

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 consumo e de vida 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's 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's 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-economicas 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, 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, incrustados nas regiões metropolitanas, considerados, segundo a Resolução CONAMA 308/2002, aqueles com população até 30 000 habitantes, sofrem do mesmo problema dos grandes centros. 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 sobre o assunto (IBGE, 2002).

Outro fator que contribui para que a solução do problema não seja simplificada consiste no fato de que os resíduos são variados, carecendo de medidas heterogêneas, 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, além do comercial, é de responsabilidade da prefeitura, também assim previsto na 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 citadas os aterros controlados e os sanitários, incineração, compostagem e reciclagem (LIMA, 2001; IPT/CEMPRE, 2000; FEAM, 1995). Cada alternativa tem as suas vantagens ou desvantagens levando em consideração as variáveis econômicas, tecnológica, política, social ou ambiental (LIMA, 2001; MANDELLI; LIMA, 1991). Em regra, as soluções que causam menos impactos ambientais são inexecutáveis sob o ponto de vista econômico, sendo esta a primeira questão a ser levantada (FERREIRA, 2000; CHERMONT; MOTA, 1996; FIGUEIREDO, 1995).

Apenas um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGRIS) – conjunto interligado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamentos 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 PGRIS deve visar à diminuição da quantidade final de resíduos a serem dispostos 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 nesse perfil, 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 à sustentabilidade do sistema.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção de Dados

A realização deste trabalho foi através de levantamento de informações sobre o município piloto, 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. Welington 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, latões para a disposição dos resíduos com tara conhecida – 11kg, balança mecânica com tara de 200kg, luvas sintéticas e máscaras, conforme figura 1.



Figura 1. Latões e balança usados na amostragem
Foto: Rafaella Iliana Alves Arcila, 2007.

A metodologia empregada para amostragens 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.

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 a 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 existiam.

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 abaixo. Em seguida, a parte escolhida foi posta nos latões, sendo esse recipiente o elemento básico do estudo. Assim, foi possível se ter o peso e a composição gravimétrica dos resíduos de Monte Alegre.



Figura 2. Quarteamento dos RSU's de Monte Alegre.
Foto: Rafaella Iliana Alves Arcila, 2007.

As amostragens foram realizadas no lixão municipal de Monte Alegre, localizado no bairro da Esperança, 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.

As amostras foram divididas em 4 quadrantes com volume aproximado de 1m³ cada; escolhendo-se, aleatoriamente, um quadrante representativo. 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 munícipes.

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 rígido), Vidro, Matéria Orgânica, Têxteis, Embalagens cartonadas (longa vida) e outros. O material separado foi pesado em balança; posteriormente fez-se a percentagem em peso (base úmida).

Perfil do Município Piloto: Monte Alegre (RN)

Localizado na região Agreste Potiguar, o município de Monte Alegre limita-se com os municípios de Vera Cruz, São José do Mipibu, Brejinho, Várzea, Lagoa de Pedras e Lagoa Salgada, abrangendo uma área de 199,52 km², conforme figuras 3 e 4 a seguir. A sede do município possui uma altitude média de 52 m, distando da capital

cerca de 40 km, sendo seu acesso, a partir de Natal, efetuado através das rodovias pavimentadas BR-101 e RN-002.



Figura 3. Mapa do Rio Grande do Norte – Localização Monte Alegre
Fonte: CNM, 2007.



Figura 4. Mapa Monte Alegre em destaque
Fonte: CNM, 2007.

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.

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.

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.

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 estão ligados à rede geral de esgotos.

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).

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.

Destarte, tal sistema de abastecimento não atende toda a população, além da zona urbana, abrange apenas as seguintes comunidades: Santa Luzia, Olho D'Água, Cacimbinha, Timbaúba, Fontes, Lagoa do Cajueiro, Badú, Quatro-Bocas, Sobrado,

Pajuçara e Comum. Embora não envolva toda população, a maior parte das comunidades apresenta chafariz ou caixas d'água para abastecimento residencial. 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 do Município Piloto

No que concerne à situação ambiental do município, a realidade não difere dos demais municípios de pequeno porte, 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.

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. 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. O horário da coleta acontece sempre pela parte da manhã.

Quanto à destinação dos RSU, o município divide-se em: lixão do bairro da Esperança, onde são depositados os resíduos dos bairros centrais e da comunidade dos 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 percebido 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
Foto: Rafaella Iliana Alves Arcila, 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.

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.

