



PREFEITURA MUNICIPAL DE MOSSORÓ

**SECRETARIA DOS SERVIÇOS URBANOS, TRÂNSITO E TRANSPORTES
PÚBLICOS**



**PLANO DE SANEAMENTO SETORIAL - LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS
RESÍDUOS SÓLIDOS**

Elaborado por Ziguia Engenharia Ltda.

FEV/2012



**PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO SETORIAL PARA A LIMPEZA URBANA E O
MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A elaboração do **Plano de Saneamento Básico Setorial para a Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos**, programa que ora se apresenta, é mais um passo fundamental na busca da melhoria do Saneamento Básico no Município de **Mossoró**, em conformidade com a **Lei Federal Nº 11.445** de 05 de janeiro de 2007 que estabelece diretrizes nacionais para os serviços públicos do setor.

A definição de Saneamento Básico segundo o Art. 3º da Lei é:

“I - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;”

Referente ao tema abordado neste trabalho, especificamente o conjunto de serviços descritos no artigo anterior em destaque, diz a Lei em seu Art. 7º:

“Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

I - coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

II - triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

III - varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.”

Em seu Artigo 9º fica estabelecido que o titular dos serviços públicos será o responsável por formular a respectiva política de saneamento básico devendo, para tanto:

I - elaborar os Planos de Saneamento Básico, nos termos desta Lei;

II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

III - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas a potabilidade da água;

IV - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do *caput* do art. 3º da referida Lei;

VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;

VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Já o Artigo 19º da Lei em questão, determina que a prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, **que poderá ser específico para cada serviço** e deverá abranger, no mínimo:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e, apontando as causas das deficiências detectadas;

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

§ 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.

§ 2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada serviço serão efetuadas pelos respectivos titulares.

§ 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

§ 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 04 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

§ 5^o Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.

§ 6^o A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação.

§ 7^o Quando envolverem serviços regionalizados, os planos de saneamento básico devem ser editados em conformidade com o estabelecido no art. 14 desta Lei.

§ 8^o Exceto quando regional, o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação que o elaborou.

Com base neste artigo da Lei e utilizando-se do caráter de especificidade destacado, o Município de **Mossoró** apresenta neste documento, parte integrante do Plano de Saneamento Básico, o **Plano de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos**, elaborado por intermédio dos conceitos e parâmetros envolvidos, que constituem o embasamento fundamental para o alcance de soluções factíveis e eficazes.

A elaboração do **Plano de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos** do Município de **Mossoró** exigiu a definição de uma metodologia capaz de diagnosticar satisfatoriamente o quadro do saneamento ambiental em **Mossoró**, no que tange aos resíduos sólidos, e de propor ações a serem implementadas na solução gradual e global das carências deste serviço na cidade. Dessa forma, a metodologia utilizada nas diversas etapas incluiu tanto a tomada de decisões relativas a aspectos conceituais, quanto o desenvolvimento de trabalhos específicos e interdisciplinares.

Inicialmente e, para subsidiar o conhecimento dos serviços de saneamento no município, foi elaborado diagnóstico setorial relativo aos resíduos sólidos. Esse diagnóstico foi produzido com base nos dados e informações disponíveis nos diversos órgãos da Administração Municipal.

Cabe ressaltar a possibilidade de atualização permanente do banco de dados gerador do indicador escolhido, desde que se mantenha a decisão política, a unidade de propósitos e a disposição das instituições envolvidas na produção do **Plano de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos**.

É fundamental compreender que este **Plano de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos** não se encerra com a produção e publicação deste trabalho. O Plano ora exposto é, na verdade, um processo absolutamente dinâmico de planejamento das ações e serviços de saneamento de **Mossoró**. Para tanto, é indispensável um monitoramento permanente dessas ações e serviços, de forma que seja possível aprimorar a sua gestão, através da produção e divulgação sistemática de dados e de informações atuais e confiáveis, da consequente geração de indicadores e de índices setoriais, da valorização e garantia do controle e da participação popular.

Esse processo irá assegurar a permanente atualidade do **Plano de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos**, que deverá sofrer ajustes em função de eventuais mudanças conjunturais.

Destacamos ainda que este estudo está articulado com a **Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal Nº 12.205 de 02 de agosto de 2010**, conforme dispõe o Artigo 5º da referida Lei.



SUMÁRIO

SUMÁRIO

Capítulo I: Conceituação do Sistema de Limpeza Urbana

I.1. - Objeto do Estudo

I.2. - A Problemática dos Resíduos Urbanos

I.3. - Aspectos Legais

Capítulo II: Diagnóstico da Situação do Sistema e seus Impactos

II.1.- Caracterização do Município

II.2.- Estrutura Atual do Sistema

II.3.- Impactos Ambientais

Capítulo III: Objetivos e Metas do Programa

III.1.- Objetivos

III.2.- Ações e Metas

III.3.- A Estrutura para a Gestão das Ações Propostas

Capítulo IV: Projetos para Implementação do Programa e Ações para Emergências e Contingências

IV.1.- Projeto da Limpeza Urbana

IV.2.- Projeto para o Tratamento de Resíduos

IV.3.- Estimativa de Investimentos dos Projetos

IV.4.- Ações para Emergências e Contingências

IV.5.- Conclusões

Capítulo V: Procedimentos para Avaliação das Ações Programadas

CAPÍTULO I: CONCEITUAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA

CAPÍTULO I: CONCEITUAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA

A realidade social mundial e brasileira identifica a crescente urbanização como um processo de aumento do número de cidades ou de inchaço horizontal das já existentes e, expõe a necessidade de se estabelecer uma política administrativa cuja gestão esteja conectada às exigências decorrentes destas aglomerações urbanas.

A estrutura dos serviços públicos deve se fundamentar numa análise precisa e concludente que caracterize o nível de adensamento e de uso e ocupação do solo urbano, com o objetivo de atender as necessidades relacionadas à água, ao esgoto e à limpeza urbana. Para efeito da **Lei Federal Nº 11.445** de 05 de janeiro de 2007, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do resíduo sólido domiciliar e do resíduo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

A fim de que possam ser antevistas as soluções, são abordados a seguir os principais aspectos da limpeza urbana, no que concerne à coleta e, principalmente, ao tratamento e disposição dos resíduos urbanos.

Nessas condições destacam-se os seguintes assuntos:

- Objeto do Estudo;
- A Problemática dos Resíduos Urbanos; e
- Aspectos Legais.

I.1 – OBJETO DO ESTUDO

Este estudo refere-se ao **Plano de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos**, conforme as diretrizes indicadas na **Lei Federal Nº 11.445** de 05 de janeiro de 2007, que irá diagnosticar e estabelecer um novo projeto para a cidade de **Mossoró**.

O objetivo principal da coleta regular do resíduo gerado pela comunidade é evitar a multiplicação de vetores geradores de doenças, tais como: ratos, baratas e moscas, que encontram nos resíduos descartados as condições ideais para se desenvolverem. Assim, a falta de regularidade deste serviço pode afetar a saúde pública, uma vez que os vetores proliferam diversas doenças.

D’Almeida e Vilhena (2000) apontam algumas dificuldades enfrentadas pelos administradores na gestão de limpeza urbana municipal, como:

- inexistência de uma política brasileira de limpeza pública;
- limitações de ordem financeira, como orçamentos inadequados, fluxos de caixa desequilibrados, tarifas desatualizadas, arrecadação insuficiente e inexistência de linhas de crédito específicas;
- deficiência na capacitação técnica e profissional – do gari ao engenheiro chefe;
- descontinuidade política e administrativa;
- ausência de controle ambiental.

Salienta-se que para a cidade permanecer limpa deve-se existir um bom relacionamento entre a Prefeitura e a população, com responsabilidade de ambas as partes:

São deveres da administração municipal:

- adotar as providências para que todos os cidadãos sejam atendidos pela coleta de resíduos domiciliares;
- assegurar que os veículos coletores passem regularmente nos mesmos locais, dias e horários e,
- divulgar com antecedência, o programa de coleta dos resíduos domiciliares, bem como, de outros tipos de resíduos.

São deveres dos cidadãos:

- colocar os resíduos em locais de fácil acesso aos caminhões da coleta, acondicionados em sacos plásticos fechados, evitando assim o acesso de insetos, roedores e outros animais;
- colocar os resíduos nos contêineres para que a Prefeitura realize a coleta mecanizada dos mesmos;
- colocar os resíduos, acondicionados de forma adequada, no máximo duas horas antes da execução do serviço de coleta ;

- dispor os recipientes em locais fora de alcance dos animais, como, por exemplo, sobre lixeiras altas, o que evitará o espalhamento dos resíduos no passeio público e,
- acondicionar adequadamente objetos cortantes, especialmente, garrafas e lâmpadas quebradas.

Assim, acredita-se ser de fundamental importância investigar quais são os principais desafios logísticos enfrentados pelos administradores dos serviços de limpeza urbana, especificamente na operação da coleta, transporte e tratamento dos resíduos sólidos urbanos.

Para tanto, inicialmente apresenta-se uma explanação teórica a respeito da classificação dos resíduos sólidos urbanos (RSU).

1. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O resíduo é classificado quanto à sua natureza e estado físico da seguinte forma: sólido, líquido, gasoso e pastoso. Quanto ao critério de origem e produção, é classificado como: residencial, comercial, industrial, hospitalar, especial e outros, independentemente de pertencerem ao objeto deste estudo.

1.1 NBR 10.004/2004

Segundo a NBR 10.004/04, avaliando o grau de periculosidade dos resíduos sólidos, ou seja, os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, os mesmos podem ser classificados em:

- **Resíduos Classe I - Perigosos**

Os Resíduos Classe I – Perigosos são aqueles que apresentam periculosidade e características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Um resíduo é considerado inflamável quando este for um líquido com ponto de fulgor inferior a 60°C, quando não for líquido, mas for capaz de produzir fogo por fricção, absorção de umidade ou por alterações químicas nas condições de temperatura e pressão de 25°C e 1atm, ou quando for um oxidante, assim entendido como substância que pode liberar oxigênio ou ser um gás comprimido inflamável.

Um resíduo é caracterizado como corrosivo se este for aquoso e apresentar pH inferior ou igual a 2 ou superior ou igual a 12,5, ou sua mistura com água, na proporção de 1:1 em peso, produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12,5, for líquida ou quando misturada em peso equivalente de água, produzir um líquido e corroer o aço a uma razão maior que 6,35mm ao ano, a uma temperatura de 55°C.

Um resíduo é considerado como reativo se ele for normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar, reagir violentamente com a água, formar misturas potencialmente explosivas com a água, gerar gases, vapores e fumos tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos à saúde pública ou ao meio ambiente, quando misturados com a água, possuírem em sua constituição os íons CN⁻ ou S²⁻ em concentrações que ultrapassem os limites de 250 mg de HCN liberável por quilograma de resíduo ou 500 mg de H₂S liberável por quilograma de resíduo, quando for capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou temperatura em ambientes confinados, for capaz de produzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a 25°C e 1 atm, for explosivo, assim definido como uma substância fabricada para produzir um resultado prático, através de explosão ou efeito pirotécnico, esteja ou não esta substância contida em dispositivo preparado para este fim.

Um resíduo é caracterizado como patogênico se uma amostra representativa dele contiver ou houver suspeita de conter, microorganismos patogênicos, proteínas virais, ácidos desoxirribonucléicos (ADN) ou ácido ribonucléico (ARN) recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídios, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais.

- **Resíduos Classe II – Não Perigosos**

- ✓ **Resíduos Classe II A – Não Inertes:** são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I ou de resíduos Classe II B. Os resíduos Classe II A podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- ✓ **Resíduos Classe II B – Inertes:** quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme Anexo G da referida norma.

1.2 Segundo a origem:

O resíduo também poderá ser classificado, de acordo com a sua origem, isto é: resíduo comercial, de varrição e feiras livres, serviços de saúde e hospitalares, portos, aeroportos e terminais ferro e rodoviários, industriais, agrícolas, da construção civil e os resíduos sólidos domiciliares urbanos.

▪ **Resíduo comercial**

É aquele originado dos diversos estabelecimentos comerciais, tais como, supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc. O resíduo destes estabelecimentos e serviços tem um forte componente de papel, plásticos, embalagens e resíduos de asseios dos funcionários, tais como, papéis toalha, papel higiênico etc.

▪ **Resíduo público**

São aqueles originados dos serviços de limpeza pública urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, de galerias, de esgotos, de córregos e de terrenos, restos de podas de árvores e de feiras livres.

▪ **Resíduo hospitalar**

Constituem os resíduos sépticos, ou seja, que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos. São produzidos em serviços de saúde, tais como: hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde etc. São agulhas, seringas, gases, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, meios de culturas e animais usados em testes, sangue coagulado, luvas descartáveis, remédios com prazos de validade vencidos, instrumentos de resina sintética, filmes fotográficos de raios X, etc.

Resíduos assépticos destes locais, constituídos por papéis, restos da preparação de alimentos, resíduos de limpezas gerais (pós, cinzas etc.), e outros materiais que não entram em contato direto com pacientes ou com os resíduos sépticos anteriormente descritos, são considerados como domiciliares.

▪ **Resíduo de portos, aeroportos, terminais rodo e ferroviários**

Constituem os resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos, trazidos aos portos, terminais e aeroportos. Basicamente, originam-se de material de higiene, asseio e restos de alimentação que podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados ou países.

▪ **Resíduo industrial**

É aquele originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como, metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia etc. O resíduo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodo, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas etc. Nesta categoria, inclui-se a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos.

A NBR 10.004 disponibiliza uma lista de resíduos e contaminantes perigosos. Em alguns casos, de acordo com a NBR 10005, podem ser necessários testes de lixiviação para determinar e classificar os resíduos.

Com relação ao gerenciamento dos resíduos, de acordo a Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o responsável pelo plano de gerenciamento dos resíduos sólidos deve disponibilizar ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade, devendo ser implementado o sistema declaratório com periodicidade, no mínimo, anual, na forma do regulamento.

▪ Resíduo agrícola

São os resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração etc. Em várias regiões do mundo, estes resíduos já constituem uma preocupação crescente, destacando-se as enormes quantidades de esterco animal geradas nas fazendas de pecuária intensiva. Também as embalagens de agroquímicos diversos, em geral altamente tóxicos, têm sido alvo de legislação específica, que define os cuidados com a sua disposição final e, por vezes, co-responsabilizando a própria indústria fabricante destes produtos.

▪ Resíduo da construção civil

São os resíduos provenientes de demolições e restos de obras, construções, reformas, reparos, entre outros, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras, compensados, forros e argamassas, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações e fiação elétrica, comumente chamados de entulhos de obras.

▪ Resíduo domiciliar

É aquele originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos (tais como, cascas de frutas, verduras etc.), produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Contêm, ainda, alguns resíduos que podem ser potencialmente tóxicos.

Qualquer material descartado que possa por em risco a saúde do homem ou o meio ambiente, devido à sua natureza química ou biológica, é considerado perigoso.

No resíduo municipal são grandes as variedades de produtos com substâncias que conferem características de inflamabilidade, corrosividade, óxido-redução ou toxicidade.

Pilhas, lâmpadas fluorescentes e frascos de aerossóis estão presentes no resíduo domiciliar em quantidades significativamente maiores em relação a outros resíduos potencialmente perigosos, principalmente, em cidades de médio e grande porte. As pilhas e as lâmpadas fluorescentes são classificadas como resíduos perigosos por terem metais pesados que podem migrar e vir a integrar a cadeia alimentar do homem.

O fato dos frascos de aerossóis serem classificados como resíduos perigosos não se dá em face das suas embalagens, mas sim em face dos restos de substâncias químicas que essas contêm quando descartadas. Com o rompimento do frasco, essas substâncias podem contaminar o meio ambiente, migrando para as águas superficiais e/ou subterrâneas.

2. COMPOSIÇÃO DO RESÍDUO

A composição física e química do resíduo, assim como as demais características resultam das análises e determinações descritas nos itens anteriores. Estes métodos são recomendados por organizações internacionais como o *Institute of Solid Waste da American Public Works Association - APWA*.

A indicação destas normas (NBR 10.004; NBR 10.005 e NBR 10.007) é uma tentativa de padronização que alguns especialistas em limpeza pública recomendam no sentido de reduzir as incertezas nas análises e na formulação das composições do resíduo. Desse modo, é importante seguir esta normatização para que, em futuro próximo, seja possível obter resultados mais consistentes e homogêneos.

Os procedimentos básicos normalmente adotados para a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares são:

- descarregamento dos veículos coletores em pátio coberto;
- separação de uma amostra inicial com aproximadamente 300 kg, formada de resíduos retirados de diversos pontos do resíduo descarregado;
- rompimento dos sacos plásticos e revolvimento dos resíduos (homogeneização);
- execução do quarteamento, que consiste em repartir a amostra de resíduo em quatro montes de forma homogênea, escolhendo-se dois montes de maior representatividade;
- mistura e revolvimento dos montes escolhidos e execução de novo quarteamento, escolhendo-se dois montes significativos para que seja efetuada a triagem. A triagem será realizada separando-se os seguintes componentes: papel, papelão, madeira, trapos, couro, borracha, plástico duro, plástico mole, metais ferrosos, metais não ferrosos, vidro, entulho e alumínio;
- os materiais orgânicos serão deixados sobre o solo e pesados ao término da operação e;
- pesagem dos componentes com uma balança de sensibilidade de 100 gramas.

Após o término dessas atividades de campo, os dados de pesagem obtidos serão tabulados e, para equacionar corretamente o serviço de limpeza pública, faz-se

necessário conhecer as características do resíduo, que são variáveis conforme a cidade.

Esta variabilidade se dá em função de fatores como, por exemplo, a atividade dominante (industrial, comercial, turística etc.), os hábitos e costumes da população (principalmente quanto à alimentação), o clima e a renda.

Estas variações acontecem mesmo dentro de uma cidade, de acordo com o bairro considerado e, também podem se modificar durante o decorrer do ano ou de ano para ano, tornando necessários levantamentos periódicos para atualização de dados.

As características do resíduo podem ser divididas em físicas, químicas e biológicas (SUCEAM, 1994).

- **Características físicas**

Composição gravimétrica, peso específico, teor de umidade, compressividade e geração *per capita*.

- **Composição gravimétrica**

É o percentual de cada componente em relação ao peso total do resíduo.

- **Peso específico**

É a relação entre o peso do resíduo e o volume ocupado, expresso em Kg/m³. Sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações. O peso específico poderá variar de acordo com a compactação.

▪ Teor de umidade

É uma característica decisiva, principalmente nos processos de tratamento e disposição final, bem como para a avaliação do poder calorífico. Varia muito em função das estações do ano e incidência de chuvas.

