



**Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Tecnologia e Recursos Naturais
Unidade Acadêmica de Engenharia Civil
Área de Geotecnia
Laboratório de Engenharia de Pavimentos**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR

ALUNO:

Ademir da Silva Reis

ORIENTADOR DE ESTÁGIO:

José Afonso Gonçalves de Macêdo

**Campina Grande, PB.
Abril de 2008.**



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

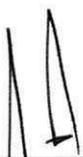
Sumé - PB

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR

Ademir da Silva Reis

Relatório apresentado ao curso de graduação em Engenharia Civil do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos necessários para aprovação na disciplina Estágio curricular.

Relatório aprovado por:



José Afonso Gonçalves de Macedo
(Professor Orientador)

Walter Santa Cruz
(Professor Coordenador de Estágio)

Marco Aurélio Teixeira e Lima
(Coordenador do curso de Engenharia Civil)

Dedicatória

**Aos meus pais (Helena e Vicente) e a
todos os meus irmãos pelo apoio e compreensão de sempre.**

Agradecimentos

A Deus, por tudo que tem me concedido durante a minha vida;

A meus pais e irmãos pelo apoio e compreensão de sempre;

Ao meu Professor orientador Prof. Dr. José Afonso G. de Macêdo por todos os ensinamentos, paciência, colaboração e dedicação a mim durante todo o período de estágio.

A empresa Maia Melo Engenharia pela oportunidade concedida de acompanhar os serviços de fiscalização das obras de duplicação da BR101 realizados pela mesma.

A Secretaria de obras e Serviços Urbanos da prefeitura Municipal de Campina Grande pela colaboração no fornecimento dos dados sobre Resíduos Sólidos Urbanos da cidade de Campina Grande.

As empresas Contramare, Reciclare, Líder e Montreal pela colaboração no fornecimento dos dados solicitados.

Aos caros colegas (Fabrício, Karine, Rafael, Sebastião e Vandermond) pela colaboração, presteza e pelos momentos de descontração e de amizade durante a realização dos trabalhos.

A todos os que compõem a equipe do Laboratório de Engenharia de Pavimentos pela presteza e colaboração durante o período de estágio.

Sumario

Capitulo I - Aspectos gerais sobre os Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil

| | |
|--|-----------|
| 1 - Introdução..... | 14 |
| 1.1 - A Pesquisa Nacional de Saneamento 2000 (PNSB - 2000)..... | 15 |
| 1.1.1 Breve histórico..... | 15 |
| 1.1.2 – A limpeza Urbana e Coleta de Lixo..... | 15 |
| 1.1.3 – A produção per capita Resíduos Sólidos..... | 18 |
| 1.2 - A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD | 20 |
| 1.2.1 - Breve histórico. | 20 |
| 1.2.2 – Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios..... | 21 |
| 1.3 – Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos - ABRELPE. | 24 |
| 1.3.1 – A realização da coleta de dados da ABRELPE..... | 24 |
| 1.3.2 - Os sobre Resíduos Sólidos Urbanos. (ABRELPE)..... | 25 |
| 1.3.2.1 - Panorama dos Resíduos Sólidos 2003 | 25 |
| 1.3.2.2 - Panorama dos Resíduos Sólidos 2004 | 26 |
| 1.3.2.3 - Panorama dos Resíduos Sólidos 2005 | 27 |
| 1.3.2.4 - Panorama dos Resíduos Sólidos 2006 | 28 |
| 1.3.2.5 - Panorama dos Resíduos Sólidos 2007 | 30 |

Capitulo II - Aspectos gerais sobre os Resíduos Sólidos Urbanos na cidade de Campina Grande.

| | |
|--|-----------|
| 2 – A cidade de Campina Grande. | 32 |
| 2.1 – Definições. | 33 |
| 2.2 – O manejo de Resíduos Sólidos na cidade de Campina Grande. | 34 |
| 2.2.1 - Visita aos locais de deposição de RSU na cidade. | 34 |
| 2.2.2 - Elaboração de questionários..... | 35 |
| 2.2.3 - Visita às empresas e aplicação dos questionários. | 36 |
| 2.2.4 - Coleta e tratamento dos dados obtidos na pesquisa realizada..... | 36 |
| 2.2.4.1 - Os equipamentos utilizados para coleta de Resíduos Sólidos..... | 36 |
| 2.2.4.2 - Geração dos Resíduos Sólidos na cidade de Campina Grande. | 37 |
| 2.2.4.3 - Quantidade de Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos..... | 39 |

| | |
|---|----|
| 2.2.4.4 - Os recicláveis em Campina Grande..... | 40 |
| 2.3 – Análise e discussão dos resultados obtidos da pesquisa realizada em Campina Grande. | 42 |
| Capítulo III - Acompanhamento dos serviços de fiscalização da execução da duplicação da BR 101 | |
| 3 - A Rodovia BR 101..... | 44 |
| 3.1 - O acompanhamento da fiscalização das Obras..... | 45 |
| 3.1.1 - Obras de Arte Especiais..... | 46 |
| 3.1.1.1 - Ponte sobre o Rio Capibaribe Mirim..... | 46 |
| 3.1.1.2 - Ponte sobre o Canal de Goiana..... | 47 |
| 3.1.1.3 - Ponte sobre o Rio Tracunhaem..... | 49 |
| 3.1.1.4 - A Passarela de Goiana..... | 49 |
| 3.1.1.5-Passarela de Botafogo..... | 50 |
| 3.2 - O levantamento topográfico da pista nova..... | 51 |
| 3.3 - Serviços de Terraplenagem..... | 51 |
| 3.4 - A Usina Gravimétrica de Dosagem de Concreto..... | 53 |
| 3.5 - Execução das camadas de Concreto no Pavimento..... | 53 |
| 3.5.1 - Execução da camada de Concreto Compactado com Rolo (CCR)..... | 53 |
| 3.5.2 - Execução da camada de Concreto Simples (CS)..... | 54 |
| 3.6 - O Laboratório de campo do 3º BEC..... | 56 |
| 4- Conclusões..... | 57 |
| 5- Referencias..... | 59 |

