



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CAMPUS ANGICOS
CURSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

JOÃO MARIA MACEDO DA COSTA

**DIAGNÓSTICO SÓCIO AMBIENTAL DOS RESÍDUOS
SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE ANGICOS-RN**

ANGICOS – RN
2011

JOÃO MARIA MACEDO DA COSTA

**DIAGNÓSTICO SÓCIO AMBIENTAL DOS RESÍDUOS
SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE ANGICOS-RN**

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA,
Campus Angicos, para a obtenção do título de
Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Profº. Dr. Gleidson Vieira Marques

ANGICOS – RN
2011

Catálogo na Fonte

Biblioteca Universitária Campus Angicos (BCA-UFERSA)

C837d Costa, João Maria Macedo da.

Diagnóstico sócio ambiental dos resíduos sólidos no município de Angicos-RN / João Maria Macedo da Costa. – Angicos, RN : UFERSA, 2011.
63 f. : il.

Monografia (Graduação em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Campus Angicos. Orientador: Prof.º Dr. Gleidson Vieira Marques.

1. Resíduos sólidos. 2. Diagnóstico sócio ambiental. 3. Angicos-RN. I. Título.

RN/UFERSA/BCA

CDD 363.7

Ficha Catalográfica elaborada pelo Bibliotecário-Documentalista
Sale Mário Gaudêncio – CRB15/476

JOÃO MARIA MACEDO DA COSTA

**DIAGNÓSTICO SÓCIO AMBIENTAL DOS RESÍDUOS
SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE ANGICOS-RN**

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA,
Campus Angicos, para a obtenção do título de
Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Profº. Dr. Gleidson Vieira Marques

DATA DA APROVAÇÃO: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. Gleidson Vieira Marques – UFERSA
PRESIDENTE

Esp. Marcilio Torres – EMATER/Angicos
Membro I

Me. Francisco Souto de Sousa Júnior – UFERSA
Membro II

A **Deus**, pela sua infinita misericórdia.

AGRADECIMENTOS

Eternos agradecimentos aquele que me deu o dom da vida, aquele que esteve presente em todos os momentos nesta caminhada, pois sem ele não teria êxito na vitória desta etapa. Obrigado Senhor por ser meu guia e pelas suas bênçãos durante a graduação, e como eterna é a vossa misericórdia também eterno será o meu agradecimento.

Aos meus pais, Francisca Macedo da Costa e Severino Pereira da Costa. De vocês recebi a vida, mas não se contentaram em presentear-me apenas com ela, revestiram a minha existência de amor, carinho e dedicação. Abriram a porta do meu futuro, iluminando o meu caminho com a luz mais brilhante que puderam encontrar: o estudo. Não foram apenas pais, mas amigos e companheiros. Obrigado meus pais, pela compreensão quando me distanciei da família, apegando-me nos livros; obrigado por tudo que fizeram por mim sem que ao menos soubesse.

Ao meu Professor e Orientador Gleidson Vieira Marques que quando deveria ser simplesmente professor, foi mestre, transmitindo seus conhecimentos e experiências; foi amigo e em sua amizade me compreendeu, colaborou e incentivou a seguir o meu caminho. Deixo o meu expresso agradecimento e o meu profundo respeito, que sempre serão poucos diante do muito que foi oferecido. Obrigado por tudo, principalmente na credibilidade depositada.

Aos Professores no cumprimento do seu dever que além de transmitir seus conhecimentos e suas experiências, souberam apoiar em muitas dificuldades.

A minha irmã Joana e meu cunhado Rogério pelo incentivo, conselhos, carinho, paciência, apoio e investimento junto aos meus sonhos e projetos.

Aos meus Familiares pelo apoio, orações, compreensão, cooperação, força e aos amigos Stênio Miranda, João Paulo de Barros, Jessyka Cunha e os integrantes da Republica CCAA pelo incentivo e por estarem sempre na torcida por minha vitória.

Priscila Gomes, a você, que nos momentos mais difíceis dessa caminhada, soube me dar apoio, carinho, compreensão e, sobretudo, amor, para que eu conseguisse superar minhas limitações, mostrando-me o meu verdadeiro potencial.

Aos meus grandes amigos Pedro de Lélis, Jurandi Alves, Paula Cavalcante, Thais Cristina, Andrezza Grasielly. Nesses três anos encontrei pessoas especiais com as quais compartilhamos sentimentos, experiências, sorrisos, tristezas, lágrimas, ensinamentos, incertezas e enfim descobrimos que unidos superamos vários obstáculos e que podemos também aprender uns com os outros. Agradeço pela palavra amiga nos momentos difíceis, pelo apoio e incentivo, pela credibilidade depositada, e pelas horas de estudo em grupo que valeram à pena.

A um casal muito especial, Ilona Cavalcante e Edilson Ribeiro que tornaram-se pais mais que presente. Vocês que viveram este longo passar de anos, de páginas, de livros e cadernos, que sabem das dobras dos dias, dos riscados, conhecimentos adquiridos sob empenho e sacrifício. Obrigado por abrir as portas de sua casa e ao abrigo dado por muito tempo.

Ao grande amigo e “Tio”, Nildo, pelos bons momentos que durante esses anos de convívio desfrutamos, pelo apoio e incentivo para todas as ocasiões e dificuldades. Grandes serão as saudades, mas ficará na lembrança o carinho, daquele que se tornou um amigo.

Enfim, aos que acompanharam de perto, aos que aceitaram minha falta de tempo, experimentaram comigo tristezas e alegrias, desatenção ao longo desses anos, o meu amor e a minha gratidão.

“Pensar globalmente e agir localmente”
(Autor Desconhecido)

RESUMO

A busca pela mitigação dos problemas socioambientais gerados pelo acúmulo, destino e falta de tratamento adequado dos resíduos sólidos tem despertado discussões, mobilizações e intensa procura de alternativas que visem o equilíbrio sustentável do meio ambiente. Nesse sentido, o presente trabalho se propõe fazer um diagnóstico sócio ambiental dos Resíduos Sólidos no município de Angicos-RN, retratando as características e a situação atual dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município mostrando o atual estágio do processo de tratamento, tendo em vista algumas etapas como coleta, transporte e destino final, consideradas essenciais para um gerenciamento adequado e conseqüentemente elencando os principais danos ao meio físico e natural causados pelos resíduos produzidos na cidade. A metodologia utilizada ocorreu através de entrevistas com a população local vislumbrando a relação e posicionamento desses frente à problemática dos resíduos na cidade; além de acompanhar as etapas de gerenciamento, observando os procedimentos básicos e os possíveis impactos decorrentes dos mesmos. Um dos problemas está ligado ao tratamento ou acondicionamento do lixo produzido nas residências e o mais preocupante na cidade está relacionado aos danos ambientais provocados quanto à disposição inadequada dos resíduos urbanos, sendo estes colocados em um lixão. No entanto, ressalta-se que a população contribui para essa situação, mostrando posturas condenáveis quanto ao uso e manejo dos resíduos que produzem na cidade. Em detrimento dos problemas verificados faz-se necessário medidas de sensibilização, que contribuam para o despertar das necessidades de colaboração política e popular, na garantia de um melhor gerenciamento dos resíduos sólidos na cidade de Angicos-RN.

Palavras-chave: Diagnóstico sócio ambiental. Resíduos Sólidos. Angicos.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Indagação sobre a diferença do lixo orgânico e o lixo inorgânico	41
Gráfico 2 - Frequência de recolhimento do lixo no sistema regular de coleta	42
Gráfico 3 - Separação do lixo produzido nas residências	45
Gráfico 4 - Destino do lixo produzido nos lares dos entrevistados	46
Gráfico 5 - Forma de acondicionamento do lixo nas residências	47
Gráfico 6 - Indagação aos entrevistados se a forma de armazenamento do lixo em sua residência é considerada correta	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Quantidades de Municípios em que existem iniciativas de Coleta Seletiva	30
Figura 2 - Sistemas de seleção de lixo por cores	31
Figura 3 - Planta de arruamentos da zona urbana de Angicos	40
Figura 4 - Acondicionamento de podas em logradouro	43
Figura 5 - Recipientes utilizados para acondicionar os resíduos domésticos	43
Figura 6 - Coletoras distribuída na cidade.....	44
Figura 7 - Recipientes de metal distribuído na cidade para acondicionamento do lixo.....	44
Figura 8 - Disposição de lixo próximo de residências	46
Figura 9 - Varrição de ruas, praças e a realização da coleta	48
Figura 10 - Lixão de Angicos-RN	49
Figura 11 - Distância do centro de Angicos-RN até o lixão	50
Figura 12 - Presença de lixo em logradouros públicos, lotes vazios, margens de ruas	51
Figura 13 - Poluição do ar com queima de lixo depositado no lixão	52
Figura 14 - Moradia no lixão de um dos catadores	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Padronização dos PEVs	31
Tabela 2 - O que o Brasil recicla	32
Tabela 3 - Quantidade diária de lixo coletado por unidade de disposição final	36
Tabela 4 - Número de subdistritos existentes e Numero de domicílios a serem amostrados em Angicos-RN	39

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELP – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem

CFCs – Clorofluorcarbonos

CNM – Confederação Nacional dos Municípios

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

DATUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

NBR – Norma Brasileira

PEVs – Postos ou Pontos de Entrega Voluntária

PNDU – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PNRS – Política Nacional dos Resíduos Sólidos

PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico

PSF – Programa de Saúde Familiar

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVO GERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3 REVISÃO DE LITERATURA	19
3.1 BREVE DISCUSSÃO SOBRE A ORIGEM E A EVOLUÇÃO DO LIXO	19
3.2 DEFINIÇÃO DE LIXO	20
3.3 RESÍDUOS SÓLIDOS	20
3.4 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	21
3.4.1 Classificação do lixo	23
3.4.2 Gerenciamento de cada tipo de lixo	25
3.5 LIXO E SAÚDE	26
3.6 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	27
3.7 RECICLAGEM	28
3.8 COLETA SELETIVA	32
3.9 POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)	33
3.10 SITUAÇÃO DA REGIÃO NORDESTE	34
3.11 SITUAÇÃO DO RIO GRANDE DO NORTE	35
4 MATERIAL E MÉTODOS	37
4.1 POPULAÇÃO EM ESTUDO E SISTEMA DE REFERÊNCIA	37
4.2 AMOSTRAGEM	37
4.2.1 A amostra	37
4.2.2 Método de seleção	38
4.2.3 Estratificação	38
4.2.4 Primeira etapa	39
4.2.4.1 Regra para seleção domicílios	39
4.2.5 Segunda etapa	40
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
5.1 SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA OU COLETA DE LIXO	42
5.2 COLETA, VARRIÇÃO E CAPINA	48
5.3 DESTINO DO LIXO COLETADO	49

5.4 POSSÍVEIS IMPACTOS DECORRENTES DO GERENCIAMENTO INADEQUADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	50
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS	56
APÊNDICE A – Questionário aplicado para se fazer um diagnóstico sócio ambiental do município de Angicos-RN.....	59

1 INTRODUÇÃO

No desenvolvimento das várias atividades vivenciadas pelo homem, dentre elas, as sociais, residenciais, comerciais, industriais, entre outras, uma enorme quantidade de resíduos é produzida e descartada retornando ao meio ambiente.

Os resíduos resultantes das diversas atividades antrópicas, desde os primórdios, sempre constituíram um dos graves problemas a sociedade. Nos dias atuais essa condição torna-se mais frequente, dado o acelerado crescimento populacional e a falta de políticas públicas relacionadas à questão dos resíduos sólidos.

Dentre os principais fatores, que impulsionam a geração de resíduos, destaca-se o intenso consumo que ocorre na sociedade contemporânea, que acarreta em mais resíduos e a ocasiona prejuízos aos recursos naturais, bem como desperdício de energia. Como consequência, têm-se a poluição do ambiente e a ameaça à saúde pública devido o não tratamento, acúmulo ou a inadequada destinação final destes resíduos.

Nos últimos 30 anos, o tipo e a quantidade de resíduos produzidos pela sociedade brasileira mudou bastante, isso em parte, devido ao crescimento acelerado das cidades e ao mesmo tempo as mudanças no padrão de consumo das pessoas. O lixo atual é diferente em quantidade, qualidade e volume e em sua composição.

No Brasil tem-se uma produção 241.614 toneladas de lixo por dia, onde 76% são depositados em lixões a céu aberto, 13% são depositados em aterros controlados, 10% em usinas de reciclagem e 1% são incinerados. Do total do lixo urbano, 60% são formados por resíduos orgânicos que podem se transformar em excelentes fontes de nutrientes para as plantas (EMBRAPA, 2005).