▪ Compressividade

Indica a redução de volume que a massa de resíduo pode sofrer, quando submetida à determinada pressão. A compressividade situa-se entre 1:3 e 1:4 para uma pressão equivalente a 4Kg/cm². Estes dados são utilizados para o dimensionamento dos equipamentos compactadores.

▪ Geração *per capita*

Relaciona a quantidade de resíduos gerados diariamente e o número de habitantes de determinada região. No Brasil, segundo a ABRELPE, no estudo “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2009”, a faixa média de variação é de 0,7 a 1,1 kg/habitante/dia, dependendo da quantidade de habitantes.

▪ Características químicas

Definição de tratamentos, grau de degradação da matéria orgânica e teor calorífico.

Dados para definição de tratamentos: teores de cinzas totais e solúveis, pH, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo e gorduras.

- **Grau de degradação da matéria orgânica**

Relação carbono/nitrogênio ou C/N que indica o grau de degradação da matéria orgânica e é um dos parâmetros básicos para a compostagem.

- **Poder calorífico**

Indica a capacidade potencial de um material desprender calor quando submetido à queima.

- **Características biológicas**

É o estudo da população microbiana e dos agentes patogênicos presentes no resíduo urbano.

Observou-se, nestes últimos anos, um grande avanço na separação de materiais recicláveis efetuados por associações civis, religiosas, condomínios, empresas públicas e privadas e também pelos catadores de rua. Essa atividade, disseminada entre diversos setores da sociedade, já apresenta efeito sobre a composição dos Resíduos Sólidos Domiciliares, além de ter contribuído para que houvesse uma redução na quantidade de resíduos coletada nos últimos anos.

É importante ressaltar que o percentual de matéria orgânica vem sofrendo a influência de duas variáveis, de forma antagônica, pois de um lado tem-se uma tendência de diminuição do percentual devido às alterações de hábitos de consumo e de outro se verifica a tendência de crescimento devido à separação dos recicláveis antes da coleta.

I.2 - A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS URBANOS

Na tentativa de retratar a problemática dos resíduos urbanos, enfocando tanto as necessidades regionais de processamento e disposição final, quanto o potencial de recuperação destes, recentes trabalhos têm se destinado ao levantamento e à compilação de dados referentes a esta questão.

A consistência de dados extraídos de fontes diversas constitui uma primeira preocupação quando se analisa a questão dos resíduos sólidos. Neste sentido, os dados aqui apresentados sofreram um intenso tratamento, com várias checagens e cruzamento de informações de fontes diversas, o que não significa uma fiel representação da realidade, mas sim uma melhor aproximação. Após a homogeneização dos dados, foi possível a montagem de um conjunto agregado de informações que permite, se não concluir acerca da questão, pelo menos perceber sua gravidade.

Quanto aos dados populacionais, a detecção de diferenças entre os dados obtidos através das pesquisas e estimativas do IBGE permite constatar as incertezas associadas também a esses levantamentos.

Uma dificuldade adicional com relação aos dados levantados surge ao se tentar atribuir níveis de confiabilidade para quaisquer das fontes utilizadas.

Tomando-se, por exemplo, as estimativas do IBGE, nota-se que a despeito da homogeneidade metodológica, estas estimativas não conseguem captar alterações populacionais de curto e médio prazo, induzidas por mudanças estruturais e funcionais em uma dada região. Por outro lado, os dados fornecidos por entidades estaduais ou municipais apresentam como principal causa de distorções, as diferenças metodológicas e de qualidade ou confiabilidade dos levantamentos.

Com relação aos dados de resíduos urbanos, os problemas vão desde a própria conceituação de resíduo urbano, até a precariedade das condições, materiais e humanas, encontradas nas execuções dos levantamentos.

Quanto à abrangência da amostragem, no que diz respeito ao percentual da população urbana regional inserida nos centros pesquisados, os dados apresentados na referida pesquisa têm uma significativa representatividade.

A geração de resíduos vem tomando proporções assustadoras em função dos hábitos, cada vez mais reforçados, da chamada sociedade de consumo, que veem com absoluta naturalidade e imparcialidade, a substituição massificada de produtos e bens duráveis por outros descartáveis.

Aliada ao descarte, a falta de racionalidade no estabelecimento de tecnologias de produção, no uso de energia, de matérias-primas, de recursos não renováveis, entre outros, compõem um triste quadro de contraste.

Para a superação deste cenário e em consonância com os princípios do desenvolvimento sustentável deve-se buscar a implantar um sistema que possa promover a segregação nas fontes geradoras, visando a minimizar os efeitos ambientais negativos decorrentes da geração dos resíduos e a maximizar os benefícios sociais e econômicos para o município.

O modelo de gerenciamento de resíduos deve incentivar a participação popular na discussão e implantação de várias ações, reservando ao poder público o papel de articulador de soluções integradas por intermédio de parcerias com setores da sociedade civil, empresarial e tecnológica.

Ultimamente, alguns municípios têm procurado adotar um Programa de Manejo Integrado e diferenciado dos resíduos, que viabiliza a geração de novos empregos,

permite descentralizar o tratamento e, nestes casos, reduz o percurso de transporte do resíduo dentro do município. O Programa visa o máximo aproveitamento dos materiais com a sua reintrodução no sistema produtivo através da reciclagem, ou retornando-os ao meio ambiente de forma recuperadora.

É certo que a composição do resíduo varia de município para município, porém, se uma parte deste resíduo for utilizada em produção de composto orgânico e outra reciclada em indústria, o volume final com destino a aterros sanitários será bastante reduzido.

No caso de **Mossoró**, com o crescimento da cidade, o desafio da limpeza urbana não consiste apenas em coletar o resíduo de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino final adequado a esses resíduos.

Perante o grande volume de lixo recolhido, observa-se cada vez mais a dificuldade no tratamento e na disposição dos resíduos sólidos. O município utiliza o aterro sanitário municipal, operado pela empresa SANEPAV, para a destinação de resíduos sólidos urbanos (classe II A), assim como utiliza o aterro sanitário da região metropolitana de Natal, licenciado pela BRASECO S/A e localizado no Município de Ceará-Mirim, para a destinação do material resultante do tratamento de resíduos de saúde do Município, tratamento este realizado pela empresa SERQUIP.

No entanto, foi constatado que o lixão das Cajazeiras está sendo utilizado para a disposição dos resíduos da construção civil (classe II B) oriundos do Município e de outros geradores. Além disso, ainda há destinação clandestina de resíduos domiciliares para a área do lixão, por geradores não identificados.

O crescimento acelerado de **Mossoró** e, ao mesmo tempo, a mudança no consumo dos cidadãos são fatores que influenciam na questão da geração de resíduos e que modicam a composição e o volume dos resíduos sólidos gerados pela população

se comparado com décadas anteriores. Sabe-se que o crescimento considerável da população eleva a demanda de consumo de alimentos e a utilização de água, e conseqüentemente a liberação de esgotos, a geração de resíduos sólidos, podendo comprometer os serviços de saneamento ambiental.

Muito se tem ouvido falar em sustentabilidade nos dias atuais, e embora a maior parte das abordagens, até agora, tenha privilegiado o impacto no meio ambiente (biodiversidade, nível de tolerância da natureza e dos recursos), esta começa a mudar (ou a ser ampliada), especialmente nos países não-desenvolvidos, entre eles o Brasil, devido à necessidade de priorização também de aspectos econômicos, sociais e culturais.

Quanto à reciclagem, do ponto de vista econômico, segundo Calderoni (2003), não reciclar significa deixar de auferir rendimentos da ordem de bilhões de reais todos os anos. Segundo o mesmo autor, a redução no consumo de matéria-prima constitui o principal fator de economia, seguida da redução no consumo de energia elétrica.

E do ponto de vista social, a tecnologia de reciclagem é apontada como uma das alternativas para a geração de emprego e renda. O resultado é que além da economia de matéria-prima e energia na produção de novos agregados, a reciclagem de resíduos da construção e demolição proporcionam novas oportunidades de emprego para uma parcela da população que frequentemente é excluída. É inegável, portanto, o benefício trazido para a indústria, sucateiros, carrinheiros e catadores em geral.

Em **Mossoró** existe o programa de coleta seletiva que atende a 60% da área urbana, onde todo o resíduo coletado é encaminhado para a Associação de Catadores Reciclando para a Vida (AVREVI) e para a Associação de Catadores de Material Reciclável de Mossoró (ASCAMAREM), que possuem 24 e 31 trabalhadores, respectivamente.

Conforme já exposto, em relação aos resíduos da construção civil, estes são depositados de maneira imprópria no lixão das Cajazeiras, quando não são depositados em lugares, como margens de rios, córregos e terrenos baldios.

I.3 - ASPECTOS LEGAIS

Os aspectos legais relativos aos resíduos sólidos têm sido disciplinados pela União, que legisla sobre normas de âmbito federal, pelos Estados, que legislam de forma complementar à União e, pelos Municípios de forma detalhada, através de suas posturas municipais, quando se tratam de assuntos ligados aos resíduos sólidos domiciliares e aos serviços de limpeza pública.

Enfatiza-se que tanto a legislação federal como a estadual aborda de forma genérica a questão dos resíduos, ao contrário do tratamento dado aos assuntos ligados à poluição das águas e do ar. As mesmas carecem de complementações normativas que contemplem todos os aspectos do problema.

A seguir são apresentadas as principais normas legais e atualmente vigentes, tanto no âmbito federal, como no âmbito estadual e, as normas técnicas relativas aos resíduos sólidos.

Aspectos Legais - União

- Lei 9.055, de 01/06/1995 – Disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizada para o mesmo fim.

- Lei 9.605, de 12/02/1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências (conhecida como lei de crimes ambientais).

- Lei 11.445, de 05/01/2007 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

- Lei 12.305, de 02/08/2010 – Estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

- Decreto 2.350, de 15/10/1997 – Regulamenta a Lei n.º 9.055, de 1º de junho de 1995 que disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizada para o mesmo fim.

- Decreto 3.179, de 21/09/1999 – especifica as sanções administrativas aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, dispostas, dentre outras normas, na Lei 9.065, de 28/01/98.

- Decreto 6.686, de 10/12/2008 - Altera e acresce dispositivos ao Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.

- Decreto 6.695, de 15/12/2008 - Dá nova redação ao art.152-A do Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.

- Decreto 6.514, de 22/07/2008 - Regulamenta a Lei 9605/1998 e dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.

- Resolução CONAMA 2, de 22/08/1991 – Estabelece que as cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas são tratadas como fonte especial de risco ao meio ambiente.

- Resolução CONAMA 6, de 19/09/1991 – Desobriga a incineração ou qualquer outro tratamento de queima de resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos, ressalvados os casos previstos em lei e acordos internacionais.

- Resolução CONAMA 5, de 05/08/1993 – Dispõe sobre normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.

- Resolução CONAMA 4, de 09/10/1995 – Proíbe a instalação de atividades que se constituam em “foco de atração de pássaros” em Área de Segurança Aeroportuária.

- Resolução CONAMA 23, de 12/12/1996 – Dispõe sobre o movimento transfronteiriço de resíduos.

- Resolução CONAMA 237, de 19/12/1997 – Dispõe sobre o processo de Licenciamento Ambiental, e estabelece a relação mínima das atividades ou empreendimentos sujeitos a este Licenciamento. Dentre eles consta: tratamento e/ou disposição de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas.

- Resolução CONAMA 235, de 07/01/1998 - Altera a Resolução nº 23/96 (altera o anexo 10) em cumprimento ao disposto no artigo 8º da Resolução nº 23/96.

- Resolução CONAMA 307, de 05/07/2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

- Resolução CONAMA 348, de 16/08/2004 - Inclui o amianto na classe de resíduos perigosos.

- Resolução CONAMA 358, de 29/04/2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

- Resolução CONAMA 401, de 04/11/2008 - Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

- Resolução CONAMA 416, de 30/07/2009 - Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

- Resolução CONAMA 424, de 22/04/2010 - Revoga o parágrafo único do artigo 16 da Resolução Conama nº 401 de novembro de 2008.

- Resolução CONAMA 431, de 24/05/2011 - Altera o artigo 3º da Resolução Conama nº 307, de 5 de julho de 2002, estabelecendo nova classificação para o gesso.

- Resolução ANVISA RDC 306, de 07/12/2004 - Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

- Resolução ANTT 420, de 12/02/2004 - Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

- NBR 10.157, de 30/12/1987 – Aterros de resíduos Perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.

- NBR 8.419, de 01/04/1992 Errata 1:1996 - Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos.

- NBR 12.235, de 01/04/1992 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos.

- NBR 12.980, de 01/08/1993 - Coleta, varrição e acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos.

- NBR 12.807, de 30/01/1993 – Resíduos de serviços de saúde - Terminologia.

- NBR 12.808, de 30/01/1993 – Resíduos de serviços de saúde - Classificação.

- NBR 12.810, de 30/01/1993 – Coleta de resíduos dos serviços de saúde - Procedimento.

- NBR 12.809, de 28/02/1993 – Manuseio de resíduos de serviços de saúde.

- NBR 12.988, de 01/09/1993 - Líquidos Livres - Verificação em amostra de resíduos.

- NBR 13.463, de 01/09/1995 - Coleta de Resíduos Sólidos.

- NBR 13.591, de 30/03/1996 – Compostagem - Terminologia.

- NBR 8.843, de 30/07/1996 – Aeroportos – Gerenciamento de resíduos sólidos.
- NBR 13.896, de 01/06/1997 - Aterro de Resíduos Não Perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação – Procedimento.
- NBR 14.879, de 01/08/2002 - Coletor-compactador de resíduos sólidos - Definição do volume.
- NBR 14.064, de 01/02/2003 - Atendimento a emergência no transporte terrestre de produtos perigosos.
- NBR 10.004, de 01/05/2004 - Classificação de resíduos sólidos.
- NBR 10.005, de 01/05/2004 - Processo para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.
- NBR 10.006, de 01/05/2004 - Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.
- NBR 10.007, de 01/05/2004 - Amostragem.
- NBR 15.112, de 01/06/2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- NBR 15.114, de 01/06/2004 - Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

- NBR 15.113, de 01/07/2004 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

- NBR 15.115, de 01/06/2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.

- NBR 15.116, de 01/08/2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

- NBR 7.503, de 01/06/2005 - Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos – Características, dimensões e preenchimento.

- NBR 7.501, de 01/11/2005 - Transporte Terrestre de Produtos Perigosos – Terminologia.

- NBR 15.515-1, de 01/12/2007 - Passivo ambiental em solo e água subterrânea - Parte 1: Avaliação preliminar.

- NBR 13.221, de 16/04/2010 – Transporte terrestre de resíduos.

- NBR 13.332, de 26/11/2010 - Coletor-compactador de resíduos sólidos e seus principais componentes – Terminologia.

Aspectos Legais – Estado do Rio Grande do Norte

- Lei complementar 140, de 26/01/1996 – Regulamenta os artigos 150 e 154 da Constituição Estadual e dá outras providências.

- Lei complementar 148, de 26/12/1996 – Altera a Lei Complementar nº140 de janeiro de 1996 e dá outras providências.

- Lei complementar 272, 03/03/2004 – Regulamenta os artigos 150 e 154 da Constituição Estadual, revoga as Leis Complementares Estaduais n.º 140, de 26 de janeiro de 1996, e n.º 148, de 26 de dezembro de 1996, dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais, e dá outras providências.

- Lei 8.672, de 08/07/2005 - Dispõe sobre o controle da produção, comércio, uso, armazenamento, transporte interno e o destino final de embalagens e resíduos de agrotóxicos, seus componentes e afins, no Estado do Rio Grande do Norte, e dá outras providências.

- Decreto 14.922, de 05/06/2000 - Institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado Rio Grande do Norte, e dá outras providências.

- Decreto 18.937, de 22/02/2006 - Homologa a Resolução n.º 1, de 18 de agosto de 2005, do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONEMA), que cria a Câmara Técnica de Educação Ambiental no âmbito daquele Órgão Público Colegiado.

Aspectos Legais – Município de Mossoró

- Lei Orgânica do Município de **Mossoró**.

- Lei Complementar nº 012/2006 – Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Mossoró e dá outras providências.



- Lei Complementar nº 47/2010 – Dispõe sobre o Código de Obras, Posturas e Edificações do Município de Mossoró e dá outras providências.

A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – LEI 12305/2010

A Lei 12.305/2010 define estratégias que viabilizem a agregação de valor aos resíduos, propicia a inclusão social e estabelece o papel dos Estados e Municípios na gestão dos resíduos, bem como direciona as condições de acesso a fontes de recursos federais (NETO; MOREIRA, 2010). Portanto, essa política trará benefícios para a gestão de resíduos sólidos e contribuirá para a melhoria do panorama nacional referente a esta questão.

No Brasil, as primeiras ações voltadas para a definição de diretrizes legais relacionadas à questão dos resíduos sólidos surgiram no final da década de 1980, no entanto, a tomada de ações direcionadas à construção da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) ocorreu efetivamente na década de 1990 (LOPES, 2006 apud NETO; MOREIRA, 2010). Desde então, mais de 100 projetos de lei foram elaborados e posteriormente vinculados ao Projeto de Lei (PL) nº 203/91, que inicialmente foi criado para tratar especificamente do acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde.

A partir desse PL a questão dos resíduos sólidos começou a ser amplamente discutida pela sociedade civil que, após o ano 2000, estabeleceu diversos debates de caráter nacional, como o Fórum Nacional Lixo e o Fórum Mundial Social, com o intuito de discutir e formular coletivamente proposições para a PNRS. Mas, a falta de consenso entre os diversos setores envolvidos impossibilitou a apreciação do Projeto de Lei no Congresso Nacional.

Posteriormente, para consolidar as informações levantadas nas diversas discussões de âmbito nacional e congregá-las com os anteprojetos de lei existentes no Congresso Nacional, no ano de 2005, foi formado um grupo interno na Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos do Ministério do Meio Ambiente.

Este trabalho resultou na construção do PL n° 1991/07 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (NETO; MOREIRA, 2010).

Após 2 décadas de discussões, o PL referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos foi encaminhado ao Senado Federal que, após avaliação conjunta das Comissões de Constituição e Justiça, Assuntos Econômicos, Assuntos Sociais, Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle, o aprovou, em julho de 2010, em regime de urgência. Em agosto de 2010, o presidente da república sancionou a Lei n° 12.305/10 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A) Principais Definições

- **Destinação final ambientalmente adequada:** destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Por esta definição, a destinação final inclui a disposição no solo.

- **Disposição final ambientalmente adequada:** distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Por esta definição, somente rejeitos podem ser dispostos em aterros sanitários, sendo proibida a disposição de resíduos (com prazo para atendimento de até 4 anos a partir da publicação da Lei).