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 01 - Municípios com serviço de saneamento no Brasil 1989/2000..... | 15 |
| Figura 02 - Destinação final do lixo coletado no País segundo dados da PNSB 2000..... | 16 |
| Figura 03 – Destinação final dos Resíduos Sólidos por Municípios..... | 17 |
| Figura 04 – produção per capita de lixo domiciliar em kg/dia, por existência de balança, segundo os estratos populacionais dos municípios – 2000..... | 18 |
| Figura 05 - Evolução dos percentuais da destinação do RSU gerado nos domicílios do Brasil...20 | |
| Figura 06 - Evolução dos percentuais da destinação do RSU gerado nos domicílios na Região Norte..... | 21 |
| Figura 07 - Evolução dos percentuais da destinação do RSU gerado nos domicílios na Região Nordeste..... | 21 |
| Figura 08 - Evolução dos percentuais da destinação do RSU gerado nos domicílios na Região Sul..... | 22 |
| Figura 09 - Evolução dos percentuais da destinação do RSU gerado nos domicílios na Região Sudeste..... | 22 |
| Figura 10 - Evolução dos percentuais da destinação do RSU gerado nos domicílios na Região Centro-Oeste..... | 23 |
| Figura 11 - Participação relativa de cada região na geração de RSU no ano de 2004..... | 26 |
| Figura 12 - A destinação final dos RSU no ano de 2006..... | 28 |
| Figura 13 – Composição Gravimétrica do RSU segundo dados da ABRELPE – 2006..... | 29 |
| Figura 14 - Quantidade de RCD coletado no Brasil segundo as grandes regiões do país..... | 30 |
| Figura 15 – A cidade de Campina Grande..... | 31 |
| Figura 16 - Lixão da cidade de Campina Grande..... | 34 |
| Figura 17 – Proporção da quantidade de Lixo (RSU) gerado por tipo de coleta..... | 37 |
| Figura 18 – Quantidade de Resíduos Sólidos Domiciliar gerados no ano de 2007 em Campina Grande..... | 37 |
| Figura 19 – Quantidade de Entulhos / lixo de ponto / capina (ton) no ano de 2007..... | 38 |
| Figura 20 – Massa Coletada (RDO+RPU) per capita (kg.hab.dia) no ano de 2007..... | 38 |
| Figura 21 - PIB per capita / ano (R\$) no ano de 2007..... | 39 |
| Figura 22 – Comparativo entre Massa Coletada per capita e PIB per capita..... | 39 |
| Figura 23 - Caminhão de carroceria utilizado na coleta de Resíduos dos serviços de poda..... | 41 |

| | |
|--|----|
| Figura 24 – Localização do trecho Divisa PB/PE – Entrada PE-035 (Igarassu) referente ao lote 06 da BR101..... | 43 |
| Figura 25 – Estrutura do pavimento da BR 101, lote 06 divisa PB/PE – Entrada PE- 035..... | 44 |
| Figura 26 – Execução dos serviços na Ponte sobre o Canal de Goiana..... | 48 |
| Figura 27 – Execução dos serviços na Passarela de Goiana..... | 49 |
| Figura 28 – Execução dos serviços de Terraplenagem..... | 51 |
| Figura 29 - Execução da camada de Concreto Compactado com Rolo (CCR)..... | 53 |
| Figura 30 – Execução da camada de Concreto simples – (CS) | 54 |

Lista de Quadros

| | |
|--|----|
| Quadro 01 - Equipamentos utilizados pela Lider para realização da coleta de Resíduos Sólidos..... | 36 |
| Quadro 02 – Preço dos Recicláveis – Contramare..... | 40 |
| Quadro 03 – Preço dos Recicláveis - Reciclare..... | 41 |

Lista de Abreviaturas

- ABRELPE** - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
- ABETRE** - Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos.
- BEC** - Batalhão de Engenharia e Construção
- CCR** - Concreto Compactado com Rolo
- CEMPRE** - Compromisso Empresarial Para a Reciclagem
- CS** - Concreto Simples
- DNIT** - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
- DSS** - Dreno Sub-Superficial
- ENDEF** - Estudo nacional da Despesa Familiar
- FINBRA** - Finanças Brasil
- FUNASA** - Fundação Nacional de Saúde
- IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDH** - Índice de Desenvolvimento Humano
- IPTU** - Imposto Predial e Territorial Urbano
- MDL** - Mecanismos de Desenvolvimento Limpo
- MS** - Material Selecionado
- OPAS** - Organização Panamericana de Saúde
- PIB** - Produto Interno Bruto
- PNAD** - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
- PNSB** - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
- RCD** - Resíduo de Construção e Demolição
- RDO** - Resíduos Domiciliares
- RPU** - Resíduos Público
- RSI** - Resíduos Sólidos Industrial
- RSS** - Resíduo dos Serviços de saúde
- RSU** - Resíduos Sólidos Urbanos
- SEDU** - Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República
- SIDRA** - Sistema IBGE de Recuperação Automática
- SNIS** - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SOSUR - Secretaria de Obras e Serviços Urbanos

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para Infância.