Os efeitos adversos dos resíduos sólidos municipais no meio ambiente, na saúde coletiva e do indivíduo são reconhecidos por Pereira Neto (1999), Lima (1995), Coelho (1994) apontando deficiências nos sistemas de coleta e disposição final e a ausência de uma política de proteção à saúde pública, como os principais fatores geradores desses efeitos.

Lixo ou resíduo é considerado por muitos como sendo qualquer material inútil, sem valor, gerado pela atividade dos seres humanos, e que precisa ser eliminado, ou seja, é qualquer material cujo proprietário elimina, deseja ou necessita eliminar. Lixo também é definido como todo e qualquer resíduo proveniente das atividades humanas ou gerado pela natureza em aglomerações urbanas (ABNT, 2004). Comumente, é definido como aquilo que

ninguém quer, e para que esse conceito seja alterado é necessário deixar de enxergar os resíduos sólidos como sendo apenas uma coisa suja e inútil em sua totalidade.

O Lixo é um dos grandes desafios não só da Administração Pública, mas para a sociedade como um todo e se equipara em gravidade a outros problemas de solução complexa, como a escassez de água potável, o desflorestamento em larga escala, o efeito estufa provocado pela queima de combustíveis fósseis, a agressão à camada de ozônio causada pelos clorofluorcarbonos (CFCs), entre tantos outros (GONÇALVES, 2007).

As situações são bem diferentes de município para município, porém pode-se garantir que, frente aos recursos humanos e materiais atualmente existentes e disponibilizados em cada administração pública, as suas dificuldades serão sempre grandes. De maneira diferente, os problemas do lixo vêm incomodando hoje da mesma forma que no passado, e dessa forma, afligindo mais fortemente as prefeituras municipais, a quem cabe gerenciar adequadamente o lixo urbano.

De acordo com IDEMA (2005), o município de Angicos pertence a Microrregião de Angicos no Rio Grande do Norte. A sua área total é de 741,65 km² e equivale a 1,52% da superfície estadual e possui 11245 habitantes conforme dados do IBGE (2010), destes 80,1 % concentra-se na região urbana e 19,9% na zona rural. Segundo a classificação do PNDU (2000), o município está entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento urbano (IDH entre 0,5 e 0,8).

Com relação a situação dos resíduos sólidos no município de Angicos conforme o IDEMA (2005) a coleta de resíduos sólidos na zona urbana do município é do tipo convencional, sem coleta seletiva realizada com auxílio de caminhão ou trator e o destino final é o lixão a céu aberto. De acordo com estudo da proporção de moradores por tipo de lixo DATASUS (2000) 64,7% dos moradores tem o lixo coletado, 6,1 % tem o lixo queimado na propriedade, 0,5 % enterra e 28,8% dos moradores jogam o lixo.

Por outro lado, o município de Angicos que teve suas estatísticas demográficas declinantes nas últimas três décadas, em 2009 foi contemplado com uma universidade Federal a Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, que modificou a perspectiva da Microrregião central e hoje atrai pessoas de diversas localidades do Estado e do Brasil, impulsionou a economia local, desenvolvendo diversos setores, com franca expansão e revitalização dos imóveis locais, setor de serviços entre outros.

A UFERSA-Angicos com 2,5 anos de funcionamento já possui uma população de alunos, professores, técnicos equivalente a 950 pessoas, 8,1 % da população do Município, o

que corrobora para um planejamento estratégico, para fixação deste contingente, adequando-se a dinâmica de crescimento da cidade.

Sem um plano diretor municipal, ou mesmo de um plano de resíduos sólidos, o município de Angicos tem a missão de ordenar a dinâmica do rápido crescimento populacional, que traz consigo a ampliação dos problemas já existentes como a coleta de resíduos sólidos, saneamento básico, saúde, segurança entre outras.

Nessa perspectiva o presente trabalho visa explorar as condições de manejo dos resíduos sólidos buscando se fazer um diagnóstico sócio ambiental no município de Angicos-RN.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi fazer um diagnóstico sócio ambiental dos resíduos sólidos no município de Angicos-RN tendo em vista o apelo global pela diminuição da degradação do meio ambiente e a constante busca pela redução dos gastos na produção.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as condições de manejo dos resíduos sólidos domésticos;
- Caracterizar a situação atual dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município;
- Elencar os principais danos ao meio físico e natural causados pelos resíduos produzidos na cidade.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 BREVE DISCUSSÃO SOBRE A ORIGEM E A EVOLUÇÃO DO LIXO

Desde os primórdios, a espécie humana tem mantido uma intrínseca relação com a produção de lixo, principalmente depois que o homem deixou de ser nômade, e passou a assumir um padrão mais sedentário. Nesse período, o lixo gerado quando acomodado despertava atenção por proporcionar um desenvolvimento mais significativo as plantas que cresciam na sua circunscrição, essa é uma das possíveis teorias que tentam explicar e sincronizar o surgimento da Agricultura no planeta.

Com o advento das novas descobertas, o homem passou a aperfeiçoar e aprimorar técnicas e produtos, passou a diversificar seu hábitos, modificar comportamentos e sobre tudo gerar mais lixo. Na época a solução para o problema era a simples transferência e acúmulo em local restrito.

Com as revoluções industriais, ocorridas na Inglaterra e o crescimento desenfreado e sem qualquer preocupação com o meio ambiente, os resíduos passaram a ser um problema em toda a humanidade (RIBEIRO, 2011).

Nos dias atuais a questão do lixo torna-se uma das principais problemáticas do planeta, principalmente quando se associa aos danos causados ao meio ambiente e prejuízos aos recursos naturais. Diversos fatores influenciam a questão dos resíduos sólidos gerado, Ribeiro (2011) enfatiza:

- I- O desenvolvimento tecnológico, gerado para conforto e bem estar humano, produzido a partir da revolução industrial, levou a intensificação do material descartado, ocasionando um aumento da quantidade de resíduos gerados e não utilizados pelo homem, muito deles provocando a contaminação do meio ambiente.
- II- A indústria se concentra na fase de produção, ignorando o ciclo de vida do produto.
- III- O crescimento das áreas urbanas não levou em consideração a necessidade de adequação de locais específicos para depósito e tratamento destes resíduos sólidos gerados.
- IV- O fator cultural também pesa na forma como o resíduo é visto.

3.2 DEFINIÇÃO DE LIXO

O homem estabeleceu há muito anos um conceito sobre lixo. Geralmente, considerando ou definindo lixo como sendo uma grande diversidade de resíduos sólidos de diferentes procedências. Sabe-se que a taxa de geração de resíduos sólidos está relacionada aos hábitos de consumo de cada cultura, onde se nota uma correlação estreita entre a produção de lixo e o poder econômico de uma dada população.

Diante de diversos fatos e tendo em vista as inter-relações da área de resíduos sólidos com tantas outras áreas do conhecimento, Pereira Neto (2007) propõe a seguinte definição para lixo de uma forma compatível com a realidade atual do problema: lixo é uma massa heterogênea de resíduos sólidos resultantes das atividades humanas, que podem ser reciclados e parcialmente utilizados, gerando, entre outros benefícios, proteção à saúde pública e economia de energia e de recursos naturais.

Enquanto Calderoni (1998) preocupa-se com a compreensão do significado de lixo e/ou resíduo, pois são considerados sinônimos ou recebem termos equivalentes a refugo, rejeito ou dejetos. Esses materiais “inúteis” passam por processos de exclusão, pois em determinado momento são considerados nocivos e, portanto, devem ser descartados e colocados em lugar público, passando a responsabilidade de um bem de consumo particular para o domínio público, representando um problema para toda a sociedade.

3.3 RESÍDUOS SÓLIDOS

O crescente conhecimento das implicações sobre o meio ambiente, do aumento de volume de resíduos a serem dispostos e mais o aumento da consciência ambiental determinaram uma nova qualificação para o problema.

Ressalta-se que a incorreta disposição final desses resíduos pode gerar sérios danos, sejam eles ambientais, econômicos e sociais quer seja para uma cidade, estado ou país. No entanto, a existência de novas possibilidades está surgindo para a utilização ou reaproveitamento de determinados tipos de lixos ou resíduos. Como exemplo de oportunidade e de desenvolvimento sustentável, podemos destacar o manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários e conseqüentemente o posterior aproveitamento do metano gerado no aterro a partir de material orgânico, servindo como fonte renovável de energia.

Segundo Demajorovic (1995) o termo lixo foi substituído por resíduos sólidos, e estes, que antes eram entendidos como meros subprodutos do sistema produtivo, passaram a ser encarados como responsável por graves problemas de degradação ambiental. Além disso, resíduos sólidos diferenciam-se do termo lixo porque, enquanto este último não possui qualquer tipo de valor, já que é tudo aquilo que deve apenas ser descartado, aqueles possuem valor econômico agregado, por possibilitarem o reaproveitamento no próprio processo produtivo. Estas novas características contribuíram para tornar prioritária, dentro do setor público nos países desenvolvidos, a política de gestão de resíduos sólidos, demandando um comportamento diferente dos setores públicos, produtivo e de consumo.

O conceito de resíduos sólido vem sofrendo constantes mudanças. O que era constituído como resíduo há 20 anos, hoje pode não ser mais. E aquilo considerado resíduo hoje poderá não ser no futuro (FIORENTIN, 2002).

Os resíduos sólidos são definidos pela NBR 10.004 (ABNT, 2004):

[...] resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos também nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água (ABNT, 2004).

Sabe-se que a melhor forma de se conhecer os resíduos sólidos gerados em um determinado município é feito por meio de sua identificação, seguida dos processos de classificação e quantificação. Segundo Massukado (2004), no âmbito da gestão dos resíduos sólidos, a classificação de acordo com a ABNT (2004) é fundamental, pois permite ao gerador do resíduo identificar com facilidade o seu potencial de risco, além de identificar as melhores alternativas de tratamento e disposição final.

3.4 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com Ribeiro (2011) no Brasil, segundo pesquisa realizada pela ABRELP (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), em 2009 foram gerados cerca de 215 milhões de toneladas de resíduos sólidos. Destes, 66,7 milhões de

tonelada são urbanos, 8 Mton são provenientes de serviços de saúde, 90 Mton são industriais (RSI) e 50,3 Mton são de construção e demolição. Nessa perspectiva torna-se essencial desenvolver políticas de gestão de recursos sólidos.

Dentro da política de gestão dos resíduos sólidos estão incluído controle, produção, armazenamento, recolha, transferência e transporte, processamento, tratamento e destino final dos resíduos sólidos, ou seja, todos os produtos e subprodutos em sua fase final do sistema econômico, tanto ao que se refere ao lixo convencional quanto ao lixo considerado tóxico. Pode-se dizer que nos dias atuais, existe uma certa consciência de que, além disso, a política dos resíduos sólidos deve também está presente de forma que possa garantir que os resíduos sejam produzidos em uma menor quantidade já nas suas fontes geradoras.

Besen (2011) relata a inexistência, no país, de uma política de planejamento e gestão integrada e eficiente para regiões metropolitanas, também se reflete na gestão dos resíduos sólidos que se dá de forma fragmentada e sem a necessária união de esforços para o seu equacionamento.

Para Russo (2003) a gestão de resíduos envolve uma inter-relação entre aspectos administrativos, financeiros, legais, de planejamento e de engenharia, cujas soluções são interdisciplinares, envolvendo ciências e tecnologias provenientes da engenharia, economia, sociologia, geografia, planejamento regional, saúde pública, demografia, comunicações e conservação. Portanto, entende-se que a gestão dos resíduos sólidos passa por diversos pilares estruturantes que constituem uma política integrada, de que se destacam: adaptação de sistemas integrados, baseada na redução na fonte, na reutilização de resíduos, na reciclagem, na transformação dos resíduos onde está incluída a incineração energética e a compostagem, e a deposição em aterros (energéticos e de rejeitos).