- **Rejeitos:** resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.
- **Resíduos sólidos:** material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

B) Princípios Básicos

- Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007.
- Prioridade nas aquisições e contratações governamentais para produtos reciclados e recicláveis e bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis.

C) Instrumentos

Planos de resíduos; inventários; Sistema Declaratório Anual; coleta seletiva; logística reversa; incentivo à criação de cooperativas; monitoramento e fiscalização

ambiental; cooperação técnica e financeira entre o setor público e privado; incentivos fiscais, financeiros e creditícios; educação ambiental; FNMA; FNDCT; Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (Sinir); Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa); Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos; Cadastro Técnico Federal, entre outros.

D) Diretrizes

- Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios.
- A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão e manterão, de forma conjunta, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir), articulado com o Sinisa e o Sinima.
- Incumbe aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do Sinir todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, na forma e na periodicidade estabelecidas em regulamento.

E) Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida do Produto:

Conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei.

Deve haver integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

F) Logística Reversa

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

G) Outras considerações

- A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.
- A existência de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não exime o Município ou o Distrito Federal do licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras infraestruturas e instalações.
- O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços.

- As etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis.
- O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender determinadas iniciativas.
- É proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reuso, reutilização ou recuperação.



CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SISTEMA E SEUS IMPACTOS

CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SISTEMA E SEUS IMPACTOS

As atividades pertencentes ao sistema de limpeza pública estão diretamente associadas ao bem estar da população, à saúde pública e, por que não dizer, à imagem da cidade, lembrando ainda que, de acordo com a Constituição Brasileira de 1988, em seu art. 23, inciso IX, os Serviços de Limpeza Pública no Brasil são de responsabilidade dos municípios.

Nesse sentido, os resíduos sólidos urbanos são uma das principais preocupações da sociedade contemporânea. O crescimento da população, o desenvolvimento industrial e a urbanização acelerada vêm contribuindo para o aumento do uso dos recursos naturais e conseqüentemente influencia a geração de resíduos.

Na gestão da limpeza urbana de **Mossoró** são considerados os aspectos tecnológicos e operacionais aliados à mobilização da população e à qualificação dos trabalhadores num conjunto articulado de ações visando a um salto ambiental da cidade e da qualidade de vida dos cidadãos.

Aplicando princípios preconizados na Agenda 21, como o “agir localmente, pensar globalmente”, busca-se provocar mudanças no comportamento de cada cidadão no sentido de estabelecer a manutenção da limpeza na cidade como uma responsabilidade da coletividade e não somente do poder público.

De maneira estratégica deve ser pensada a atuação junto aos trabalhadores da limpeza urbana, despertando-os para a importância do trabalho que realizam, sobretudo, como ação de preservação da saúde pública.

Na **Prefeitura Municipal de Mossoró** essas articulações e as ações da limpeza urbana, ficam sob responsabilidade da **Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos** que tem como finalidade coordenar a elaboração e a implementação das políticas de limpeza urbana, bem como minimizar os impactos ambientais decorrentes da geração dos resíduos sólidos. Para tanto, possuem uma estrutura para desempenho das atividades de mobilização social, planejamento, normatização, monitoramento, disposição e tratamento dos resíduos.

Apresentar-se-á a seguir, o diagnóstico da limpeza urbana a fim de repassar, ao conjunto de interessados neste estudo, as informações didaticamente sistematizadas acerca da infraestrutura e serviços implantados neste Município.

Ao longo da apresentação do **Plano de Saneamento Básico Setorial para a Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos** percebe-se que toda a lógica de planejamento proposta pretende gerar uma abordagem de diagnóstico e de proposição de intervenções em consonância com o que há de mais avançado no setor.

O diagnóstico apresentado reflete o conhecimento da realidade dos serviços e ações locais associadas à limpeza urbana, baseado nos dados, cadastros e informações disponibilizados pela **Prefeitura Municipal de Mossoró**, por intermédio da **Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos**.

II.1 – CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Mossoró localiza-se na mesorregião Oeste Potiguar e na microrregião Mossoró, com área 2.099,328 km² e população estimada (2010) de 259.815 habitantes (IBGE, 2010). Limita-se ao norte com o Estado do Ceará e com o Município de Grossos; ao oeste com Baraúna; ao sul com Governador Dix-Sept Rosado e Upanema; ao leste com Areia Branca e Serra do Mel e encontra-se distante da capital em 277 km.



Memorial da Resistência de Mossoró

HISTÓRIA

Existem divergências quanto a origem do nome Mossoró, alguns autores afirmam que originou-se da palavra Monxoró (nome dos índios que habitavam aquela região) e outros dizem que a palavra vem de Mororó (nome de uma árvore resistente e flexível).

Os primeiros sinais de brancos na região surgiram por volta de 1600 devido à existência de salinas na área. Em 1701, o governador de Pernambuco, D. Fernando Martins Mascarenhas, concedeu ao Convento do Carmo, em Recife, a posse de terras que hoje pertencem ao município de Mossoró.

Em meados de 1760 o Sargento-Mor Antônio de Sousa Machado construiu a capela de Santa Luzia e em seguida foram edificadas três ruas que deram início ao

povoamento. Ao redor da capela, pertencente a freguesia de Apodi, surgiu a localidade denominada Santa Luzia que passou a freguesia de Mossoró em 1842.

O povoado foi elevado à categoria de município desmembrado de Assu em 1852 e alguns anos depois de sua emancipação política, em Mossoró, ocorreram campanhas sistemáticas para a liberação dos seus escravos, uma luta pioneira no Estado, que resultou na libertação de todos os seus escravos no dia 30 de setembro de 1883, cinco anos antes da Lei Áurea.

Em 1927, a cidade de Mossoró estava em expansão comercial e industrial, e possuía o maior parque salineiro do país, três firmas de algodão, casas de compradoras de peles e cera de carnaúba, contando com um porto por onde exportava seus produtos. A riqueza que circulava na cidade despertou o interesse do mais famoso cangaceiro da época, Virgulino Ferreira (Lampião), este e seu bando resolveram invadir a cidade e foram surpreendidos pelos mossoroenses, que prepararam um esquema de defesa, com trincheira montada na Igreja de São Vicente onde foi vencida a batalha (IDEMA, 2008).

CLIMA

O clima na região de Mossoró é predominantemente semiárido, segundo a classificação KÖPPEN, com a estação chuvosa entre o verão e o outono, apresentando um período de estação seca de 8 a 9 meses, com regime de chuvas irregulares. Entre os meses de fevereiro a abril ocorre o período chuvoso com temperaturas médias anuais de 27,4°C e umidade relativa média anual de 70%. As direções predominantes dos ventos são sudeste e nordeste e as de menor predominância, noroeste e oeste.

ECONOMIA

No Município de Mossoró predominam as atividades ligadas a agricultura, indústria e turismo. Segundo Petta *et al.* (2007) Mossoró possui um grande potencial para o desenvolvimento socioeconômico, sendo o maior produtor nacional de sal marinho, 95% da produção nacional, e de frutas irrigadas, com uma produtividade de 2,5 safras por ano, sendo também o segundo produtor de petróleo, a nível nacional, dispondo de enormes reservas.

A economia do município encontra-se em fase de expansão atraindo indústrias de grande porte. Na região também existe o potencial turístico com águas termais, salinas, as praias de Tibau e Areia Branca, os poços de petróleo e o rio Mossoró que representam uma fonte expressiva de emprego.

O setor de fruticultura tropical irrigada é um dos grandes geradores de emprego em Mossoró e região que gera aproximadamente 24 mil empregos diretos e outros 60 mil de forma indireta. Em 2004, a região de Mossoró produziu 194 mil toneladas de melão, onde 84,5% foi exportada movimentando um volume de recursos da ordem de US\$ 64 milhões (PREFEITURA MUNICIPAL, 2012).

DEMOGRAFIA

- População estimada em 2010: 259.815 (Fonte: IBGE)
- Área do Município: 2.099,328 km²
- Densidade demográfica (hab./km²): 123,76
- Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M): 0,735 (Fonte: PNUD, 2000)

HIDROGRAFIA

O território municipal está 100% inserido na Bacia Hidrográfica do rio Apodi – Mossoró e é banhado pelos rios Mossoró e do Carmo, pelos riachos Bonsucesso, Cabelo Negro, São Raimundo e Pai Antônio (IDEMA, 2008).

RELEVO

O relevo do município apresenta uma altitude média de 100 metros, onde estão presentes a Chapada do Apodi, superfície aplainada com relevo plano e suavemente ondulado, formados por terrenos sedimentares cortados pelos rios Apodi-Mossoró e Piranhas-Assu; as Planícies Fluviais, terrenos baixos e planos situados às margens dos rios; Depressão sublitorânea, terrenos rebaixados localizados entre duas formas de relevo de maior altitude e a Depressão Sertaneja, terrenos baixos situados entre as partes altas do Planalto da Borborema da Chapada do Apodi (IDEMA, 2008).

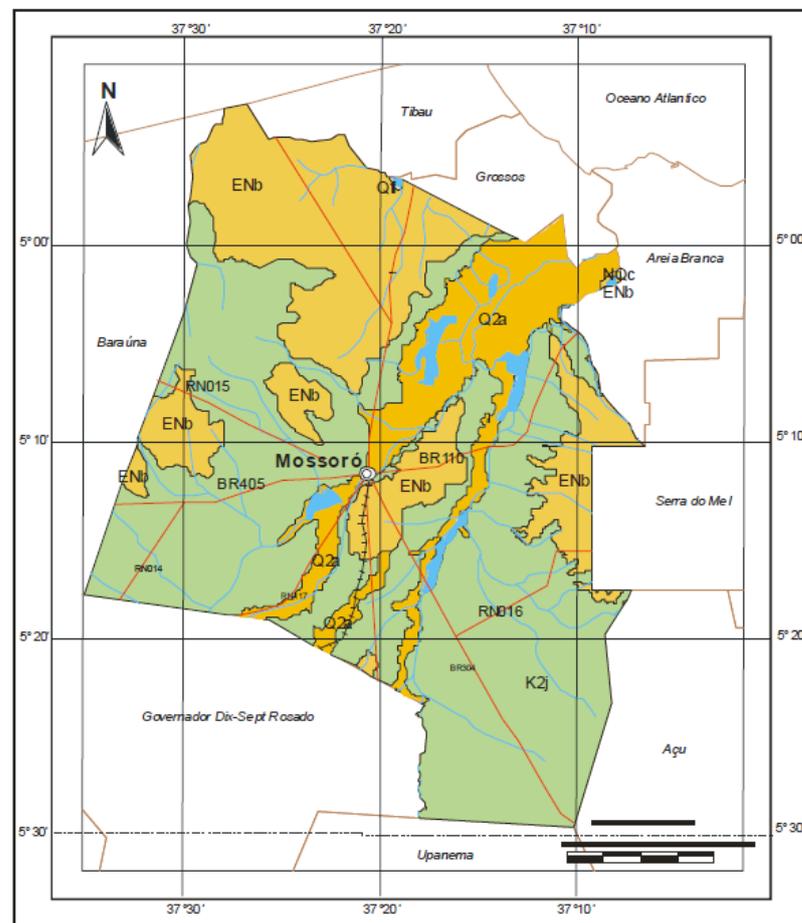
SOLOS

No município de Mossoró predominam os solos:

- Cambissolo Eutrófico: solo de alta fertilidade, textura argilosa, bem a moderadamente drenado e de relevo plano;
- Rendzina: fertilidade alta, textura argilosa, moderado e imperfeitamente drenado, relevo plano;
- Latossolo Vermelho Amarelo Eutrófico: fertilidade média a alta, textura média, bem a extremamente drenado, relevo plano (IDEMA, 2008).

GEOMORFOLOGIA

O Município de está inserido, geologicamente, na Província Borborema, sendo constituído pelos sedimentos da Formação Jandaíra (k2j), do Grupo Barreiras (ENb), depósitos Colúvios-eluviais (NQc), Flúvio-lagunares (Qfl) e depósitos Aluvionares (Q2a), como apresentado na figura a seguir (CPRM, 2005).



UNIDADES LITOSTRATIGRÁFICAS

Cenozóico

- Q2a Depósitos Aluvionares (a) : areia, cascalho e níveis de argila.
- Qfl Depósitos flúvio-lagunares (fl): lama arenosa e carbonosa
- NQc Depósitos colúvio-eluviais : Sedimento arenoso, arenoso-argiloso e conglomerático
- ENb Grupo Barreiras (b): arenito e conglomerado, intercalações de silte e argila.

Mesozóico

- K2j Formação Jandaíra (j): calcário, calcário bioclástico e evaporito (plataforma de maré e plataforma rasa carbonática).

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

— Contato geológico

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- ⊙ Sede Municipal
- Rodovias
- + + + + Linha férrea
- Limites Intermunicipais
- Rios e riachos
- Açude/barragem

Figura 1: Mapa Geológico

VEGETAÇÃO

A vegetação caatinga prevalece em sua totalidade, sendo três tipos fitofisionômicos predominantes: hiperxerófila, hiperxerófila subdesértica e hipoxerófila (IDEMA, 1999 apud MORAIS *et al.*, 2007).

Em Mossoró foram encontradas na Bacia Hidrográfica, a nível fisionômico, três espécies: árvore, arbusto e erva. No município em questão destacam-se os carnaubais na composição das matas ciliares, quanto à florística da área. A vegetação arbustiva predomina apresentando-se pouco densa e a flora da caatinga bastante escassa (SOUSA, 2006 apud MORAIS *et al.*, 2007).

INFRAESTRUTURA BÁSICA

- **Energia:** Sua energia é fornecida pela Companhia Energética do Rio Grande do Norte (COSERN), concessionária de serviço público que atua na distribuição de energia elétrica.

Quadro 1: Consumo e Número de Consumidores de Energia Elétrica por Classe - 2007		
Classe	Consumidores	Consumo (mwh)
Total	81.840	605.179
Residencial	72.149	115.068
Industrial	551	336.506
Comercial	6.431	73.091
Rural	1.509	30.284
Poder Público	572	15.164
Iluminação Pública	538	14.310
Serviço Público	81	20.372
Consumo Próprio	9	384

Fonte: IDEMA, 2008.

- **Saneamento Básico:** Atualmente o abastecimento de água e a coleta de esgoto são realizados pela Companhia de Água e Esgoto do Rio Grande do Norte

(CAERN). Abaixo é apresentado o tipo de abastecimento de água e de escoamento realizado em Mossoró.

Quadro 2: Tipo de Abastecimento de Água - 2000	
Total	52.121
Rede Geral	46.198
Poço ou Nascente	830
Outros	5.093

Fonte: IDEMA, 2008.

Quadro 3: Tipo de Escoamento - 2000	
Total	52.121
Rede Geral	46.198
Fossa	830
Vala	924
Outros ¹	5.093

Fonte: IDEMA, 2008.

¹Não tinham banheiros e nem sanitários

MEIO AMBIENTE

Tanto a expansão da mancha urbana, quanto seu adensamento, causam a impermeabilização e artificialização do solo, afetando diretamente o equilíbrio das bacias hidrográficas.

Um fator de preocupação na expansão urbana é a ocupação de áreas onde o tipo de relevo e de solo não são apropriadas a tal ação. Quanto mais precário o tipo de ocupação (por exemplo, favelas), maiores as chances de ocorrer processos de degradação ambiental e, como consequência, dos recursos hídricos. Na verdade, para que os terrenos pudessem ser ocupados necessitariam de fortes investimentos em infraestrutura, de modo a torná-los aptos ao uso.

Sem investimentos, o processo de degradação começa pela erosão do solo, cujo manejo, em geral, é inadequado (retirada indiscriminada da cobertura vegetal, abertura de ruas de terra sem planejamento dos cortes, esgoto a céu aberto, etc). Com as chuvas o material do solo é erodido e acaba sendo levado para os cursos d'água, causando assoreamentos que diminuem a calha dos rios e, portanto, sua capacidade de escoamento. Com a diminuição das calhas, naturais ou construídas, as inundações tornam-se mais frequentes e intensas.

As ocupações precárias são, normalmente, loteamentos irregulares e favelas. Estas iniciativas não seguem as leis nem contam com bons parâmetros técnicos para ocupação dos terrenos, assim acabam ficando nas duas pontas do problema (são os causadores e as primeiras vítimas), especialmente porque criam para si áreas de risco.

Inundações e deslizamentos são as duas consequências mais visíveis deste processo. Para preveni-los deve-se dar especial atenção às chamadas franjas da urbanização, ou seja, aquelas áreas de urbanização recentes, não consolidadas, onde se observa boa parte destes problemas.

Ações do poder público são urgentes nessas franjas, como fornecimento de assistência técnica para implantação de loteamentos, fiscalização de áreas de preservação permanente e mananciais (especialmente várzeas e declives) e controle, de forma geral, do uso e a ocupação do solo.

INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

Existe uma correlação entre a geração de resíduos sólidos domiciliares e o nível de renda da população. A composição e o volume de RSD são diretamente influenciados pela renda. Em relação à distribuição de renda, três indicadores são

comumente utilizados para montar o perfil básico: renda per capita média, proporção de pobres e índice de GINI. Este indica a desigualdade da apropriação da renda.

Quadro 4: Indicadores socioeconômicos								
Cidade	IDHM ¹	Chefes de domicílios				Pobreza	PIB per capita a valor corrente ²	Índice de GINI ³
		Ganhando até 1 S.M.	Ganhando até 2 S.M.	Ganhando mais de 2 S.M.	Sem rendimento			
Mossoró	0,735	31,70%	22,44%	33,04%	12,82%	40,78%	11.916,13	0,46

Fonte: IBGE, 2000 apud IDEMA, 2008; ¹PNUD, 2000; ²IBGE, 2009; ³IBGE, 2003

INDICADORES DE SAÚDE

Quadro 5: Incidência de Doenças em 2007	
Doenças	Ocorrência
AIDS	20
Dengue	512
Hanseníase	202
Hepatites Virais	59
Meningite	17
Sífilis Congênita	1
Sífilis em Gestante	3
Tuberculose	90
Outros	95

Fonte: SESAP/SUS apud IDEMA, 2008.