VPA - Valeta de Proteção de Corte

VPC - Valeta de Proteção de Aterro

Objetivos Gerais

O objetivo geral deste trabalho consiste em apresentar através de intensa pesquisa bibliográfica, os principais aspectos relacionados ao gerenciamento dos Resíduos Sólidos nos últimos anos, mostrando quais as pesquisas realizadas pelos órgãos e entidades envolvidas no Manejo dos Resíduos Sólidos no Brasil.

É também objetivo deste trabalho apresentar os principais aspectos sobre o acompanhamento dos serviços de fiscalização das obras de duplicação da BR101 realizados pela Maia Melo Engenharia, Ltda., durante o período de um mês.

Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- ✓ Apresentar uma revisão bibliográfica sobre as pesquisas desenvolvidas por entidades tais como IBGE, ABRELPE, PNAD, entre outras;
- ✓ Apresentar os principais aspectos, dados e resultados obtidos da pesquisa realizada para a cidade de Campina Grande sobre Manejo e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.
- ✓ Relatar como procedeu-se o acompanhamento dos serviços de fiscalização das obras de duplicação da BR101 realizados pela Maia Melo Engenharia, Ltda. mostrando os principais aspectos quando na execução dos serviços de fiscalização de obras de grande porte, como é o caso da duplicação da BR 101.

Resumo

No presente trabalho apresenta os principais aspectos relacionados ao gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos. Apresenta-se as diversas fontes de pesquisa relacionadas a gestão de Resíduos Sólidos tais como ABRELPE, SNIS, PNAD, PNSB, IBGE, entre outras.

Faz-se uma extensa revisão bibliográfica sobre as pesquisas divulgadas pelos órgãos e entidades supracitadas, mostrando a evolução dos dados apresentados nas edições das pesquisas divulgadas por tais órgãos e entidades.

São apresentados resumidamente os resultados obtidos nas pesquisas PNSB-2000 Pesquisa Nacional por amostras de Domicílios – PNAD (edições 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 e 2006), Panorama dos Resíduos Sólidos (edições 2003, 2004, 2005, 2006 e 2007).

Apresenta os dados obtidos para a pesquisa realizada na cidade de Campina Grande, sobre o manejo e gerenciamento dos resíduos sólidos no ano de 2007. A metodologia adotada para realização da pesquisa consistiu de visitas aos locais de deposição de lixo, elaboração e aplicação de questionários as empresas envolvidas nos serviços de gerenciamento e/ou transporte de Resíduos sólidos bem como as empresas que realizam serviços de reciclagem. Buscou-se através de tal pesquisa retratar a atual situação da gestão de Resíduos Sólidos da cidade de Campina Grande.

Apresentam-se os principais aspectos referentes ao acompanhamento dos serviços de fiscalização das obras da BR 101 realizados pela empresa Maia Melo Engenharia durante o período de um mês.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GERAIS SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL.

1 - Introdução

Na atualidade, em todas as regiões do mundo tem-se observado uma série de mudanças climáticas e uma perceptível desordem nos ecossistemas. Um fator que colabora para este fenômeno refere-se à ação deletéria dos resíduos sólidos ao meio ambiente de modo geral. Estes materiais quando na fase de decomposição liberam gases e substâncias que degradam o meio ambiente poluindo o ar, o solo e a água do planeta.

Nas últimas décadas, vários estudos têm sido realizados buscando alternativas e meios viáveis para o aproveitamento dos resíduos sólidos a serem reutilizados de diversas formas. São várias as entidades engajadas em estudos que busquem formas de diagnosticar, reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos sólidos.

O Ministério das cidades, através da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, criou o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SINS), o qual é composto de uma série de informações sobre Saneamento e Resíduos Sólidos divulgados na forma de diagnósticos. Cada diagnóstico constitui um documento de divulgação anual dos dados do SINS, contendo informações coletadas e indicadores calculados a partir das informações coletadas, referentes a uma amostra de municípios do País.

Nóbrega, em 2002 elaborou um diagnóstico sobre a geração de entulho da construção civil do Município de Campina Grande-PB. O objetivo do trabalho foi tão somente obter dados quantitativos e qualitativos sobre a situação dos Resíduos Sólidos da Construção e Demolição que apontassem as diretrizes a serem seguidas para mitigar os danos causados por esses materiais ao meio ambiente na região.

Carneiro, em 2005 publicou um trabalho sobre o diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade do Recife. O presente estudo buscou realizar uma análise preliminar da situação ambiental dos Resíduos de Construção e Demolição - RCD na Cidade do Recife.

Neste contexto, o presente trabalho busca apresentar dentre outros itens os aspectos relacionados as pesquisas sobre gestão de Resíduos Sólidos no Brasil.

1.1 - A Pesquisa Nacional de Saneamento básico. (PNSB - 2000).

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico é uma pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que tem como objetivo investigar as condições de saneamento básico de todos os municípios brasileiros, através das atuações dos órgãos públicos e empresas privadas, além disso, objetiva divulgar as informações investigadas nas prefeituras municipais, que realizam os serviços de Abastecimento de água, Esgotamento sanitário, Drenagem urbana e Limpeza urbana e/ou Coleta de lixo e das empresas que são contratadas para a realização deste serviço. Segundo consta na pesquisa todas as informações estão apresentadas para o total do País, Grandes Regiões, Unidades da Federação, Regiões Metropolitanas e Municípios das Capitais.

1.1.1 Breve histórico.

Em 1974 foi realizado o primeiro levantamento nacional sobre saneamento básico no Brasil, através de convênio celebrado entre o Ministério da Saúde e o IBGE, cabendo ao IBGE somente a responsabilidade pela operação de coleta.