Atendendo ao preceituado no capítulo 21 da Agenda 21, aprovado na sessão plenária de 14 de Junho de 1992 da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento, tanto os países mais industrializados como os países em vias de desenvolvimento devem conferir maior prioridade à investigação e desenvolvimento, transferência tecnológica, educação do público e investimento dos setores público e privado numa adequada gestão dos problemas causados pelos resíduos (RUSSO, 2003). É exatamente no âmbito desta abordagem que os modernos conceitos de gestão de resíduos sólidos, em muitos países, deverão seguir propostas para o equacionamento dos problemas destes resíduos, merecendo destaque as seguintes recomendações:

a) a prevenção: através da redução do volume de resíduos na fonte geradora, dando ênfase no desenvolvimento de tecnologias limpas nas linhas de produção e análise do ciclo de vida de novos produtos a serem colocados no mercado. É necessário que se estabeleçam critérios para reduzir o lixo de forma a influenciar padrões de produção e consumo;

b) a reutilização: reaproveitamento direto sob a forma de um produto, tal como as garrafas retornáveis e certas embalagens reaproveitáveis;

c) a recuperação: procurar extrair dos resíduos algumas substâncias para um determinado uso como, por exemplo, os óxidos de metais;

d) a reciclagem: promover a transformação de matérias-primas de fácil purificação como, por exemplo, papel, vidro, alumínio;

e) tratamento: buscar a transformação dos resíduos através de tratamentos físicos, químicos e biológicos;

f) a disposição final: promover práticas de disposição final ambientalmente correta e segura;

g) a recuperação de áreas degradadas: identificar e reabilitar áreas contaminadas por resíduos (ação reparadora);

h) a ampliação da cobertura dos serviços ligados aos resíduos: incluindo o planejamento, desde a coleta até a disposição final.

3.4.1 Classificação do lixo

Quanto à classificação do lixo, os detalhes técnicos são obtidos na NBR 10.004 da ABNT. Esta norma trata da classificação dos rejeitos em uma forma ampla dividindo-se nas seguintes classes:

- **Classe I ou perigosos:** são aqueles que em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade ou patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública ou ao meio ambiente;
- **Classe II, ou não inertes:** são aqueles que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de apresentar riscos à saúde e ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos de classe I ou classe III;

- **Classe III, ou inertes:** são aqueles que não se decompõem no solo, não oferecem riscos à saúde e que não apresentam constituintes solúveis em água em concentrações superiores aos padrões de potabilidade.

Sob uma forma específica e usual de gerenciamento de lixo, é mais prático e didático classificá-lo, segundo a classificação sugerida pelo CEMPRE (1995) – Compromisso Empresarial para a Reciclagem, que vem sendo adotada nas políticas estaduais de resíduos sólidos como:

a) Lixo Domiciliar: aquele originado na vida diária das residências, constituído por restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas e embalagens, papel higiênico e fraldas descartáveis e ainda uma infinidade de itens domésticos.

b) Lixo Comercial: aquele originado nos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, bancos, lojas, bares, restaurantes, etc. O lixo destes estabelecimentos tem um forte componente de papel, plástico, embalagens diversas, material de asseio tais como papéis-toalha, papel higiênico.

c) Lixo Público: são aqueles originados dos serviços de limpeza pública urbana, incluídos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, de galerias, córregos e terrenos baldios, podas de árvores, etc. Inclui-se ainda a limpeza de locais de feiras livres ou eventos públicos.

d) Lixo Hospitalar: constituem os resíduos sépticos os que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos. São produzidos em serviços de saúde, tais como: hospitais, clínicas veterinárias, laboratórios, farmácias, postos de saúde, etc. Este lixo é constituído de agulhas, seringas, gases, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, animais usados em teste, sangue coagulado, remédios, luvas descartáveis, filmes radiológicos, entre outros.

e) Lixo Especial: é o lixo encontrado em portos, aeroportos, terminais rodoviários ou ferroviários. Constituem os resíduos sépticos, que podem conter agentes patogênicos oriundos de um quadro de endemia de outro lugar, cidade, estado ou país. Estes resíduos são constituídos por material de higiene e asseio pessoal, restos de alimentação e outros.

f) Lixo Industrial: é aquele originado nas atividades industriais, dentro dos diversos ramos produtivos existentes. O lixo industrial é bastante variado e pode estar relacionado ou não a um tipo de produto final da atividade industrial. Está representado por resíduos de cinzas, óleos, lodo, substâncias alcalinas ou ácidas, escórias, corrosivos, etc.

g) Lixo Agrícola: resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária, como por exemplo, embalagens de adubos e agrotóxicos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, etc. Em várias regiões do mundo, este tipo de lixo vem causando preocupação crescente, destacando-se as enormes quantidades de esterco animal geradas nas fazendas de pecuária intensiva. Também as embalagens de agroquímicos diversas como ditas, em geral tóxicas, têm sido alvo de legislações específicas.

3.4.2 Gerenciamento de cada tipo de lixo

De acordo para Grippi (2006) o gerenciamento integrado do lixo municipal deve começar pelo conhecimento de todas as características desse lixo, pois vários fatores influenciam neste aspecto, tais como: Número de habitantes no município; Poder aquisitivo da população; Condições climáticas predominantes; Hábitos e costumes da população e o Nível educacional. Ainda deve levar em consideração as estimativas de lixo geradas per capita no município, visando planejamento adequado das atividades de coleta entre outros controles.

No Brasil, de cada 100 habitantes, 75 moram em cidades e o restante na zona rural. Esta migração crescente da zona rural para as grandes cidades desequilibra o gerenciamento do lixo, forçando as prefeituras a “correrem contra o tempo” para disponibilizar lugares para a colocação correta do lixo urbano (GRIPPI, 2006). O autor ainda relata quanto a disposição final do lixo urbano no Brasil, que 80% ocorre em lixão a céu aberto, 13 % em aterros controlados; 5% em aterros sanitários; 1% usina de reciclagem; 0,9% usina de compostagem e 0,1% usina de incineração.

Com o advento da Revolução Industrial e os altos investimentos em tecnologia, vários hábitos foram surgindo na população mundial, decretando um novo tipo de comportamento, que cada vez mais vem produzindo lixo de forma alarmante (PEREIRA NETO, 2007). Daí vem, então, a preocupação como destino final adequado dos resíduos sólidos urbanos, visando o bem-estar da população e diminuindo a utilização de recursos naturais.

No Brasil, a maior parte dos municípios ainda não destina os seus resíduos de modo adequado, depositando-os, em sua maioria, em lixões e aterros controlados. Os resíduos devem receber destinação final sanitariamente apropriada, de forma a minimizar ao máximo os impactos ambientais. Mas deve-se ressaltar que a vida útil dos aterros não é infinita.

3.5 LIXO E SAÚDE

O lixo, quando despejado de modo inapropriado, cria condições favoráveis à proliferação de vários vetores biológicos como: moscas, mosquitos, baratas, ratos etc., além de facilitar a contaminação de animais domésticos. Esses vetores proliferam de forma assustadora devido à quantidade em grande escala de alimentos, da facilidade de abrigo, da temperatura adequada e também da umidade. Com isso, eles chegam às residências, logo entram em contato com alimentos, utensílios, roupas entre outros. Daí, como esses vetores carregam em seus corpos microrganismos perigosos oriundos do lixo domiciliar, de animais mortos, do lixo hospitalar, estes tem sido responsáveis pela disseminação de varias doenças, acarretando em sérias consequências à saúde pública.

Os mais frequentes agentes físicos, químicos e biológicos presentes nos resíduos sólidos municipais e nos processos dos sistemas de seu gerenciamento, capazes de interferir na saúde humana e no meio ambiente são apresentados a seguir (FERREIRA, 1997; COLOMBI et al., 1995; VELLOSO, 1995).

Os agentes físicos estão presentes no odor emanado dos resíduos que pode causar mal estar, cefaléias e náuseas em trabalhadores e pessoas que se encontrem próximos a equipamentos de coleta ou de sistemas de manuseio, transporte e destinação final. Deve-se também destacar que ruídos em excesso, durante as operações de gerenciamento dos resíduos, podem promover a perda parcial ou permanente da audição, cefaléia, tensão nervosa, estresse, hipertensão arterial entre outros problemas como no caso de um agente comum nas atividades com resíduos, a poeira, que pode ser responsável por desconforto e perda momentânea da visão, e por problemas respiratórios e pulmonares. Responsáveis por ferimentos e cortes nos trabalhadores da limpeza urbana, os objetos perfurantes e cortantes são sempre apontados entre os principais agentes de riscos nos resíduos.

Nos resíduos sólidos municipais pode ser encontrada uma variedade de agentes químicos, ou seja, um número muito grande de resíduos químicos, dentre os quais merecem destaque pela presença constante: pilhas e baterias; óleos e graxas; pesticidas/herbicidas; solventes; tintas; produtos de limpeza; cosméticos; remédios; aerossóis.

Uma significativa parcela destes resíduos é classificada como perigosa e pode ter efeitos prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente. Metais pesados como chumbo, cádmio e mercúrio, incorporam-se à cadeia biológica, têm efeito acumulativo e podem provocar diversas doenças como saturnismo e distúrbios no sistema nervoso, entre outras.

Pesticidas e herbicidas têm elevada solubilidade em gorduras que, combinada com a solubilidade química em meio aquoso, pode levar à magnificação biológica e provocar intoxicações agudas no ser humano, assim como efeitos crônicos (KUPCHELLA; HYLAND, 1993).

Os agentes biológicos presentes nos resíduos sólidos podem ser responsáveis pela transmissão direta e indireta de doenças. Microrganismos patogênicos ocorrem nos resíduos sólidos municipais mediante a presença de lenços de papel, curativos, fraldas descartáveis, papel higiênico, absorventes, agulhas e seringas descartáveis e camisinhas, originados da população; dos resíduos de pequenas clínicas, farmácias e laboratórios e, na maioria dos casos, dos resíduos hospitalares, misturados aos resíduos domiciliares (COLLINS; KENEDY, 1992; FERREIRA, 1997).

Alguns agentes que podem ser ressaltados são: os agentes responsáveis por doenças do trato intestinal (*Ascaris lumbricoides*; *Entamoeba coli*; *Schistosoma mansoni*); o vírus causador da hepatite, pela sua capacidade de resistir em meio adverso. Além desses, devem também ser referidos os microrganismos responsáveis por dermatites.

A transmissão indireta se dá pelos vetores que encontram nos resíduos, condições adequadas de sobrevivência e proliferação. Entre os resíduos com presença de microrganismos, merecem ainda ser mencionados os resíduos infecciosos dos serviços de saúde que, pela falta de uma melhor compreensão dos modos de transmissão dos agentes associados a doenças infecciosas, têm sido alvo de receios exagerados da população em geral (FERREIRA, 1997; REINHARDT et al., 1996; RUTALA; MAYHALL, 1992). Isto deve servir de justificativa para que as instituições de saúde estabeleçam procedimentos gerenciais que reduzam os riscos associados a tais resíduos com a sua desinfecção ou esterilização.

3.6 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Para a preservação do meio ambiente o tratamento do lixo deve ser considerado como uma questão de toda a sociedade e não um problema individual.

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações. (CF, 1988, Art. 225)

O grande desafio da atualidade é promover o desenvolvimento sustentável entendido como desenvolvimento capaz de satisfazer as necessidades presentes sem comprometer as necessidades das futuras gerações. No entanto, o conceito de desenvolvimento sustentável vincula-se à preocupação na manutenção e na existência de recursos naturais para a continuidade das gerações futuras. Apesar das economias poderem apresentar diferentes interpretações, elas deverão estar centradas no objetivo comum, inerente ao conceito de desenvolvimento sustentável e nas estratégias necessárias para sua execução.

Fiorentin (2002) ressalta a preocupação em se repensar situações relacionadas ao lixo, afirma que falar em resíduos sólidos, conscientização ambiental e participação, incluem todas as fases do processo e todos os segmentos da sociedade: das políticas governamentais aos empresários, gestores, executores, garis ou catadores, pessoas comuns que assumem sua responsabilidade, na perspectiva de construir um mundo mais saudável para os que vivem na contemporaneidade e pensando também nas gerações futuras, vislumbrando, portanto, o desenvolvimento sustentável. Enquanto, Schmidheiny (2002) adverte que não é possível um desenvolvimento econômico sem prejuízo da natureza. Saber administrá-la é fator principal. Para uma boa gestão do desenvolvimento, deve-se aliar a utilização responsável dos recursos naturais disponíveis com as expectativas econômicas, gerando benefícios para ambas às dimensões. Assim, o conceito ideológico que permeia a definição de desenvolvimento sustentável conciliando-se com a decisão de custo versus benefícios, retoma a necessidade de repensar como produzir e aproveitar de forma eficiente os recursos (SILVA; MENDES, 2005).