II.2 – ESTRUTURA ATUAL DO SISTEMA

A estrutura do sistema de limpeza urbana em **Mossoró** conta com a administração da **Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos** e sua operação é realizada tanto pela Prefeitura Municipal quanto por empresas da iniciativa privada, na seguinte distribuição de responsabilidades:

a) PREFEITURA MUNICIPAL

- Coleta de resíduos da construção civil e transporte até o destino final;
- Coleta mecanizada (containerizada) de resíduos sólidos domiciliares e transporte até o destino final;
- Serviços Complementares (jardinagem, limpeza de feiras livres e pintura de guias);
- Coleta seletiva.

b) SANEPAV

- Coleta manual de resíduos sólidos classe II A e transporte até o destino final;
- Coleta mecanizada (containerizada) de resíduos sólidos domiciliares e transporte até o destino final;
- Varrição manual de vias e logradouros públicos;

- Varrição mecanizada de vias e logradouros públicos;
- Coleta de resíduos sólidos de manutenção urbana e transporte até o destino final;
- Serviços especiais de limpeza e transporte até o destino final (datas festivas).
- Serviços complementares (roçada, capina e pintura de meio fio)
- Operação do aterro sanitário municipal.

c) SERQUIP TRATAMENTO DE RESÍDUOS RN LTDA.

- Coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos de serviços de saúde.

Os principais pontos que caracterizam o atual modelo praticado na limpeza urbana no Município de **Mossoró** estão a seguir destacados:

Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos

Segundo Monteiro *et al.* (2001), coletar o lixo significa recolher o lixo acondicionado por quem o produz e encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, a um eventual tratamento ou à disposição final.

O principal objetivo da remoção regular de lixo gerado pela comunidade é evitar a proliferação de vetores causadores de doenças (MANSUR; MONTEIRO, 1990).

D' Almeida e Vilhena (2000) reforçam que a coleta do lixo e seu transporte para áreas de tratamento ou disposição final são ações do serviço público municipal, de grande visibilidade para a população, que impedem o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças que encontram alimento e abrigo no lixo.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) 2000, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), revelou que 47,8% dos municípios brasileiros não possuem sistema de coleta e tratamento de seus efluentes e 53% dispõem seus resíduos inadequadamente em solo a céu aberto - os chamados lixões. Apesar de muitos municípios já estarem se adequando a nova legislação, a população e a sociedade civil organizada devem cobrar das prefeituras municipais a destinação e disposição adequada dos resíduos sólidos, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O sistema logístico de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos de **Mossoró** dispõe de diferentes constituições de equipamentos e guarnições para a coleta, definidos em conformidade com o tipo de resíduo a coletar. A síntese do modelo praticado está descrita a seguir.

▪ **Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares**

Diariamente, no último trimestre do ano de 2011, foram coletados, transportados e destinados para o Aterro Sanitário Municipal cerca de 177 toneladas de resíduos sólidos no Município de **Mossoró**. Essa geração decorre de uma produção média per capita de 0,68 kg por habitante dia, para uma população levantada pelo IBGE de 259.815 habitantes. Essa faixa de produção média per capita enquadra-se abaixo da massa diária de resíduos coletados, que é de 0,97 kg para a Faixa 4 (Municípios entre 250.001 e 1.000.000 habitantes), segundo o "Diagnóstico de Manejo de Resíduos Urbanos" de 2009 do SNIS. A coleta de resíduos sólidos

domiciliares engloba a coleta manual, containerizada e a coleta das caçambas basculantes.

Como método básico de trabalho, com a chegada da equipe ao setor de trabalho, inicia-se a coleta dos resíduos em obediência ao itinerário e ao mapa que está em seu poder, começando o serviço sempre pela mesma via pública.

As técnicas básicas de trabalho a serem observadas pelos coletores podem ser resumidas nas seguintes observações:

- Os coletores devem pegar e transportar os recipientes com precaução, esvaziando-os completamente, com os cuidados necessários para não danificá-los e evitar a queda de lixo nas vias públicas;
- Os resíduos que tiverem tombado dos recipientes ou que caírem durante a coleta, devem ser varridos e recolhidos;
- É vedado transferir o conteúdo de um recipiente para outro ou projetá-lo de um ajudante a outro, bem como o vasilhame vazio, quando for o caso, deve ser recolocado onde se encontrava, de pé; e
- Todas as operações deverão ser executadas sem ruído e sem danificar os recipientes.

Ao completar uma carga, o motorista conduz o veículo ao local de disposição do lixo indicado pela Fiscalização, atualmente o Aterro Sanitário Municipal. O trajeto em questão ocorre sempre através de percursos pré-determinados.

Ao chegar ao local de disposição o motorista estaciona o veículo junto à cabine de controle e entrega sua ficha de controle a um funcionário responsável pelo acompanhamento das viagens. Após este procedimento o veículo é deslocado para o local de descarga.

Na saída do local de descarga o motorista recebe sua ficha de controle devidamente registrada com o peso transportado, o número do ticket utilizado e os horários indicados, retornando assim ao seu setor, também por trajetos previamente definidos, para dar continuidade às tarefas do dia. Ao concluir a primeira viagem do dia a equipe geralmente reserva um intervalo para refeição e descanso. A segunda e terceira viagens (quando previstas), são executadas de forma semelhante à primeira.

A equipe utilizada para realizar o serviço de coleta manual de resíduos sólidos classe II A é a mesma que realiza a coleta containerizada, cuja composição total é a que segue:

- 09 Caminhões Compactadores (15m³ e 19m³);
- 23 Contêineres (3m³);
- 06 Caçambas Basculantes;
- 14 Motoristas;
- 56 Coletores.

Os caminhões coletores compactadores são equipados com carrocerias especiais, dotadas de dispositivos de compactação, com capacidade adequada ao chassi e fechadas para evitar despejos nas vias públicas. Cada veículo conta com

ferramentas de apoio, tais como pá, garfo, vassourão e outros, para auxiliar no recolhimento de resíduos eventualmente derramados nas vias públicas.

Na coleta manual são utilizadas 08 (oito) guarnições de coleta no período matutino e 06 (seis) guarnições no período vespertino/noturno, constituídas por 01 (um) motorista e 04 (quatro) coletores cada, cuja definição é em face da demanda do setor.

Em relação a coleta containerizada dos resíduos sólidos domiciliares, esta é realizada de forma compartilhada entre a prefeitura e a SANEPAV. O total de contêineres distribuídos no município é de 23, destes a prefeitura realiza a coleta de 15 contêineres e a SANEPAV de 8 contêineres. O montante semanal de contêineres coletados pela prefeitura é de 46, realizados de forma alternada.

A coleta das caçambas basculantes é realizada por uma guarnição constituída por 01 (um) motorista, 01 (um) ajudante e 01 (um) caminhão poliguindaste. Portanto, o total de pessoal operacional efetivo envolvido no processo de coleta de resíduos sólidos classe II A é de 72 profissionais.

- Por fim, é importante destacar que as caçambas basculantes, alocadas nos espaços públicos, devem ser utilizadas somente para o descarte de resíduos domiciliares, sendo que, atualmente, misturas estão ocorrendo e, por este motivo, ações de educação ambiental são necessárias neste sentido.

▪ **Coleta dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde**

São resíduos sólidos de serviços de saúde, conforme NBR 10.004 da ABNT, aqueles gerados em estabelecimentos como hospitais, pronto-socorros, farmácias, postos de saúde, laboratórios, ambulatórios, clínicas médicas, odontológicas e veterinárias.

O modelo praticado para a coleta dos resíduos de serviços de saúde (RSS), diferenciado pelo seu nível de periculosidade, é efetuado por intermédio da coleta com conjunto coletor sem compactação, sendo utilizada 01 (uma) guarnição constituída por 01 (um) motorista e 02 (dois) coletores, e 01 (um) veículo coletor de 15 m³. Esta guarnição coleta cerca de 8,5 toneladas por mês.

Cabe mencionar que, em Mossoró existem 742 leitos hospitalares e 261 estabelecimentos de saúde cadastrados, segundo os dados do Datasus (2012).

A coleta dos resíduos de serviços de saúde é feita de forma diferenciada,, sendo de responsabilidade do gerador (Resolução Conama nº 05/94 o correto gerenciamento, incluindo a destinação, de RSS.).

Este gerenciamento é uma ação fundamental para impedir que esse tipo de resíduo ofereça perigo para a população e para o meio ambiente. Em dezembro de 2004, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) - órgão do Ministério da Saúde - publicou resolução definindo diretrizes gerais para o gerenciamento de resíduos de saúde, levando em conta a questão ambiental. A resolução entrou em vigor em junho. Para contribuir com o cumprimento da legislação de controle desses resíduos, a Anvisa iniciou treinamento de inspetores sanitários.

A tabela adiante mostra o tempo de sobrevivência de alguns micro-organismos presentes nos resíduos de serviços de saúde.

ORGANISMO	TEMPO DE VIDA (dias)
Salmonella Typhi	29 - 70
Entamoeba Histolytica	8 - 12
Ascaris Lumbricoides	2000 - 2500
Leptospira Interrogans	15 - 43
Polio Vírus	20 - 170
Bacilo Tuberculose	150 - 180
Larva e Vermes	25 - 40

Até antes da Resolução, principalmente no setor de saúde, poucas ações se concretizaram para que houvesse o manejo adequado dos RSS. Também existiam poucas iniciativas no setor do meio ambiente colocadas em prática, embora desde 1993 uma outra Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) tratasse da questão e definisse normas para o tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde.

A medida da Agência Nacional de Vigilância Sanitária enfoca a separação dos resíduos na fonte, no momento em que são gerados. A agência classifica esses resíduos de acordo com o risco de manejo.

No caso de Mossoró, os resíduos dos serviços de saúde são destinados para tratamento em unidade licenciada da SERQUIP Tratamento de Resíduos RN Ltda., cuja Planta se encontra localizada no Município de São Gonçalo do Amarante - RN, a uma distância de aproximadamente 260 km. O processo utilizado para o tratamento desses resíduos é a incineração e o rejeito gerado é disposto no aterro sanitário da região metropolitana de Natal licenciado pela BRASECO S/A, localizado no Município de Ceará-Mirim - RN.

▪ **Coleta dos Resíduos de Manutenção Urbana**

A coleta de resíduos provenientes das atividades de manutenção urbana, como podas e aparas de árvores, capina e roçagem, é realizada por equipes da SANEPAV, conforme a programação determinada junto com a **Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos**, com a finalidade de evitar focos de resíduos nos logradouros públicos e/ou privados. A coleta é realizada mesmo se essas atividades forem exercidas pela iniciativa da própria população.

O pessoal envolvido nesta operação é de (20) vinte profissionais distribuídos em 5 equipes, constituída por (01) um motorista e (04) coletores, e os equipamentos disponíveis são (05) caminhões caçamba, pá mecânica , além de outras ferramentas necessárias para a execução dos serviços. Para o serviço de coleta realizado no período diurno são utilizados 04 (quatro) caminhões e no noturno (01) um caminhão.

Cabe mencionar que, devido a sazonalidade no índice pluviométrico é necessário contratar mais duas equipes e alugar dois caminhões para a realização dos serviços na estação chuvosa.

▪ Resíduos de Construção Civil

O serviço de coleta, transporte e descarga de resíduos inertes consiste no recolhimento de todos e quaisquer resíduos ou detritos provenientes de entulhos e restos de construção civil. Os custos deste desperdício são distribuídos por toda a sociedade, não só pelo aumento do custo final das construções, como também pelos custos de remoção e tratamento do entulho.

Na maioria das vezes o entulho é retirado da obra e disposto clandestinamente em locais como terrenos baldios, margens de córregos e rios e ruas da periferia. As prefeituras comprometem recursos, nem sempre mensuráveis, para a remoção ou tratamento desse entulho, ou seja, tanto para retirar o entulho da margem de um rio, como para limpar galerias e desassorear o leito de córregos onde o material termina por se depositar.

O custo social total é praticamente impossível de ser determinado, pois suas consequências geram a degradação da qualidade de vida urbana em aspectos como transportes, enchentes, poluição visual, proliferação de vetores de doenças, entre outros.

De um jeito ou de outro, toda a sociedade sofre com a deposição irregular de entulho e paga por isso. O ideal é reduzir o volume e reciclar a maior quantidade possível do que for produzido de entulho, assim como para outras formas de resíduos urbanos.

A criação de estações de recebimento (ecopontos) também é importante por atender a determinação da Resolução N^o 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Além disso, os grandes geradores de resíduos de construção civil deverão ser responsabilizados pela sua destinação, sendo fundamental a criação, no

município, de uma Lei específica para o gerenciamento de resíduos da construção civil.

Em relação ao Município de **Mossoró**, há a coleta diária de cerca de 140 toneladas de resíduos sólidos da construção civil que são dispostos inadequadamente no lixão das Cajazeiras.

O pessoal envolvido nesta operação é de 33 (trinta e três) profissionais e os equipamentos disponíveis são 03 (três) retroescavadeiras, 16 (dezesesseis) caçambas e 1 (uma) pá mecânica.

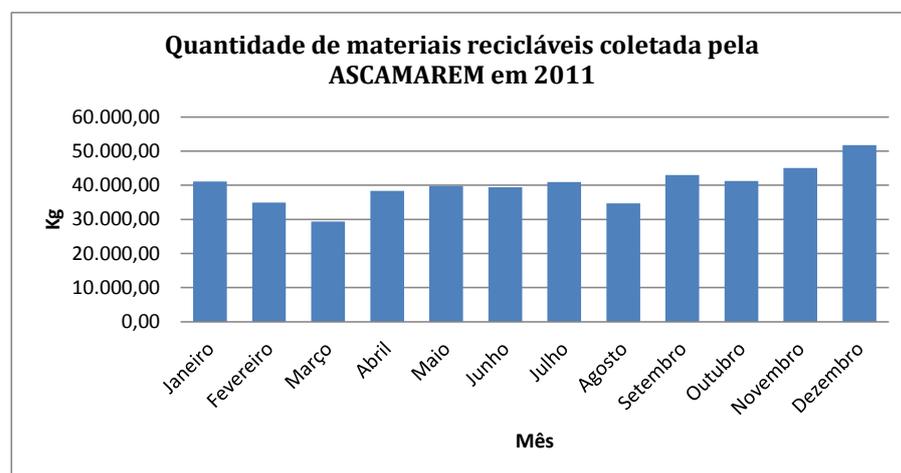
▪ Coleta Seletiva

A coleta de recicláveis do Município de **Mossoró** foi implantada pela **Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos** em 2008 e atualmente atende cerca de 60% da cidade, cuja média mensal de material coletado é de 67 toneladas.

O serviço de coleta seletiva é realizado pelas associações de catadores ACREVI (Associação de Catadores Reciclando para a Vida) e ASCAMAREM (Associação de Catadores de Material Reciclável de Mossoró) em parceria com a prefeitura municipal. A prefeitura cede os prédios utilizados para o armazenamento e separação do material, o fardamento, os equipamentos de proteção individual (EPIs), 06 (seis) caminhões, motoristas e combustível. A prefeitura também realiza o treinamento do pessoal envolvido na coleta através de cursos de capacitação, que apresenta noções básicas de higiene, de separação de resíduos, de reciclagem, de trânsito e de relações humanas. Além disso, as associações recebem doações de materiais recicláveis das empresas parceiras.

Em relação as associações, estas realizam a coleta, a triagem manual dos recicláveis, a disposição desses materiais em fardos e a comercialização dos mesmos, a renda obtida é revertida aos associados.

A ASCAMAREM é composta por 26 catadores que realizam a coleta seletiva na região sul da cidade, sendo 02 (duas) equipes no período diurno e 01 (uma) equipe no período noturno. No gráfico a seguir é apresentada a quantidade de materiais recicláveis coletada pela ASCAMAREM em 2011.



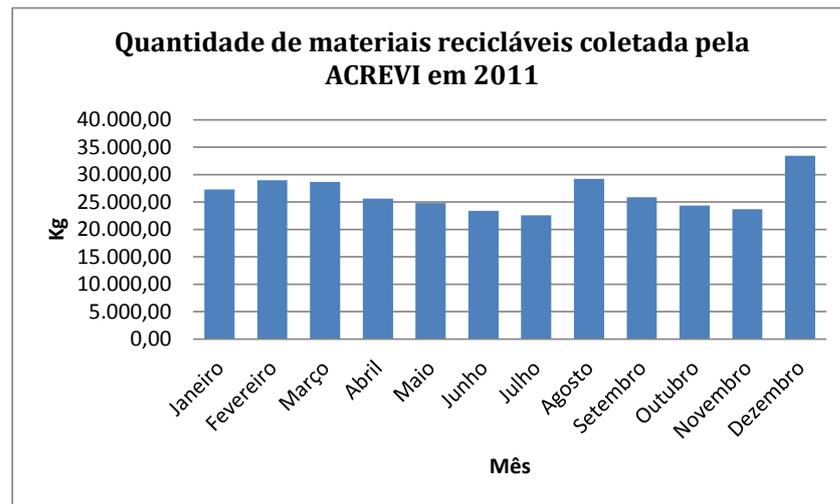
Fonte: Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos

Alguns associados da ASCAMAREM antes de integrarem a coleta seletiva da associação em questão realizavam a coleta de materiais recicláveis no lixão das Cajazeiras.

Na ACREVI existem 31 associados que realizam a coleta seletiva na região norte da cidade. Além do material fornecido pela Prefeitura a associação possui um caminhão e uma esteira doada pelo IBAMA, porém o caminhão doado ainda não está em operação.

A ACREVI também possui parcerias com 35 empresas para coletar os materiais recicláveis das mesmas, cobrando um valor de 100 reais mensais por este serviço e

fornecendo, ainda, um documento declarando que os materiais recicláveis das empresas foram coletados e destinados para a associação. Consta, no gráfico a seguir, a quantidade de materiais recicláveis coletada pela ACREVI em 2011.



Fonte: Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos

Os materiais recicláveis coletados pelas associações foram mensurados de acordo com a quantidade de papelão, plástico, vidro, ferro e alumínio coletado mensalmente. Cabe mencionar que, o peso mensal de ferro coletado em 2011 pela ACREVI não foi informado.

▪ Resíduos Industriais

O município de Mossoró é responsável por grande parte da produção salineira do país, além de ser o maior produtor de petróleo em terra do Brasil.

A extração de petróleo gera resíduos industriais petroquímicos que necessitam ser destinados adequadamente, no entanto, outros ramos da indústria, tais como, metalúrgica, química, têxtil, etc., também geram resíduos considerados perigosos (classe I). A NBR 10.004 disponibiliza uma lista de resíduos e contaminantes

perigosos. Em alguns casos, de acordo com a NBR 10005, podem ser necessários testes de lixiviação para determinar e classificar os resíduos.

O gerenciamento dos resíduos industriais é de responsabilidade dos geradores, portanto, estes são obrigados a transportar, tratar e dispor adequadamente seus resíduos. O resíduo industrial pode ser composto por produtos químicos (cianureto, pesticidas, solventes, etc.), metais (mercúrio, cádmio, chumbo, etc.) e solventes químicos que ameaçam os ciclos naturais onde são despejados. Assim, a falta de um acondicionamento adequado, tratamento eficiente e disposição em locais aptos a este fim causam a poluição de águas, solos e ar, colocando em risco a saúde das populações e degradando o meio ambiente.

