caiçara do Norte (88,62%), Macau (85,61%) e Areia Branca (83,95%). São desempenhos acima da média coletada no Estado (73,66%) e bem acima da média coletada nas cidades de pequeno porte do Rio Grande do Norte (56,14%).

Somente 4 dos 19 municípios considerados de pequeno porte, da região litorânea do Rio Grande do Norte, possuem desempenho abaixo da média, a saber: Extremoz (31,63%), São Bento do Norte (33,02%), São Miguel do Gostoso (35,66%) e Tibau do Sul (43,47%). Os 3 (três) primeiros têm aproveitamento mínimo e o último tem um aproveitamento fraco.

Vale ressaltar que dois dos municípios mais procurados pelos turistas do Brasil inteiro, e até do exterior, Extremoz, por causa da praia de Genipabu; e Tibau do Sul, pela praia de Pipa, possuem um aproveitamento considerável baixo.

3.2.2 Municípios com menor extensão territorial

Conforme se pode perceber através da Tabela 14, dentre os cinco municípios de pequeno porte com menor extensão territorial, todos eles possuem um aproveitamento de coleta maior do que 53%, sendo ainda que um deles tem aproveitamento considerado muito bom (Vila Flor – 84,4%) e outro excelente (Viçosa – 93,3%).

Tabela 14. Situação da coleta de RSU nos municípios de pequeno porte do RN com menor extensão territorial.

Municípios	População	Extensão	A	B	C	D	E	F	G
S. Georgino Avelino	3.774	26 km ²	62,7	0,57	23,97	2,98	9,79	0	0
Major Sales	3.095	32 km ²	0,28	70,16	1,98	0	27,58	0	0
Viçosa	1.678	38 km ²	91,64	1,39	3,34	0	3,62	0	0
Vila Flor	2.699	48 km ²	84,4	0	8,44	0,73	6,06	0	0,37
Frutuoso Gomes	4.534	63 km ²	0,43	52,94	17,96	0,26	28,32	0	0,09

Fonte: Adaptado CNM, 2007.

Legenda: **A** – Coletado por serviço de limpeza; **B** – Coletado por caçamba do serviço de limpeza; **C** – Queimado; **D** – Enterrado; **E** – Jogado em terreno baldio; **F** – Jogado em rio, lado ou mar; **G** – Outros destinos.

3.2.3 Maiores municípios em extensão territorial

Em se tratando de municípios com maior extensão territorial, o aproveitamento dos resíduos decai, notoriamente, devido à grande distância do centro para os distritos e entre um distrito e outro. Ao analisar a Tabela 15, onde se apresenta os cinco municípios de pequeno porte de maior extensão territorial, observa-se que apenas Caraúbas e Pedro Avelino estiveram com o percentual de aproveitamento acima de 50% na coleta. E sob um olhar mais atento, nota-se que os dois municípios maiores, Santana do Matos e Governador Dix-Sept Rosado, têm mais de 57% dos resíduos queimados ou jogados em terrenos baldios.

Situação preocupante para os responsáveis pelo gerenciamento dos RSU, uma vez que estando os resíduos espalhados em toda a extensão do município é mais fácil de ser queimado e jogado em terreno baldio pela população não atendida pelo serviço de coleta de lixo.

Tabela 15. Situação da coleta de RSU nos municípios de pequeno porte do RN com maior extensão territorial.

Municípios	População	Extensão	A	B	C	D	E	F	G
Santana do Matos	17.150	1.420 km ²	39,85	0,13	25,86	1,45	32,6	0,05	0,05
G. Dix-Sept Rosado	12.751	1.129 km ²	34,88	1,66	11,76	0,35	51	0,35	0
Caraúbas	17.747	1.095 km ²	46,77	5,84	18,7	2,63	15,31	0,02	10,7
Pedro Avelino	5.463	953 km ²	58,41	0,82	10,41	2,14	27,62	0,44	0,16
Upanema	12.727	882 km ²	24,29	18,03	15,2	3,59	31,86	0,5	6,53

Fonte: Adaptado CNM, 2007.

Legenda: **A** – Coletado por serviço de limpeza; **B** – Coletado por caçamba do serviço de limpeza; **C** – Queimado; **D** – Enterrado; **E** – Jogado em terreno baldio; **F** – Jogado em rio, lago ou mar; **G** – Outros destinos.

3.2.4 Municípios com melhor aproveitamento percentual na coleta

Na Tabela 16, destaca-se dentre os cinco municípios de pequeno porte com melhor aproveitamento na coleta, o município de Viçosa, o qual ocupa a melhor posição quanto à coleta de seus resíduos, apresentando 93,03% de aproveitamento. Tal município conta com a menor população do RN e a terceira menor extensão territorial. Evidencia-se também o município de Macau, com população de 25.489 habitantes e aproveitamento de 85,61% da coleta. Há que se ressaltar que a prefeitura de Macau possui recursos oriundos da Petrobras, em função da atividade petrolífera, além de contar com um recurso econômico que enriquece a cidade: o sal, que lá é produzido. Tal fator faz com que haja dinheiro suficiente para que a prefeitura execute as suas tarefas, não podendo ser empecilho o fator econômico suscitado pelos gestores como sendo a dificuldade para a gestão dos RSU. Vide os exemplos de Guimarães e Galinhos, que também recebem os royalties da Petrobrás, não apresentando o aproveitamento que Macau possui, mas acima da média, com respectivamente 75,91% e 73,99%.

Um outro município que se destaca, dentre os municípios de pequeno porte, é Areia Branca, com população de 23.501 habitantes, ocupando o sexto melhor aproveitamento do Estado, tendo 83,95% dos seus resíduos coletados, próximo aos números conseguidos em Macau, tendo como um de seus expoentes, o sal.

Tabela 16. Situação da coleta de RSU nos municípios de pequeno porte do RN com melhor aproveitamento na coleta.

Municípios	População	Domicílios	A	B	TOTAL
Viçosa	1.678	359	91,64	1,39	93,03
Baia Formosa	8.263	1.739	84,3	5,81	90,11
Caiçara do Norte	5.898	1.309	88,39	0,23	88,62
Macau	25.489	6.770	77,18	8,43	85,61
Vila Flor	2.699	545	84,4	0	84,4
Areia Branca	23.501	5.628	81,2	2,75	83,95

Fonte: Adaptado CNM, 2007.

Legenda: **A** – Coletado por serviço de limpeza; **B** – Coletado por caçamba do serviço de limpeza

3.2.5 Municípios com maior percentual de lixo jogado em terrenos baldios.

Dentre os municípios de pequeno porte do RN apresentados na Tabela 17, percebe-se que muitos deles possuem os seus resíduos jogados em terrenos baldios. Ressalta-se que todos esses municípios que possuem seus resíduos predominantemente jogados em terrenos baldios, em sua maioria, possuem população na zona rural, excetuando o município de Água Nova que tem 60,87% de sua população na área urbana, possuindo os demais entre 54% e 81% da população na zona rural.

Tabela 17. Situação da coleta de RSU nos municípios de pequeno porte do RN com maior percentual de lixo jogado em terreno baldio

Municípios	População	Extensão	Domicílios	E
Paraná	3.724	81 km ²	807	89,34
Coronel João Pessoa	4.687	117 km ²	1.083	59,83
João Dias	2.553	88 km ²	622	56,04
Água Nova	2.951	51 km ²	617	54,62
Venha-Ver	3.810	72 km ²	695	52,23

Fonte: Adaptado CNM, 2007.

Legenda: E – Jogado em terreno baldio

3.2.6 Municípios com maior percentual de lixo queimado

Conforme se percebe na Tabela 18, os cinco municípios de pequeno porte que mais queimam lixo possuem população entre 8.000 a 11.000 habitantes, ou seja, não são municípios de grande porte, nem tão pouco possuem incineradores. Com esse quadro, infere-se que o lixo produzido por esses municípios não é coletado, sendo queimado diretamente em seu local de produção.

Situação alarmante encontra-se no município de Ielmo Marinho, que de todos os seus resíduos há coleta apenas de 11,31%, tendo 57,03% de seus resíduos queimados; 21,92% jogados em terreno baldio; e 9,02% enterrados (total de 87,99%). O mais importante nesse quadro é que, a exemplo de Macau, o município de Ielmo Marinho também recebe royalties da Petrobrás, todavia não tem o aproveitamento que Macau apresenta.

Tabela 18. Situação da coleta de RSU nos municípios de pequeno porte do RN com maior percentual de lixo queimado.

Municípios	População	Domicílios	C
Serra do Mel	8.400	1.812	67,6
Ielmo Marinho	11.094	2.318	57,03
Pureza	7.079	1.583	54,52
São Miguel do Gostoso	8.878	1.562	49,62
Caraubais	8.674	2.031	47,07

Fonte: Adaptado CNM, 2007.

Legenda: C – Queimado

3.2.7 Municípios com melhores IDH's do Estado do RN

O Índice de Desenvolvimento Humano foi criado para medir o nível de desenvolvimento humano dos países a partir de indicadores de educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (expectativa de vida ao nascer) e renda (PIB per capita). Seus valores variam de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total). Segundo a Organização das Nações Unidas, Países, Estados ou Municípios com IDH até 0,499 são considerados de desenvolvimento humano baixo; com índices entre 0,500 e 0,799 são considerados de desenvolvimento humano médio; e com índices maiores que 0,800 são considerados de desenvolvimento humano alto.

No RN, nenhum município possui IDH acima de 0,8. Apenas Natal chega bem próximo, com o índice de 0,787, segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD - 2000).

O Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil é um banco de dados eletrônico feito com o objetivo de democratizar o acesso e aumentar a capacidade de análise sobre informações socioeconômicas relevantes dos 5.507 municípios brasileiros, das 27 Unidades da Federação. Baseado nos dados dos censos de 1991 e de 2000 do IBGE, este sistema disponibiliza informações sobre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) e 124 outros indicadores georreferenciados de população, educação, habitação, longevidade, renda, desigualdade social e características físicas do território.

Alguns estudiosos não percebem a relação existente entre lixo e o IDH. No entanto, o PNUD, através do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, elenca os fatores que influenciam o IDH-M, estando a saúde dentre tais fatores.

Outrossim, vale destacar que investimentos no setor de saneamento têm efeito direto na redução dos gastos públicos com serviços de saúde. Tal afirmação é feita pela Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, ao dizer que para cada R\$ 1,00 investido no setor de saneamento, economiza-se até R\$ 5,00 na área de medicina curativa (FUNASA, 2007).

Assim, sabendo que os resíduos estão inseridos no setor de saneamento básico, como se pode verificar pela recente Lei de Saneamento n° 11. 445 de 5 de janeiro de 2007, não há como não deixar de fazer essa relação.

Alicerçando-se nessas afirmações, é possível mostrar uma relação entre os municípios de pequeno porte com os melhores IDH's do RN e a situação da coleta, onde percebeu-se que nos 10 municípios de pequeno porte com melhor IDH do RN, a melhor coleta é realizada em Areia Branca, apresentando 83,95% do seu lixo coletado.