A preocupação de como produzir tornou-se mais relevante com o discurso ambientalista e a percepção dos principais agentes econômicos da máxima da economia: recursos escassos e necessidades ilimitadas. Implicando na limitação das perspectivas do crescimento contínuo da economia. Sendo assim, há maior necessidade de desenvolvimento de novas tecnologias e formas de produção, que envolve otimização dos recursos e o uso de alternativas conscientes para uma melhor combinação, no sentido de maximizar o resultado benefício versus custo.

3.7 COLETA SELETIVA

Nas grandes cidades, a coleta seletiva é tida como um instrumento de incentivo à reutilização, à redução e à separação do material para a reciclagem buscando com isso, uma

mudança de comportamento, principalmente quando se trata de desperdícios inerentes à sociedade de consumo.

A coleta seletiva consiste na separação dos materiais já na fonte produtora para que possam ser posteriormente reciclados. Para que se torne uma realidade, porém, é necessário informar e orientar a população a acondicionar separadamente os diferentes tipos de materiais e que os órgãos responsáveis pela coleta a realizem de modo seletivo, encaminhando os resíduos a um centro de triagem. (OLIVEIRA; CARVALHO, 2004).

Um projeto de coleta seletiva apresenta muitos benefícios e deve ser avaliado sob vários aspectos, entre eles estão (PEREIRA NETO, 2007):

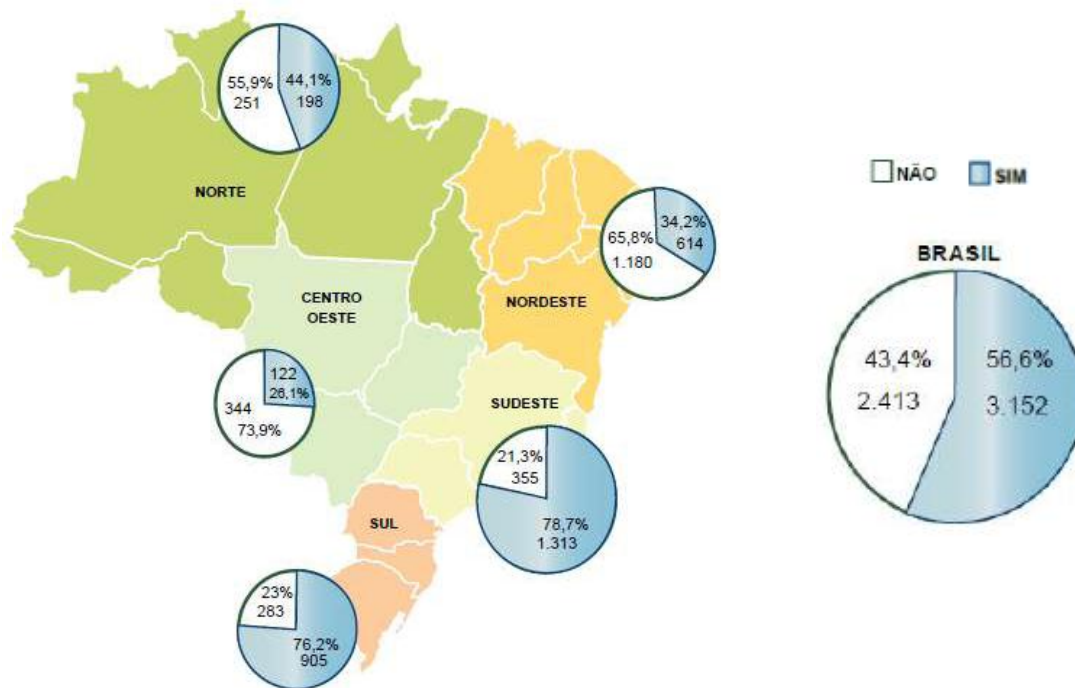
- Mudança de valores/atividade da sociedade de consumo;
- Contribuição decisiva em prol do meio ambiente;
- Eliminação dos lixões e das doenças relacionadas com o lixo;
- Maior flexibilidade do sistema de tratamento e disposição final;
- Controle de desperdício;
- Economia de energia e de matérias;
- Geração de emprego, mobilização e organização social;
- Aplicação da renda em projetos sociais comunitários.

A Figura 1 traz de forma clara e expressiva a quantidades de municípios em que existem iniciativas de Coleta Seletiva. Ressalta-se que a coleta seletiva e a reciclagem não visam resolver todos os problemas dos resíduos sólidos de uma comunidade. Segundo Pereira Neto (2007) o sucesso da implementação de um projeto desse, depende fundamentalmente de:

- Recursos financeiros;
- Vontade política;
- Planejamento detalhado, projeto executável e, acima de tudo, conhecimento do problema em todos os níveis;
- Participação comunitária; e

- Extensiva campanha ao longo de todo o projeto, com retorno para a comunidade através de geração de empregos, obtenção de recursos para aplicação nas obras sociais da própria comunidade, com transparência e motivação.

Figura 1 - Quantidades de Municípios em que existem iniciativas de Coleta Seletiva.



Fonte: Panorama ... (2011)

As coletas seletivas podem ser feitas através dos PEVs – Postos ou Pontos de Entrega Voluntária, que são pontos especiais para convergir os resíduos a locais estrategicamente convencionados, contendo caçambas ou contêineres especiais com cores regulamentadas por tipo de resíduos como mostra a Figura 2.

Os PEVs devem ser instalados em locais de fácil acesso da população geradora do resíduo, vias de circulação de pedestres, parques, escolas, condomínios entre outros. Uma vez que a coleta é feita seletivamente através dos PEVs, a destinação ao ponto de triagem também deve ser seletiva, visando otimizar tempo e custos (GRIPPI, 2006).

Figura 2 - Sistemas de seleção de lixo por cores.



Fonte: Adaptado www.cempre.org.br

A Resolução do CONAMA nº. 275 (CONAMA, 2001) estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, como apresentado na Tabela 2 a seguir.

Tabela 1 - Padronização dos PEVs

Cor do recipiente de coleta	Material a ser coletado
Azul	Papel/Papelão
Vermelho	Plástico
Verde	Vidro
Amarelo	Metal
Preto	Madeira
Laranja	Resíduos perigosos
Branco	Resíduos ambulatoriais e de serviço de saúde
Roxo	Resíduos radioativos
Marrom	Resíduos orgânicos
Cinza	Resíduo geral não-reciclável ou contaminado

Fonte: Adaptado Grippi (2006).

A coleta seletiva, embora ainda apresente problemas de ordem técnica e econômica, constitui uma das metas a serem atingidas pelas comunidades que estejam preocupadas não apenas com a resolução dos problemas da destinação dos resíduos, mas, acima de tudo, com a preservação dos recursos naturais.

3.8 RECICLAGEM

A definição de lixo dada no início deste trabalho induz ao pensamento de reutilização e de reciclagem, pressuposto básico para a obtenção efetiva de economia, de energia e de proteção dos recursos naturais. Portanto, reciclagem é o resultado de uma série de atividades através das quais materiais que se tornariam lixo ou estão no lixo, são desviados, sendo coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de outros bens, feitos anteriormente apenas como matéria prima (GRIPPI, 2006).

A reciclagem está fortemente vinculada a princípios sanitários, ambientais, econômicos, sociais, educacionais, políticos e institucionais. Daí, os benefícios da reciclagem são: diminuição da quantidade de lixo a ser desnecessariamente aterrado; preservação dos recursos naturais; economia proporcional de energia; diminuição da poluição ambiental; atividades em Educação Ambiental; melhoria da saúde pública; melhoria da qualidade de vida da população; e geração de empregos, diretos e indiretos.

Diante do exposto, vemos que a reciclagem é uma das alternativas de tratamento de resíduos, reduzindo o consumo de recursos naturais, poupando energia e água, e ainda diminui o volume de lixo e a poluição. A seguir veremos na Tabela 1 o percentual de reciclagem no Brasil.

Tabela 2 - O que o Brasil recicla.

1,5%	Dos resíduos orgânicos domésticos gerados são reciclados por meio da compostagem
22%	Do óleo lubrificante
40%	Da resina plástica PET (polietileno tereftalato)
45%	Das embalagens de vidro
77,3%	Do volume total de papelão
89%	Das latas de alumínio
35%	Do papel

Fonte: Adaptado www.cempre.org.br

Vale ressaltar, que a reciclagem, no entanto, não pode ser vista como a principal solução para o lixo e sim como uma atividade econômica que deve ser encarada como um elemento dentro de um conjunto que contribui com soluções ambientais. A reciclagem surge como uma opção viável para contribuir com a solução do problema do lixo urbano, uma

preocupação sempre crescente, com isso ela pode ser efetuada a partir de coletas seletivas ou por meio de unidades de triagem.

3.9 POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos [...]. (Cap. III, Seção I, art. 25)

De acordo com a Constituição Federal, cabe ao poder público municipal o trabalho de zelar pela limpeza urbana e pela coleta e destinação final do lixo. Com a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a tarefa das prefeituras ganha uma base mais sólida com princípios e diretrizes, dentro de um conjunto de responsabilidades que tem o potencial de mudar o panorama do lixo no Brasil (FUZARO; RIBEIRO, 2005).

Segundo a Confederação Nacional da Indústria (2007) a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é um instrumento essencial para definir os direitos e as obrigações do setor público e privado e da sociedade civil sobre o gerenciamento dos resíduos, bem como dos consumidores finais. A definição de uma política nacional implicará, também, na sistematização de suas diretrizes, instrumentos e mecanismos de implementação. Entre as diretrizes da PNRS está a proibição do lançamento de resíduos sólidos em praias, rios e lagos, e queimadas de lixo a céu aberto. A política incentiva também a reciclagem e compostagem, ou seja, transforma o lixo em adubo e proíbe o descarte de materiais recicláveis em lixões ou aterros sanitários.

Conforme o IBAMA (2011) O crescimento da economia de um país pode ser mensurado pelo aumento do consumo de produtos e de materiais pela população. Este aumento no consumo acarreta uma maior demanda por recursos naturais e no consequente aumento da geração de resíduos sólidos. Com efeito, todos os anos os brasileiros geram, aproximadamente, cerca de 60 milhões de toneladas de resíduos sólidos em suas casas e cidades. Na ausência de uma lei federal, estados e municípios começaram a legislar de forma independente sobre regras para o descarte de resíduos sólidos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305, foi sancionada em 2 de agosto de 2010 e conta com dois decretos regulamentadores os Decretos 7.404 e 7.405, de 23 de dezembro de 2010.

O IBAMA, órgão federal executor da Política Nacional de Meio Ambiente e da Política Nacional de Resíduos Sólidos, trabalha na gestão destes resíduos junto à sociedade,

atuando na educação ambiental, e junto às empresas, orientando, controlando e fiscalizando suas atividades.

A PNRS tem como premissa a regra dos 3Rs, ou seja, orienta para a redução do consumo, a reutilização e a reciclagem dos materiais, com prioridade para a redução na geração de resíduos. Por fim, a sociedade deverá tomar consciência da necessidade de adoção de três importantes prioridades: prevenção de geração, recuperação dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A educação ambiental promotora de mudanças de atitudes, os avanços da tecnologia de recuperação dos resíduos e o desenvolvimento de uma rede entre as indústrias, o comércio e os consumidores podem promover a adequação dos projetos de produtos e embalagens às premissas de redução e recuperação dos resíduos sólidos urbanos.

3.10 SITUAÇÃO DA REGIÃO NORDESTE

Em um País de dimensões continentais como o Brasil, as distinções regionais são marcantes nos mais variados aspectos, e isto é visível também na gestão dos resíduos sólidos. Para Storto (2011) a Região Nordeste apresenta a situação mais crítica, é responsável por 26% do lixo produzido em todo o Brasil e por uma produção per capita de 1,254 quilo/dia, a maior do País com uma considerável geração diária de resíduos por habitante onde 67,1% dos resíduos gerados, equivalem a 24.105 toneladas/dia, e estes ainda vão parar em lixões a céu aberto e aterros controlados.

O cenário do Nordeste é ainda mais delicado quando contabilizados os 866 lixões existentes na região. Pode-se considerar um dado alarmante já que representa 51% do total de 1.688 lixões espalhados pelo Brasil. No que se refere à quantidade de municípios que possuem iniciativas de coleta seletiva, o estudo da ABRELPE mostra que no Nordeste apresenta-se com 614 municípios dessa iniciativa (STORTO, 2011).