Em relação aos metais pesados, estes podem colocar em risco a saúde da população através do consumo habitual de água e alimentos - como peixes de água doce ou do mar - contaminados. As populações que moram no entorno das fábricas de baterias artesanais, indústrias de cloro-soda que utilizam mercúrio, indústrias navais, siderúrgicas e metalúrgicas, correm risco de serem contaminadas.

As indústrias tradicionalmente responsáveis pela maior produção de resíduos perigosos são as metalúrgicas, as indústrias de equipamentos eletroeletrônicos, as fundições, a indústria química e a indústria de couro e borracha.

Desde os anos 50, os resíduos perigosos têm causado desastres cada vez mais frequentes e sérios. Atualmente, há mais de 7 milhões de produtos químicos conhecidos e, a cada ano, outros milhares são descobertos. Isso dificulta, cada vez mais, o tratamento efetivo desse tipo de resíduo.

Com a aprovação da Lei de Crimes Ambientais, no início de 1998, a qual estabelece pesadas sanções para os responsáveis pela disposição inadequada de resíduos, as empresas que prestam serviços nessa área sentiram um certo

aquecimento do mercado – houve empresa que teve aumento de 20% na demanda por serviços logo após a promulgação da lei – mas tal movimento foi, de certa forma, arrefecido com a emissão da Medida Provisória que ampliou o prazo para que as empresas se adequassem à nova legislação.

A esperança das empresas que investiram em tecnologia e instalações para tratamento e disposição de resíduos industriais ficou atrelada na disseminação da ISO 14.000, pois através dela as empresas terão que gerenciar adequadamente seus resíduos, e com uma maior atuação fiscalizadora por parte dos órgãos de controle ambiental.

A soma das ações de controle, envolvendo a geração, transporte, tratamento e destinação final, traduz-se nos seguintes benefícios principais:

- ◆ minimização dos riscos de acidentes pela manipulação de resíduos perigosos;
- ◆ destinação adequada de resíduos sólidos;
- ◆ disposição adequada de rejeitos;
- ◆ controle eficiente do sistema de transporte de resíduos perigosos;
- ◆ proteção à saúde da população em relação aos riscos potenciais oriundos da manipulação, tratamento e disposição final inadequada.
- ◆ intensificação do reaproveitamento de resíduos industriais;
- ◆ proteção dos recursos não renováveis, bem como o adiamento do esgotamento de matérias-primas;

- ◆ redução na geração de resíduos e dos custos de sua destinação final; e
- ◆ minimização dos impactos adversos, provocados pelos resíduos no meio ambiente, protegendo o solo, o ar e as águas superficiais e subterrâneas de contaminação.

Em **Mossoró**, alguns dos resíduos industriais são tratados na Central de Tratamento de Resíduos da ESBra Environmental Solutions do Brasil S/A, localizada na BR 304, Km 50. As operações realizadas na CTRN são incineração, dessorção térmica, co-processamento, aterro classe II e diques de líquidos.

SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA

Entende-se como serviços de limpeza urbana os serviços indivisíveis como a varrição, limpeza e lavagem de feiras livres, entre outros. A síntese do modelo praticado atualmente para a limpeza urbana está descrita a seguir.

▪ Varrição Manual e Mecanizada de Vias Públicas

A varrição dos resíduos depositados juntos às sarjetas das vias e logradouros públicos, seja de forma manual como mecanizada, visa manter o asseio da malha viária, a operacionalidade dos dispositivos de drenagem, além de preservar a imagem da cidade e a qualidade de vida dos munícipes. A limpeza das ruas é de interesse comunitário e deve ser tratada priorizando o aspecto coletivo em relação ao individual, respeitando os anseios da maioria dos cidadãos.

Uma cidade limpa instila orgulho a seus habitantes, melhora a sua aparência, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza os imóveis e movimenta os negócios. Não obstante a importância dos aspectos históricos, paisagísticos e culturais no contexto do turismo de uma cidade, dificilmente um visitante fará propaganda positiva de um lugar onde tenha encontrado a estética urbana comprometida pela falta de limpeza. Da mesma forma que o turista cobra a limpeza da cidade, é conveniente lembrar que, muitas vezes, ele próprio se coloca como um agente que contribui para o cenário oposto.

Com base nessa constatação, ressalta-se a importância das administrações públicas estarem atentas para a necessidade de implantação de campanhas de limpeza urbana endereçadas especificamente aos seus usuários, com vistas à manutenção dos aspectos estéticos urbanos e, conseqüentemente, à contribuição das condições sanitárias do meio.

Destacamos que a limpeza e conservação das calçadas e ruas não dependem apenas da atuação da prefeitura, mas também da educação e conscientização da população. Sendo assim, campanhas de educação junto à comunidade devem ser promovidas.

O modelo operacional praticado em Mossoró se dá através da utilização de equipes constituídas de dois varredores, um carrinho de varrição e de ferramentas e utensílios necessários para a realização dos serviços.

Os serviços são executados nos períodos diurno e noturno, ao longo das vias pavimentadas, canteiros centrais, calçadas, pavimentadas ou não (em sua totalidade), praças, pátios, ruas humanizadas (em sua totalidade) e nas margens de rios e canais nas vias e logradouros.

Nestas condições, os trabalhos tratados no presente item abrangem:

- operação não mecanizada de recolhimento e remoção de resíduos espalhados pelas vias, logradouros públicos e calçadas;
- trabalhos de raspagem em situações de rotina;
- esvaziamento e reposição de sacos plásticos existentes nas cestas coletoras localizadas nas vias públicas;
- operações de varrição manual em sarjetas, canteiros centrais e passeios ao longo das vias e logradouros públicos, considerando sempre os dois lados da via; e

- varrição dos resíduos resultantes de eventos em vias e logradouros públicos indicados pela Fiscalização.

Cabe ressaltar que, nos locais de grande fluxo de transeuntes, os resíduos resultantes da execução dos serviços são coletados logo após a sua realização e encaminhados para os pontos de concentração sendo, em seguida, transportados para o local de destinação final, não ficando, em nenhuma hipótese, expostos na via pública.

Os serviços de varrição manual são realizados por 17 (dezesete) equipes constituídas por:

- 02 Varredores;
- 01 Carrinho de varrição;
- 02 Conjuntos de utensílios e ferramentas (01 vassoura, 01 pá e sacos plásticos).

O pessoal envolvido nesta operação atende a região central e seus arredores do município, no montante mensal de varrição manual de cerca de 750 km de guias.

As frequências concebidas pela programação de trabalho da varrição manual são a diária, no período noturno na região central da cidade, e a alternada 3 vezes por semana e 2 vezes por semana, no período diurno.

Na questão da varrição mecanizada, o município é servido por uma varredeira mecânica montada sobre chassi de caminhão, com o objetivo de atender as vias de trânsito rápido e os viadutos e seus acessos, onde a presença de varredores não

transmite segurança para a realização dos trabalhos. O montante mensal de varrição mecanizada é de cerca de 360 km.

Os serviços são realizados por uma guarnição constituída por 01 (um) motorista e 01 (um) ajudante para acompanhamento da varredeira. As frequências concebidas pela programação de trabalho de varrição mecanizada são alternadas, 3 vezes por semana, nas avenidas mais movimentadas do município, sendo que nas demais a frequência é menor.

▪ **Serviços Complementares**

O modelo operacional consiste na utilização de equipes multidisciplinares, constituídas de ajudantes, ferramentas e utensílios, que realizam a prática dos serviços no período diurno, tais como lavagem de feiras livres, limpeza dos dispositivos de drenagem, podas de árvores, capinação, roçagem, raspagem, entre outros. Os serviços são realizados pela SANEPAV, conforme ordem expressa da **Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos** que indicam os locais e a quantidade de equipes que serão envolvidas nos serviços, e pela **Gerência Executiva da Gestão Ambiental**.

A determinação da quantidade de equipes que atuará na realização dos serviços estão relacionadas aos seguintes fatores:

- Histórico da quantidade e tipo de resíduos gerados no tipo de serviço;
- Dimensão e objetivo;
- Local de realização das intervenções e condições de acesso.

Para realização dos serviços complementares, apresentado no quadro 6, a SANEPAV utiliza 03 (três) equipes. O pessoal envolvido nesta operação é de 95 (noventa e cinco) profissionais e os equipamentos disponíveis são 01 (um) trator com roçadeira, pás, enxadas, carrinhos de mão, caçambas e outras ferramentas necessárias para a execução dos serviços.

Quadro 6: Resíduos da manutenção urbana				
Tipo de resíduo	Período 2011			
	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
Capina e raspagem manual de vias pavimentadas (Hxh)	11.170	11.728	11.885	11594,3
Capina e raspagem manual (m ²)	115.580	120.203	123.088	119623,7
Capina mecanizada (Km)	188,3	177,9	154,8	173,7
Roçada Manual (m ²)	261.640	273.414	278.520	271191,3
Roçada Mecanizada (m ²)	566.634	498.640	272.238	445837,3
Pintura de meio fio (Km)	64,9	66,85	69,86	67,2
TOTAL	955.277	904.230	685.956	848.488

Fonte: Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos

Além dos serviços relacionados no quadro 6 a SANEPAV realiza a limpeza de córregos, canais e bocas de lobo, cuja a execução é realizada por (01) uma equipe.

Os serviços de jardinagem, lavagem de feiras livres e pintura de guias realizados pela Prefeitura são executados por 120 funcionários e os equipamentos utilizados são: 02 (dois) caminhões F 4000, 01 (um) caminhão caçamba, 12 (doze) caminhões pipas, sendo 01 (um) caminhão com capacidade de 11.000 litros e 11 (onze) caminhões com capacidade de 15.000 litros, 02 (dois) tratores, 01 (uma) motopoda, 02 (duas) motosserras, 10 (dez) roçadeiras costais, 12 (doze) enxadas, 06 (seis) vassourões, 06 (seis) carros de mão, facões, tesouras e serrotes.

Parte dos resíduos gerados pelos serviços de jardinagem é utilizado no viveiro municipal, localizado no bairro Pintos, à margem da BR-110, na saída para Areia Branca.

No viveiro são produzidas aproximadamente 05 (cinco) mil mudas por mês, desse total cerca de 70% são espécies nativas da região, já que na área urbana as espécies nativas são mais fáceis e menos custosas de manter. Cabe mencionar que, as mudas são utilizadas para o desenvolvimento do Plano de Arborização de Mossoró, criado em 2006, que contém quatro programas:

- Programa de Doação de Mudanças: os munícipes podem adquirir gratuitamente até três mudas anuais;
- Programa de Arborização de Canteiros: visa à ampliação da área sombreada da cidade;
- Programa Arborização Participativa: atende solicitações de comunidades rurais e urbanas para o plantio solidário com a participação da própria população;
- Programa de Recomposição de Mata Ciliar do Rio Mossoró: realizado na zona urbana da cidade.

No período de 2006 a agosto de 2011 foram plantadas mais 80 mil mudas na área urbana e rural do município, atendendo ao Plano de Arborização de Mossoró.

- **Destinação Final dos Resíduos Sólidos**

Atualmente **Mossoró** utiliza o aterro sanitário municipal, localizado à margem da BR-110 na saída de Mossoró para Areia Branca, para disposição de seus resíduos sólidos domiciliares, no montante médio diário de 177 toneladas.

O aterro sanitário municipal foi inaugurado em 2008 e a sua vida útil é de aproximadamente 10 anos. O aterro tem capacidade para comportar até seis células (espaço para acomodar os resíduos) e no momento a operação da segunda célula está sendo encerrada.

A operação do aterro é realizada pela empresa SANEPAV e dispõe de estrutura composta por caçambas, tratores, retroescavadeira, garis para manutenção e limpeza, pessoal administrativo e uma equipe de segurança.

Há implantado no aterro um sistema de drenagem de efluentes por onde o chorume gerado é encaminhado para a lagoa de chorume. O efluente acumulado na lagoa é disposto nas bacias de sedimentação sem tratamento, sendo apenas realizada uma medição dos parâmetros físico-químicos do efluente.

No aterro também foram construídos 04 (quatro) *flares* para queima direta de gases que transformam o metano contido no local em dióxido de carbono, este possui um potencial poluidor bem menor que o metano.

Na entrada do empreendimento existe uma balança rodoviária que controla o volume de resíduos disposto no local. Como procedimento de funcionamento os caminhões seguem até frente de serviço onde despejam os resíduos e na saída os caminhões são pesados novamente para obtenção do peso real dos resíduos dispostos no aterro.

Após o despejo, os resíduos são compactados e cobertos com uma camada de terra, esta etapa de cobertura pode demorar até dois dias para ser realizada. Essa demora na cobertura dos resíduos pode atrair vetores transmissores de doenças e causar mau cheiro na região.

No município também existe o lixão das Cajazeiras que foi desativado em 2008, período em que a prefeitura cessou a disposição de resíduos sólidos domiciliares no local. A partir de então o lixão se tornou um bota-fora de entulho, uma vez que a prefeitura ainda utiliza a área para a disposição dos resíduos sólidos da construção civil.

No entanto, a falta de fiscalização no lixão contribui para que sejam dispostos outros tipos de resíduos no local, como restos de podas e até mesmo resíduos domiciliares, tornando o lugar propício à proliferação de vetores transmissores de doenças.

Uma alternativa para redução da disposição dos resíduos no município será de promover ações que permitam maior reintegração ambiental dos resíduos, através da ampliação da reciclagem e de utilização de tecnologias para a valorização e tratamento dos resíduos sólidos.

• **Despesas com a Limpeza Urbana**

A despesa com a limpeza urbana no Município de **Mossoró** em 2011 foi de R\$ 995.729,03 (novecentos e noventa e cinco mil, setecentos e vinte e nove reais e três centavos). Para o ano de 2012 o valor previsto para a despesa com limpeza urbana no município é de R\$ 1.300.000,00 o que representará cerca de 3,07% do orçamento municipal já que a previsão de receitas para 2012 é de R\$ 422.916.628,00. Esta taxa se enquadra na média de participação dos serviços de limpeza pública nos orçamentos municipais, que é da ordem de 2,5% a 6,0% dos orçamentos municipais.

• Avaliação do Modelo Praticado

Os aspectos negativos identificados no Modelo Praticado se referem à destinação final dos resíduos produzidos no município. A destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares passou a ser realizada em 2008, com a inauguração do aterro sanitário municipal. Neste período o lixão foi desativado, mas a **Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos**, continuou a dispor os resíduos da construção civil no local, caracterizando a área do lixão como um ponto de bota-fora de entulho.

Além dos resíduos da construção civil outros resíduos sólidos também são dispostos no lixão, como resíduos de poda, de jardinagem e domiciliares, devido a falta de fiscalização na área. A disposição inadequada desses resíduos caracteriza um problema de saúde pública e ambiental, uma vez que contamina o solo, a água e o ar e atrai insetos e animais como porcos, galinhas, urubus, entre outros.

Assim, é primordial a implantação de um correto gerenciamento de resíduos da construção civil, que hoje inexistente, e para isso é fundamental a adoção de uma Lei específica para guiar o gerenciamento dos resíduos inertes, sendo de responsabilidade do grande gerador toda a gestão desses resíduos, incluindo a destinação final.

Também é necessária a formulação de uma Lei que trate do correto manejo dos resíduos industriais, estabelecendo sanções e penalidades para o gerador que descumprir as disposições; além do fortalecimento e estruturação da fiscalização.

Visando a correta disposição dos resíduos sólidos, as seguintes ações são necessárias:

- Remediação e Encerramento do lixão das Cajazeiras: como ação imediata deve ser elaborado um projeto visando a recuperação ambiental da área do lixão das Cajazeiras, assim como sua remediação e encerramento. O terreno hoje utilizado para o depósito de entulho de diversos geradores, proveniente inclusive da Prefeitura, e de resíduos domiciliares provenientes de geradores não identificados, deve ser limpo, isolado, fiscalizado e as atividades de disposição cessadas. As leis citadas acima, após entrarem em vigor, serão fundamentais para que o município de Mossoró consiga gerenciar e fiscalizar todo o sistema, principalmente atribuindo responsabilidades e obrigações para os grandes geradores. Porém, é importante enfatizar que a destinação dos resíduos provenientes de pequenos geradores de resíduos sólidos, exceto os resíduos perigosos (classe I), são de responsabilidade do município mas, o correto manejo e acondicionamento são tarefas dos geradores, mesmo que pequenos.
- Implantação de Ecopontos: com capacidade para receber, de pequenos geradores, podas, resíduos da construção civil e materiais recicláveis.
- Estruturação e Organização das cooperativas: a doação de EPIs deve continuar sendo promovida e os treinamentos, já oferecidos pelo município, devem ser intensificados e constantes, assim como há a necessidade do poder público subsidiar a compra de equipamentos (esteiras, prensas, entre outros) para o melhor desempenho das cooperativas.
- Educação ambiental: promover cursos e ações de educação ambiental na cidade, com foco em públicos diversos, como escolas, indústrias, setor público, profissionais da educação, comunidade, e outros.
- Gerenciamento da frota: é recomendada a instalação de um sistema de monitoramento e rastreamento da frota dos veículos vinculados à limpeza urbana. Este sistema irá permitir que, através da estrutura montada na **Secretaria dos**

Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos, a rotina operacional dos serviços prestados seja acompanhada em tempo real. Com isso serão certificadas, via on line, a localização das guarnições responsáveis pelos serviços e a quantidade de resíduos coletados por veículo, permitindo a constante avaliação do dimensionamento dos setores de coleta. Este instrumento também irá permitir a otimização dos itinerários de coleta e, conseqüentemente, maior redução dos custos operacionais.

Visando atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que dispõe sobre a minimização de resíduos e estabelece que apenas rejeitos sejam encaminhados para aterros sanitários, observada a viabilidade econômica para o município, é proposta a implantação das seguintes tecnologias:

- Unidade de Tratamento de Resíduos Orgânicos: compostagem da parcela orgânica dos resíduos gerados no município, com possibilidade de aproveitamento energético.
- Unidade de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil: para a valorização dos resíduos da construção civil oriundos de pequenos geradores e posterior utilização, pelo município, do material beneficiado em praças, parques, pavimentação de vias, entre outros.
- Unidade de Trituração de Podas: Para a valorização do material proveniente da manutenção urbana, podendo o produto da trituração ser adicionado ao sistema de compostagem.
- Outras tecnologias que após estudos ambientais e econômicos, sejam viáveis para o tratamento e valorização dos resíduos sólidos.