Em 1977, com a renovação do convênio, nova investigação foi realizada e o IBGE passou a se responsabilizar por todas as etapas da pesquisa (planejamento, coleta e apuração dos dados) e definiu-se uma periodicidade trienal para a investigação.

Em 1980 e 1983 a pesquisa não foi realizada. Em 1988, aconteceu uma profunda reformulação para a coleta no ano seguinte (1989), em que foram consideradas as experiências anteriores e contemplaram-se sugestões de entidades públicas e privadas prestadoras de serviços, pesquisadores, instituições de pesquisas, entidades representativas do setor e informantes.

Em 1999, o IBGE celebrou novo convênio e, com o apoio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República - SEDU/PR, a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA - e a Caixa Econômica Federal - CAIXA-, realizou, no primeiro semestre de 2000, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000 -PNSB -, que contou, também, com a colaboração da Organização Panamericana de Saúde - OPAS - para o planejamento e execução da pesquisa.

1.1.2 – A limpeza Urbana e Coleta de Lixo

A PNSB-2000 foi mais abrangente, incorporando novas variáveis e um novo tema, Drenagem Urbana, aos temas já pesquisados em 1989: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Limpeza Urbana e Coleta de Lixo.

A reformulação foi feita a partir da experiência adquirida com a PNSB 1989, objetivando atender a maioria das demandas feitas por órgãos e técnicos envolvidos com o tema da pesquisa, em face das transformações ocorridas no setor ao longo dos anos, e procurando preencher lacunas verificadas na pesquisa anterior.

A Figura 01 a seguir mostra dados da evolução da cobertura dos serviços de Abastecimento de água por rede geral, de Esgotamento sanitário e de Coleta de lixo no Brasil comparando dados do ano de 1989 e 2000.



Figura 01- Municípios com serviço de saneamento no Brasil 1989/2000.

Fonte: IBGE – PNSB 1989 - 2000

A primeira Pesquisa Nacional Sobre Saneamento Básico, contemplando a questão de Limpeza urbana e Coleta de lixo, PNSB, foi realizada em 1983, pelo IBGE e aprimorada ao longo do tempo, a partir da versão publicada em 1989, tornou-se uma referência nacional e fonte principal de fornecimento de dados de todos os trabalhos, palestras e avaliações sobre a gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza urbana em nível nacional e regional, fornecendo uma visão mais atualizada e confiável da situação brasileira deste importante segmento do Saneamento básico.

PNSB fornece informações que permitem conhecimento detalhado sobre a questão da Limpeza urbana em todos os municípios brasileiros em dado momento, mas não assegura que

a qualidade, boa ou má, dos serviços, esteja consolidada, mesmo em curto prazo de tempo visto que esses serviços por tradição são de responsabilidade dos municípios.

A quase totalidade das avaliações feitas sobre a situação da Limpeza urbana no Brasil com base nos resultados da PNSB - 2000 referem-se a três parâmetros principais:

- A população urbana afetada pelos serviços de Limpeza urbana;
- O número de municípios, sempre se considerando sua região geográfica;
- O peso dos resíduos coletados ou recebidos nos locais de destinação final.

As fontes das informações coletadas pelos pesquisadores do IBGE são os órgãos responsáveis pela execução dos serviços de Limpeza urbana, na grande maioria a própria prefeitura da cidade. Sendo assim, algumas informações podem ter sido demasiadamente otimistas de modo a evitar a exposição de deficiências do sistema.

A Figura 02 mostra a situação de destinação final do lixo coletado no País segundo dados da PNSB 2000.



Figura 02- Destinação final do lixo coletado no País segundo dados da PNSB 2000
Fonte: IBGE – PNSB – 2000

De acordo com o gráfico, mais de 69% de todo o lixo coletado no Brasil estaria tendo um destino final adequado em Aterros sanitários e/ou controlados. Todavia, se analisarmos os dados do ponto de vista do número de municípios, o resultado não é tão favorável como mostra a Figura 03.

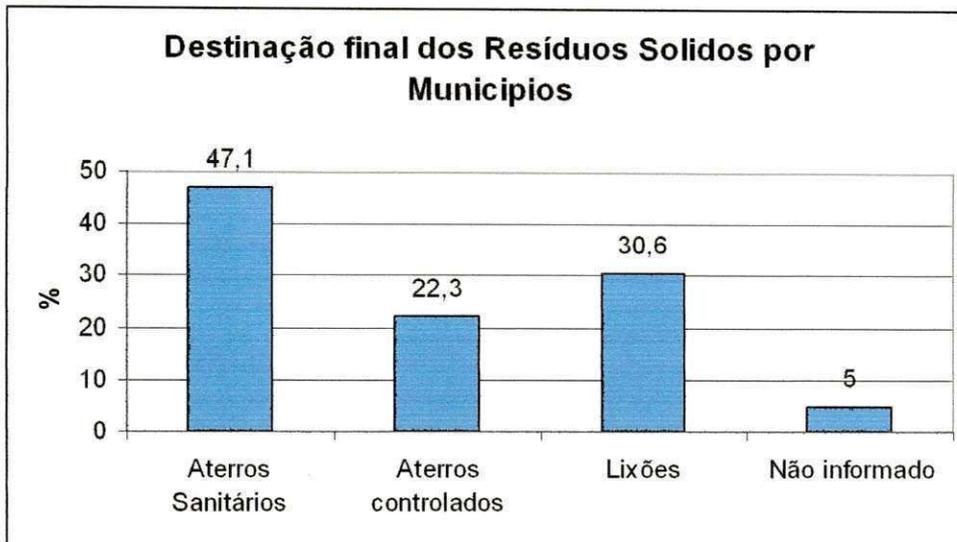


Figura 03 – Destinação final dos Resíduos Sólidos por Municípios

Fonte: IBGE – PNSB – 2000

De qualquer forma, nota-se uma tendência de melhora da situação da disposição final do lixo no Brasil nos últimos anos, que pode ser creditada a diversos fatores, tais como:

- Maior consciência da população sobre a questão da Limpeza urbana;
- Forte atuação do Ministério Público, que vem agindo ativamente na indução à assinatura, pelas prefeituras, dos termos de ajuste de conduta para recuperação dos lixões, e na fiscalização do seu cumprimento;
- A força e o apelo popular do programa da UNICEF, Lixo e Cidadania (Criança no Lixo, Nunca Mais.) em todo o Território Nacional;
- Aporte de recursos do governo federal para o setor, através do Fundo Nacional de Meio Ambiente;
- Apoio de alguns governos estaduais.

Apesar de todas estas forças positivas, não é provável que se tenha atingido a qualidade desejada de destinação final do lixo urbano no Brasil, na medida em que estes locais, por estarem geralmente na periferia das cidades, não despertam o interesse da população formadora de opinião, tornando-se, assim, pouco prioritários na aplicação de recursos por parte da administração municipal.

1.1.3 – A produção per capita Resíduos Sólidos.

A PNSB 2000 fornece dados sobre a produção de lixo no Brasil obtidas através da pesagem nas cidades que possuem balanças e por estimativas nas cidades que não possuem balança. Segundo dados da pesquisa realizada no ano 2000, apenas 8,4%, dos municípios, em número, pesam efetivamente em balanças o lixo coletado nos demais municípios a produção de lixo é estimada considerando os seguintes fatores:

- Número de viagens realizadas pelos caminhões de coleta;
- Sua capacidade volumétrica; e
- Peso específico do lixo da cidade, dentro do caminhão de coleta (em geral obtido empiricamente).

Nas cidades com até 200 000 habitantes, pode-se estimar a quantidade coletada, variando entre 450 e 700 gramas por habitante/dia; acima de 200 mil habitantes, essa quantidade aumenta para a faixa entre 800 e 1 200 gramas por habitante / dia.

A Figura 04 apresenta dados da produção per capita de lixo domiciliar em kg/dia, por existência de balança, segundo os estratos populacionais dos municípios – 2000.

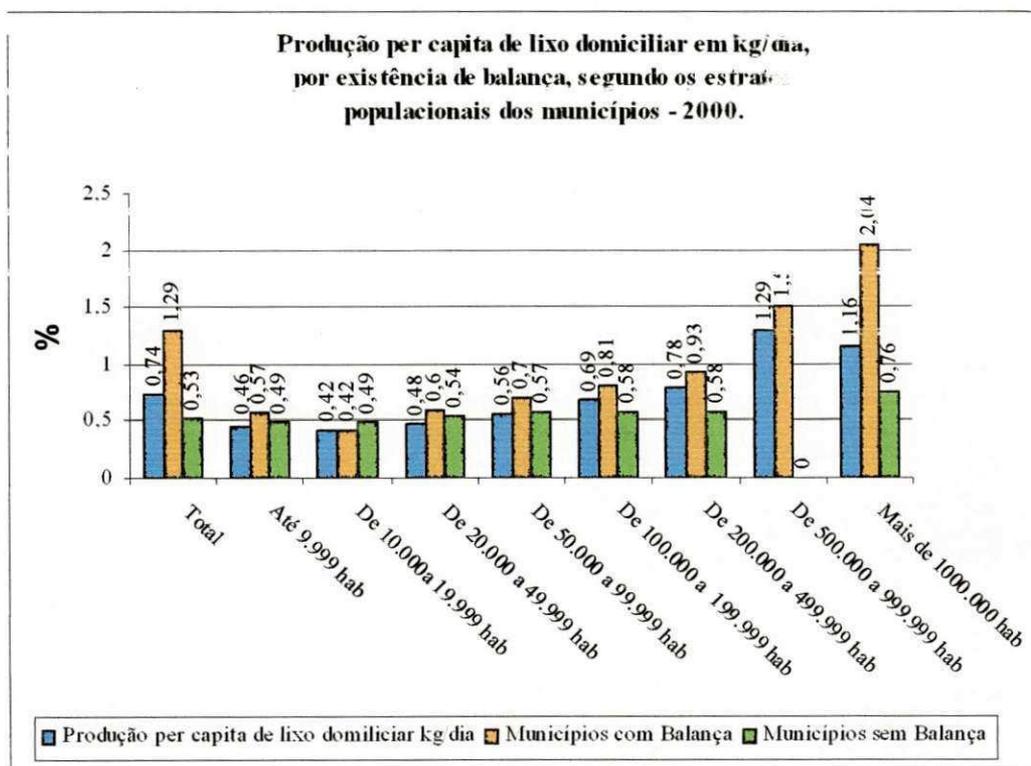


Figura 04 – produção per capita de lixo domiciliar em kg/dia, por existência de balança, segundo os estratos populacionais dos municípios – 2000.

1.2 - A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD é um sistema de pesquisas por amostra de domicílios, de abrangência nacional, que levanta informações sobre demografia, saúde, migração, fecundidade, condições de habitação e equipamentos domésticos, educação e cultura, trabalho, nível econômico do domicílio, entre outros.

Para viabilizar a investigação destes e outros temas de forma contínua, foi realizada a seguinte estruturação.

- Pesquisa básica (características gerais da população, educação, trabalho, rendimento, habitação, migração e fecundidade).
- Pesquisas suplementares (nupcialidade, saúde, segurança alimentar, transferência de renda, trabalho infantil, entre outros), definidas a cada edição.