Em 2009 a geração de Resíduos Sólidos (RS) foi de 47.665 toneladas por dia, já a quantidade de resíduo coletado foi de 35.925 toneladas por dia, representando um índice de 0,945 quilogramas por habitante por dia. Comparando-se esses dados com os de 2008, constata-se um crescimento de 3,8% no índice de geração, enquanto que o crescimento no índice de coleta chegou a 6,5%, o que sinaliza uma evolução maior da coleta do que da geração. A propósito, de acordo com a ABRELPE (2009), o Nordeste tem apresentado uma

evolução consistente na coleta de RS, passando de 63,87% dos resíduos gerados em 2000, para 75,37% do RSU em 2009.

Apesar do crescimento significativo, percebe-se a necessidade de um incremento ainda maior, já que praticamente 25% dos resíduos gerados na Região não possuem coleta regular. Ademais, do total coletado, apenas 32,9% têm uma destinação final considerada adequada, para aterros sanitários, sendo o restante destinado a lixões ou aterros controlados. No entanto, percebe-se a necessidade do aumento da quantidade coletada de RS no Brasil, em geral, e no Nordeste, em particular, bem como a busca por destinar a maior parcela dos resíduos coletados para os aterros sanitários, que constituem uma destinação adequada. Entretanto, a implantação de estratégias de coleta seletiva, que permitam a reciclagem dos materiais adequados a essa prática, constitui um desafio ainda maior.

3.11 SITUAÇÃO DO RIO GRANDE DO NORTE

O Estado do Rio Grande do Norte, segundo o IBGE (2010), possui uma população de 3.121.451 habitantes, com uma área territorial de 53.306,8 km², com um total de 167 municípios, subdivididos em 19 microrregiões: Agreste Potiguar, Angicos, Baixa Verde, Borborema Potiguar, Chapada do Apodi, Litoral Sul, Mossoró, Pau dos Ferros, Serra de Santana, Serra de São Miguel, Umarizal, Litoral Nordeste, Macaíba, Macau, Médio Oeste, Natal, Seridó Oriental e Vale do Açu.

O Rio Grande do Norte não dá um destino adequado a 72,7% do lixo que produz. O dado preocupante foi divulgado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) no estudo Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2010. O Estado do Rio Grande do Norte tem o segundo pior desempenho do Nordeste e o sétimo pior do Brasil, com uma performance significativamente abaixo do nível nacional.

Nesse contexto, a média do Brasil é de tratar adequadamente 56,7% do lixo produzido, enquanto o RN trabalha de forma correta apenas 27,3% daquilo que gera. Em ambos os casos, os números significam uma pequena evolução, comparando-se com 2009. O RN, por exemplo, tratou 1,2% a mais em aterros sanitários em 2010. Contudo, a geração de lixo no total cresceu 12,6% em todo o Estado. Com isso percebe-se como resultado que o aumento da destinação adequada não acompanhou o aumento de resíduos produzido e, por isso, há mais lixo despejado em locais impróprios. Diante dessa realidade, a seguir na Tabela 3 será

retratado a quantidade diária de lixo coletado por unidade de disposição final no estado do Rio Grande do Norte.

Tabela 3 - Quantidade diária de lixo coletado por unidade de disposição final

Quantidade de lixo coletado por dia	Rio Grande do Norte	
	ton/dia	%
Vazadouro a céu aberto	715,3	30,13
Vazadouro área alagada	5	0,21
Aterro controlado	1.426,1	60,08
Aterro sanitário	219,6	9,25
Estação de compostagem	0,5	0,02
Estação de triagem	6	0,25
Incineração	-	-
Locais não-fixos	1	0,04
Outros	-	-
TOTAL	2.373,5 ton/dia	-

Fonte: Adaptado PNSB, (2000)

Para se chegar à quantidade de lixo produzido per capita, a PNSB 2000 considerou alguns fatores, como: número de viagens realizadas pelos caminhões de coleta; sua capacidade volumétrica; e, o peso específico do lixo da cidade, dentro do caminhão da coleta.

O Panorama geral que se tem acerca dos Resíduos Sólidos Urbanos nos municípios de pequeno porte do Estado do RN, segundo a Confederação Nacional dos Municípios – CNM/2007, é que apenas 56,14% dos resíduos são coletados ou por serviços de limpeza ou por caçamba do serviço de limpeza. Enquanto na totalidade dos municípios do RN, o percentual para este tipo de destinação corresponde a 73,66%, percebendo uma discrepância de quase 20%, inferindo-se que a coleta dos resíduos ainda não é satisfatória, uma vez que há ainda uma quantidade considerável de resíduos não-coletados.

Em todo o Estado do RN, segundo Arcila (2008) os resíduos sólidos urbanos ainda são queimados, enterrados ou jogados em terreno baldio, há dois aterros sanitários em funcionamento, o qual atende alguns municípios da Região Metropolitana de Natal e outro na cidade de Mossoró. Em Tibau do Sul existe um aterro sanitário em fase de implementação e, que muito embora tenha sido construído como sendo um aterro sanitário, hoje é considerado um lixão.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 POPULAÇÃO EM ESTUDO E SISTEMA DE REFERÊNCIA

As principais fontes de obtenção de dados para elaboração do presente trabalho foi a Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo de Angicos e aplicações de questionários estruturados aplicados juntamente com a população. A coleta de dados também foi realizada através das pesquisas bibliográficas e de campo e análise documental.

A pesquisa foi realizada com a população de homens e mulheres residentes no perímetro urbano de Angicos, município do Rio Grande do Norte. Tendo em consideração os objetivos da pesquisa procedeu-se a estratificação por Bairros, precedendo a tomada da amostra, uma vez que o sistema de referência de que dispunha junto ao Programa de Saúde Familiar - PSF era constituído de um cadastro de famílias nos seis Bairros de Angicos.

Os processos de amostragem probabilísticos que seriam indicados para esse tipo de referência, seriam aqueles que numa primeira etapa proceder-se-ia a seleção de todos os bairros e numa segunda etapa, selecionariam os domicílios e os responsáveis pelos domicílios. A aplicação de tais processos, entretanto, requereria as seguintes fases,

- a) Formação das Unidades Primarias (áreas) que seriam bairros que integram a Angicos;
- b) Enumeração das Unidades Primarias e determinação do numero de domicílios para cada unidade primaria.
- c) Seleção dos domicílios dentre aqueles pertencentes às unidades primarias selecionadas.

4.2 AMOSTRAGEM

4.2.1 A amostra

O tamanho de 143 domicílios para amostra corresponde a 1,27% da população e 4,93% dos domicílios foi estabelecido, adotando-se o procedimento estatístico de acordo com Stevenson (2001):

Formula 1: Determinação do tamanho da amostra considerando população finitas:

$$n = \frac{z^2 \left(\frac{x}{n}\right) \left[1 - \left(\frac{x}{n}\right)\right] (N)}{(N - 1)e^2 + z^2 \left(\frac{x}{n}\right) \left[1 - \frac{x}{n}\right]}$$

n : Tamanho da amostra;

z : Valor obtido da distribuição Normal;

$\left(\frac{x}{n}\right)$: Valor proporcional;

N : Tamanho populacional;

e : erro tolerável.

Na Formula 1, vê-se que “ z ” e “ n ” apresentam os mesmos efeito, ou seja, quanto maior “ z ” maior o erro possível, ao passo que, quanto maior o tamanho da amostra, menor o erro. O efeito da proporção amostral, entretanto, não pode ser tão obvio, simplesmente porque $\left(\frac{x}{n}\right)$ e $\left(1 - \frac{x}{n}\right)$ são complementares um do outro. Assim, quando um aumenta o outro diminui. Nessa pesquisa dado as condições de completa incerteza, admitiu-se $p=0,5$, o que revelara a maior quantidade de erro possível. Nesta pesquisa adotou-se um erro tolerável $e=0,08$.

4.2.2 Método de seleção

O processo de amostragem utilizada foi o de amostragem estratificada com etapa dupla, na qual a unidade primaria foi o domicilio, onde residia uma ou mais pessoas da população, e a unidade primaria foi o responsável pelo domicilio.

Na segunda etapa da amostragem associou-se a cada domicilio sorteado na primeira etapa, apenas uma pessoa da família (pai ou a mãe). Consequentemente, a amostra da população de domicílios, deveria também ter tamanho 143.

4.2.3 Estratificação

O município de Angicos, foi dividido em 6 bairros, Centro, Alto do triangulo, Alto da Alegria, Alto da esperança, Dom Manuel, Monsenhor Pinto.

4.2.4 Primeira etapa

Denominando o número de unidades domiciliares, existentes nos bairros no período do levantamento, esse tamanho foi estimado pelo número de unidades domiciliares cadastradas no Plano de Saúde familiar do Município em 2011. Na Tabela 4, é dada a relação dos 6 bairros com os respectivos tamanho.

Tabela 4 - Número de bairros existentes e Número de domicílios a serem amostrados em Angicos-RN

Subdistrito	Número de domicílios existentes	Número de domicílios a serem amostrados
Centro	771	38
Alto do Triangulo	664	33
Alto da alegria	500	25
Alto da Esperança	797	39
Dom Manuel Tavares	40	2
Monsenhor Pinto	120	6

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Angicos (2011)

Foi planejado uma amostra estratificada de 143 domicílios na qual cada um dos 6 bairros constituiu um estrato. O tamanho estimado dos bairros foi tomado por proporcionalidade em relação ao tamanho do município e a aleatorização dentro de cada bairro e foi feita utilizando recurso do Software BIOSTATC.

4.2.4.1 Regra para seleção domicílios

A partir de um cadastro existente no Plano de Saúde Familiar, contendo informações de cada domicílio quanto a numeração, aplicou-se uma amostragem aleatória, sorteando os domicílios a serem amostrados. O processo de sorteio dos pontos, a partir do cadastro existente fornece igual probabilidade de cada análise quantitativa no bairro. Após sorteados todos os pontos pertencentes a cada bairro, elaborou-se um eixo de referência, para elaboração do ponto de partida para coleta dos dados.

4.2.5 Segunda etapa

Uma vez selecionado os domicílios na primeira etapa foram feitas as aplicações dos questionários. Havendo um responsável pelo domicílio, pertenceria a amostra, quando mais de uma pessoa apresentava-se como responsável, procedeu-se o sorteio, dando igual probabilidade pertencer a amostra.

Figura 3 - Planta de arruamentos da zona urbana de Angicos

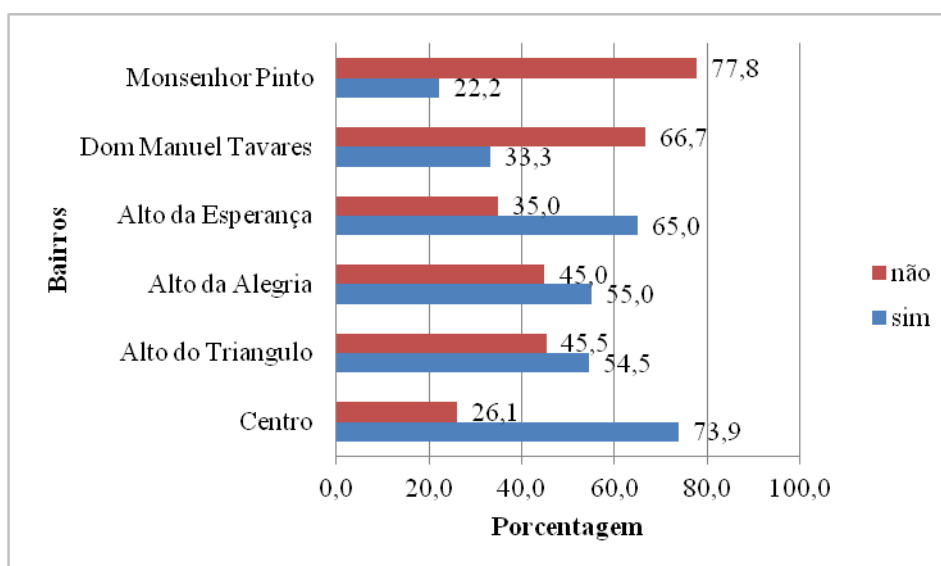


Fonte: CAERN Angicos-RN (2010).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo com a população de Angicos foi iniciado com uma abordagem aos moradores dos seis bairros que integram o município sobre a diferença em relação ao lixo orgânico e reciclável (Gráfico 1). Analisando-se os dados percebe-se que houve diferença no padrão das repostas com relação aos bairros avaliados. No Centro, Alto da Esperança, Alto da Alegria e Alto do Triângulo, constata-se a maior percentagem de opiniões reveladoras do conhecimento da diferença entre os dois tipos de lixo. Curiosamente, os bairros Dom Manuel Tavares e Monsenhor Pinto, foram encontradas as maiores estatísticas com relação ao desconhecimento da diferença no tipo de lixo. Essa situação, encontrada nesses bairros, está respaldada na falta de responsabilidade do poder público em estimular a separação dos resíduos sólidos na sua origem mediante programas de educação ambiental.