II.3 – IMPACTOS AMBIENTAIS

A problemática dos resíduos no meio urbano abrange alguns aspectos relacionados à sua origem e produção e, se os resíduos não forem gerenciados adequadamente, contribui diretamente com a poluição do solo, do ar e dos recursos hídricos.

Sumariamente podemos dizer que o resíduo urbano resulta da atividade diária do homem em sociedade, e que os fatores principais que regem sua origem e produção são, basicamente, dois: o aumento populacional e a intensidade de industrialização.

O processo de industrialização constitui-se num dos fatores principais da origem e produção dos resíduos, pois a tentativa de atender a demanda faz com que o homem transforme cada vez mais matérias-primas em produtos acabados. O não tratamento dessa massa pode causar contribuição significativa para a degradação da biosfera, em detrimento da qualidade de vida em nosso planeta.

Podemos traduzir o conceito de inesgotabilidade como irreversibilidade, pois os mecanismos de origem e produção dos resíduos advêm de processos irreversíveis. Portanto, é possível concluir que os problemas gerados pelo resíduo no meio ambiente são problemas irreversíveis, se nada fizermos para contê-los.

Quanto aos aspectos epidemiológicos relacionados com os resíduos, dependendo da forma de disposição final, muitas são as possibilidades de comprometimento da saúde pública.

Poluição do Solo

O resíduo disposto inadequadamente, sem qualquer tratamento, pode poluir o solo, alterando suas características físicas, químicas e biológicas, e constituindo-se em um problema de ordem estética e, mais ainda, numa séria ameaça à saúde pública.

Por conter substâncias de alto teor energético e por oferecer disponibilidade simultânea de água, alimento e abrigo, o resíduo é preferido por inúmeros organismos vivos, a ponto de algumas espécies o utilizarem como nicho ecológico.

Podemos classificar em dois grandes grupos os seres que habitam o resíduo. No primeiro, os macrovetores, como exemplo ratos, baratas, moscas e mesmo animais de maior porte, como cães, aves, suínos, equinos.

No segundo grupo, dos microvetores, estão os vermes, bactérias, fungos, actinomicetes e vírus, sendo estes últimos os de maior importância epidemiológica por serem patogênicos e, portanto, nocivos ao homem.

Alguns destes organismos utilizam o resíduo durante toda sua vida. Outros o fazem apenas em determinados períodos. Este fenômeno migratório pode constituir-se num grande problema, pois o resíduo passa a ser uma fonte contínua de agentes patogênicos e, portanto, uma ameaça real à sobrevivência do homem.

Poluição das Águas

Podemos classificar os danos causados pela disposição inadequada do resíduo em cursos d'água da seguinte forma: poluição física, química, bioquímica, biológica e radioativa.

a) Poluição Física

Os mecanismos de poluição das águas são desenvolvidos a partir do momento em que os despejos industriais e domésticos são lançados indiscriminadamente nos cursos d'água, como forma de destino final. Tal comportamento pode ocasionar uma série de perturbações físicas que, conseqüentemente, modificarão as condições iniciais do meio.

Em geral, as perturbações físicas resultantes deste processo são verificadas na forma de aumento da turbidez, na formação de bancos de lodo ou de sedimentos inertes, nas variações do gradiente de temperatura, etc.

b) Poluição Química

A poluição química dos recursos hídricos naturais surge, principalmente, em função de despejos industriais como detergentes não biodegradáveis e resíduos tóxicos, bem como em face do uso intensivo de herbicidas, fungicidas, etc.

c) Poluição Bioquímica

A poluição das águas superficiais ou subterrâneas pelo resíduo é propiciada por uma série de fenômenos naturais como a lixiviação, percolação, arrastamento, solução, etc.

A primeira consequência da poluição bioquímica é a redução do nível de oxigênio presente na água. Dependendo da intensidade deste processo, muitos danos podem ocorrer inclusive a extinção da fauna e flora aquáticas.

No caso específico do resíduo, as águas das chuvas percolando através da massa de resíduos, transportam um líquido contaminante de cor negra, denominado chorume ou sumeiro, característico dos materiais orgânicos em decomposição.

d) Poluição Biológica

A poluição biológica das águas se traduz pela elevada contagem de coliformes e pela presença de resíduos que possam produzir transformações biológicas consideráveis e influenciar diretamente a qualidade de vida dos seres que habitam o meio aquático ou dele tiram seu sustento.

Considerando que os esgotos domésticos e industriais efetivamente estão incluídos no conceito inicial do resíduo, podemos dizer que o lançamento destes, sem tratamento adequado, pode poluir biologicamente os corpos d'água receptores.

Poluição do Ar

A poluição do ar por resíduos sólidos ocorre, principalmente, devido ao lançamento de biogás, sem tratamento, para a atmosfera. O biogás é originado na decomposição dos resíduos sólidos e é formado, entre outros gases, por dióxido de carbono e metano, sendo que este último possui um grande potencial estufa, contribuindo para o aquecimento do planeta.

Portanto, independente da tecnologia a ser aplicada na destinação dos resíduos, deve ocorrer a coleta do biogás gerado e seu tratamento, antes de lançá-lo à atmosfera, a fim de evitar impactos ambientais. Outra alternativa ambientalmente correta é a utilização do biogás para a geração de energia elétrica.



CAPÍTULO III: OBJETIVOS E METAS DO PROGRAMA

CAPÍTULO III: OBJETIVOS E METAS DO PROGRAMA

O atual cenário da cidade de **Mossoró** demonstra uma constante evolução econômica na região, principalmente em face da instalação de indústrias e empresas de serviços, que proporcionou um maior investimento na região, gerou empregos e, conseqüentemente, culminou na expansão urbana. Evidentemente, com a globalização e com o mercado externo cada vez mais competitivo, é difícil a projeção de como se comportará a economia local a longo prazo.

Este crescimento urbano não planejado, ao longo do tempo, trouxe diversas conseqüências ambientais negativas, dentre elas a grande geração de resíduos sólidos, que exige, de uma cidade do porte de **Mossoró**, um tratamento adequado, com avaliações periódicas de seu desempenho, através do uso de indicadores. Entretanto, são necessárias informações estatisticamente consistentes para que sejam formuladas estas ferramentas, as quais, além de ajudar no equacionamento dos problemas relacionados à limpeza urbana, também se constituirão elementos importantes para avaliar a qualidade ambiental e social dos municípios, nem sempre disponíveis.

Arelado ao crescimento econômico, as questões ambientais na cidade devem ser constantemente revistas, incluindo-se a limpeza urbana, objeto deste estudo, sendo necessário avaliar, para **Mossoró**, duas questões de influência direta: o aumento na geração de resíduos e a conurbação da cidade.

Diante do exposto, o projeto a ser formulado para **Mossoró** deverá prever a adoção de um sistema pautado na gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, com inserção de novas tecnologias e baseado no manejo diferenciado dos resíduos e na participação comunitária, mediante a utilização de recursos otimizados. O modelo

parte do princípio da heterogeneidade da composição dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e das várias categorias geradas no município.

O objetivo esperado será o de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, através do controle dos impactos da urbanização sobre o meio ambiente e da redução dos riscos naturais. Também recomenda-se a adoção de um sistema de tratamento dos resíduos sólidos que propicie uma maior reintegração ambiental.

III.1 - OBJETIVOS

No modelo a ser concebido, a **Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos** terá a função de implementar os planos operacionais dos serviços de coleta, varrição de vias e serviços congêneres, tratamento e destinação final, além de instrumentalizar-se para acompanhar a promoção dos trabalhos de educação ambiental e participação comunitária.

A readequação do sistema proposto será gradual, segundo as metas apresentadas adiante, realizando-se por etapas e com aperfeiçoamento contínuo, não sendo, portanto, um processo estanque. Cabe, após a apreciação, a sua implementação pela Prefeitura Municipal de **Mossoró**.

Lembramos que, segundo USEPA – *United States Environmental Protection Agency* (1995), as prioridades máximas para qualquer modelo de gestão do serviço de limpeza urbana devem ser:

- coletar e transportar 100% do resíduo gerado no município, dando um destino final adequado;
- buscar formas de tratamento para os resíduos gerados;
- promover campanhas ou implantar políticas educacionais voltadas à conscientização pela limpeza da cidade e;
- incentivar medidas que visem à redução na geração de resíduos sólidos.

Com base nesses fundamentos, este estudo tem como objetivo atender ao disposto no Plano Diretor da cidade e na Política Nacional de Resíduos Sólidos, através das seguintes metas:

- implantação de ecopontos para o recebimento de resíduos da construção civil, recicláveis e podas.
- eliminação dos focos clandestinos de resíduos da construção civil, através da estruturação de ecopontos.
- implantação de unidade de beneficiamento de resíduos da construção civil.
- implementação do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos, garantindo a ampliação da coleta seletiva de lixo, reciclagem e a redução da geração de resíduos sólidos;
- implantação de uma Unidade de Tratamento de Resíduos, após estudo de impacto ambiental, análise de viabilidade técnica e aprovação integral pelos órgãos Estaduais;
- coibir a destinação inadequada de resíduos sólidos;
- coibir a disposição de resíduos em aterros sanitários, conforme a Lei 12.305/2010;
- promover a disposição adequada de rejeitos, conforme a Lei 12.305/2010;

- estimular programas de coleta seletiva e reciclagem em parceria com grupos de catadores organizados em cooperativas, com associações de bairros, condomínios, organizações não governamentais e escolas;
- promover maior reintegração ambiental dos resíduos e seus efluentes gerados;
- e
- gerenciamento adequado de todas as classes de resíduos geradas em **Mossoró**.

Paralelamente a essas observações, a **Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos**, Escolas, Órgãos, Instituições, Associações e a Comunidade, deverão ser envolvidas em programas de educação e aprendizagem ambiental, com ênfase na questão de pré-seleção, reciclagem, reutilização e acondicionamento, visando à minimização dos impactos ambientais em prol do meio ambiente e da qualidade de vida.

A Educação Ambiental está garantida pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. O artigo 225 diz que cabe ao Poder Público “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

A Educação Ambiental sozinha não é suficiente para resolver os problemas ambientais, mas é condição indispensável para tanto. A grande contribuição da Educação Ambiental se refere a conscientização de cada cidadão quanto ao seu papel na preservação do meio ambiente e na formação de uma geração futura apta à tomar decisões adequadas no que se refere às questões ambientais, de modo a evitar maiores impactos ambientais.

III.2 - AÇÕES E METAS

Diante do cenário exposto, se **Mossoró** continuar crescendo neste ritmo, a implementação de novas medidas e tecnologias serão fundamentais para a redução dos impactos ambientais negativos, decorrentes do lixo urbano. Portanto, a implementação das ações será prevista segundo metas de curto, médio e longo prazo, conforme esboçadas abaixo:

Metas a Curto Prazo.

- Educação ambiental: reduzir, reutilizar e reciclar;
- Coletar e dar destinação adequada a todos os tipos de resíduos gerados no município de **Mossoró**;
- Fazer diagnóstico das áreas degradadas e contaminadas e desenvolver ações visando à recuperação das mesmas;
- Encerramento do lixão das Cajazeiras.
- Implantação de Unidade de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil.
- Implantação de Unidade de Tratamento de Resíduos Orgânicos, com possibilidade de aproveitamento energético.
- Implantação de ecopontos.

Ações a Curto Prazo.

- Intensificar a fiscalização sobre os RCC e os caçambeiros;
- Promover a discussão com a comunidade sobre a destinação dos resíduos sólidos;
- Expandir o atendimento da coleta seletiva.

Ações e Metas a Médio Prazo.

- Criação de lei municipal específica para o gerenciamento adequado de resíduos da construção civil;
- Criação de lei municipal específica para o gerenciamento adequado de resíduos industriais/perigosos;
- Implementação de Programa de Educação Ambiental nas áreas centrais envolvendo escolas municipais, associações e organizações;
- Adequação das atividades e rotinas operacionais do Sistema de Limpeza Urbana visando ao maior controle e fiscalização do manejo e disposição final dos resíduos sólidos;
- Adequação do modelo tecnológico, priorizando a coleta diferenciada de materiais segregados na fonte, a valorização dos resíduos e, inserção da coleta alternativa;

- Articulação com os responsáveis diretos e indiretos de resíduos especiais tais como pneus, pilhas e baterias, de modo a promover a coleta e destinação adequada destes materiais.

Ações e Metas a Longo Prazo.

- Implementação da coleta seletiva (fração seca e úmida) para toda a área urbana;
- Implementação de Instrumento Econômico pela Coleta e Destinação Final dos Resíduos Sólidos;
- Continuidade das ações de educação ambiental.

Diante destas ações e metas abordadas, a limpeza urbana de **Mossoró** deverá ser analisada sob a ótica dos resultados caracterizados pelos ajustes necessários para a perfeita operação do sistema, visando ao melhor aproveitamento dos resíduos descartados, através da expansão da coleta seletiva e da implantação da unidade de tratamento de resíduos orgânicos e da unidade de beneficiamento de resíduos da construção civil.

Além das metas acima, o município deve adotar uma ação imediata para o encerramento do lixão das cajazeiras, uma vez que a disposição de resíduos a céu aberto é inadequada. Assim, deve ser elaborado um projeto visando a recuperação ambiental da área do lixão, bem como sua remediação e encerramento e, para isso, o terreno hoje utilizado para o depósito de entulho de diversos geradores, proveniente inclusive da Prefeitura, e de resíduos domiciliares provenientes de geradores não identificados, deve ser limpo, isolado e fiscalizado e as atividades de disposição cessadas.

Portanto, de modo a atender a essas providências, caberá à **Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos** efetuar os investimentos necessários para implementação destas proposições ou estudar a possibilidade de transferir a responsabilidade destes investimentos para a iniciativa privada. Essas medidas visam adequar o modelo operacional no menor espaço de tempo, de modo a evitar um colapso na questão da limpeza urbana.

Salientamos que, para o desenvolvimento e implementação das políticas públicas referentes à limpeza urbana, a participação da população de uma maneira geral terá papel fundamental no sucesso e continuidade das atividades no município, havendo assim a necessidade de desenvolvimento periódico de campanhas educativas, de instrução e incentivo à participação em projetos e atividades relacionadas aos resíduos sólidos e ao meio ambiente.

III.3 - A ESTRUTURA PARA A GESTÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS

Diretrizes Básicas

Considerando-se as implicações relativas à saúde pública, além de outras concernentes à manutenção do aspecto visual das cidades, bem como os aspectos sociais e econômicos envolvidos, é fundamental estabelecer uma forma de gestão que vai muito além das considerações tecnológicas e operacionais para o manejo e destinação dos resíduos.

A necessidade do estabelecimento de um gerenciamento sustentável para os resíduos sólidos pressupõe, segundo Skinner (1994), uma abordagem integrada compreendendo:

- a redução de volume e periculosidade dos resíduos sólidos gerados;
- a reutilização e a reciclagem ou dos resíduos sólidos, assim como a compostagem e a recuperação energética;
- a efetividade de tratamento físico, químico e biológico dos resíduos, tanto do ponto de vista tecnológico quanto de minimização de impactos ambientais;
- a disposição adequada dos resíduos remanescentes, de forma a não causar efeitos adversos à saúde humana ou ao meio ambiente.
- o enfoque sistêmico dado às questões relativas à conservação do meio ambiente e à garantia da qualidade de vida das populações.

Assim, a concepção de um sistema de gestão de resíduos deve abranger, pelo menos:

- um planejamento estratégico global;
- um arcabouço legal, constituído de um Regulamento de Limpeza Urbana;
- uma estrutura operacional (compreendendo instalações físicas, frota, equipamentos, materiais e pessoal);
- uma estrutura jurídica, administrativa e financeira adequada para controlar todo o sistema;
- uma estrutura técnica voltada para a elaboração de projetos, estudos tecnológicos, pesquisas e levantamento de parâmetros;
- uma política de recursos humanos voltada para a qualificação e valorização profissional;
- uma estrutura de comunicação e informação dinâmicas;
- uma estrutura de mobilização social e relacionamento com a comunidade;
- uma estrutura para fiscalizar tanto o prestador dos serviços quanto às condutas inadequadas dos munícipes;
- uma política que defina a necessidade ou não de se terceirizar parcial ou integralmente os serviços de limpeza pública;

- uma lei que permita a cobrança justa pelos serviços prestados aos municípios, aos comerciantes, às indústrias, e no atendimento aos serviços esporádicos, às festividades, e aos serviços especiais.

Planejamento Estratégico

É possível verificar que, na limpeza urbana, os municípios, em geral, não dispõem de informações sistematizadas sobre os serviços prestados e isso dificulta a identificação do grau de complexidade dos problemas e, conseqüentemente, o estabelecimento de metas e a priorização de ações.

Nesse sentido, torna-se fundamental:

- desenvolver estudos para diagnosticar a prestação dos serviços;
- quantificar e qualificar os resíduos gerados e coletados;
- levantar as características urbanas (sistema viário, topografia, - pavimentação, arborização, tipo de ocupação, etc.) e sociais (população, fontes de renda, sistemas formais e informais de organização, etc.) do município;
- inventariar áreas que possam ser utilizadas para instalação de sistemas de tratamento de resíduos e elaborar um cronograma de ações em função das prioridades técnicas, econômicas e políticas abrangendo, quando apropriado:
 - estudos, pesquisas e projetos complementares;
 - adequação institucional do órgão responsável pelos serviços de limpeza urbana;

- aquisição de bens e contratação de serviços;
- busca de financiamentos.

Para ordenar os serviços de limpeza urbana de uma determinada municipalidade torna-se necessário definir as regras sobre os direitos e obrigações das partes, de maneira a permitir o racional funcionamento do modelo que estiver sendo implantado.

Este regulamento registrará os dias e horários da coleta, por área da cidade, o modelo de varrição, de capina, a forma de acondicionamento dos diversos resíduos, dos preços dos serviços, das multas e dos seus valores no caso de descumprimento.

O Regulamento de Limpeza Urbana - RLU de uma cidade deve ser democrático e preferencialmente contar com a participação efetiva do corpo técnico do órgão responsável pelos serviços e de expressões da sociedade civil, cujas atividades estejam afeitas aos serviços de saúde pública, saneamento ambiental e outros com interesses comuns.

Esta parceria com a sociedade civil será de grande utilidade para se encontrar um modelo adequado para cada realidade e servirá como instrumento de divulgação do seu conteúdo.

O RLU poderá ser tanto mais detalhado, quanto maior for o grau de participação e envolvimento da sociedade com o Modelo de Limpeza Urbana vigente no município.

O Regulamento, no caso de transferência dos serviços por concessão, deverá ser apresentado à apreciação da Câmara dos Vereadores, após um amplo debate com

todos os interessados no tema de limpeza pública, com vistas à sua aprovação pela sociedade, buscando a facilitar sua posterior aprovação legal.