Já a pior coleta dentre os referidos municípios da Tabela 19, é a do município de Ouro Branco, aquele que se encontra com o IDH de 0,702. Tal município conta com um aproveitamento de coleta de 64,54%, ou seja, 8,4% acima da média dos municípios de pequeno porte, que é de 56,14%.

Os demais municípios da Tabela 19 têm aproveitamento melhor do que a média dos municípios de pequeno porte do RN, podendo inferir que o IDH possui certa relação com a questão da coleta dos resíduos, pois os municípios de pequeno porte com melhores IDH's possuem um sistema de coleta satisfatório, dentre os demais municípios.

Tabela 19. Situação da coleta de RSU nos municípios de pequeno porte com melhores IDH's do Estado do RN.

Municípios	População	Domicílios	IDH	A	B	C	D	E	F	G
Caraúbas dos Dantas	7.294	1.670	0,742	70,48	5,21	13,29	0,24	9,16	0,12	1,5
São José do Seridó	4.220	9102	0,740	70,33	0,88	20	0,33	8,24	0,11	0,11
Pau dos Ferros	27.663	6.301	0,725	68,53	7,17	7,63	0,19	15,95	0,44	0,08
São João do Sabugi	5.857	1.446	0,725	72,75	3,53	12,72	0,41	10,37	0,14	0,07
Jardim do Seridó	12.190	3.216	0,722	75,31	1	16,82	0,4	6,34	0	0,12
Timbaúba dos Batistas	2.377	538	0,719	7,81	72,12	11,52	0,56	7,99	0	0
Cruzeta	8.333	2.071	0,713	73,54	0,24	18,4	0,24	7,44	0,05	0,1
Areia Branca	23.501	5.628	0,71	81,2	2,75	8,23	1,76	5,60	0,25	0,21
Parelhas	20.608	4.864	0,704	76,77	0,06	14	0,35	8,63	0,12	0,06
Ouro Branco	4.757	1.204	0,702	64,29	0,25	20,1	1,08	12,71	0,08	1,5

Fonte: Adaptado CNM, 2007.

Legenda: **A** – Coletado por serviço de limpeza; **B** – Coletado por caçamba do serviço de limpeza; **C** – Queimado; **D** – Enterrado; **E** – Jogado em terreno baldio; **F** – Jogado em rio, lado ou mar; **G** – Outros destinos.

3.2.8 Municípios com piores IDH's do Estado do RN

Diferentemente do que dispõe a Tabela 19, o que se infere da Tabela 20 é que entre as 10 cidades de menor IDH dos municípios de pequeno porte do RN, 6 delas possuem população menor que 5.000 habitantes. Em tese, quanto menor a população, mais fácil ficará de resolver a questão dos resíduos sólidos da localidade, uma vez que a produção de resíduos será bem menor.

Segundo o Ministério da Saúde, mais de 80% das internações na rede hospitalar, estão diretamente ligadas à problemas de esgotamento sanitário e problemas com o lixo. As internações fazem com que os gastos no setor de saúde cresçam de forma gradual, o que acaba por diminuir os gastos em outros setores, tais como educação, saneamento básico, destinação do lixo, dentre outros. Forma-se um círculo vicioso, pois cada centavo a mais para o setor de saúde, é um centavo a menos em todos os outros setores da administração municipal, o que acaba por atingir o sistema de limpeza urbana do município e por sua vez gera mais internações na rede hospitalar.

É fácil perceber como isso se reflete nos municípios de baixo IDH. No caso do Rio Grande do Norte, esses municípios, com raras exceções, possuem aproveitamento muito baixo no quesito “coletado por serviço de limpeza”, ficando os índices abaixo da média estadual para municípios de pequeno porte.

Para piorar, os números mostram que o percentual da destinação incorreta dos RSU é alto: 70% destes municípios têm mais da metade de seus resíduos mal direcionados. O pior caso é o de Venha-Ver, onde o percentual de destinação incorreta dos RSU ultrapassa os 84%, uma situação preocupante.

Tabela 20. Situação da coleta de RSU nos municípios de pequeno porte com piores IDH's do Estado do RN

Municípios	População	Domicílios	IDH	A	B	C	D	E	F	G
Venha-Ver	3.810	695	0,544	1,73	13,67	5,9	0,72	52,23	0,58	25,18
Parazinho	4.580	959	0,565	67,05	0	21,06	3,44	8,03	0	0,42
Japi	6.517	1.505	0,57	56,15	0,2	19,2	0,66	21,46	2,19	0,13
Jandaíra	6.627	1.449	0,571	62,04	0	16,08	1,38	20,5	0	0
Pedra Preta	2.948	647	0,575	11,13	14,37	36,17	3,71	34,16	0,46	0
Pureza	7.079	1.583	0,577	29,69	0,19	54,52	9,29	6,06	0,13	0,13
Triunfo Potiguar	3.728	852	0,577	48,12	0	5,75	0,7	45,19	0,23	0
Bento Fernandes	4.891	932	0,578	16,95	26,72	39,16	2,04	15,13	0	0
Ruy Barbosa	3.968	836	0,579	20,1	24,76	19,74	1,79	32,78	0,72	0,12
Espírito Santo	11.154	2.424	0,581	33,7	10,6	32,76	3,75	16,21	2,43	0,54

Fonte: Adaptado CNM, 2007.

Legenda: **A** – Coletado por serviço de limpeza; **B** – Coletado por caçamba do serviço de limpeza; **C** – Queimado; **D** – Enterrado; **E** – Jogado em terreno baldio; **F** – Jogado em rio, lado ou mar; **G** – Outros destinos.

3.2.9 Municípios com as piores coletas do Estado do RN.

Considerando que os municípios de pequeno porte do Estado do RN possuem, em média, 64,54% dos resíduos coletados, os municípios que possuem as piores coletas estão expressos na Tabela 21, apresentando o percentual de coleta de seus resíduos muito abaixo dessa média.

Um dos municípios já citado, anteriormente, destacando-se como tendo 57,03% de seus resíduos queimados, mostra-se, mais uma vez, elencado na Tabela 21: o município de Ielmo Marinho, que, muito embora tenha uma população de mais de 11.000 habitantes, recebe, além dos recursos que qualquer outro município recebe, os royalties da Petrobras, estando assim, negligente em relação à coleta dos seus resíduos, apresentando apenas 11,31% são coletados.

Tabela 21. Situação da coleta de RSU nos municípios de pequeno porte do RN com pior percentual de lixo coletado.

Municípios	População	Extensão	Domicílios	A + B
Serra do Mel	8.400	617 km ²	1.812	0,22
Paraná	3.724	81 km ²	807	7,19
Ielmo Marinho	11.094	307 km ²	2.318	11,31
Venha-Ver	3.810	72 km ²	695	15,4
Pedra Preta	2.948	295 km ²	647	25,5

Fonte: Adaptado CNM, 2007.

Legenda: A + B - Coletado por serviço de limpeza e por caçamba

4. DISCUSSÃO

Os dados apresentados em todas as pesquisas são de grande relevância para que possam ser traçados caminhos a fim de melhorar o problema com os RSU em todo o Brasil. Contudo, por serem alguns informantes otimistas, por estarem falando do próprio serviço que é fornecido pelo órgão, os dados podem também parecer otimistas, mascarando uma situação. Já que os números que são gerados não são totalmente confiáveis, o que dizer da situação do lixo no Nordeste do Brasil?

Se na Região Nordeste, os próprios gestores, os quais são responsáveis pelos RSU de seus municípios, assumem que 48,23% (20.043,5 ton/dia) dos resíduos acabam em vazadouros à céu aberto, pode-se concluir que a quantidade deve ser muito maior. Ainda sob a lupa dos dados da Tabela 1, temos o dado de que 60,08% (1.426,1 ton/dia) dos resíduos do RN têm como destino o aterramento controlado. Um dado pouco crível, principalmente se confrontado com a Tabela 12, pois nesta consta que os municípios de pequeno porte do RN tem 48,11% dos resíduos coletados pelos serviços de limpeza e outros 8,02% são coletados por caçambas. Somando-se estes dois números, tem-se o montante de 56,13% de resíduos coletados, o que não quer dizer que da totalidade desses resíduos todo ele terá como destino final o aterro controlado. E, mesmo que assim tivesse, estariam os dados ainda em discordância, uma vez que o percentual revelado pela PNSB é de 60,08% de resíduos com destino ao aterro controlado e na pesquisa feita pela CNM (Tabela 12), mostra que o volume de resíduo coletado é de 56,13%, quase 5% a menos. Percebe-se que há discrepância nos dados, muito embora os dados da CNM sejam baseados na PNSB, mostrando-se latentemente a fragilidade do sistema.

A PNSB apresenta que 73,2% dos resíduos coletados no Brasil teriam um destino satisfatório, leia-se aterros controlados e aterros sanitários. No entanto, a realidade não é essa, posto que quem fornece os dados são as pessoas as quais são responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos em cada município, o que pode acarretar a geração de dados irrealistas, os quais escondem como se encontram, realmente, a destinação dos RSU.

Em se tratando de quantidade de domicílios que são atendidos com o serviço de limpeza urbana e coleta de lixo no Brasil, em geral, a porcentagem apresentada pela PNSB, conforme Tabela 2 mostra que 33,13% atingem 100% de resíduos coletados. No Nordeste, 19,5% dos municípios tem aproveitamento de 100% na coleta. Por fim, no Rio Grande do Norte, 57,57% tem 100% dos resíduos coletados.

Segundo a CNM/2007, no Estado do Rio Grande do Norte, apenas dois municípios de pequeno porte apresentam um nível satisfatório de coleta, os municípios de Viçosa – 93,3% e Baía Formosa – 90,11%, o que mostra que não há aproveitamento máximo de coleta em nenhum município de pequeno porte do RN. Não obstante o fato de se ter os dados em relação ao RN em discordância com a realidade, o que se infere é que os dados mostrados em relação ao Brasil e ao Nordeste, também não condizem com a realidade, dificultando ainda mais a solução do problema da coleta e destinação final dos resíduos, pois não tendo dados precisos, não se pode diagnosticar uma situação de forma a contribuir efetivamente com a melhoria do sistema de limpeza pública.

A Tabela 3 evidencia que os programas de reciclagem e coleta seletiva no Brasil ainda engatinham. Diante de uma totalidade dos municípios brasileiros pesquisados pelo IBGE, através da PNSB – 2000, percebe-se que apenas 8,23% (451) de municípios utilizam-se da coleta seletiva e 6,43% (352) reciclam o seu lixo. Ou seja, em um país onde há coleta em 5.475 municípios, a coleta seletiva e a reciclagem são pouco utilizadas, quando na verdade, por serem ferramentas de grande importância para reduzirem o volume de lixo para a disposição final e fator de inserção social dos catadores, deveriam ser mais difundidas junto à população. Diante de tal situação, percebe-se que a educação e a conscientização estão mais acentuadas no sul do país, onde tais ferramentas são bastante utilizadas, deixando a desejar no Nordeste do Brasil.