Gráfico 1 - Indagação sobre a diferença do lixo orgânico e o lixo inorgânico



Fonte: Compilação do autor, baseada em entrevistas feitas com moradores de Angicos-RN (2011)

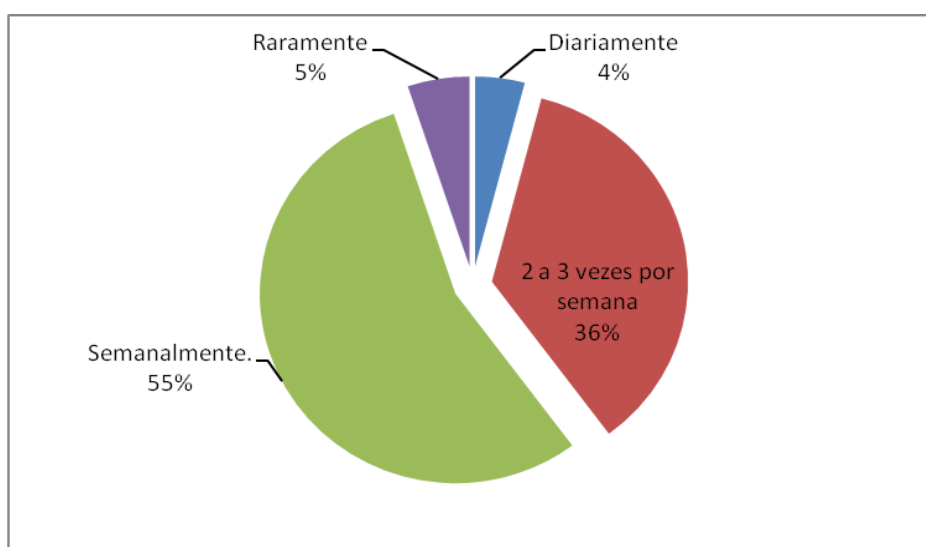
Nos dias atuais, nas diversas localidades do país e do mundo, por diferentes meios de comunicação têm sido veiculadas, campanhas educativas tentando conscientizar a população para questão do lixo. Nessa perspectiva, foram investigadas as condições como o lixo produzido nas casas do município de Angicos era separado e de que forma era realizada a coleta dos resíduos produzidos não somente nas residências, mas na cidade como um todo.

5.1 SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA OU COLETA DE LIXO

O processo de coleta de lixo em Angicos segue um roteiro, elaborado pela prefeitura, dividindo por bairros a arrecadação dos resíduos. Essa coleta é realizada apenas na zona urbana. O município tem coleta dos resíduos sólidos realizada pela Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo e, esse tipo de coleta acontece com determinadas frequências.

Em questionários aplicados com os moradores, os mesmos relataram com que frequência acontece o recolhimento do lixo produzido pelas residências como mostra o Gráfico 2. Semanalmente foi a resposta mais mencionada com 55% seguida da frequência de 2 a 3 vezes por semana.

Gráfico 2 - Frequência de recolhimento do lixo no sistema regular de coleta



Fonte: Compilação do autor, baseada em entrevistas feitas com moradores de Angicos-RN (2011)

Na oportunidade, também foi questionado de que forma é feita essa coleta no município e obtivemos como resposta que 70% dessa coleta era realizada em todas as casas, outras respostas mencionadas foi que a coleta também acontecia em uma caçamba ou coletora situada próxima a residência.

Segundo Souza Filho (2008) o município de Angicos tem uma geração média de 6.050 kg de lixo por dia, o que representa uma produção “per capita”, ou seja, produção por pessoa de 0,673 kg ao dia. A produção média brasileira está entre 0,6 kg e 1 kg, (CEMPRE, 2008).

Ressalta-se que esses dados representam apenas a produção de lixo do espaço urbano da cidade e que essa produção diária de lixo corresponde a um montante de 181.500 kg por

mês e um total de 2.178.000 kg por ano, e cada pessoa gera, em média, pouco mais de 20 kg de lixo por mês, ou seja, mais de 242 kg por ano.

A coleta do lixo é realizada através de veículos que são disponibilizados pela Prefeitura Municipal. Com o auxílio de caminhão, caçamba e trator, essa coleta percorre a cidade juntando os resíduos.

O caminhão geralmente é utilizado para carregar podas de árvores que ficam no meio da rua (Figura 4) e uma outra forma de utilização ocorre com o recolhimento do lixo doméstico que é posto em recipientes, geralmente de borracha ou em baldes (Figura 5), adquiridos pelos próprios moradores e postos nas calçadas para facilitar o manejo dos catadores.

Figura 4 - Acondicionamento de podas em logradouro



Fonte: Acervo pessoal (2011)

Figura 5 - Recipientes utilizados para acondicionar os resíduos domésticos



Fonte: Acervo pessoal (2011)

Ainda com relação aos veículos utilizados na coleta do município, vale ressaltar que a caçamba também recolhe o lixo doméstico e o lixo público, sendo utilizada ainda na coleta de podas de árvores quando se faz necessário. Já o trator é utilizado no transporte das coletoras, levando-as para despejo no lixão que se encontra na zona urbana do município. Essas coletoras estão espalhadas por vários pontos na cidade (Figura 6), servindo como, mais uma opção para os moradores, principalmente por encontrarem-se próximas de suas residências ou ponto comercial.

Figura 6 - Coletoras distribuída na cidade



Fonte: Acervo pessoal (2011)

Figura 7 - Recipientes de metal distribuído na cidade para acondicionamento do lixo

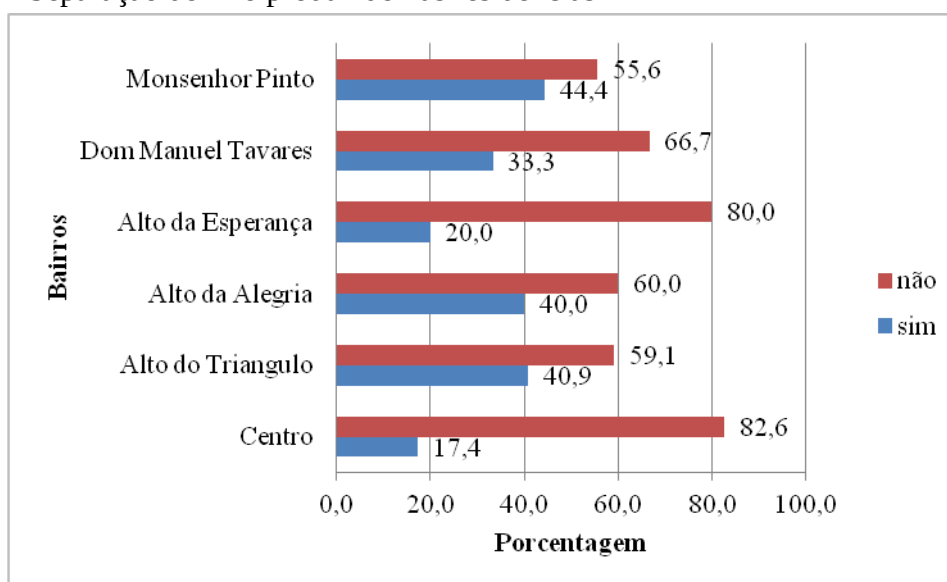


Fonte: Acervo pessoal (2011)

O lixo público do município de Angicos também é depositado em recipientes de metal distribuídos em todo espaço urbano fornecidos pela Prefeitura Municipal como mostrado anteriormente na Figura 7. Quanto ao nível de satisfação da população em relação aos serviços de limpeza urbana realizadas, 50% dos moradores afirmaram estar satisfeitos pelos serviços prestados, embora apontando algumas fragilidades principalmente no processo de gerenciamento.

Os resultados da pesquisa revelou estatísticas preocupantes. Independentemente do local avaliado, constatou-se que em todos os bairros não se verifica a separação do lixo produzido, alcançando estatísticas em torno de 80 %, no bairro Centro e Alto da Esperança. O lixo domiciliar é composto de uma diversidade ampla de componentes, de diversas composições: plástico, metal, vidro, madeiras e restos de alimento, a não separação cria uma condição especial para proliferação de pragas, doenças prejudiciais ao convívio humano. Por outro lado, um modelo de gestão sócio ambiental é desperdiçada pelo não aproveitamento de matérias como plástico, vidro, metal, entre outros. Como podemos ver no Gráfico 3, as menores estatísticas indicando a separação do lixo produzido foram constatadas no Centro e no Alto da Esperança.

Gráfico 3 - Separação do lixo produzido nas residências

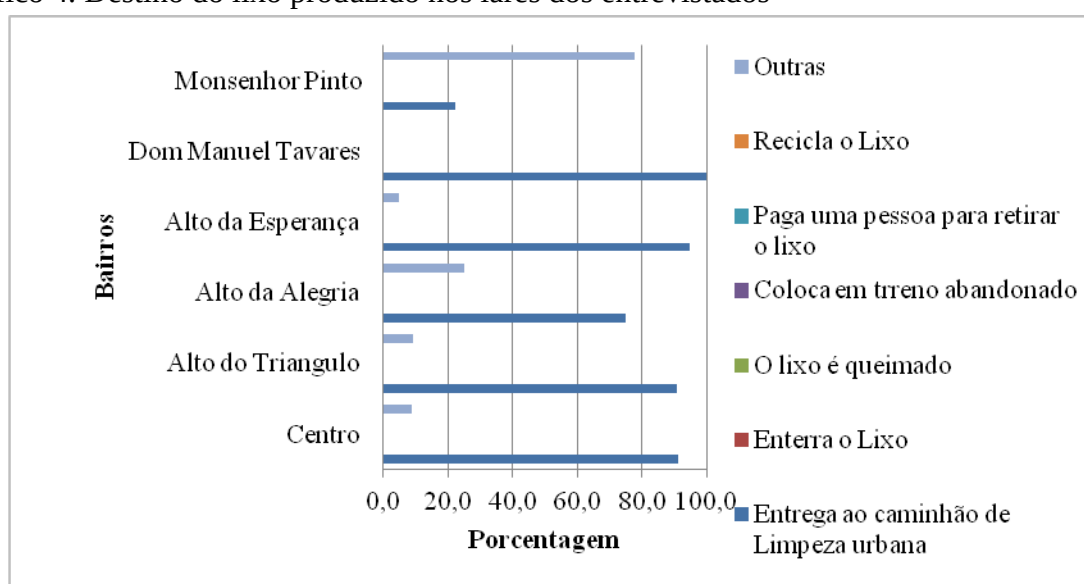


Fonte: Compilação do autor, baseada em entrevistas feitas com moradores de Angicos-RN (2011)

Até aqui pode-se constatar dois importantes aspectos: a) a grande maioria das pessoas entrevistadas não conhece a distinção entre lixo orgânico e lixo reciclável; b) em todos os bairros avaliados o lixo não é separado. Nesta perspectiva, buscou-se informações com relação ao destino do lixo produzido nos lares amostrados. Analisando-se os dados (Gráfico

3), verificou-se que 5 (cinco) dos 6 (seis) bairros estudados mais de 75% das pessoas entrevistadas entregam ao caminhão de limpeza urbana. Em Monsenhor Pinto essa estatística foi de 22 %. Esses resultados podem sinalizar em várias direções dentre as quais pode-se citar: a) A cobertura ofertada pelo poder municipal quanto a esse serviço, e a potencialização de áreas que ainda estão desassistidas; b) Alguns hábitos que são comuns em outras localidades, não foram constatados como, queimar o lixo, pagar uma pessoa para retirar o lixo; c) desenvolver a Cultura da reciclagem.