A distribuição da mão-de-obra para a realização dos serviços de LU do município é disposta da seguinte forma: seis funcionários concursados; doze diaristas terceirizados; e, dois tratoristas da Prefeitura.

Não foi possível computar os custos com a LU devido à total falta de organização do setor, 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.

O quadro 1 abaixo mostra a realidade do município no que concerne a destinação dos resíduos.

Quadro 1. Destinação dos resíduos em Monte Alegre, 2000

Situação da coleta dos RSU de Monte Alegre	Ano Referência 2000	Domicílios	Moradores
	<i>Total</i>	4.339	18.819
	<i>Coletado</i>	1.989	8.518
Coletado por serviço de limpeza		1.966	8.394
Coletado em caçamba de serviço de limpeza		23	124
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

Fonte: IBGE, 2002.

Resultados do Estudo Gravimétrico Realizado Durante a Pesquisa

Não foi possível levantar com precisão a produção de RSU per capita para o município, pois não se dispunha da presença de balança para a pesagem de todo o resíduo 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, conclui-se que o município de Monte Alegre, com população de 20.675 habitantes, produz 15,3 ton/dia (IBGE, 2007).

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 no quadro 2.

Quadro 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)
Componentes			
Matéria Orgânica	444	512	478
Papel/Papelão	115	125	120
Plástico (filme/rígido)	55	45	50
PET	10	8	9
Metais	30	35	32,5
Vidro	8	13	10,5
Outros	118	192	155
Total	780	930	855

Organizador por: Rafaella Iliana Alves Arcila, 2007.

O quadro 3 abaixo representa a produção diária de RSU por tonelada, de acordo com os vários componentes.

Quadro 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

Organizador por: Rafaella Iliana Alves Arcila, 2007.

Todos esses resíduos são depositados a céu aberto, no lixão do município, vizinho de um conjunto habitacional, no bairro da Esperança, conforme mapa abaixo (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 300m 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 mesmo para a transformação em aterro controlado.