Diante do panorama dos resíduos sólidos apresentado pela PNSB 2000, conclui-se que houve uma melhora na situação de destinação final dos resíduos coletados no Brasil, nos últimos anos. Ao comparar os dados coletados no ano de 1989 e os dados do ano 2000, verifica-se que em 1989 apenas 10,7% dos municípios brasileiros destinavam seus resíduos de forma adequada; já em 2000, o aumento foi de mais de 300%, ou seja, 69% dos resíduos coletados tinham um destino adequado.

Embora os números mostrem que houve significativa melhora na situação dos resíduos sólidos no Brasil, a realidade do Rio Grande do Norte hoje não é tão destoante do que fora apresentado na pesquisa realizada há 7 anos atrás, pois a população cresce, os problemas continuam e as soluções para tais não funcionam como deveria.

Um fato bastante curioso é que a PNSB 2000 relata que no RN, todos os municípios possuem área para a disposição final dos resíduos, no entanto, em muitos municípios essas áreas não são adequadas, sendo a grande maioria delas os lixões. Um exemplo dessa situação é que em todo o RN, há apenas um aterro sanitário, localizado na cidade de Ceará-Mirim, operado por uma empresa privada a qual possui a concessão para tratamento dos resíduos da Região Metropolitana de Natal, onde é depositado o lixo de algumas prefeituras e empresas da referida região. Os demais municípios apresentam aterro controlado e lixões, sendo estes em maior incidência.

Em se tratando do RN, embora a PNSB relate que há presença de catadores no lixão apenas na cidade de Parnamirim/RN, constatou-se, em visita técnica, que em Tibau do Sul/RN é um dos muitos municípios que possuem catadores vivendo dos RSU. Segundo o Núcleo Ecológico de Pipa – NEP, Organização Não Governamental que visa obter uma relação harmoniosa entre a comunidade e a natureza de Pipa, no distrito de Tibau do Sul/RN, existem 15 pessoas trabalhando sobre o aterro. Aterro este, que vem funcionando como aterro controlado, pela falta de manutenção existente, o que pode ser constatado conforme as Figuras 2 e 3.



Figura 2. Pessoas no aterro em Tibau do Sul/RN
Fonte: Arcila, 2006



Figura 3. Catadores do aterro de Tibau do Sul/RN
Fonte: Arcila, 2006

Não diferente da pesquisa realizada pelo IBGE – PNSB 2000, o Diagnóstico realizado pelo SNIS - Resíduos Sólidos 2005, foi baseado em informações voluntárias, também coletadas através do gestor público. Diante desse quadro, as informações dispostas, podem ter uma variação, ao confrontar informações deste com outros trabalhos.

Um dos pontos a ser discutido é o custo da operação com a gestão de resíduos. Os gastos são altos, porém, o que se viu foi que apenas 48,1% dos municípios de pequeno porte apresentam taxa de cobrança pelos serviços de LU, muito embora se possa cobrar legalmente uma taxa para ser melhor realizado tal serviço. Já nos municípios da classe 6, todos cobram pelo serviço. O custo dos serviços de LU por habitante, apresentado pela SNIS 2005 é de R\$ 39,20 por habitante por ano, enquanto que o valor gasto é de R\$ 13,87 por habitante por ano, mostrando-se esse o motivo da deficiência no serviço de LU em todo o país.

Em se tratando dos municípios de pequeno porte, a gestão dos resíduos não é possível de ser realizada de forma adequada diante do déficit existente, isso pode ser verificado quando se analisa o resultado do SNIS 2005, onde nos municípios analisados a média de arrecadação R\$ 7,41/habitante/ano e a despesa média é de R\$ 29,86/habitante/ano.

Diante da realidade mostrada pela SNIS 2005, percebe-se que, muito embora os dados sejam fornecidos pelos gestores públicos, que muitas vezes minoram o problema, não de ser considerados, pois se apresentam dados sobre os Resíduos Sólidos no Brasil, de forma geral, muito embora a amostra da pesquisa ainda não atinja totalmente o país.

Em se tratando da pesquisa ABRELPE, constatou-se que a participação da iniciativa privada no setor cresceu nos últimos dez anos. Os aterros privados instalados no País já respondem por aproximadamente 15% da destinação final de lixo no Brasil, sendo 18 aterros sanitários instalados pelo setor privado: 15 na região Sudeste - 13 em São Paulo e 2 no Espírito Santo; 2 no Sul - Rio Grande do Sul e Santa Catarina; e 1 no Nordeste, no Rio Grande do Norte, recebendo em conjunto mais de 23 mil t/dia.

Segundo a mesma pesquisa, na última década, também foram implantados dois importantes aterros, com recursos do setor público – em Salvador (BA) e Nova Iguaçu (RJ). A execução de serviços públicos de coleta domiciliar de resíduos, feitos por empresas privadas, já alcança 66,5% da população residente em áreas urbanas. Isto corresponde a cerca de 95,8 milhões de habitantes. Atualmente, 28 contratos de concessão, com prazo médio de 20 anos, estão em curso, sendo que 19 dos contratos contemplam a concessão completa dos serviços, envolvendo limpeza urbana e destinação final dos resíduos.

Quando se trouxe à tona a situação dos RSU no RN, os dados consultados mostraram que a realidade do Estado não é das melhores. Segundo o Fundo de Participação dos Municípios – FPM, os recursos arrecadados pelos municípios correspondem a uma quantia razoável face às necessidades que os mesmos possuem. Em sendo assim, embora haja a necessidade de cuidados específicos com os resíduos por parte dos gestores municipais, estes sempre encontram fugas para não dispor os resíduos de forma adequada.

A diferença entre as médias da situação de disposição dos resíduos coletados na totalidade dos municípios do RN e entre os municípios de pequeno porte, é de 20%, não tendo sido detectada a razão para tal panorama, mas um dos fatos que se pode cogitar para a apresentação desta diferença está no fato de que, dentro da totalidade dos municípios, existem as cinco cidades de maior poder financeiro do Estado do RN e de melhores IDH. Sabe-se que a arrecadação nessas cidades é bem maior do que nos municípios de pequeno porte; no entanto, é proporcional ao número de habitantes, não parecendo ser tão relevante esse fator, sendo a partir daí ventilado um outro ponto: a escassez de profissionais capacitados para a gestão municipal.

Ter a resposta para essa desconexão de percentual ensejaria um estudo mais detalhado, município a município, *in locu*.

Ao mostrar como se encontram os serviços de coleta nos municípios praianos, ressaltou-se que Extremoz e Tibau do Sul possuem um aproveitamento baixíssimo, não podendo tais municípios alegar falta de arrecadação por estarem entre os destinos turísticos mais visitados, a praia de Genipabu e de

Pipa, respectivamente. Como se pode explicar tal realidade, uma vez que os municípios do litoral potiguar possuem o atrativo turístico, e conseqüentemente, uma arrecadação a mais do que os demais?

Um ponto de partida para tentar explicar a realidade desses municípios, pode ser encontrado na má gestão dos resíduos, uma vez que não há pessoas capacitadas para a gestão, onde os encarregados de tratar sobre o assunto não possuem conhecimento suficiente para tal, podendo esse processo ser facilitado com o aperfeiçoamento de pessoal através de cursos, capacitações e estudos sobre resíduos.

Outro ponto que se pode ressaltar é a questão da escassez de recursos para administrar a atividade de gestão dos resíduos. No entanto, esse tipo de argumentação não pode prosperar. Além de o município poder cobrar taxas de limpeza urbana, arrecadar seus impostos, existem linhas de crédito junto ao Governo que podem ajudar na gestão dos resíduos, assim, o que se verifica é, muitas vezes, a falta de informação.

Em se tratando de municípios com maior extensão territorial, o que se pode inferir dos dados apresentados é que o custo da coleta fica elevadíssimo em municípios com esse perfil, sendo este um dos fatores que podem contribuir para uma má gestão, uma vez que os mesmos necessitam de maior quantidade de mão de obra, de caminhões coletores, de mais recursos, haja vista ser maior o percurso da coleta.

De fato, torna-se menos trabalhoso gerir uma cidade com menos habitantes, conseqüentemente, os seus resíduos são em menor quantidade e de mais fácil gestão. Isso se explica devido à pequena área a ser percorrida para a se realizar a coleta. Em sendo assim, os gastos são menores, principalmente com o combustível, a maior despesa da coleta (IPT/CEMPRE, 2000).

No entanto, muito embora tais municípios possuam grande extensão territorial, os mesmos podem gerir bem os seus resíduos, desde que haja empenho para a elaboração de um plano de gestão de resíduos de forma a atender a totalidade dos bairros.

O município de Viçosa, o qual está entre os cinco municípios de pequeno porte com melhor aproveitamento na coleta, apresentando 93,03% de aproveitamento, conta com a menor população do RN e a terceira menor extensão territorial, atribuindo-se a esses fatores o aproveitamento quase que total da coleta, pois quanto menor for o consumo e a quantidade de pessoas no município, menor será a quantidade de resíduos a serem gerados e descartados e o a coleta se torna mais fácil de ser realizada.

Apresentando população de 25.489 habitantes e aproveitamento de 85,61% da coleta, o município de Macau deveria servir de espelho para os demais, pois sua população é de ordem considerável e os seus resíduos têm grande percentual de coleta.

Os municípios que possuem maiores índices de resíduos jogados em terreno baldio são aqueles que apresentam populações predominantemente rurais, sendo relevante atentar para o fato de que todos eles possuem pequena extensão territorial, o que, em tese, facilitaria o processo da coleta.

No entanto, sabe-se que os hábitos da população rural não são os mesmos de um município com predominância de uma população urbana, haja vista que a maioria daqueles munícipes possui pouco esclarecimento sobre o problema que o descarte incorreto dos resíduos pode causar. E, ainda, para dificultar a coleta, há a grande dificuldade da maioria dos municípios, a falta de verba e a escassez de mão de obra especializada.

Olhando pelo prisma de que o Estado do Rio Grande do Norte não tem nenhum incinerador público de resíduos, a situação dos 5 municípios de pequeno porte que mais queima lixo é vexatória, uma vez que em pleno século XXI, quando muito se tem falado em preservação do Meio Ambiente, não há nenhuma preocupação com o descarte dos resíduos, nem tão pouco com o prejuízo causado não só ao Meio Ambiente, mas à própria população que vive no entorno de onde se queima os resíduos.

Como cita Trigueiro (2005), ao procurar uma analogia a ser feita, é como se estivessem varrendo a sujeira pra debaixo do tapete, pois ao queimar o lixo, há prejuízos que atingem tanto a população quanto o meio ambiente, podendo ser causado além da poluição atmosférica, doenças prejudiciais à saúde humana.