Gráfico 4. Destino do lixo produzido nos lares dos entrevistados



Fonte: Compilação do autor, baseada em entrevistas feitas com moradores de Angicos-RN (2011)

Figura 8 - Disposição de lixo próximo de residências

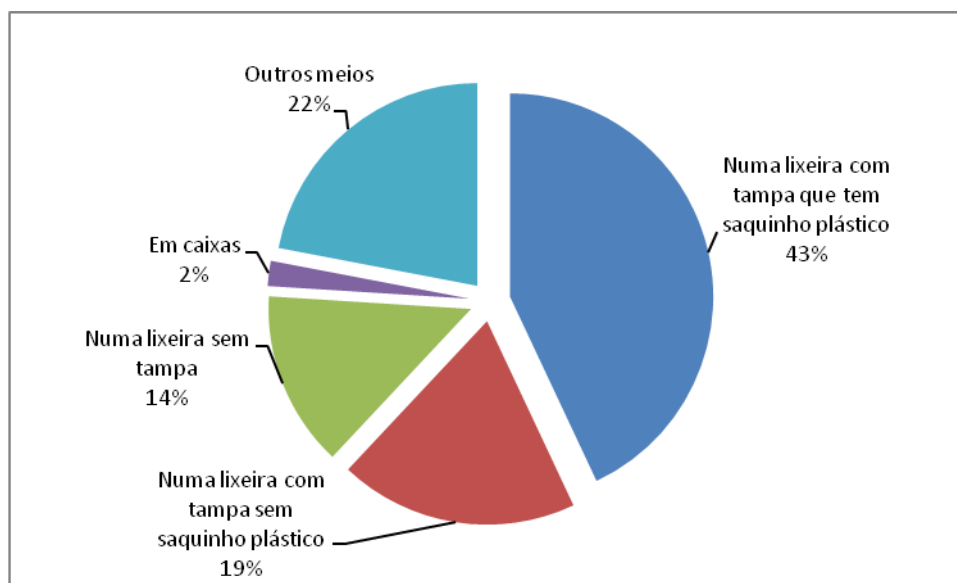


Fonte: Acervo pessoal (2011)

Pode-se perceber que alguns dos hábitos como, por exemplo, colocar o lixo em terreno abandonado, não foi citado pelos entrevistados, mas em determinados setores do município, os moradores não esperam pela coleta pública para se fazer o recolhimento desses resíduos, e acabam jogando em outros locais, muitas vezes próximos de suas residências como mostrado na Figura 8.

Uma importante condição a ser trabalhada nas pessoas é a questão do armazenamento do lixo. De um modo geral, o lixo é armazenado sob várias formas: a) Numa lixeira com tampa com sacos plásticos; b) Numa lixeira com tampa sem sacos plásticos; c) apenas sacos plásticos; d) caixas entre outras formas. Em Angicos predominou a utilização de lixeira com tampa com sacos plásticos em todos os bairros avaliados, como mostra o Gráfico 5 o que corresponde no geral a 43%. Um expressivo dado também foi quanto a resposta outros meios chegando a 22%, onde estão incluídos formas de acondicionamento somente em sacos grandes ou em sacolas.

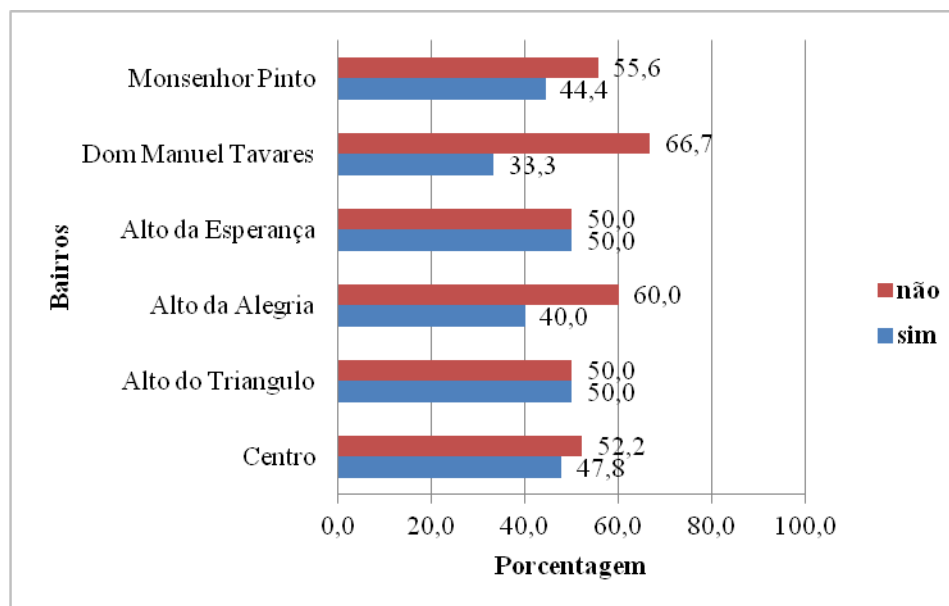
Gráfico 5 - Forma de acondicionamento do lixo nas residências



Fonte: Compilação do autor, baseada em entrevistas feitas com moradores de Angicos-RN (2011)

Quando avaliados se o modo de armazenamento do lixo produzido era correto, o Gráfico 6 nos mostra que em todos os bairros mais de 50% afirmaram ser incorreto. Essa resposta cria inúmeras oportunidades para o desenvolvimento de projetos conjuntos e integrados com as comunidades.

Gráfico 6 - Indagação aos entrevistados se a forma de armazenamento do lixo em sua residência é considerada correta



Fonte: Compilação do autor, baseada em entrevistas feitas com moradores de Angicos-RN (2011)

5.2 COLETA, VARRIÇÃO E CAPINA

No município há coleta de resíduos provenientes de varrição de ruas, praças, calçadas e demais equipamentos públicos (Figura 9). O serviço de varrição é realizado diariamente através de uma equipe de garis contratada pelo executivo, em aproximadamente 3.000 metros de vias pavimentadas na zona urbana do município. O Serviço de capina é realizado diariamente através de uma equipe de capinação contratada pelo executivo.

Figura 9 - Varrição de ruas, praças e a realização da coleta



Fonte: Acervo pessoal (2011)

O Município conta com um quadro efetivo de funcionários que atuam na limpeza, coleta e transporte do lixo. Esse quadro é composto por 4 tratoristas, 2 motoristas, 8 garis, 1 podador, 1 coordenador e 1 auxiliar de escritório. Também é utilizada uma equipe de 15 trabalhadores contratados temporariamente para a manutenção desses serviços.

5.3 DESTINO DO LIXO COLETADO

O destino final de todo o lixo coletado no município, exceto o lixo hospitalar, vai para um lixão existente e em entrevistas feita com os moradores 62% destes declararam saber o destino final do lixo produzido em suas residências. Para Conceição (2005) o lixão é uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos municipais, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente e saúde pública.

A prefeitura municipal adquiriu, oficialmente, um terreno de 12 hectares de terra para servir de depósito, ou seja, o local para despejo final de todo o lixo gerado na cidade. No entanto, existe um problema devido o terreno se encontrar a 10 km da sede do município, com isso a prefeitura resolveu dispor o lixo em um terreno, que mede cerca de 9 hectares, localizado às margens da rodovia RN-042, que liga Angicos ao município de Afonso Bezerra, cerca de 3 km do centro de Angicos/RN (Figuras 10 e 11).

Figura 10 - Lixão de Angicos-RN



Fonte: Acervo pessoal (2011)

Figura 11 - Distância do centro de Angicos-RN até o lixão



Fonte: Adaptado do www.google.com.br (2011)

Algumas ações estão sendo desenvolvida pelo poder publico, no sentido de solucionar os problemas na acomodação dos resíduos sólidos gerados, tais como construção de um aterro sanitário, e de uma usina de reciclagem de lixo.

5.4 POSSÍVEIS IMPACTOS DECORRENTES DO GERENCIAMENTO INADEQUADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Em Angicos, os impactos observados estão mais relacionados às praticas habituais da própria população no manejo dos resíduos que produzem. Ao andarmos pela cidade é possível observar nos logradouros públicos, lotes vazios, margens de ruas e estradas com presença de lixos (Figura 12). Esse tipo de ação além de gerar degradação da paisagem urbana, obstruções de bueiros e esgotos, provoca um desconforto a partir do odor gerado, proliferação de insetos e malefícios a saúde dos que trafegam ou até mesmo dos que convivem diariamente nesses ambientes. A maioria dessas ações é realizada pela própria população, que não respeita a logística elaborada pela equipe do serviço de limpeza urbana, e consequentemente expõem seus resíduos em locais impróprios ao invés de aguardar a coleta pública que é realizada pela prefeitura local.

Figura 12 - Presença de lixo em logradouros públicos, lotes vazios, margens de ruas



Fonte: Acervo pessoal (2011)

Os problemas relacionados aos resíduos sólidos devem ser vistos como um dos muitos desafios a serem mitigados pela sociedade (ARCILA; LIMA, 2007), pois ao mesmo tempo em que almejam viver em um lugar ecologicamente equilibrado, que proporcione de fato uma qualidade de vida adequada, esta deve ser buscada com esforço mútuo entre os que compõem a sociedade, desde o poder público até a população em si.

Quanto a situação ambiental do município, apresenta ainda outro agravante quando se trata de impactos. Como já mencionado anteriormente, os resíduos do município têm como destino final o lixão, sendo que o mesmo, não dispõe de nenhuma medida prévia de prevenção ou controle ambiental e de saúde pública. Por não conter técnicas básicas necessárias, e nenhuma forma de proteção ambiental e sanitária, esse tipo de disposição é considerado o mais preocupante para o equilíbrio ambiental. Sabe-se que no lixão do município os resíduos são apenas dispostos a céu aberto pela equipe de limpeza pública, e logo após, há a queima provocando poluição do ar através da formação de gases e fuligem na massa do lixo como mostra a Figura 13, podendo originar inclusive doenças respiratórias, principalmente por saber que existe pessoas que trabalha e tem um contato de forma direta neste ambiente.

Vários materiais, quando queimados, podem levar à formação de dioxinas. Mesmo quando realizados em incineradores liberam no meio ambiente várias substâncias congêneres da dioxina. Tais compostos são produzidos em baixas concentrações, como resíduos da queima de matéria orgânica em presença de produtos que contenham cloro. A produção de dioxinas pode ser evitada ou minimizada se forem empregadas altas temperaturas na incineração, visando assegurar a combustão completa dos resíduos. Como consequência de seu amplo espalhamento no meio ambiente, bem como de seu comportamento lipofílico (tendência em se dissolver em gorduras e não em meio aquoso), as dioxinas são biomagnificadas ao longo da cadeia alimentar, ou seja, como a eliminação de materiais

lipossolúveis é mais lenta do que a dos hidrossolúveis, ocorre uma bioacumulação de dioxinas em cada organismo. Como os organismos do início da cadeia alimentar são presas dos organismos do topo (dentre eles o homem), tem-se um aumento da concentração do contaminante nos organismos predadores, que representam o topo da cadeia alimentar. Mais de 90% da exposição humana às dioxinas é atribuída aos alimentos que ingerimos, particularmente carne, peixe e produtos lácteos (FADINI; FADINI, 2001).

Figura 13 - Poluição do ar com queima de lixo depositado no lixão



Fonte: Acervo pessoal (2011)

Em visitas feitas ao lixão, verificou-se que em relação à composição dos resíduos sólidos gerados pela população angicana, esta apresenta uma significativa diversidade no que diz respeito aos tipos de resíduos dispostos, tais como: resíduos domésticos, de construção e demolição, da varrição, e ainda, alguns animais mortos. A variedade dos resíduos gerados se reflete nos impactos ambientais e sociais causados por estes.

Para Fadini e Fadini (2001) a maioria dos administradores encara o lixo como um problema e uma preocupação meramente higiênica. Porém, o problema maior são as medidas paliativas e impactantes adotadas, como a de afastar dos olhos e das narinas esse incômodo e apresentar uma falsa solução à população. Enquanto isso, na região receptora do lixo está o homem, no posto de separador de lixo, à espera da matéria prima que possibilite a sua sobrevivência, convivendo com urubus, insetos, ratos e suscetível a doenças que através dele voltarão depois para os centros urbanos.

Existem no lixão de Angicos-RN a presença de vários animais como urubus, cachorros e ratos, foi possível detectar também a presença de muitos insetos (baratas, moscas e mosquitos) que são vetores de várias doenças como malária, dengue, leptospirose, entre outras. Um fato constante é o contato desses animais com os catadores. Existem pessoas que trabalham catando materiais no lixão, sendo que uma delas mora em uma espécie de cabana no próprio lixão, enfrentando vários riscos à sua saúde (Figura 14).

Figura 14 - Moradia no lixão de um dos catadores



Fonte: Acervo pessoal (2011)

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem do lixo por meio da contextualização de situações concretas é essencial para a formação da consciência crítica. Reduzir a produção do lixo é tarefa pessoal dos consumidores e do poder público, portanto, os resultados aqui mostrado contribuí para a tomada de consciência da população quanto a necessidade de mudança, não apenas da forma como é visto o lixo seja ele domiciliar, comercial, industrial, mas também para a necessidade da reciclagem dos resíduos sólidos.