De 1967 a 1970, a PNAD aconteceu a cada três meses, passando a ser anual a partir de 1971. A pesquisa sempre cobriu as cinco regiões brasileiras, com exceção da área rural da região Norte, que só foi incluída em 2004.

1.2.1 - Breve histórico.

Em 1967 teve início a implantação da PNAD.

Ao final da década de 60, a pesquisa básica abrangia a área compreendida pelas atuais regiões Nordeste, Sudeste e Sul, além do Distrito Federal até 1970, quando foi interrompida para a realização do Censo Demográfico, o levantamento era trimestral.

A partir de 1971, a pesquisa básica passou a ser realizada anualmente, sempre no último trimestre, tendo por referência a situação da população em 31 de setembro de cada ano.

Em 1973, o levantamento já alcançava a amplitude que manteve até o final da década de 70: as atuais regiões Nordeste, Sudeste e Sul e a área urbana das regiões Norte e Centro-Oeste.

Em 1974 e 1975, a PNAD foi paralisada para a realização da pesquisa especial denominada Estudo Nacional da Despesa Familiar - ENDEF, de modo que a pesquisa básica só foi retomada em 1976.

Em 1980, o levantamento foi interrompido mais uma vez, desta feita para a realização do Censo Demográfico. Ao ser reiniciada, em 1981, a pesquisa básica da PNAD já cobria

todo o território nacional, exceto as áreas rurais de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá, que representavam, em conjunto, cerca de 3% da população brasileira.

Durante toda a década de 80, o questionário da pesquisa básica da PNAD permaneceu praticamente inalterado.

A partir de 1987, foi introduzida a investigação da cor das pessoas e, de 1988 em diante, foram acrescentadas as indagações sobre a existência de rádio e de televisão nos domicílios particulares permanentes.

Em 1990, a PNAD foi realizada em caráter excepcional, em decorrência do adiamento do Censo Demográfico para 1991.

Um dado relevante da Pesquisa Nacional Por amostra de Domicílios refere-se aos dados de destinação de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU nas quatro Regiões do país. Estes dados mostram as disparidades existentes quanto a destinação.

1.2.2 – Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.

A PNAD possui um banco de dados sobre as pesquisas realizadas por amostragem de domicílios para as quatro regiões do país. Estes dados são atualizados anualmente e servem para retratar a destinação de RSU em todos os Estados brasileiros. As Figuras 05 a 10 mostram a evolução dos percentuais da destinação do RSU gerados nos domicílios do Brasil, para as regiões Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste segundo dados da PNAD.

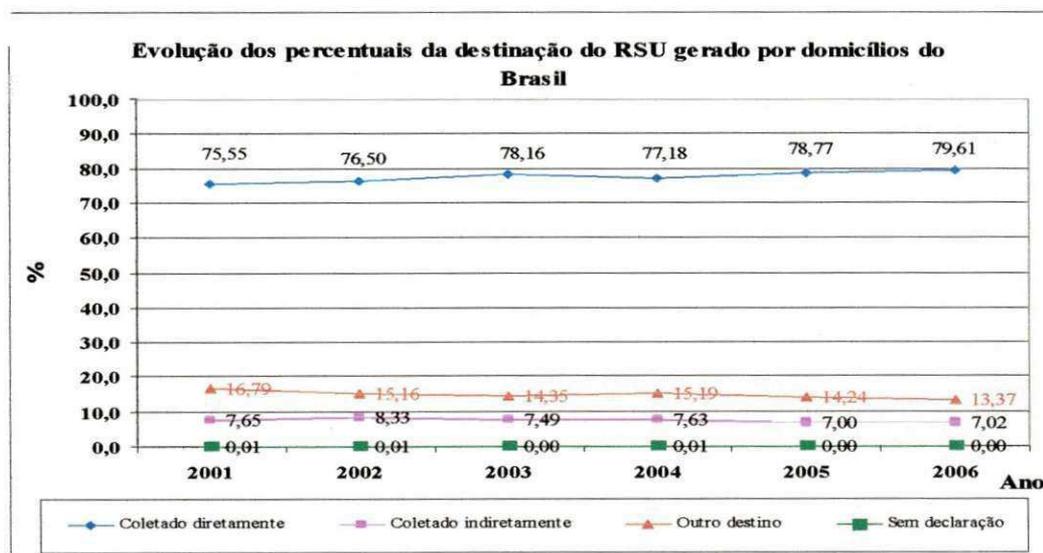


Figura 05 - Evolução dos percentuais da destinação do RSU gerado nos domicílios do Brasil