Para a sua elaboração deverão ser seguidas as seguintes etapas:

- apresentação de um Modelo de Gestão de Resíduos, que venha ao encontro dos anseios da direção do órgão, no que diz respeito aos aspectos tecnológicos e de participação social;
- discussão interna do órgão sobre os principais aspectos positivos e negativos do regulamento em vigência, caso haja algum, no que diz respeito aos aspectos técnicos, operacionais, jurídicos e econômicos, e sua compatibilidade com o novo modelo;
- elaboração de uma minuta de proposta para debate interno, no órgão gestor dos serviços, com vistas ao seu aperfeiçoamento e adequação;
- fechamento da proposta no nível do órgão gestor;
- apresentação da nova proposta à comunidade técnica e científica pertinente, com vistas ao seu aperfeiçoamento;
- apresentação do novo Regulamento ao poder executivo para as devidas adequações;
- apresentação da proposta do Regulamento aos vereadores se possível, por grupos que defendam interesses comuns, para as devidas explicações e esclarecimentos;

- encaminhamento da proposta à Câmara Municipal.

Estrutura Operacional

Entre os serviços de limpeza urbana estão as atividades operacionais que compreendem os serviços de coleta de resíduos, varrição, capina e lavagem de logradouros, limpeza de locais após eventos, limpeza de bocas-de-lobo, remoção de entulhos, parques e jardins e os serviços de quantificação, inspeção, controle, compactação e recobrimento dos resíduos nas áreas de destinação final.

Os equipamentos e a frota de veículos para a prestação desses serviços deverão ser adequados às especificidades de cada atividade. Devem ser compatíveis com as características urbanas e possuir suporte assistencial satisfatório.

A frota de um serviço de limpeza urbana pode ser considerada um dos mais importantes itens do sistema, pois, do perfeito dimensionamento dos veículos e da sua "capacidade de trabalho", depende a regularidade na prestação do serviço de coleta, que é fator primordial para a confiabilidade do prestador do serviço e para atuação junto à população.

Os serviços de limpeza urbana caracterizam-se hoje no Brasil como uma das atividades que mais empregam mão-de-obra em geral não qualificada. No entanto, o quadro de pessoal deverá ser treinado e qualificado, já que é fundamental que os trabalhadores estejam engajados, estimulados e comprometidos com os serviços.

Este é, portanto, um desafio histórico, pois no Brasil o coletor de resíduos sólidos sempre foi uma profissão rejeitada na sociedade, sendo inclusive objeto de ameaça para nossos filhos, quando não se dispõem a estudar. Resgatar a cidadania e a autoestima deste profissional é fator básico para o sucesso de um serviço de limpeza urbana.

Estrutura Jurídica, Administrativa e Financeira

Gerenciar serviços de limpeza urbana, tanto na iniciativa privada quanto no setor público, requer suporte jurídico, administrativo e financeiro. Nas administrações públicas, a demanda se torna ainda maior, devido à necessidade de realização de concursos para contratação de pessoal, de elaboração de editais de licitação, de julgamento de processos administrativos e fiscais e, da busca de financiamentos.

Evidentemente, dependendo de como os serviços de limpeza urbana estão inseridos no contexto administrativo municipal, em função basicamente do porte da cidade, deverá haver uma estrutura administrativa, jurídica e financeira de maior ou menor complexidade, mais ou menos atrelada à administração direta.

No âmbito municipal as atividades de limpeza urbana são de responsabilidade de uma seção ou de um departamento (normalmente da secretaria de atividades urbanas, de meio ambiente ou de obras) ou de uma secretaria específica. Alguns municípios possuem empresas ou autarquias próprias para cuidar da limpeza urbana.

Dependendo do porte de uma cidade, fica muito difícil trabalhar com um departamento ou uma seção de uma determinada secretaria, ou mesmo com uma secretaria, por estar vinculada à administração direta.

No entanto, prefeituras com mais de 100.000 habitantes já possuem plenas condições de administrar uma autarquia, ou uma empresa e, sendo os serviços de limpeza urbana essenciais, deverão ser viabilizados processos mais ágeis para aquisição de bens e equipamentos, assim como para a contratação de seu próprio pessoal.

Para prefeituras de menor porte, a montagem de uma estrutura independente, com área administrativa, financeira, de recursos humanos, técnica e operacional se torna, na maioria das vezes, economicamente inviável.

Deve, portanto, ser avaliada dentro das condições próprias de cada municipalidade, a viabilidade ou não de se utilizar diversas estruturas administrativas.

Na maioria das cidades não é comum a apropriação dos custos dos serviços de limpeza urbana, isto porque grande parte dos municípios executava diretamente os serviços, sem a preocupação de apurar separadamente seus valores. Como exemplo, em geral, as oficinas mecânicas que fazem os reparos nos veículos da limpeza urbana também executam os reparos em outros veículos da frota do município, não havendo a preocupação de apurar custos separadamente. Em termos de pessoal, muitas vezes os trabalhadores são deslocados para outras atividades, como parques, jardins, cemitérios, limpeza de banheiros públicos, faxina em escolas, etc.

Atualmente, com a terceirização da coleta em vários municípios, as prefeituras já identificam de forma clara os custos destes serviços. Porém, como na grande maioria das cidades a destinação final corresponde a um lixão a céu aberto, não são computados os custos de tratamento e aterramento sanitário.

Apesar desta situação extremamente desfavorável em termos de levantamento real dos custos dos serviços é possível afirmar que, em geral, são empregados entre 3 e 6% do orçamento municipal nesta atividade, representando, portanto, um forte componente financeiro.

Tanto quanto possível, os serviços de limpeza urbana devem buscar sua autonomia financeira. Vale lembrar que quem paga por esses serviços nos municípios são os cidadãos que neles vivem, através dos mais diversos tributos, e estes recursos

são repassados internamente da Secretaria da Fazenda para o órgão gestor sem que sejam informados os valores à comunidade. Para que o custo relacionado à limpeza urbana possa ser identificado e conhecido pela população usuária, é viável a cobrança de uma taxa específica, diferenciada em função do nível de renda dos beneficiários e que possa ser compatível com os serviços prestados.

Estrutura Técnica

Os técnicos de limpeza urbana deverão definir, quantificar e planejar a execução dos serviços de forma a atender, satisfatoriamente, às necessidades do município utilizando, com o máximo de otimização, os recursos disponíveis para a execução dos serviços.

Todos os planejamentos, incluindo a caracterização dos diversos tipos de serviços como a coleta de resíduos, a varrição, capina, tratamento e os demais trabalhos, deverão ser rotineiros, programados, sistemáticos e registrados em relatórios e mapas, para constante atualização, revisão e aperfeiçoamento, considerando a grande dinâmica das atividades de limpeza urbana.

Além disso, a equipe técnica deverá ser responsável por pesquisar os produtos lançados no mercado e verificar a adequabilidade de aplicação no município, bem como acompanhar os projetos e estudos técnicos contratados e atuar em perfeita consonância com a área operacional para atender às demandas daquela, garantindo qualidade na prestação dos serviços através da sintonia entre o pensar e o fazer.

O não conhecimento da qualidade e da quantidade de resíduo gerado ao longo dos anos, inclusive considerando a sazonalidade, tem induzido gerentes a investirem na segregação e no tratamento de resíduos que compõem um pequeno percentual da massa total gerada, em detrimento de outros com percentual mais significativo.

Dessa forma, para o município de **Mossoró**, os projetos deverão ser desenvolvidos de forma integrada e complementar, o que somente ocorrerá com o perfeito entrosamento entre os técnicos. Deverão ser propiciados treinamentos, atualizações técnicas, reciclagens e visitas técnicas para possibilitar o intercâmbio e uma melhor aprendizagem.

Política de Recursos Humanos

Os gerentes do setor de limpeza pública têm um grande desafio pela frente, fazer com que um serviço essencialmente baseado na mão-de-obra, com grande contingente de pessoal e cuja profissão é rejeitada, passe a ser valorizada, dando dignidade e orgulho aos trabalhadores.

Nesse sentido, é importante ressaltar que a limpeza urbana necessita de mão-de-obra treinada para executar as tarefas rotineiras de coleta, varrição e capina, bem como para executar as tarefas de tratamento, destinação final e planejamento das atividades.

Portanto, em **Mossoró**, será necessária a implantação de uma equipe atualizada, capaz de gerenciar os resíduos sólidos e de implementar uma política de relacionamento com o público, já que a construção de um modelo democrático de limpeza urbana exige a implantação de um modelo de gestão participativo e dinâmico.

Estrutura de Comunicação, Informação e Mobilização Social

A falta de informação sobre os serviços de limpeza urbana, aliada ao desinteresse por parte da coletividade, pode deixar o município em condições precárias de manutenção da limpeza urbana, apesar de estar bem estruturado em termos de equipamento e pessoal.

Garantir uma eficiente estrutura de comunicação e informação é fundamental para incentivar o envolvimento dos trabalhadores e da comunidade nos debates em torno das questões referentes aos resíduos sólidos e a necessidade de mudanças de comportamento. É preciso informar prontamente ao público (interno e externo) sobre os serviços prestados e os esforços consideráveis que são feitos para manter a cidade limpa, buscando assim a formação de agentes de educação para a limpeza urbana.

Considerando-se o grande contingente de mão-de-obra utilizada, a política de comunicação interna deve ser frequente, dinâmica, de fácil compreensão e, sobretudo, bidirecional. Deverão ser elaborados jornais informativos, cartazes e boletins. Os recursos da mídia deverão ser explorados ao máximo para veiculação de campanhas e mensagens educativas.

Considerando-se a necessidade de um diálogo permanente com a população para informação e discussão dos problemas e, considerando-se também, o alto custo da veiculação de notícias na mídia e das campanhas corpo a corpo, deve-se explorar toda a criatividade da equipe responsável pela condução dos serviços, no sentido de viabilizar a democratização das informações.

A educação ambiental para a limpeza urbana deve atuar em conjunto com os diversos segmentos da sociedade utilizando formas - de linguagem e de abordagem - apropriadas a cada contexto. Seu objetivo é o de mudar conceitos e hábitos culturais, através da explicitação das diversas correlações entre os problemas ambientais e os impactos cotidianos referentes à geração de resíduos.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos, um Modelo de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos deverá ter como princípio, respectivamente, a minimização na geração de resíduos, a reutilização e a reciclagem. Sendo assim, para desenvolver

atividades de mobilização social, voltadas para a limpeza urbana, deve ser utilizada uma equipe multidisciplinar, além de várias estratégias de ação, dentre elas:

- Abordagem direta: individual porta a porta (residência, comércio, etc.), abordagem em veículos, abordagem em ruas;
- Grupos: palestras, seminários, cursos, oficinas, gincanas e teatro;
- Campanhas de massa: eventos de impacto, exposições, distribuição de botons, adesivos, cartazes, e peças publicitárias, utilização dos meios de comunicação (televisão, rádio, jornais).

Devem ainda ser utilizados recursos didáticos, evidentemente com linguagem apropriada a cada segmento do público alvo, incluindo cartilhas, boletins, cartazes, jogos pedagógicos, lixeirinhas plásticas para utilização em veículos com mensagens educativas, adesivos, etc.

Dentre todos os segmentos da sociedade, a comunidade escolar é a que melhor contribui para a formação de agentes multiplicadores e de ações voltadas para a preservação ambiental, incluindo hábitos adequados quanto à manutenção da limpeza urbana, minimização de resíduos, reaproveitamento e reciclagem.

Estrutura de Fiscalização

A atividade de fiscalização voltada para a limpeza urbana deve complementar a atividade informativa de mobilização social, se baseando em uma legislação específica (código de posturas, regulamento de limpeza urbana, etc.) que possibilite, nos limites da lei, punir os responsáveis pelo descumprimento das normas legais.

A atividade de fiscalização deve ser considerada como educativa, através de um método coercitivo que é a aplicação de multas, quando for o caso, sendo que a falta de diretrizes educativas e punitivas para regulamentação das atividades de limpeza urbana pode gerar descrédito do munícipe em relação ao poder público municipal.

A fiscalização do cumprimento da legislação, aliada à efetiva aplicação de multas, pode ser um meio de mudança comportamental frente às questões de limpeza urbana. A omissão, ao contrário, pode desestimular os que estão cumprindo seu dever.

Evidentemente, a legislação de limpeza urbana deverá ser condizente com a realidade de cada local e, portanto, é fundamental conter orientações, critérios, direitos e obrigações quanto:

- aos tipos de resíduos que poderão ser apresentados para a coleta;
- ao acondicionamento, ao armazenamento e à apresentação dos resíduos para a coleta;
- à coleta e ao transporte (inclusive por particulares) dos resíduos;
- à execução das atividades de limpeza pública (varrição, capina, lavagens, etc.)
- ao gerenciamento de resíduos da construção civil.
- ao gerenciamento de resíduos perigosos.
- às atividades de limpeza em feiras livres, limpeza após eventos, etc.;

- à manutenção da limpeza dos lotes vagos;
- ao estabelecimento de tarifas ou taxas relativas à prestação de serviços especiais;
- às atividades de fiscalização quanto à limpeza pública (competências, infrações, penalidades, recursos, etc.).

CAPÍTULO IV: PROJETOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

CAPÍTULO IV: PROJETOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

Com o objetivo de sanar os problemas detectados no sistema atual da limpeza urbana praticado no município, deve-se projetar uma nova modelagem que vise ao atendimento da população de **Mossoró** com maior regularidade, com ganho de produtividade, além de se adotar soluções tecnológicas ambientalmente mais corretas.

Portanto, como quesito principal, este projeto deverá convergir para a implementação de um modelo integrado na operação e gestão da limpeza urbana, visando, principalmente, à segregação dos resíduos e à propiciar maior independência ao município na questão do tratamento e disposição final.

Ressaltamos que o sistema integrado proposto visa a obter maior compartilhamento dos recursos envolvidos, fixa a responsabilidade pela execução completa dos serviços, obtendo, assim, maior redução nos custos.

Estas proposições estão apresentadas neste capítulo através dos seguintes temas:

- Projeto para a Limpeza Urbana.
- Projeto para o Tratamento de Resíduos.
- Estimativa de Investimentos dos Projetos.
- Ações para Emergências e Contingências.



- Conclusões.

IV.1 – PROJETO PARA A LIMPEZA URBANA

O projeto proposto para a limpeza urbana e manejo dos resíduos urbanos para a cidade de **Mossoró** é a ação que resulta da avaliação do diagnóstico apresentado e dos objetivos e metas estabelecidos neste Plano de Saneamento de Resíduos Sólidos Urbanos, que culminaram nas seguintes providências a serem tomadas quanto:

Coleta dos Resíduos Urbanos

O modelo operacional praticado para a coleta dos resíduos urbanos e para os serviços indivisíveis deverá atingir 100% da população.

O que se sugere, para melhores condições de avaliação do modelo operacional é a implementação do sistema de monitoramento e rastreamento da frota, que permita a identificação da rotina operacional via on line pela estrutura técnica da municipalidade e, através destes, promover a construção de indicadores de eficiência e produtividade dos serviços prestados.

A constante avaliação destes indicadores traz benefício tanto para a municipalidade quanto para as empresas contratadas.

Varrição Manual

O modelo operacional praticado para a varrição manual de vias públicas deverá abranger cerca de 100% das vias pavimentadas de **Mossoró**, visando melhorar gradativamente a qualidade do serviço. Atualmente a SANEPAV atinge o patamar de 750 km de varrição por mês e o crescimento gradativo da varrição poderá ser realizado através do aumento da frequência de varrição diária e/ou alternada efetuada no município.

Serviços Complementares de Limpeza Urbana

Com o aumento da urbanização da cidade será proposto o aumento gradativo anual do número de equipes de serviços complementares, visando melhorias na limpeza pública.

Coleta Seletiva

Com a reintegração ambiental de cerca de 2% dos resíduos produzidos no município, a **Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos**, deve priorizar, de forma direta ou indireta, a Educação Ambiental e se posicionar como gestora do programa, coordenando conjuntamente com outras secretarias, principalmente com a Secretaria de Educação e Secretaria da Saúde. A meta será atingir o montante de reciclagem de 10% pela parceria formada entre a Prefeitura Municipal e as associações de coletores ACREVI e ASCAMAREM.

Para que a meta mencionada acima seja atingida a Prefeitura Municipal deverá investir na educação ambiental, orientando os munícipes sobre a importância da reciclagem dos resíduos e os benefícios gerados pela coleta seletiva. Vale ressaltar que, através da educação ambiental é possível motivar, sensibilizar e promover a participação da população resultando em uma mudança de comportamento perante à segregação dos resíduos sólidos.

Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil

A situação dos resíduos da construção civil é preocupante, necessitando que esses resíduos sejam corretamente gerenciados. Para tanto, será necessária a instalação de linhas de britagem, propiciar maior segregação dos resíduos e adotar uma política para utilização do material beneficiado.

Unidade de Tratamento de Resíduos Orgânicos

A implantação da unidade de tratamento por compostagem, com possibilidade de aproveitamento energético, atende a Lei 12.305/2010 que se refere à Política Nacional de Resíduos Sólidos, já que a parcela orgânica dos resíduos sólidos gerada no município receberá tratamento diferenciado.

Em Mossoró existe uma grande produção de fruticultura irrigada e os resíduos provenientes desta atividade também poderão ser enviados para a Unidade. Em relação aos resíduos de podas, é recomendada a implantação de um triturador de podas para que esses resíduos sejam reduzidos a um tamanho adequado, facilitando sua utilização na Unidade de Tratamento de Resíduos Orgânicos e assegurando o bom funcionamento do processo.

O composto orgânico resultante do processo poderá ser utilizado como adubo em parque, praças, jardins, viveiros e até mesmo ser comercializado gerando uma receita acessória para o município.

Encerramento e Remediação do Lixão das Cajazeiras

Em Mossoró a Prefeitura Municipal realiza a disposição dos resíduos sólidos da construção civil no lixão das Cajazeiras. No local geradores desconhecidos também realizam a disposição de resíduos da Classe II A, sendo que esta prática causa poluição do solo, das águas e do ar e propicia a proliferação de vetores de doenças.

Para que a disposição de resíduos seja cessada no lixão, a Prefeitura deve limpar, isolar e fiscalizar a área. No local existe um passivo ambiental que deve ser remediado em virtude da contaminação ocasionada pela disposição inadequada de resíduos.

Portanto, para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município, é necessário realizar o encerramento do lixão das Cajazeiras, bem como a remediação da área, dando destinação adequada aos resíduos da construção civil e aos resíduos domiciliares que hoje lá são dispostos.