5. CONCLUSÃO

Através dos dados levantados, podemos perceber o estado crítico em que se encontra a gestão dos RSU nos municípios de pequeno porte no Brasil, em especial, no Estado do Rio Grande do Norte, tendo como tipo predominante os lixões, como forma de disposição final para os resíduos, demonstrando o descaso por parte da maioria dos gestores municipais.

Prova da afirmação acima é o relatório do II Seminário Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, que aconteceu em Natal/RN, em novembro de 2007, disponível no site www.institutobrasil.com/residuos. No referido evento, menos de 10% dos municípios do RN teve representação, demonstrando a pouca preocupação para com um problema de grande importância.

Apresentando uma média aproximada *per capita* de produção de RSU de 0,700 kg/hab/dia, segundo a PNSB/2000, os gestores dos municípios de pequeno porte do Brasil devem ter maior atenção para com os resíduos produzidos pelos seus munícipes, pois conforme relatado pela OMS, para cada R\$ 1,00 gasto em saneamento, tem-se a economia de até R\$ 4,00 em medicina curativa. Ou seja, o cuidado com o setor de saneamento básico, incluindo-se aí os resíduos, é de extrema importância, não só para a melhoria na qualidade de vida da população, prevenindo doenças e outros tipos de mazelas, mas também para a economia do país.

A geração de RSU no Brasil é, aproximadamente, de 160.000 t/dia, representando pouco mais de 45 milhões de ton/ano, sendo tais resíduos dispostos em área inadequada, facilitando a presença de vetores de doença e poluição do Meio Ambiente.

Além do problema com a disposição final dos RSU, há de se ressaltar o problema social que é a presença de catadores que sobrevivem dos lixões. Constatou-se, na PNSB/2000, a presença de 317.744 pessoas nesta situação. Hoje, passados sete anos, mesmo com as organizações de catadores existentes, esse número cresceu, estimando-se em 500.000 catadores, estando 2/3 na cidade de São Paulo (FAPESP, 2007). Ressalte-se, por oportuno, que tal número corresponde apenas a catadores organizados, que fazem parte de cooperativas/associações, concluindo que o universo das pessoas que sobrevivem do lixo é muito maior.

No que se refere aos resíduos dos municípios de pequeno porte do Rio Grande do Norte, a situação da coleta dos RSU ainda necessita de maior preocupação. A média de RSU coletado representada pela totalidade dos municípios do RN é de 73,66%, enquanto nos municípios de pequeno porte essa média corresponde a 56,14%. Muito embora tenham mais de 50% dos resíduos coletados, os municípios de pequeno porte ainda não possuem uma destinação correta para os RSU, sendo jogados em lixões.

Em muitos municípios de pequeno porte do RN, os RSU ainda são queimados, enterrados ou jogados em terreno baldio.

Em todo o Estado do RN, há apenas um aterro sanitário em funcionamento, o qual atende alguns municípios da Região Metropolitana de Natal. Existe ainda, na cidade de Mossoró, um aterro sanitário em fase de implantação e outro aterro no município de Tibau do Sul, que muito embora tenha sido construído como sendo um aterro sanitário, hoje é considerado um lixão, conforme Figuras 2 e 3.

A situação do tratamento dado aos resíduos sólidos poderia ser diferente se houvesse uma legislação ambiental vigente e efetiva. Havendo a fiscalização pelos órgãos competentes e pela própria sociedade, bem como se a atuação do Ministério Público Estadual fosse mais eficaz, o Meio Ambiente não seria tão agredido com o descarte inadequado dos RSU.

6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Atlas do Desenvolvimento Humano - PNUD/ONU 2000. Disponível em <http://www.pnud.org.br/atlas/> [capturado em 18/4/2007].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS PÚBLICAS E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. *Resíduos Sólidos no Brasil*. São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.abrelpe.br> [capturado em 20/01/2007].

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal, 2005.

_____. Presidência da República. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. *Resolução n.º 308 de 21 de março de 2002*. Define sobre licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte. Diário Oficial da União, Brasília, 29.set.2002.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem . *Brasil ocupa boa posição no cenário mundial de reciclagem*. CEMPRE Informa, n. 75, p.2-3. 2004.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM – CEMPRE. *Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado*. 2ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 370p.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS. *Perfil municipal*. Disponível em http://www.cnm.org.br/perfil/br_perfil.asp? [capturado em 30/04/2007].

DUARTE, S. V.; FURTADO, M. S. Manual para elaboração de Monografias e Projetos de pesquisa. Montes Claros: UNIMONTES, 1999.

FADINI, P. S.; FADINI, A. A. B. Lixo: desafios e compromissos. Cadernos temáticos de química nova na escola. Edição especial. São Paulo, 2001.

FEDERAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO NORTE. *Índice de Desenvolvimento Humano*. Disponível em <http://www.femurn.org.br/index.php?arq=desenvolvimentohumano.php> [capturado em 25/06/2007].

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Revista Pesquisa FAPESP - Ciência e Tecnologia do Brasil*. Disponível em <http://www.revistapesquisa.fapesp.br/?art=3789&bd=2&pg=1&lg=/> [capturado em 14/12/2007].

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. *Setor de Saneamento Básico*. Disponível em <http://www.funasa.gov.br/> [capturado em 21/11/2007].

INSTITUTO BRASIL DE GESTÃO DE COMPETÊNCIAS. *Relatório do II Seminário Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos – Natal/RN*. Disponível em <http://www.institutobrasil.com/residuos/> [capturado em 14/12/2007].

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico 2000*. Rio de Janeiro, IBGE/DPE, 2002. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/default_tabulacao.shtm. [capturado em 13/05/2006].

_____. *Censo Demográfico 2007*. Rio de Janeiro, IBGE/DPE, 2007. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/default.shtm> [capturado em 13/10/2007].

_____. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2000*. São Paulo, IBGE/DPE, 2002. (Em CD-Rom).

JARDIM, N. S. et al. *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento integrado*. São Paulo: IPT : CEMPRE, 1995.

NETO, J. T. P. *Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Municípios de Pequeno Porte*. Revista Ciência e Ambiente. Edição 18ª. Rio Grande do Sul, 1999.

PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DO SETOR DE SANEAMENTO. *Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento 2005*. Disponível em <http://www.snis.gov.br> [capturado em 07/11/2007].

SOARES, R. P.; AGUERA, P. S. *Sociedade de consumo*. Disponível em http://www.sociologia.slg.br/portal5/content/view/54/lang,br_pt/ [capturado em 14/03/2007].

TRIGUEIRO, A. *Mundo Sustentável*. Globo. Edição 2005. Rio de Janeiro. 2005.

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE – O CASO DE MONTE ALEGRE/RN

Rafaella Iliana Alves Arcila [1]
Raquel Franco de Souza Lima [2]

INTRODUÇÃO

Na medida em que os hábitos de vida, sobretudo os de consumo, vão tomando grandes proporções, surgem problemas de diversas faces. Um deles é o problema apresentado ao meio ambiente e à saúde da população através da má gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

Além dos problemas ambientais, o modo inadequado de disposição dos resíduos causa problemas sociais relacionados com os “catadores” de recicláveis, que não se preocupam com sua higiene e segurança colocando em risco sua saúde (Oliveira; Pasqual, 1998).

Os problemas relacionados com os RSU transformaram-se em um dos muitos desafios a serem mitigados pela sociedade, resultantes de um processo cultural e de desenvolvimento que gerou um estilo de vida cujos padrões de consumo têm como parâmetro o excesso e o desperdício desnecessários, onde se enxerga a natureza como fonte inesgotável de recursos, com capacidade ilimitada de absorver resíduos (Mattosinho et. al., 2004). Os RSU não podem ser tratados de forma isolada. O tratamento dos mesmos é apenas parte da Gestão Ambiental do município.

Entende-se por Gestão Ambiental a coordenação das atividades socio-econômicas de maneira a usar de modo sustentável, os recursos naturais, renováveis ou não, objetivando o uso de ferramentas que assegurem a preservação e conservação da biodiversidade, o re-uso das matérias-primas e, conseqüentemente, minorar o impacto ambiental da ação do homem sobre os recursos naturais.

A relação entre meio ambiente, saúde e saneamento básico, englobando-se os Resíduos Sólidos e Esgotamento Sanitário, hoje é latente. Reforça-se, portanto, a necessidade de interação entre as ações dos referidos setores, possibilitando assim uma maximização das forças no sentido de melhorar a qualidade de vida da população.

Ainda nesta interrelação, podemos citar a informação gerada pela Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, que para cada R\$ 1,00 (um real) investido no setor de saneamento economiza-se R\$ 4,00 (quatro reais) na área de medicina curativa. Cabe salientar que os recursos investidos em saneamento básico possuem grande interferência nos gastos com serviços públicos de saúde.

Muita embora sejam os resíduos fabricados a partir de recursos naturais beneficiados, boa parte deles não é passível de degradação pela natureza devido ao alto grau de transformação e processamentos a que são submetidas às matérias primas e à grande quantidade gerada (Figueiredo, 1995; Mello, 1981; Pereira-Neto, 1999). Segundo Grippi (2001) a consciência ecológica

está tomando conta de muitos países e a reutilização do material reciclado cresce a cada dia, tendo a população despertado para mudanças em relação ao meio ambiente.

Nos últimos vinte anos, o Brasil mudou seu tipo de lixo, face ao crescimento acelerado das grandes cidades. Os municípios de pequeno porte, que de acordo com a Resolução CONAMA n° 308 de 21 de março de 2002, são aqueles com população até 30 000 habitantes, sofrem do mesmo problema dos grandes centros (BRASIL, 2002). No Brasil, aproximadamente, 73% dos municípios apresentam população inferior a 20.000 habitantes e, não diferente de outros países, a situação da gestão dos resíduos nos municípios de pequeno porte, se mostra cada vez mais latente, em razão da escassez de recursos para investimentos no setor de saneamento, de mão de obra especializada e políticas para tratar o assunto (IBGE, 2002).

Outro fator que contribui para que a solução do problema não seja simples, consiste no fato de que os resíduos são variados, carecendo de medidas distintas, específicas e satisfatórias para cada um (Lima, 2001; Mandelli; Lima, 1991).

De acordo com o IPT/CEMPRE (2000), a responsabilidade pelo gerenciamento do lixo domiciliar é de responsabilidade da prefeitura, corroborando com o que prevê a Constituição da República Federativa do Brasil. No entanto, o que se percebe é que os municípios de pequeno porte não possuem um gerenciamento adequado para os seus resíduos, de forma que a coleta não atinge toda a população nem os resíduos são dispostos em áreas adequadas, ou seja, a presença de lixões, a queima dos resíduos, o ato de enterrar resíduo e até mesmo a disposição próxima aos cursos de água é uma constante, o que traz malefícios para a população.