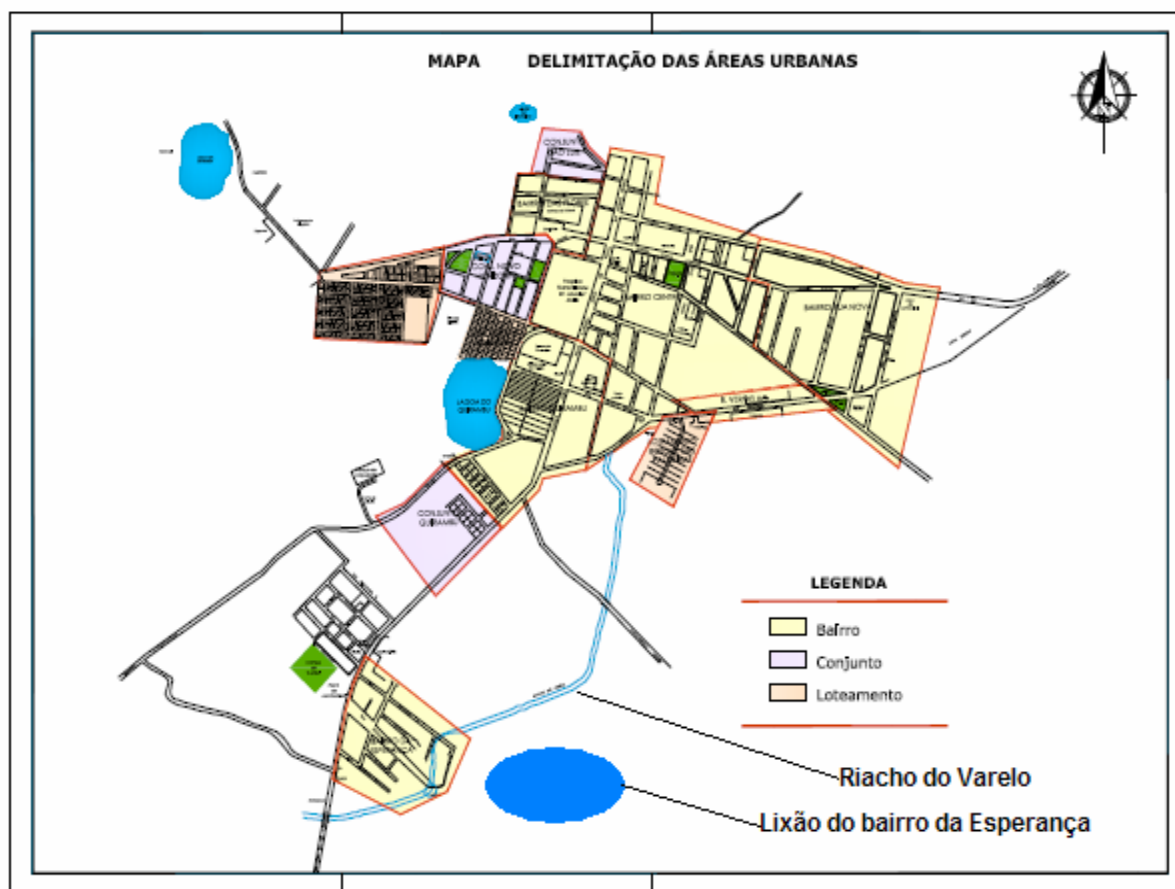


Figura 6. Localização do Lixão do bairro da Esperança.
 Fonte: PMMA, 2007.

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 (4%); 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%).

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

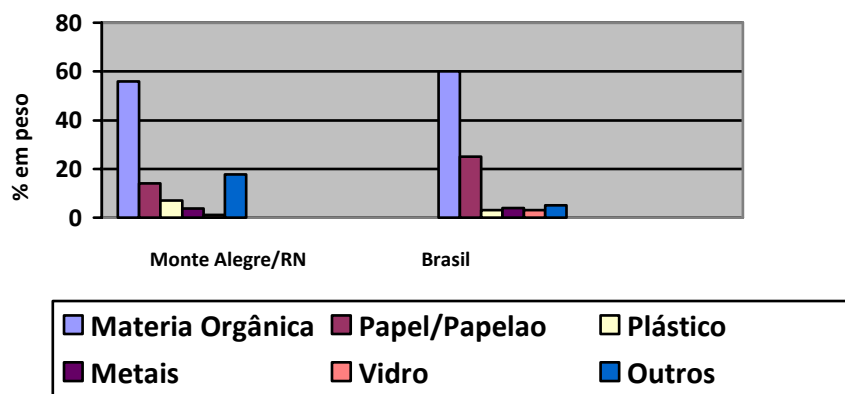


Figura 7. Comparação da composição média de Monte Alegre/RN com a média do Brasil. Organizador por: Rafaella Iliana Alves Arcila, 2007.

Percebe-se que a média do material orgânico no município piloto é quase idêntica à média brasileira, não sendo um caso atípico. Destarte, 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.

Com a disposição inadequada dos resíduos, há a contaminação do solo e lençol freático pelo chorume, não podendo ser a água consumida, sofrendo a população os efeitos diretos com a má qualidade da água.

Sendo o volume do lixo disposto sobre o solo sem cuidado algum, a transformação pela qual o material orgânico passará, será influenciada por variáveis ambientais, como: acidez (pH), umidade, concentração de nutrientes e oxigênio disponível, contaminação por metais pesados (IPT/CEMPRE, 2000).

Verificou-se que o solo dos locais onde são depositados os RSU's 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 apinhada 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 descargas desconhecidas 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, por 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.
Foto: Rafaella Iliana Alves Arcila, Outubro/ 2007.

No que concerne ao dimensionamento e a 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 município 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, a mínimo custo, 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 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.

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, desacreditando 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 sob 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 a 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 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, respeito as suas individualidades.

O Plano de Gerenciamento Integrado dos RSU do município piloto 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, após a análise deste diagnóstico:

- 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 apresentará 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.

CONCLUSÕES

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 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.

A deposição de grande quantidade de recicláveis no lixão estimula a presença de “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, que muitas 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

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.

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/tabelabrasil111.shtm>> acesso em 13/08/2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **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.

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.

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 Integrada 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 (RN), 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 as paper, glass, plastic, metal and organic waste. These data are of great importance for the implementation of Integrated Waste Management of Solid Residues. The data were obtained through waste samples produced in the central districts of Monte Alegre city. The samples were collected and weighted in January and July 2007, in the dump pile of the Esperança quarter. The wastes were sorted according to its typology, and individually weighted for obtaining the household waste production in the municipality. In view of the great amount of organic waste produced in the city, the implementation 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 minha orientadora Raquel Franco; a CAPES; a todos os participantes voluntários das entrevistas; a Welington Benevides, da Prefeitura de Monte Alegre/RN; a minha filha Mariana e a minha família.

Informações sobre as autoras:

[1] Rafaella Iliana Alves Arcila – <http://lattes.cnpq.br/2072468231540503>

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: rafaelailiana@hotmail.com

[2] Raquel Franco de Souza Lima – <http://lattes.cnpq.br/5181465668193577>

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