Com o levantamento em campo, é possível destacar que, com relação ao estudo realizado, fazer um diagnóstico da situação do município é essencial para a definição de um modelo de gerenciamento. Sabe-se que o diagnóstico de qualquer situação só pode ocorrer após o levantamento de vários dados, de modo a se conhecer a dimensão atual do problema, quais os prognósticos para o futuro e quais os recursos humanos, materiais e financeiros que se dispõe ou que poderão ser obtidos.

Frente a todas essas concepções, há uma necessidade de se considerar que a percepção da sociedade para esse problema se apresenta ainda indefinida, pois embora apresentem um conhecimento empírico sobre a problemática do lixo, uma parcela dessa sociedade ainda necessita de algumas informações básicas, que contribua significativamente no aperfeiçoamento do manejo dos resíduos que produzem, e com isso possam auxiliar no aprimoramento e utilização de técnicas adequadas de gerenciamento dos resíduos.

Acredita-se que o tratamento mais eficaz seria o prestado pela própria população quando a mesma apresenta-se empenhada em procurar reduzir a quantidade de lixo, evitando o desperdício, reaproveitando e/ou reutilizando os materiais, separando os recicláveis do orgânico em casa ou na própria fonte e se desfazendo do lixo que produz de maneira correta.

Somente a partir da responsabilidade e mobilização entre os agentes (sociedade e poder público) envolvidos nesse processo, que se poderá pensar e executar um plano de gestão que vislumbre as necessidades locais, além de garantir a manutenção do equilíbrio ambiental, essencial à existência humana.

Indiscutivelmente a educação ambiental é um dos instrumentos mais importantes para promover as mudanças necessárias nos cidadão. Ela poderá garantir num processo contínuo a revisão de valores e comportamentos para a transformação social. O processo educativo deve atingir toda a sociedade, chamando a atenção para a necessidade da redução da geração de resíduos como forma de economizar o planeta.

Assim sendo, é notável que os resultados obtidos por esta pesquisa vão contribuir de forma significativa para o incentivo à tomada de decisões, por parte do governo municipal, tendo a visão sobre que o ideal é que os órgãos gestores não se limitem apenas ao planejamento imediato ou unicamente a reparação de problemas que já existem, mas, que possam além dessas medidas, definirem diretrizes para o gerenciamento, visando o aproveitamento máximo do potencial dos resíduos sólidos produzido pelo município com relação à sua reutilização e reciclagem.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. Disponível em: www.abrelpe.org.br
Acesso em: 28 out. 2011.
- ARCILA, Rafaella Iliana Alves. **Panorana dos resíduos sólidos urbanos nos municípios de pequeno porte do Brasil**. 2008. 67 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Departamento de Prodema, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.
- ARCILA, R. I. A; LIMA, R.F.S. Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno porte - o caso de Monte Alegre- RN. **Revista OLAM Ciência e Tecnologia**. São Paulo, v. 7, n. 2, p.187-207, dez. 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004: Resíduos sólidos - classificação**. Rio de Janeiro, 2004.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 275**, de 25 de abril de 2001. Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Diário Oficial da União, Brasília, 19 de Junho de 2001.
- CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. São Paulo: HUMANITAS, 1998.
- COELHO, Eduardo Junqueira. **Sistema de aproveitamento de lixo urbano: uma avaliação sócio-econômica**. 1994. 108 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1994.
- COLOMBI, A.; BASILICO, S.; FOÁ, V. Riesgos para la salud de los trabajadores asignados a las instalaciones de tratamiento y eliminacion de los desechos. **Acta Toxicologica**, v.1 3, p.28-37, 1995.
- COLLINS, C. H.; KENEDY, D. The microbiological hazards of municipal and clinical wastes. **Journal of Applied Bacteriology**, v. 73, p.1-6, 1992.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: a importância de um marco legal regulatório**. Disponível em: <http://www.cni.org.br/portal/data/pages/FF808081272B58C0012730CF840447BC.htm>. Acesso em: 30 ago. 2011.
- DEMAJOROVIC, Jacques. Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos: as novas prioridades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p.88-93, jun. 1995.
- FADINI, Pedro Sérgio; FADINI, Almerinda Antonia Barbosa. Lixo: desafios e Compromissos. **Cadernos Temáticos de Química Nova Na Escola**, p.9-18, maio 2001.

FERREIRA, J. A., 1997. **Lixo hospitalar e domiciliar:** Semelhanças e Diferenças – Estudo de Caso no Município do Rio de Janeiro. Tese, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1997.

FIORENTIN, O. **Uma proposta de consórcio para gerenciamento de resíduos sólidos urbanos na unidade de receita da Costa Oeste pela Companhia de Saneamento do Paraná.** 2002. 93 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

FUZARO, João Antonio; RIBEIRO, Lucilene Teixeira. **Coleta seletiva para prefeituras.** 4. ed. São Paulo: SMA CPLEA, 2005.

GONÇALVES, P. **Coleta Seletiva.** Disponível em <[http://www.lixo.com.br/ home.html](http://www.lixo.com.br/home.html)>. Acesso em 18 ago 2007.

GRIPPI, Sidney. **Lixo:** reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Controle de resíduos.** Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas-qa/controle-de-residuos>>. Acesso em: 20 out. 2011

KUPCHELLA, C. D.; HYLAND, M.C. Environmental Science – Living Within the System of Nature. London: Prentice-Hall International, 1993.

LIMA, Luis Mário de Queiroz. **Lixo:** tratamento e biorremediação. 3 ed. São Paulo: Hemus, 1995.

MASSUKADO, L. M. **Sistema de apoio a decisão:** Avaliação de cenários de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares. 2004. 230 f. Dissertação – Curso de Engenharia Urbana, São Carlos, 2004.

OLIVEIRA, M. V. de C; CARVALHO, A. de R. **Princípios básicos do saneamento do meio.** 4. ed. São Paulo: Senac, 2004.

PANORAMA Dos resíduos sólidos no Brasil e no mundo. Disponível em: <<http://www.plastivida.org.br/2009/pdfs/Carlos-R-V-Silva-Filho.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2011.

PEREIRA NETO, João Tinoco. **Quanto vale o nosso lixo.** Viçosa, MG: Gráfica Orion, 1999. 70 p.

PEREIRA NETO, João Tinôco. **Gerenciamento do lixo urbano:** aspectos técnicos e operacionais, Viçosa, MG: UFV, 2007.

REINHARDT, P. A.; GORDON, J.; ALVARADO, C. J. Medical waste management. In: MAY – HALL, C.G. Hospital Epidemiology and Infection Control. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. p.1099-1108.

RUSSO, Mário Augusto Tavares. **Tratamento de resíduos sólidos**. 2003. 196 f. Dissertação - Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2003.

RUTALA, W. A.; MAYHALL, C. G. Medical waste. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, 13:38-48.

SILVA, C. L.; MENDES, J. T. G. **Reflexões sobre o desenvolvimento sustentável**. agentes e interações sob a ótica multidisciplinar. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

SCHMIDHEINY, S. **Cambiando el rumbo**: uma perspectiva global del empresariado para el desarrollo y el médio ambiente. México: Fondo de Cultura Econômica, 1992.

SÓ 27% do lixo do RN é tratado. **Tribuna do Norte**, Natal, 27 abr. 2011.

SOUZA FILHO, Hudson Hernane de. **Uma análise econômica dos resíduos sólidos em Angicos/RN**. 2008. 52 f. Monografia (Graduação) - Curso de Economia, Departamento de Economia, Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Assú, 2008.

STEVEYSON, William J. **Estatística aplicada a administração**. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 2001.

STORTO, Margarete. **Estudo da abrelpe retrata situação dos resíduos sólidos em cada região do país**. Disponível em: <http://www.bastidoresdopoder.com.br/index.php?codigo_materias=16779&codigo_menu_materias=88>. Acesso em: 30 out. 2011.

VELLOSO, M. P. **Processo de trabalho da coleta de lixo domiciliar da cidade do Rio de Janeiro**: percepção e vivência dos trabalhadores. Dissertação. Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1995.

APÊNDICE – A



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA)
CAMPUS ANGICOS**

I - IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Endereço: _____ Nº.: _____

Bairro: _____ Cidade/UF: _____

II – COMPOSIÇÃO E PERFIL DA FAMÍLIA

Quantas pessoas residem em sua casa? _____ Informe sobre estas pessoas:

Nome	Parentesco	Sexo	Idade	Ocupação	Escolaridade

III – ASPECTOS DA QUALIDADE DE VIDA

➤ CARACTERÍSTICAS DA HABITAÇÃO

1 - De que material foram construídas as paredes?

- | | |
|------------------------------|------------------|
| 1. () Papelão, Zinco, Palha | 3. () Alvenaria |
| 2. () Madeira | |

2 - De que material é feito o telhado da casa?

- | | |
|---|---|
| 1. () Palha, Zinco, Material Aproveitado | 3. () Laje |
| 2. () Telha de Barro | 4. () Laje com telhado de madeira, com telha de barro ou amianto |

3 - Tipo de Iluminação usada?

- 1. () Nenhuma
- 2. () Velas
- 3. () Lamparinas/Lampião
- 4. () Elétrica
- 5. () Outra. Qual? _____

4 - Número de Cômodos que tem sua casa?

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1. () Somente 1 | 3. () Somente 3 ou 4 |
| 2. () Somente 2 | 4. () Com 5 ou mais. |

➤ **CONDIÇÕES DO AMBIENTE FÍSICO E SANEAMENTO BÁSICO**

5 - Como é a saída de esgoto da sua casa?

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1. () Exposto | 4. () Fossa Asséptica |
| 2. () Córrego/Rio | 5. () Rede Geral |
| 3. () Fossa Séptica | |

6 - Possui instalação sanitária?

- | | |
|------------|------------|
| 1. () Sim | 2. () Não |
|------------|------------|

7 - Como a água chega à sua casa?

- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| 1. () Carregada | 3. () Poço com encanamento externo |
| 2. () Poço/Cisterna | 4. () Rede geral encanada |

8 - Como você armazena água em sua casa?

- 1. () Latas, baldes
- 2. () Poço/Cisterna sem cobertura adequada
- 3. () Poço/Cisterna com cobertura
- 4. () Caixa d'água/ em Tanques

9 - Você sabe qual a diferença de Lixo Orgânico e Lixo Reciclável?

- 10 - O lixo produzido em sua casa é separado?**

- 11 - O que você e outras pessoas de sua casa fazem com o lixo produzido?**

- 12 - Como sua família guarda o lixo em sua casa?**

- 13 - Quanto à forma de armazenamento do lixo em sua residência, você considera que é feito:**

- 14 - Existe serviço de coleta de lixo em seu município?**

1. () Sim 2. () Não (Pule para a questão 11)

- 15 - Com que frequência o lixo é recolhido no sistema regular de coleta?**

16 - De que forma é feita esta coleta?

- 1. () Em todas as casas
- 2. () Em um ponto fixo na rua
- 3. () Em uma caçamba situada próxima a residência
- 4. () De outra forma. Qual? _____

17 - Você tem conhecimento onde é depositado o lixo coletado pelo serviço de limpeza?

- 1. () Sim
- 2. () Não

18 - Qual o seu grau de satisfação quanto à coleta de lixo no município?

- 1. () Muito Satisfeito
- 2. () Satisfeito
- 3. () Pouco Satisfeito

19 - Já participou alguma vez de Mini-cursos ou palestras sobre como cuidar do Lixo produzido em sua residência?

- 1. () Sim
- 2. () Não

20 - Em sua residência possui jardim/plantas, horta ou pomar?

- 1. () Sim
- 2. () Não

21 - Você já pensou em alguma forma de reaproveitar o lixo produzido?

- 1. () Sim
- 2. () Não

22 - Tem conhecimento do que seja Compostagem?

- 1. () Sim
- 2. () Não

23 - Existe por sua parte, alguma curiosidade em saber a quantidade de lixo em média que o seu município produz?

- 1. () Sim
- 2. () Não

24 - Quem você considera ser o maior responsável pela produção do lixo existente?

- 1. () Estado
- 2. () Prefeitura Municipal
- 3. () População

25 - Você aceitaria contribuir e fazer parte sob orientações de um trabalho com relação à produção de lixo doméstico?

- 1. () Sim
- 2. () Não