Em busca de soluções adequadas para a correta destinação dos resíduos, foram desenvolvidas várias alternativas, podendo ser citados os aterros controlados e os sanitários, incineração, compostagem e reciclagem (Lima, 2001; IPT/CEMPRE, 2000; FEAM, 1995). Cada alternativa tem as suas vantagens e desvantagens levando em consideração as variáveis econômica, tecnológica, política, social ou ambiental (Lima, 2001; Mandelli; Lima, 1991). Em regra, as soluções que causam menos impactos ambientais são inexequíveis sob o ponto de vista econômico, sendo esta a primeira questão a ser considerada (Ferreira, 2000; Chermont; Mota, 1996; Figueiredo, 1995).

Apenas um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) – conjunto interligado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento para coletar, segregar, tratar e dispor adequadamente o lixo – permitirá a melhor combinação das soluções disponíveis, devendo ser essas compatíveis com a realidade local (Lima, 2001; IPT/CEMPRE, 2000).

A apresentação do PGIRS deve visar à diminuição da quantidade final de resíduos a ser disposta e dos impactos ambientais causados pela disposição inadequada dos diferentes tipos de resíduos (Mandelli; Lima, 1991; Teixeira, 1999).

Pesquisa recente do IBGE (2007) aponta que, no Estado do Rio Grande do Norte, dos 167 municípios, 91% dos mesmos (153) apresentam população inferior a 30.000 habitantes, ou seja, são de pequeno porte. Nesse contexto, percebe-se que a maioria dos municípios do Rio Grande do Norte se

enquadra dentro do perfil de municípios de pequeno porte, onde o quadro de dificuldades mostrado em relação à gestão dos resíduos se deve ao despreparo técnico e a ausência de uma política de diretrizes para o gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Diante dessa situação, este trabalho se propõe a apresentar um diagnóstico da situação em que se encontra a gestão dos RSU de um município de pequeno porte do Estado do Rio Grande do Norte, Monte Alegre, para uma posterior implantação de um PGIRS, a fim de auxiliar as prefeituras a implantarem políticas governamentais para que sejam minorados os impactos ao meio ambiente e à saúde da população, no que concerne ao gerenciamento dos RSU, sempre visando a sustentabilidade do sistema.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção de Dados

A realização deste trabalho foi através de levantamento de informações sobre o município estudado, sendo procedida à caracterização dos resíduos e da área do lixão. Foram realizadas visitas ao município de forma a se obter uma avaliação qualitativa e quantitativa do material analisado.

O levantamento dos dados foi iniciado através de um questionário técnico aplicado junto à Secretaria de Obras, no ano de 2007, na pessoa do coordenador da limpeza, o Sr. Wellington Benevides Praxedes, aos garis e à população. Tal questionário tratava sobre o serviço de Limpeza Urbana do município, incluindo o número de funcionários, bairros atendidos pela coleta, frota, equipamentos, gastos com a coleta e o destino final dos resíduos.

Amostragem

Para ser realizada a caracterização da composição gravimétrica dos resíduos, foram utilizados lona plástica preta, luvas sintéticas e máscaras, além de latões para a disposição dos resíduos com tara conhecida – 11kg e balança mecânica com tara de 200kg, sendo estes dois últimos podendo ser observados através da Figura 1.



Figura 1. Latões e balança usados na amostragem
Fonte: Arcila, Janeiro, 2007.

A metodologia empregada para amostragem e caracterização física dos RSU foi o quarteamento, sendo a mesma utilizada pela Universidade Federal de Viçosa – UFV, Minas Gerais, que conta com o Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental - LESA, centro de referência na América Latina em Resíduos Sólidos em Municípios de Pequeno Porte (Pereira Neto, 1996).

O método do quarteamento foi realizado da seguinte forma: foram selecionadas algumas amostras de lixo “solto”, oriundas de diversas áreas da coleta, com a finalidade de se obter resultados próximos à realidade. Tais resíduos foram misturados com ajuda de pás e enxadas, em cima da lona preta, rasgando-se os sacos plásticos, caixas de papelão, caixotes, etc. e materiais assemelhados que porventura existissem. A quantidade de resíduos disposta na lona foi dividida em quatro partes, sendo escolhida, aleatoriamente, uma delas e assim sucessivamente, até o volume final da parte que restou ser de 1m³, conforme Figura 2. Em seguida, a parte escolhida foi posta nos latões. Assim, foi possível se ter o peso e a composição gravimétrica dos resíduos de Monte Alegre.



Figura 2. Quarteamento dos RSU de Monte Alegre.
Fonte: Arcila, Janeiro, 2007.

As amostragens foram realizadas no lixão municipal de Monte Alegre localizado no bairro da Esperança, em duas datas, 31/01/2007 e 20/07/2007, sendo coletadas em caminhões abertos que trouxeram os resíduos dos setores representativos da cidade. O conteúdo do caminhão foi disposto em local plano, sendo depositados os resíduos na lona preta e moldados em forma de uma leira piramidal. Em seguida, os resíduos do quadrante foram retirados manualmente da leira e colocados nos latões, separadamente, sendo os materiais triados conforme o tipo. Para essa análise, utilizou-se a coleta dos bairros centrais, em função da concentração populacional em maior escala e do elevado nível sócio-econômico dos municípios.

A caracterização física foi feita separando-se o material inorgânico do orgânico. Os RSU foram divididos em: Papel/papelão, Metal (alumínio e aço), Plástico filme, PET e Plástico rígido, Vidro, Matéria Orgânica e outros. O material separado foi pesado em balança; posteriormente fez-se a percentagem em peso (base úmida).

Criado pela Lei nº 929, de 25/11/1953, o município foi desmembrado de São José do Mipibu, possuindo um clima do tipo tropical chuvoso com verão seco e estação chuvosa, adiantando-se para o outono, precipitação pluviométrica média anual de 962,2mm, período chuvoso de março a agosto, temperatura média anual em torno de 26,3°C e umidade relativa média anual de 76%.

Quanto à formação vegetal, o município possui Floresta Subperenifólia – vegetação constituída por árvores sempre verdes, que possuem grande número de folhas largas, com troncos relativamente delgados; e, Floresta Subcaducifólia – vegetação caracterizada pela queda das folhas das árvores durante o período seco. Os solos predominantes são: Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, tipo de solo resistente a erosões; e, Aluviais Eutróficos, que possuem riscos de inundações.

O município em estudo encontra-se totalmente inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Trairi, tendo como seus principais riachos: Pajuçara, do Brejo, Catolé e Vera Cruz. Suas lagoas são: da Carnaúba, do Mato, dos Marcos, dos Cavalos, Sobrado, Eusébio, Salgada, Xique-xique, Cajueiro, dos Pagões e do Quirambu. A água advém da Adutora Agreste/Trairi/Potengi, conhecida como Adutora Monsenhor Expedito, tendo extensão de 316 km; a captação de água é feita no Sistema Lacustre Bonfim, localizado no município de Nísia Floresta e possibilita uma vazão total de 452,32 l/s ou 1.628,35 m³/h.

Segundo o censo IBGE (2007), o município tem uma população total residente de 20.675 habitantes, menor que a estimativa feita pelo IBGE do ano de 2005, onde a população estimada era de 20.755 habitantes, ou seja, não houve o crescimento populacional esperado, tendo densidade demográfica de 89,83 hab/km². Apresenta perfil predominantemente rural, tendo 59,97% de sua população habitando em área rural.

O município conta com 4.339 domicílios permanentes, sendo 1.746 na área urbana e 2.593 na área rural. Destes, 2.583 são abastecidos de água através da rede geral; 802 através de poço ou nascente; e, 954 por outras fontes. Apenas 248 domicílios da área urbana estão ligados à rede geral de esgotos, não tendo na área rural infra-estrutura de esgotamento sanitário.

A rede de saúde dispõe de 02 Hospitais com 24 leitos e 06 Unidades Ambulatoriais. Na área educacional, o município possui 34 estabelecimentos de ensino, sendo 25 estabelecimentos de ensino médio da Administração Municipal, 07 da Administração Estadual e 02 Particulares. Da população total, 64,40% são alfabetizados.

Como principais atividades econômicas têm-se a agropecuária, o extrativismo e o comércio. Na infra-estrutura, o município possui 01 agência bancária e 01 Posto dos Correios, além de 29 empresas com CNPJ atuantes no comércio (IDEMA, 2001).

No *ranking* de Desenvolvimento Humano, Monte Alegre está em 55º lugar no Estado (55/167 municípios) e em 3.844º lugar no Brasil (3.844/5.561 municípios), tendo seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) igual a 0,645 (IBGE, 2002).

Entretanto, tal sistema de abastecimento não atende toda a população, atingindo além da zona urbana, as seguintes comunidades: Santa Luzia, Olho D'Água, Cacimbinha, Timbaúba, Fontes, Lagoa do Cajueiro, Badú, Quatro-Bocas, Sobrado, Pajuçara e Comum. Embora não esteja presente em toda a extensão municipal, há a presença de chafariz ou caixas d'água para abastecimento residencial, na maior parte das comunidades. As informações encontradas mostram que o lençol freático do município é muito aflorante, de modo que os próprios moradores encontram água a menos de 3 metros de profundidade.

Perfil Ambiental de Monte Alegre/RN

No que concerne à situação ambiental do município, a realidade não difere dos demais municípios de pequeno porte do Estado do RN, não existindo Secretaria de Meio Ambiente, tendo como o órgão mais próximo desse setor a Secretaria de Agricultura. No entanto, quem resolve as questões relacionadas aos resíduos gerados na cidade é o coordenador da limpeza da Prefeitura, Sr. Wellington Benevides Praxedes, lotado na Secretaria de Obras da cidade. Não se percebeu a existência de nenhuma representatividade oficial em órgãos ambientais, nem a participação em consórcios intermunicipais que envolvam relações ambientais. Inexiste legislação ambiental, não sendo o município contemplado com o recebimento de recursos financeiros para melhorias do Meio Ambiente.

O município, em 2007, realizou o seu plano diretor, não tendo sido contemplada em nenhum de seus capítulos a gestão de resíduos sólidos.

RESULTADOS

O município em estudo está dividido em zona urbana e zona rural, onde a frequência do sistema de coleta é diária em bairros alternados, de modo que a coleta é realizada duas vezes por semana em cada rua, atingindo os bairros centrais e as comunidades mais próximas da sede, quais sejam: Lagoa do Mato, Comum, Sobrado e Fontes, num universo de 22 comunidades. Diante dos questionários aplicados, percebeu-se que os moradores desses setores são os que possuem melhores condições econômicas, atribuindo-se a isso a preocupação do município para o foco da coleta nesses bairros. A coleta acontece sempre pela manhã.

Quanto à destinação dos RSU, estes estão dispostos da seguinte maneira: lixão do bairro da Esperança, onde são depositados os resíduos dos bairros centrais e da comunidade do Fontes; lixão de Lagoa do Mato, do Comum e do Sobrado, onde se depositam os resíduos das respectivas comunidades.