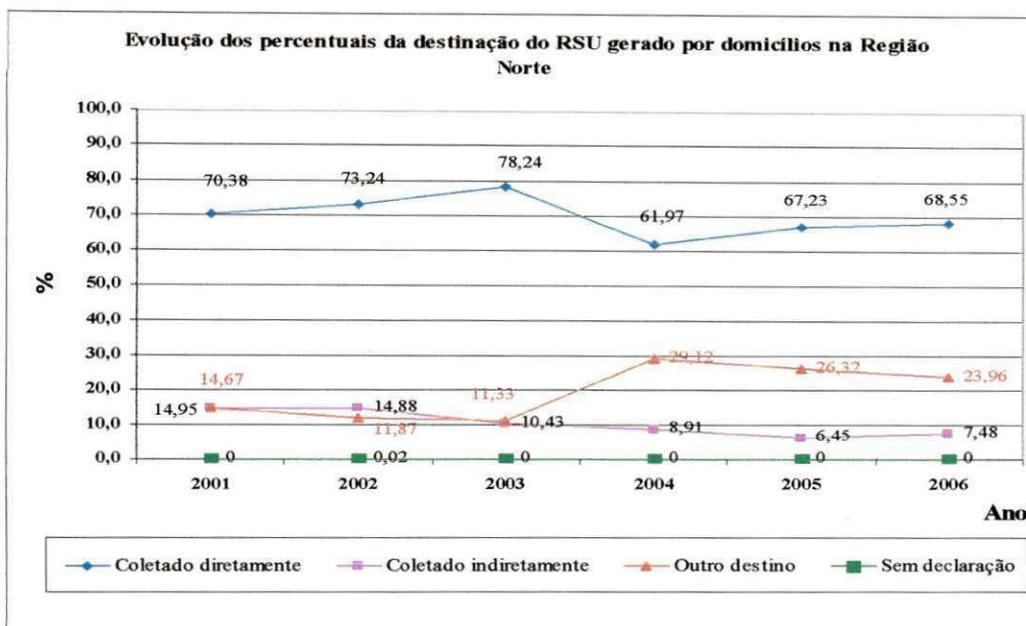


Figura 06 - Evolução dos percentuais da destinação do RSU gerado nos domicílios na Região Norte.

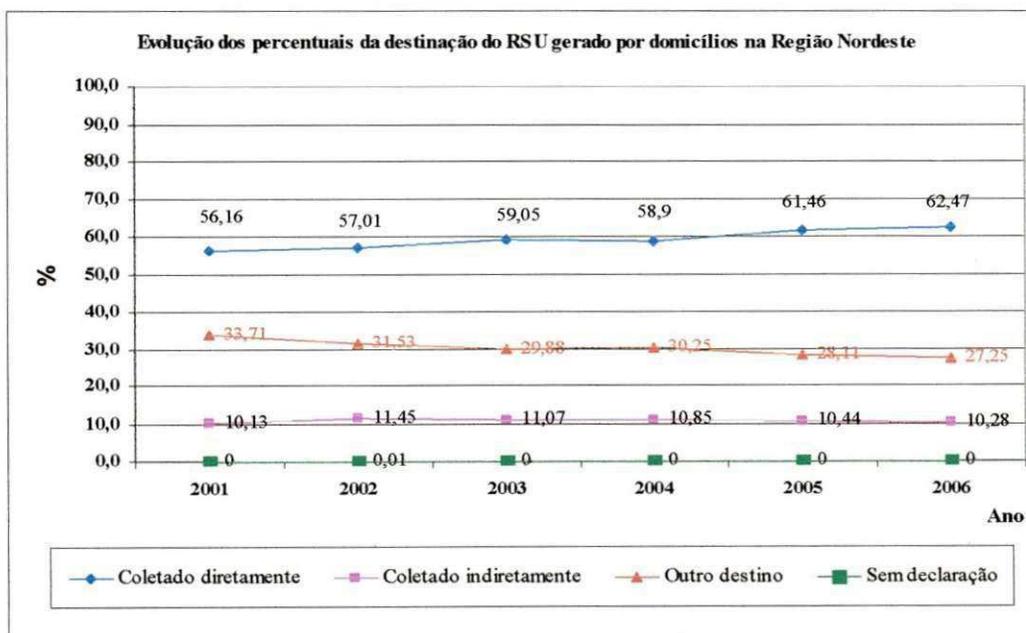


Figura 07 - Evolução dos percentuais da destinação do RSU gerado nos domicílios na Região Nordeste.

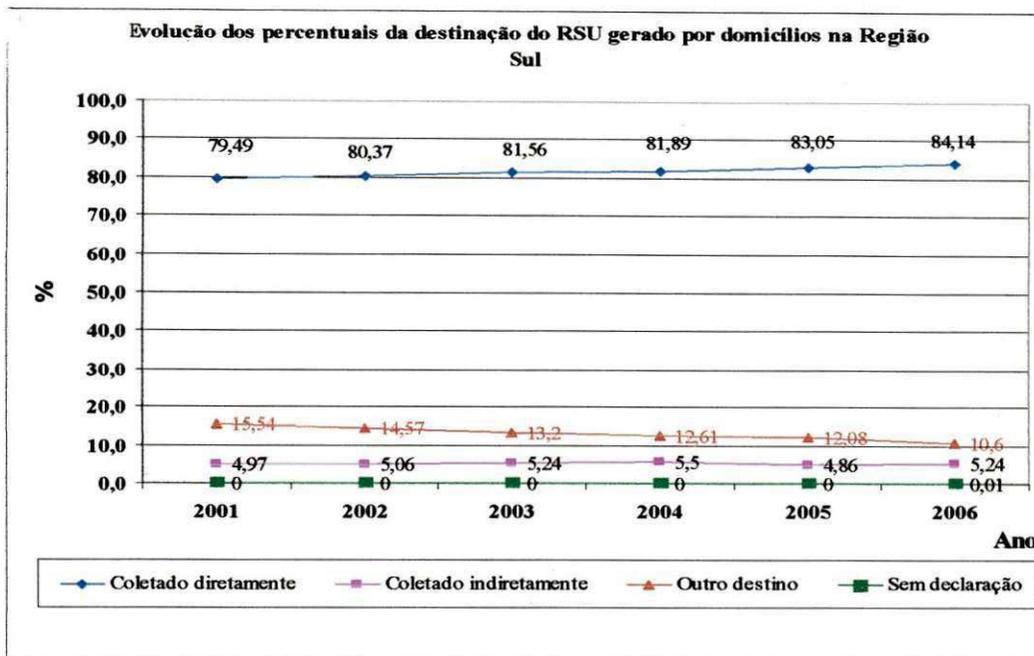


Figura 08 - Evolução dos percentuais da destinação do RSU gerado nos domicílios na Região Sul.