Construção de Ecopontos

Com o fim de propiciar alternativas à população de **Mossoró** para o descarte de resíduos recicláveis, de resíduos provenientes de podas de árvores e de resíduos da construção civil, que são sujeitos a reaproveitamento e utilização como material de base para a pavimentação de logradouros públicos, projeta-se a implantação de Ecopontos em locais a serem definidos após os estudos de demanda por parte da **Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos**.

Mobilização Social

Implantar um órgão gestor do sistema de limpeza pública, sob coordenação da **Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos**, contando com representantes de várias secretarias tais como educação, saúde, ação social e outras, com a fim de promover e monitorar as campanhas de educação ambiental e seus resultados.

IV.2 – PROJETO PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS

Com base na atual estrutura operacional, técnica e administrativa, modelada pela **Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos** e na busca dos objetivos propostos nos capítulos anteriores, o futuro cenário dos resíduos sólidos de **Mossoró** leva à transferência dos serviços para a iniciativa privada, sendo necessários investimentos para o tratamento dos resíduos como primeiro patamar para o desenvolvimento das ações propostas.

Os investimentos necessários para a implantação dos tratamentos serão conhecidos a partir da apropriação das seguintes características dos resíduos:

- Composição gravimétrica;
- Poder calorífico.

Recomenda-se que o município de Mossoró implante, pelo menos, as seguintes tecnologias:

- Unidade de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil.
- Unidade de Tratamento de Resíduos Orgânicos, com possibilidade de aproveitamento energético.
- Unidade de Trituração de Podas.

Além disso, os resíduos domiciliares (classe II A) devem ser destinados adequadamente para aterro sanitário devidamente licenciado e os materiais recicláveis devem ser encaminhados para as cooperativas existentes no município. O



gerenciamento integrado de resíduos sólidos deve adotar ainda ações de educação ambiental, visando maior segregação, reaproveitamento e valorização dos resíduos sólidos.

IV.3 – ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS DOS PROJETOS

Os investimentos estimados para os próximos cinco anos, estão apresentados a seguir, considerando um crescimento populacional de 1,39% (IBGE, 2007):

Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos

- Quantidade de Equipamentos de Coleta: 10 veículos
- Custo Mensal do Sistema de Monitoramento: R\$ 280,00 x mês x equipamento
- Investimento em cinco anos: R\$ 168.000,00

Varrição Manual

- Quantidade de Varrição a acrescentar por ano: 130 km
- Custo da Varrição: R\$ 69,40 / km
- Investimento Anual: R\$ 9.022,00
- Investimento em cinco anos: R\$ 45.110,00

Serviços Complementares

- Quantidade de Equipes a acrescentar: 01 equipe
- Custo Mensal da Equipe: R\$ 25.000 / equipe x mês

- Investimento Anual: R\$ 300.000,00
- Investimento em cinco anos: R\$ 1.500.000

Coleta Seletiva - Educação Ambiental

- Despesa Anual com Limpeza Urbana (2011): R\$ 995.729,03
- Valor Previsto - Despesa com Limpeza Urbana (2012): R\$ 1.300.000,00
- Verba para Educação Ambiental: 2% da despesa / ano
- Investimento Anual: R\$ 26.000,00
- Investimento em cinco anos: R\$ 130.000,00

Beneficiamento de Entulho

- Investimento em britador: R\$ 1.200.000,00

Construção de Ecopontos

- Quantidade de Ecopontos: 03 unidades
- Investimento do Ecoponto: R\$ 120.000,00
- Investimento Total: R\$ 360.000,00

INVESTIMENTO TOTAL EM CINCO ANOS DO PROJETO DE LIMPEZA URBANA:

- Investimento Total: R\$ 3.403.110,00

INVESTIMENTO DA UNIDADE DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS:

Os investimentos necessários para a instalação da Unidade de Tratamento de Resíduos Orgânicos, em face do alto vulto e da definição da tecnologia apropriada para a cidade de **Mossoró**, deverá ser detalhado através de um estudo específico e da elaboração do Plano de Negócios, que comprove a viabilidade econômica do Projeto.

Alternativa de Financiamento Privado

O Projeto de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos propostos configuram uma política de intervenção urbana de grande amplitude e urgência, que transcende tanto a capacidade de investimento anual da Prefeitura, quanto o tempo do mandato eletivo da atual administração municipal. A complexidade das intervenções previstas em seus componentes requer um volume de recursos elevado, que se torna inviável sem o financiamento, sobretudo quando se considera o caráter emergencial de algumas delas.

Cabe considerar, ainda, que algumas linhas de financiamento são bastante difíceis de serem contratadas em razão das altas taxas de juros e do insuficiente investimento (federal, estadual e municipal) em políticas públicas em face das crescentes demandas. Nesse ínterim, o financiamento da iniciativa privada tornou-se um instrumento que possibilita, cada vez mais, a realização de investimentos em políticas públicas e, na conseqüente melhoria da qualidade de vida da população, uma vez que se priorizam ações integradas e estruturantes, normalmente de médio e



longo prazo. Ou seja, assegura-se a continuidade dos investimentos independentemente de mudanças na gestão do executivo municipal.

Acredita-se, ainda, que o financiamento privado também propiciará importantes contribuições sob a forma de apoio técnico, com a incorporação de aprendizados obtidos através de experiências nacionais e internacionais.

IV.4 – AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Conforme mencionado no item II.2, o sucesso do modelo do sistema operacional de limpeza urbana está diretamente associado à regularidade com a qual os serviços são prestados e, terá o seu comprometimento em função de dois fatores principais: na avaria dos equipamentos e no absenteísmo do pessoal.

Na questão da avaria dos equipamentos, a obrigatoriedade de disponibilidade de unidade reserva praticamente atenua a incidência deste fator, desde que sejam mantidas as condições de operação adequadas dos veículos. Para tanto, deverá ser feita avaliação constante dos indicadores operacionais dos equipamentos, a fim de analisar a eficiência da estrutura de manutenção instalada pela prestadora de serviço.

Quanto ao absenteísmo do pessoal, as atividades diárias acabam envolvendo os funcionários e com isso a rotina torna-se inevitável, ocasionando, principalmente, excessos de absenteísmo. Deverão ser criadas campanhas que venham a reduzir a possibilidade de absenteísmo na execução dos serviços de limpeza urbana.

O absenteísmo deve ser evitado, principalmente, em datas festivas como, natal, ano novo, carnaval e páscoa, geram um volume de superior de resíduos se comparadas aos dias normais e com isso, a necessidade de ações pontuais torna-se emergente.

O embasamento de campanhas em conceitos de endomarketing (adaptar estratégias e elementos do marketing tradicional para uso interno) despertará o interesse e garantirá resultados efetivos em relação ao proposto.

Os objetivos principais das campanhas são:

- Aumento da assiduidade em datas especiais;
- Qualidade nas atividades realizadas;
- Motivação da equipe;
- Redução de Acidentes.

Em todas essas campanhas deverão ser investidos valores compatíveis com os resultados esperados.

Algumas premissas que são importantes para o sucesso resultante de campanhas, são as relacionadas a seguir:

- Pagamento de horas extraordinárias em valores superiores ao previsto legalmente e no dia da atividade;
- Sorteio de prêmios em dinheiro em datas especiais;
- Material de apoio (faixas, panfletos);
- Envolvimento da equipe suporte em todo o processo (inclusive no dia especial, onde é montada estrutura para realização de sorteios e pagamentos de prêmios);
- Transparência de regras e sorteio.



Além das campanhas apresentadas, com a finalidade de cobrir riscos e faltas de apresentação em datas especiais e festivas, deverão ocorrer ações de caráter institucional e contínuo, com vistas a coibir o absenteísmo durante todo o ano, garantindo assim, a efetividade dos serviços prestados.

IV.5 - CONCLUSÃO

Conforme Lei Federal Nº 11.445 (Lei do Saneamento), datada de 5 de janeiro de 2007, o serviço de limpeza pública urbana compreende um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações dedicados à atividade de saneamento básico (Artigo 3º, inciso I), cuja realização não pode prescindir da proteção ao meio ambiente e à saúde pública (Artigo 2º, inciso III).

Ainda de acordo com o Artigo 7º da referida lei, os serviços de limpeza pública urbana são compostos por serviços de capina e varrição de logradouros públicos e serviços de coleta, transporte, tratamento, reciclagem, compostagem e destino final de resíduos sólidos urbanos. Além desses serviços, a limpeza pública abrange ainda a pintura de meio-fio, normalmente, de forma conjunta com a capina (FUNASA, 2006).

O Município de Mossoró necessita implementar um sistema de gerenciamento de resíduos da construção civil, que atualmente é inexistente. Ainda na questão dos resíduos da construção civil, a primeira providência a ser adotada será de compatibilizar a quantidade de processamento dos resíduos com a demanda de disposição dos entulhos. Para isso, deverá promover a instalação de uma linha de processamento e exigir maior segregação dos resíduos pelos caçambeiros.

Mossoró também deverá estabelecer uma lei municipal para guiar o gerenciamento de RCC pelos pequenos e grandes geradores. Para isso, o município deverá exigir cadastro dos caçambeiros e implantar Ecopontos para a entrega de até 1m³ de RCC pelos munícipes.

Por outro lado, outro aspecto relativo á limpeza urbana de Mossoró deve ser aprofundado: a baixa reintegração ambiental de materiais recicláveis. Sendo assim, o município deve concentrar esforços e investir na Educação Ambiental, de forma

sistêmica, além de expandir a abrangência da coleta seletiva e estabelecer maior frequência de coleta.

É importante destacar que o sucesso do programa de educação ambiental depende da confiança da população na eficiência e regularidade da coleta e de uma melhor estruturação das associações de catadores, com membros capacitados.

Recomenda-se ao Município de Mossoró, ainda, implantar um sistema de tratamento de resíduos orgânicos, com possibilidade de aproveitamento energético, além de realizar o encerramento e remediação do lixão das Cajazeiras, já que a disposição de resíduos sólidos a céu aberto é inadequada e causa poluição do solo, das águas e do ar, além de propiciar a proliferação de vetores.

**CAPÍTULO V: PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DAS AÇÕES
PROGRAMADAS**

CAPÍTULO V: PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS

As informações necessárias para o nível estratégico de grandes instituições são diferentes das que são apresentadas e utilizadas pelos níveis operacionais. A necessidade de detalhes administrativos é menor, aumentando a exigência de dados consolidados para que possam ser utilizados como suporte à tomada de decisão.

A **Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos**, deverá adotar o uso contínuo de um Sistema de Informações Gerenciais (SIG) para o processo de controle e acompanhamento dos serviços prestados, na implementação do projeto apresentado no capítulo anterior.

Deverá também ser desenvolvido um Sistema de Informações junto com empresas especializadas, que permita uma visão sistêmica, de fácil utilização e que possibilite intervenções a tempo de mudar o curso das ações empreendidas.

O SIG (Sistema de Informações Gerenciais) permite ao administrador monitorar continuamente o alcance de seus objetivos para que os ajustes, caso necessário, sejam feitos no momento certo. Para este monitoramento, o acompanhamento dos indicadores de desempenho é imprescindível, garantindo a qualidade do processo gerencial.

São objetivos do Sistema de Informações Gerenciais (SIG):

- Análise da realização da despesa, não só no aspecto financeiro, mas também no econômico e operacional.

- Formação de indicadores gerenciais de custo, de modo a auxiliar na tomada de decisões para atingir as metas da **Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos** de maneira mais econômica.

Portanto, o SIG é peça fundamental na gestão do modelo de gerenciamento De resíduos sólidos, atividade de significativa relevância, cujo objetivo básico é impedir o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças que encontram alimento e abrigo no lixo.

A limpeza urbana, pela sua natureza, dificilmente pode ser avaliada antes da operação, dando-se a avaliação durante o processo de prestação do serviço ou, em alguns casos, somente após ser conhecido seu resultado. A avaliação que a população faz se dá através da comparação entre o que a população espera do serviço e o que percebeu do serviço prestado.

A população baseia sua avaliação da qualidade e/ou aparência de qualquer evidência física do serviço prestado em critérios que, normalmente, são mais complexos que os critérios de avaliação de produtos. Menciona-se, a seguir, uma lista desses critérios:

- **Consistência:** significa conformidade com experiência anterior, ausência de variabilidade no resultado ou no processo.
- **Competência:** refere-se à habilidade e conhecimento da empresa para executar o serviço, relacionando-se às necessidades “técnicas” da população.
- **Flexibilidade:** significa ser capaz de mudar e adaptar rapidamente a operação, devido a mudanças nas necessidades da população, no processo ou no suprimento de recursos.

Por se tratar de serviço público de grande visibilidade para a população, este pode contribuir efetivamente para a avaliação do desempenho dos serviços, sendo importante estabelecer um canal de comunicação direta.

No entanto, a falta de providências pelo Poder Público pode levar ao descrédito desse instrumento. As reclamações recebidas podem ser compiladas, verificadas e/ou confirmadas e transformadas em índices de desempenho.

O nível de qualidade dos serviços, tanto para a coleta manual como para a coleta mecanizada, será obtido através de um planejamento elaborado de maneira integrada, de uma boa política de treinamento da mão-de-obra e de um eficiente sistema de fiscalização e monitoramento dos serviços.

As atividades voltadas para a limpeza urbana devem se complementar às atividades informativas de mobilização social. Devem se basear em uma legislação específica (código de posturas, regulamento de limpeza urbana, etc.) que possibilite a atuação, nos limites da lei, no sentido de punir os responsáveis pelo descumprimento da mesma.

São pontos fundamentais em que o nível de serviço deverá ser mantido conforme as recomendações da municipalidade: coleta de todos os pontos geradores, regularidade, controle ambiental e segurança do trabalho.

Para a verificação do desempenho dos serviços de coleta de resíduos, é considerada uma série de medidas de avaliações, tais como:

Medidas de Produtividade

- Toneladas coletadas/(veículo x turno): indica quantas toneladas cada veículo, ou grupo de veículos, coleta por turno. Têm-se observado valores entre 4 e 10 toneladas por viagem, para uma média de duas viagens por turno (para caminhão compactador com capacidade de 10 a 19 m³).
- Km coletado/(veículo x turno): indica quantos quilômetros de coleta cada veículo, ou grupo de veículos, percorre por turno.

Valores baixos para os dois indicadores sinalizam que a coleta é pouco eficiente. Elevada quilometragem e baixa tonelagem podem ser causadas por reduzida densidade de lixo. Elevada tonelagem e baixa quilometragem podem ser causadas por alta densidade de lixo.

Indicadores de Eficiência Operacional

Veículos:

- Velocidade média de coleta: representa a velocidade média do veículo durante o processo de coleta. É medida em km/h. Porém, utiliza-se também kg/h e m³/h.
- Km coletado/(km de coleta e transporte): indica a razão entre a distância percorrida na coleta e a distância percorrida na coleta e no transporte até a disposição final ou estação de transferência (ida e volta). Utiliza-se também a relação tempo de coleta/tempo de coleta e transporte.

- Tonelagem coletada/capacidade: relação total entre o coletado pelo veículo e sua capacidade para determinado número de viagens. É importante observar que na fase de dimensionamento dos roteiros, veículos, tipo e frota, utiliza-se um coeficiente de 0,7 para essa relação.

Mão de Obra:

- Coletores/(população atendida x 1.000): têm-se observado valores de 0,2 a 0,4 para a América Latina.
- Tonelagem coletada/(turno x coletor): considerando-se turno de 8 horas, nota-se valores entre 2 e 5 para a América Latina e 5 e 8 para os EUA, onde a coleta possui um grau maior de mecanização.
- Mão de obra direta/mão-de-obra indireta: expressa a relação entre o número de funcionários empregados diretamente na coleta e o número de funcionários administrativos e de apoio.

Manutenção:

- Quilometragem média entre quebras: medida para um ou mais veículos, está relacionada com a eficiência da manutenção preventiva. Entretanto, deve-se levar em conta a idade dos veículos.
- Veículos disponíveis/frota: está relacionada com a eficiência geral da manutenção.

Indicadores de Qualidade

- População atendida/população total: o ideal é atender a 100% da população.
- Regularidade: a regularidade pode ser medida como porcentagem das coletas efetuadas no período sobre o total de coletas planejadas.
- Frequência: no Brasil, adota-se uma frequência mínima de duas vezes por semana para coleta domiciliar.

Indicadores Ambientais

- Reintegração ambiental: resíduos reciclados/total de resíduos coletados – como parâmetro, a cidade de Curitiba já chegou a atingir 20% de reciclados dos resíduos coletados.
- Disposição final: rejeitos dispostos em aterro/total de resíduos coletados. Segundo dados de empresas fornecedoras de equipamentos de tratamento de resíduos com aproveitamento energético, os resíduos pós tratamento chegam a atingir o patamar de 3% da quantidade de entrada no processo.

Através da constante avaliação destes indicadores, tanto de caráter operacional quanto de caráter administrativo a **Prefeitura Municipal de Mossoró**, através da **Secretaria dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos**, terá a segurança da qualidade dos serviços projetados e desenvolvidos para o município, na nova gestão da limpeza urbana.

FONTES DE REFERÊNCIAS

- ABRELPE, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS;
- APWA - *Institute of Solid Waste da American Public Works Association.*
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2004) NBR 1004: *Resíduos Sólidos – Classificação;*
- CALDERONI, S. (1999): *Os Bilhões Perdidos no Lixo;*
- CETESB: *Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares, 2008;*
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil: *Diagnóstico do Município de Mossoró, 2005;*
- DATASUS - Departamento de Informática do SUS;
- D'ALMEIDA E VILHENA (2000): *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado;*
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas: *Dados Populacionais;*
- IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte: *Perfil do seu município: Mossoró, 2008;*

- LIMA, LMQ (1995): *Lixo: tratamento e biorremediação*;
- MANSUR E MONTEIRO (1990): *Sistemas Alternativos para a Limpeza Urbana*;
- MONTEIRO, *et al.* (2001): *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*;
- MORAIS, *et al.* (2007): *Análise do processo de verticalização na área urbana do município de Mossoró-RN: aspectos jurídicos e ambientais*;
- NETO E MONTEIRO (2010): *Política Nacional de Resíduos Sólidos – reflexões a cerca do novo marco regulatório nacional*;
- PETTA, *et al.* (2007): *Análise da bacia hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró no contexto de alterações ambientais e socioeconômicas ligadas a exploração do petróleo*;
- SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: *Diagnóstico de Manejo de Resíduos Urbanos*, 2009;
- USEPA – *United States Environmental Protection Agency: National Water Quality Inventory*, 1995;
- PREFEITURA MUNICIPAL DE MOSSORÓ;
- ZANIN, M.; MANCINI, S.D. (2004): *Resíduos Plásticos e Reciclagem: aspectos gerais e tecnologia*.