Verificou-se, durante o diagnóstico do município, a existência de duas caçambas coletoras de lixo: uma localizada na rua da feira e a outra nas proximidades da igreja. Ainda, foi percebida a presença de 3 latões distribuídos no centro da cidade, nos quais podem ser depositados os resíduos, com a seguinte localização: praça, Fórum da Comarca e Prefeitura, conforme se observa na Figura 5. A rua Juvenal Lamartine, entrada principal de Monte Alegre, está sempre limpa, por ser a porta da cidade, onde os garis estão em varrição todos os dias. Nas demais ruas, não se vê a varrição, apenas a coleta. Há presença de vários pontos de entulho e de resíduos por toda a cidade.



Figura 5. Latão de lixo da praça
Fonte: Arcila, Janeiro 2007.

O sistema de limpeza urbana (LU) do município é administrado pela Secretaria de Obras, havendo um setor responsável para tal. O referido setor limita-se a realizar o trabalho que se estende desde a coleta nas residências e comércio, varrição, capina, limpeza de canteiros, pintura de meio-fio até a disposição final dos resíduos no lixão.

O sistema de logística dos serviços de LU é estabelecido pela própria Prefeitura, sendo o local de disposição final dos RS também de propriedade da mesma. No entanto, todos os serviços de LU são feitos de forma semiterceirizada, onde a distribuição da mão-de-obra é realizada da seguinte forma: seis funcionários concursados; doze diaristas terceirizados; e, dois tratoristas contratados pela Prefeitura.

A frota disponível para o serviço de coleta é de apenas dois caminhões, tipo carroceria aberta, com capacidade diária para a coleta de resíduos de 7 a 11 toneladas, sendo esses locados já com os motoristas; e, de dois tratores de pequeno porte, os quais possuem um engate para carreta pequena, com capacidade de até 5.000kg, de propriedade do município. A Prefeitura não possui caminhões compactadores.

Não foi possível computar os custos com a LU devido à não disponibilização dos dados por parte da Prefeitura, mas segundo informações do Sr. Welington, no ano de 2007, a folha de pagamento tem custo mensal em torno de R\$ 9.500,00 (nove mil e quinhentos reais), sendo esta despesa custeada pelo Fundo de Participação do Município (FPM), que no município de Monte Alegre é de R\$ R\$ 5.577.947,54 (CNM, 2005).

A coleta domiciliar do município atinge toda a população urbana, não sendo atingida a totalidade da população rural pelo difícil acesso aos distritos/comunidades. Nessas localidades, o lixo lá produzido é enterrado, queimado ou disposto a céu aberto, coletando-se apenas 10% do universo rural do município.

A Tabela 1 mostra a realidade do município no que concerne à destinação dos RSU coletados e não coletados.

Tabela 1. Destinação dos resíduos coletados e não coletados em Monte Alegre, por domicílios e moradores, em 2000.

Destinação dos resíduos em Monte Alegre	Domicílios	Moradores (hab.)
Coletado por serviço de limpeza	1.966	8.394
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	23	124
SUB-TOTAL COLETADO	1.989	8.518
Queimado	1.458	6.535
Enterrado	396	1.656
Jogado em terreno baldio ou logradouro	474	2.015
Jogado em rio, lago ou mar	14	67
Outro destino	8	28
SUB-TOTAL NÃO COLETADO	2.350	10.301
TOTAL	4.339	18.819

Fonte: IBGE, 2002 (Ano referência 2000)

Conforme se apresenta o Gráfico 1, a maioria dos domicílios de Monte Alegre não são alcançados pelo sistema de coleta, tendo seus resíduos dispostos de acordo com o que mostra a Tabela 1.

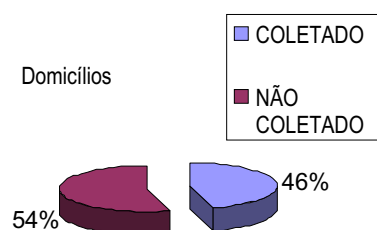


Gráfico 1. Situação dos RSU nos domicílios no ano 2000.

Fonte: IBGE 2002.

Resultados do estudo gravimétrico realizado durante a pesquisa

Não foi possível levantar com precisão, no presente trabalho, a produção de RSU per capita para o município, devido a alguns fatores contribuírem para a não realização dessa atividade: não se dispunha da presença de balança para a pesagem de todo o resíduo coletado, o que só é possível em municípios de maior porte; nem todo o resíduo produzido é coletado, conforme Gráfico 1; a quantidade de resíduo coletado pelos caminhões não é a mesma, bem como na coleta realizada pelos tratores.

Uma observação importante para ser registrada é que a capacidade de carga dos caminhões e dos tratores pode estar além ou aquém de suas respectivas taras. Exemplo: metralha pesa mais do que poda, possuindo esta muito mais volume que aquela. Infere-se então que um caminhão e/ou trator pode estar com mais volume que o outro, variando com a composição dos RS coletado.

Em sendo assim, levando em consideração a média nacional da produção de RSU per capita no Brasil, segundo o PNSB/2000, que é de 0,74 kg/hab.dia, estima-se que no município de Monte Alegre, com população de 20.675 habitantes, produza-se 15,3 ton/dia, aproximadamente.

Dos componentes encontrados na amostragem, no que concerne aos resultados da composição física dos RSU, em Monte Alegre, as porcentagens em peso (base úmida) foram identificadas e são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Composição física em (% em peso) - base úmida dos RSU de Monte Alegre/RN.

Data	31/01/2007		20/07/2007		Média em peso	
	(Kg) - (%)		(Kg) - (%)		(Kg) - (%)	
Componentes						
Matéria Orgânica	444	56,92%	512	55,05%	478	55,90%
Papel/Papelão	115	14,74%	125	13,44%	120	14,03%
Plástico (filme/rígido)	55	7,05%	45	4,83%	50	5,84%
PET	10	1,28%	8	0,86%	9	1,05%
Metais	30	3,84%	35	3,76%	32,5	3,80%
Vidro	8	1,02%	13	1,39%	10,5	1,22%
Outros	118	15,12%	192	20,64%	155	18,12%
Total	780	100%	930	100%	855	100%

Fonte: Arcila, 2007

A Tabela 3 representa a produção diária aproximada de RSU por tonelada, de acordo com os vários componentes, considerando a média nacional.

Tabela 3. Demonstrativo da produção de resíduos em Monte Alegre/RN

Componentes	% Monte Alegre	% Brasil	Produção ton/dia Monte Alegre
Orgânico	56	60	8.568
Papel/Papelão	14	25	2.142
Plástico	7	3	1.071
Vidro	1	3	0,153
Metais	4	4	0,612
Outros	18	5	2,754
Total	100	100	15,3

Fonte: Arcila, 2007.

Todos esses resíduos são depositados a céu aberto, no lixão do município, vizinho de um conjunto habitacional, no bairro da Esperança, conforme Figura 6. Nas proximidades de propriedades rurais, distante apenas 0,8 km do centro da cidade, sendo menos que 0,5 km em linha reta, a 300 m de distância de um veio d'água. O referido lixão situa-se em local de topografia irregular. Esporadicamente, a Prefeitura aciona o trator para que faça a cobertura dos resíduos, de forma a mascarar o problema da má-disposição. A área encontra-se saturada e inadequada para a disposição dos resíduos, bem como para a transformação em aterro controlado.

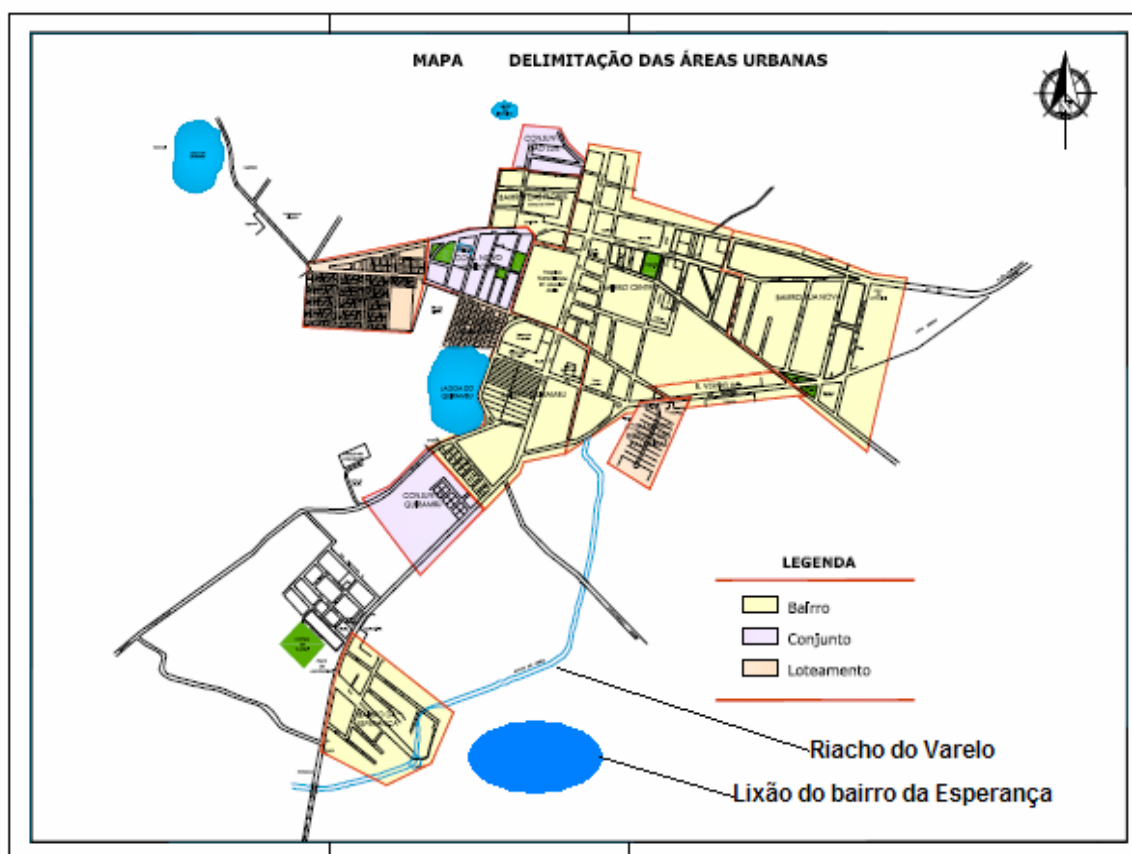


Figura 6. Localização do Lixão do bairro da Esperança.
Fonte: PMMA, 2007 (adaptado).

DISCUSSÃO

No estudo gravimétrico realizado, as porcentagens médias, para cada tipo de material, foram obtidas através do peso dos materiais, resultando em: a porcentagem de *matéria orgânica* (resíduo facilmente degradável) encontrada foi de 56%, ou seja, próximo à média brasileira (60%); a porcentagem de *papel/papelão* (material moderadamente degradável) encontrada foi de 14%, ou seja, 11% a menos do que a média brasileira (25%); a porcentagem de *metal* (alumínio e aço) - material não degradável - encontrada foi de 4%, igual à média brasileira; a porcentagem de *plástico* (filme, rígido e PET) encontrada foi de 7 %, ou seja, 4% a mais do que a média brasileira (3%); a porcentagem de *vidro* (material não degradável) encontrada foi de 1%, ou seja, 2% a menos que a média brasileira (3%); a porcentagem de *outros* encontrada foi de 18% (a média brasileira é de 5%) (IPT/CEMPRE, 2000).

A Figura 7 compara os resultados médios obtidos na caracterização dos resíduos de Monte Alegre/RN com a média do Brasil.

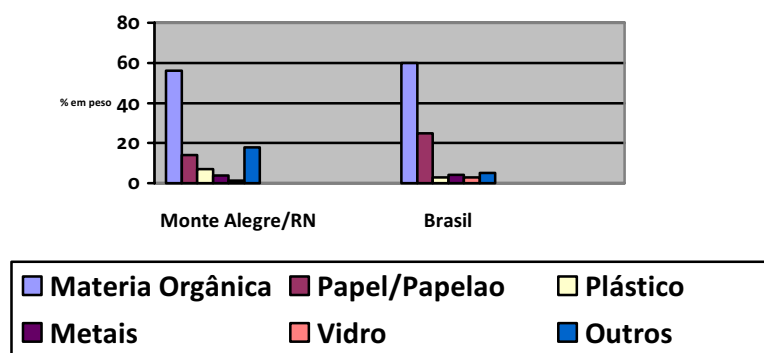


Figura 7. Comparação da composição média de Monte Alegre/RN com a média do Brasil.
Organizador: Arcila, 2007.

Percebe-se que a média do material orgânico no município piloto é quase idêntica à média brasileira. Entretanto, o que se verificou na quantidade de rejeitos no lixão do bairro da Esperança foi um percentual maior do que a média apresentada no Brasil, mostrando assim que o gestor público deve ter uma maior preocupação com os resíduos jogados a céu aberto, devendo esse material ser bem disposto, em local adequado, para que não cause maiores danos ao meio ambiente e à sociedade, uma vez que não se pode reutilizar o referido material.

Outro fator relevante que merece destaque é a presença do chorume - líquido escuro oriundo da atividade enzimática da degradação dos RSU - que apresenta alto teor de poluentes, podendo percolar no solo submergindo nitratos, fosfatos, metais pesados e microorganismos.

No momento da caracterização dos RSU, embora não quantificado, verificou-se que o solo dos locais onde são depositados os RSU recebe ainda a poluição de componentes tóxicos, como: baterias, pilhas, embalagens de pesticidas, solventes, ácidos e demais produtos tóxicos que são lançados nos resíduos sólidos domiciliares e destinados ao lixão.

Por estar a área do lixão com uma quantidade considerável de material com conteúdo energético, há o favorecimento para abrigo de inúmeros organismos vivos, servindo de alimento e nicho ecológico a ratos, moscas, baratas e urubus, que se proliferam e deslocam para as demais áreas, abrigando-se em casas, tornando-se potenciais transmissores de doenças (Rocha, 1980).

Não sendo exercido nenhum tipo de controle, por parte da Prefeitura, a área do lixão fica aberta para descartes provenientes de outras fontes que não os caminhões da Prefeitura e também para o acesso da população menos favorecida. Como sendo comum em todos os lixões, em Monte Alegre, também, há registro da presença de pessoas e animais domésticos sob o lixão, conforme Figura 8, estando esses a buscarem alimentos e outros produtos, correndo riscos de contaminação através de agentes químicos e biológicos agressivos.



Figura 8. Presença de pessoas e animais no Lixão.
Fonte: Marcos, Outubro, 2007

No que concerne ao dimensionamento e à programação da coleta, esses se relacionam com a estimativa de recursos necessários e a definição de como será executado o serviço. Assim, havendo interesse na expansão da coleta, tais pontos devem ser considerados como relevantes (IPT/CEMPRE, 2000).

Os custos da coleta devem ser bem definidos, assim como o controle das despesas, uma vez que, com essa definição, poderá ser realizado um gerenciamento adequado dos recursos humanos e materiais; planejamento dos serviços; atualização da taxa de limpeza visando o custeio integral dos serviços de LU; elaboração do orçamento anual municipal; negociação em condições de igualdade com a prestadora de serviços contratada, se for o caso; e cálculo da taxa a ser cobrada do munícipe pela execução do serviço, otimizando assim os serviços de LU (IPT/CEMPRE, 2000). Tais informações são de grande importância para a eficiência do serviço, servindo de base até para a cobrança de uma taxa justa.

No município em estudo, não foi verificada a preocupação da Prefeitura com os gastos despendidos com os serviços de LU, tendo sido observado que o planejamento do serviço de coleta e transporte é insipiente, pois há preocupação apenas com a coleta nos bairros centrais e a disposição em local inadequado para que o lixo não seja depositado à vista da população. Não há definição correta dos custos, sendo este fator de extrema importância para se definir o planejamento.

O acondicionamento adequado do lixo, o sistema de coleta e transporte planejado e os diversos serviços de limpeza complementares devem ser realizados com qualidade e produtividade, de forma a contribuir com o planejamento dos serviços de LU (IPT/CEMPRE, 2000).

Não se percebeu ou é desconhecida, por parte do gestor público, a preocupação com os impactos ambientais e à saúde da população causados pela poluição do ar, através da emissão de gases provenientes da degradação da matéria orgânica; da incidência dos ventos que transportam odores para área habitada; da combustão espontânea ou não dos resíduos; da proliferação de vetores biológicos; e, da contaminação dos aquíferos.

Não diferente da realidade brasileira, onde é perceptível a presença de catadores sobre os lixões, em Monte Alegre também foi detectada a presença de 13 pessoas que sobrevivem do lixão do bairro da Esperança, sendo todas do sexo feminino e crianças.

O município não tem uma preocupação com esses cidadãos, esquecendo-se que os mesmos possuem direitos a uma vida digna. Os próprios catadores se mostram insatisfeitos com o poder público, descreditando em todas as pessoas que se aproximam para falar sobre uma possível oportunidade de retirá-los das condições subumanas que vivem. Com isso, excluem-se cada vez mais, ficando à margem da sociedade.

Embora não se tenha moradia sobre o lixão, os catadores passam a manhã em busca de materiais para venderem e comerem os restos de alimentos dispostos a céu aberto.

Esses catadores possuem uma rotina de trabalho, com riscos, experiências, regras, saberes, prazer e até mesmo sofrimentos, que não se restringem às marcas do trabalho, mas à exclusão social suportada, principalmente, por aqueles que trabalham em lixões. Eis um dos principais desafios políticos e sociais a ser enfrentado pelo município, que deve buscar a inserção dos catadores no meio social, a fim de haver o resgate à dignidade e à cidadania.

Para isso, um trabalho sério, com organização, poderá ser realizado através da Administração Pública em conjunto com uma entidade de assistência às populações carentes, incentivando a formação de associação de catadores, formalizando uma atividade de longa duração, auxiliando com a dotação de uma infra-estrutura mínima e ajudando a resgatar a cidadania desse segmento excluído (IPT/CEMPRE, 2000).

Proposição do PGIRS

A partir do diagnóstico resultante deste trabalho, procurou-se estabelecer critérios para a construção de um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - PGIRS, no município de Monte Alegre/RN, de forma que possa servir de base para os demais municípios de pequeno porte do Estado do Rio Grande do Norte, respeitando as suas individualidades.

O PGIRS do município deverá compreender as seguintes proposições: melhorar o serviço de LU existente, reduzir significativamente a geração dos RSU (buscando implantar em médio prazo um sistema de coleta seletiva dos materiais com vistas a minorar os resíduos descartados), remediar o lixão do bairro da Esperança, de forma a construir uma usina de reciclagem e compostagem, além de um aterro controlado, possibilitando a geração de emprego e renda.

Deverão ser observadas as seguintes etapas:

- ✓ Construção de uma regulamentação específica para a LU e para o Sistema Integrado de Gerenciamento dos RSU de Monte Alegre/RN, de forma a analisar as normas e procedimentos atuais de coleta, transporte e disposição final dos RSU com o fito de aprimorar o serviço;

- ✓ Estabelecimento de uma estrutura operacional mínima para os serviços de LU, para que sejam dimensionados os principais equipamentos e frotas de veículos compatíveis com a necessidade dos serviços, além da definição de um quadro mínimo de pessoal;
- ✓ Definição de uma estrutura administrativa, técnica, financeira e jurídica para a implantação e operação do plano de gestão dos RSU, devendo ser utilizado o que a Prefeitura dispõe, só contratando terceiros, se realmente necessário;
- ✓ Estabelecimento de uma política de desenvolvimento de recursos humanos dos funcionários do serviço de LU, definindo ações que visem aprimorar a mão de obra, devendo ser apresentados os tipos de treinamentos necessários para o pessoal envolvido nos serviços, atualização de técnicas, visitas a municípios onde o serviço em referência é considerado de boa qualidade, relações públicas, segurança no trabalho e ergonomia, etc.;
- ✓ Estabelecimento de mecanismos de monitoramento, fiscalização e cobrança do serviço de coleta e destinação final, cabendo aqui formular alguns principais mecanismos educativos e normativos para a regulamentação das atividades e ações que envolvem a LU, devendo ser observados critérios, direitos e obrigações para com o descarte, transporte e despejo dos resíduos produzidos no município;
- ✓ Viabilização da eliminação de catadores presentes no lixão do bairro da Esperança, oportunizando a geração de emprego e renda, além da valorização humana;
- ✓ Proposição de um sistema de tratamento, reciclagem e compostagem dos RSU, onde se apresenta-se propostas, buscando minimizar os impactos ambientais negativos oriundos dos RSU a fim de obter benefícios ambientais, sociais e econômicos de sua gestão.

Por fim, deverá ser realizada uma avaliação da implementação do PGIRS.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em Monte Alegre, não há um gerenciamento dos RSU de maneira completa, pois não se tem a preocupação nem com o tratamento nem com o seu destino final adequado. Simplesmente, efetua-se a coleta e a disposição em lixão.

Conforme esta pesquisa, em 2007, a população de Monte Alegre produz diariamente, aproximadamente, cerca de 15,3 toneladas de RSU, sendo importante ressaltar que foram abordados apenas os resíduos domiciliares, não sendo computados os demais tipos de resíduos produzidos na cidade, como: o industrial, o comercial e os de serviço de saúde; portanto o volume dos resíduos destinados ao lixão supera o valor equivalente às 15,3 toneladas estimadas.

Não diferente da realidade brasileira, onde é perceptível a presença de catadores sob os lixões, em Monte Alegre também foi detectada a presença de 13 pessoas que sobrevivem do lixão do bairro da Esperança, sendo todas do sexo feminino e crianças.

Em conversa com uma das catadoras, chamada Maria (nome fictício, devido essa não ter interesse na identificação), constatou-se que os referidos catadores vendem os recicláveis: plástico e o

ferro, sendo o primeiro vendido por R\$ 0,15 o quilo; e o segundo, por R\$ 0,08. Observou-se que há uma grande quantidade de papelão no chão, plástico filme, vidros, dentre outros, que poderiam acrescentar na fonte de renda destes catadores, todavia desperdiçada.

Ademais, percebe-se que há uma grande desvantagem no preço, pois os catadores vendem aos atravessadores que sempre estão querendo o menor preço para que possam revender as empresas compradoras. Para se ter uma idéia de como se paga pouco, o preço da tonelada do ferro em Recife/PE, localidade mais próxima da região, fornecido pelo CEMPRE/2007, está muito acima do que os catadores de Monte Alegre apuram, ficando assim o dinheiro nas mãos dos atravessadores.

A catadora Maria relatou que vive com seus filhos e netos, no lixão, por não ter outra opção. Ao indagá-la sobre doenças, a mesma relata que não tem nenhum caso nos adultos, mas que nas crianças há casos de doenças de pele, respiratória e verminoses.

A deposição de grande quantidade de recicláveis no lixão estimula a presença desses “catadores” que vivem, geralmente, em condições subumanas de trabalho.

A realização do diagnóstico dos RSU produzidos em um município é uma tarefa trabalhosa, necessitando da colaboração da comunidade, onde algumas vezes não está pronta a colaborar com sua realização. No entanto, tal colaboração é de extrema importância para o sucesso do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos de uma cidade.

O intuito da pesquisa é contribuir com o gerenciamento dos resíduos sólidos em Monte Alegre, pois a Administração Pública carece de dados quantitativos e qualitativos referentes à caracterização física para o dimensionamento da produção diária de resíduos. Assim, os valores da produção podem ser utilizados na elaboração do PGIRS.

Como se sabe que a Gestão de RSU e Gestão Ambiental estão intrinsecamente relacionadas percebe-se a necessidade da criação de órgão que atenda aos problemas ambientais de maneira a preservar e conservar o Meio Ambiente de forma sustentável.

No caso de Monte Alegre, tendo em vista a grande quantidade de matéria orgânica produzida na cidade, a implantação de uma usina de compostagem torna-se viável, pois além de reduzir os resíduos destinados ao lixão, traria benefícios sócio-econômicos para a cidade. Quanto ao local para a disposição final dos resíduos, a sugestão é que se possa construir um aterro controlado, uma vez que o município não tem perfil para que seja implantado um aterro sanitário, devido à produção de RSU/dia ficar muito abaixo do que se considera o ideal para a sustentabilidade do aterro, que é de 400 toneladas/dia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Presidência da República. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução n.º 308 de 21 de março de 2002**. Define sobre licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte. Diário Oficial da União, Brasília, 29.set.2002.

CHERMONT, L.S.; MOTA, R.S. **Aspectos econômicos da gestão integrada de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IPA, 1996.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS. **Dados gerais do Município de Monte Alegre/RN - Anuário 2005**. Disponível em <http://www.cnm.org.br/dado_geral/mumain.asp?iDMUN=100124085>, acesso em 15/04/2007.

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Como destinar os resíduos sólidos urbanos**. Belo Horizonte: FEAM, 1995.

FERREIRA, J.A. Resíduos sólidos: perspectivas atuais. *In*: SISINNO, C.L.S.; OLIVEIRA, R.M. **Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2000, p.19-14.

FIGUEIREDO, P.J.M. **A sociedade do lixo: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental**. 2.ed. Piracicaba: Unimep, 1995.

GRIPPI, S. **Lixo: reciclagem e sua história**. Um guia para as prefeituras brasileiras. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional de saneamento básico - PNSB/2000**. Rio de Janeiro, IBGE/DPE, 2002. 1 CD-Rom.

_____. **Censo Demográfico 2000**. Rio de Janeiro, IBGE/DPE, 2002. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/tabelabrasil111.shtm>>, acesso em 13/08/2000.

_____. **Contagem da população 2007**. Rio de Janeiro, IBGE/DPE, 2007. Disponível em <<http://censos2007.ibge.gov.br/resultado.shtm>>, acesso em 15/10/2007.

INSTITUTO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Perfil do Município de Monte Alegre/RN**. Natal: IDEMA/RN, 2001. Disponível em <http://www.rn.gov.br/secretarias/idema/perfil_m.asp>, acesso em 14/02/2007.

IPT/CEMPRE (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS/COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM). D'ALMEIDA, M. I. O.; VILHENA, A. (Coord.) **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

LIMA, J.D. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: ABES, 2001.

MANDELLI, S.M.C; LIMA, L.M.Q. Programa de estudos e pesquisas aplicadas em tratamento de resíduos sólidos. *In*: MANDELLI, S.M.C. **Tratamento de resíduos sólidos**: compêndio de publicações. Caxias do Sul: UCS, 1991. p.17-34.

MATTOSINHO, C.; ESTIVAL, K.; SABADIN, C.; MICHELS, I. (Coord.). **Resíduos sólidos urbanos**. Campo Grande: EdUFMS, 2004.

MELLO, M.R. **Limpeza urbana**: administração e aproveitamento dos resíduos urbanos. Blumenau: Fundação Casa Dr. Blumenau, 1981.

OLIVEIRA, S.; PASQUAL, A. Gestão dos resíduos sólidos urbanos na Microrregião Serra de Botucatu – Caracterização física dos resíduos sólidos domésticos da cidade de Botucatu-SP. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 13, n. 2, p. 51-61, 1998.

PEREIRA NETO, J. T. **Quanto vale o nosso lixo**. Projeto Verde Vale. Viçosa, MG: Ação e Promoção, 1999.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de Compostagem Processo de Baixo Custo**. Belo Horizonte - MG: UNICEF - Editora, 1996. v. 5.000. 56 p.

ROCHA, A. A. **Aspectos epidemiológicos e poluidores, vetores, sumeiros, percolados**. São Paulo: CETESB, 1980.

TEIXEIRA, E. N. Redução na fonte de resíduos sólidos: embalagens e matéria orgânica. *In*: PROSAB – PROGRAMA DE PESQUISA EM SANEAMENTO BÁSICO. **Técnicas de minimização, reciclagem e reutilização de resíduos sólidos Urbanos**. Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.22-24.

Figura 1: Latões e balança usados na amostragem dos RSU de Monte Alegre, Autora: R. Arcila, janeiro/2007.

Figura 2: Quarteamento dos RSU de Monte Alegre , Autora: R. Arcila, janeiro/2007.

Figura 3: Mapa do Rio Grande do Norte – Localização Monte. Autor: CNM/2007

Figura 4. Mapa de Monte Alegre em destaque. Autor: CNM/2007.

Figura 5. Latão de lixo da praça. Autora: R. Arcila, novembro/2007.

Figura 6. Localização do lixão do bairro da Esperança. Autor: Prefeitura Municipal de Monte Alegre/2007.

Figura 7. Comparação da composição média de Monte Alegre/RN com a média do Brasil. Organização: R. Arcila/2007.

Figura 8. Presença de pessoas e animais no Lixão. Autor: E. Marcos, Outubro/2007.

Tabela 1. Destinação dos resíduos em Monte Alegre, 2000. Autor: IBGE/2002.

Tabela 2. Composição física em (% em peso) - base úmida dos RSU de Monte Alegre/RN. Autora: R. Arcila/2007.

Tabela 3. Demonstrativo da produção de resíduos em Monte Alegre/RN. Autora: R. Arcila/2007.

RESUMO

O presente trabalho visa a caracterização física dos resíduos sólidos urbanos domiciliares da cidade de Monte Alegre/RN e a conseqüente orientação para a elaboração de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Tal caracterização identificou os diferentes tipos de materiais que são encontrados nos resíduos domiciliares de Monte Alegre, como: papel, vidro, plástico, metal, e matéria orgânica, sendo esse fator de grande importância para a execução do Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos (PGRIS). A coleta de dados foi realizada em amostras de resíduos produzidas nos bairros centrais de Monte Alegre. Foram coletadas e pesadas amostras em dois períodos, janeiro e julho de 2007, no lixão do bairro da Esperança. Os resíduos foram separados de acordo com o tipo e pesados, individualmente, para a obtenção da quantidade de resíduos gerada no município. Tendo em vista a grande quantidade de matéria orgânica produzida, na cidade, a implantação de uma usina de compostagem é uma das soluções apontadas como viável; pois, além de reduzir os resíduos destinados ao lixão, traria benefícios sócio-econômicos para a cidade.

Palavras-chave: Gerenciamento de Resíduos. Municípios de Pequeno Porte. Produção de Resíduos. Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Compostagem. Composição Gravimétrica.

ABSTRACT

This work aims the physical characterization of household municipal solid waste in Monte Alegre City, Rio Grande do Norte State, and the subsequent guidance for the preparation of a Plan of Integrated Solid Waste Management. The characterization identified the different kinds of materials that are found in household solid waste in Monte Alegre City/RN City as paper, glass, plastic, metal and organic waste. These data are of great importance for the implementation of Integrated Waste Management of Solid Residues (PGRIS). The data were obtained with base in waste samples produced in the central districts of Monte Alegre city. The samples were collected and weighed in January and July 2007, in the dump pile of the Esperança quarter. The wastes were sorted according to its typology, and individually weighed for obtaining the household waste production in the municipality. In view of the great amount of organic waste produced in the city, the implantation of a composting plant becomes feasible; therefore beyond reducing the residues destined to the dump, it would bring social and economic benefits to the city.

Key words: Waste Management. Small Scale Municipally. Waste Production. Integrated Waste Management of Solid Residues. Composting. Gravimetric Composition.

Agradecimentos

Agradecimentos: a Paulinho Queiroz, companheiro de todas as horas, incentivador da minha vida; a Raquel Franco, minha orientadora; a CAPES; a todos os participantes voluntários das entrevistas; a Wellington Benevides, da Prefeitura de Monte Alegre/RN; a minha filha Mariana e a minha família.

Informações sobre as autoras:

[1] Rafaella Iliana Alves Arcila

Advogada, mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente pelo Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA/UFRN.

Atuante na Gestão Ambiental com foco em Resíduos Sólidos para municípios de pequeno porte. Consultora Ambiental em projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo aplicado a Resíduos Sólidos.

Contato: rafaelliliana@hotmail.com

[2] Raquel Franco de Souza Lima

Professora adjunta da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Geóloga pela Universidade Federal do Amazonas (1984), mestre em Engenharia de Minas - Universidade de Akita (1993) e doutora em Engenharia de Recursos Naturais - Universidade de Tohoku (1999).

Contato: raquel@geologia.ufrn.br