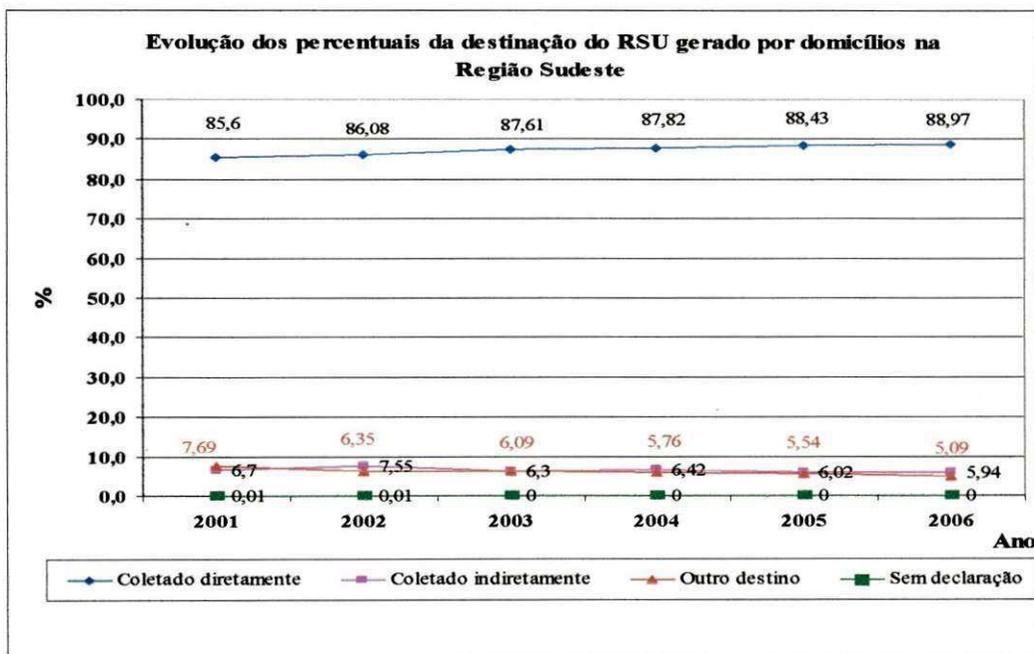


Figura 09 - Evolução dos percentuais da destinação do RSU gerado nos domicílios na Região Sudeste.

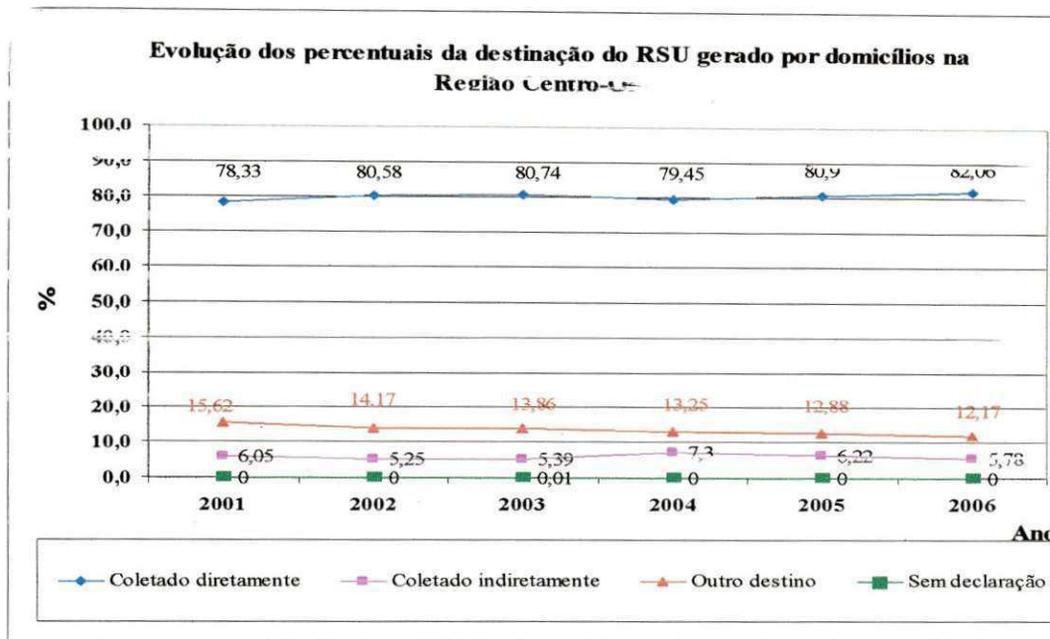


Figura 10 - Evolução dos percentuais da destinação do RSU gerado nos domicílios na Região Centro-Oeste.

1.3 – Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos - ABRELPE.

A ABRELPE — Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais é uma associação sem fins lucrativos, criada em 1976 que tem como objetivo facilitar o acesso, dos órgãos governamentais, da imprensa e da sociedade em geral, às informações sobre os resíduos nas suas diversas formas. Seu trabalho consiste em tratar e apresentar dados oriundos principalmente de uma compilação e tratamento de informações segmentadas já publicadas por conceituados institutos de pesquisa, associações de classe e demais entidades. No contexto internacional, a ABRELPE é a representante da ISWA - International Solid Waste Association, no Brasil.

1.3.1 – A realização da coleta de dados da ABRELPE.

A coleta dos dados é realizada através de intensa pesquisa bibliográfica e consulta a organizações, instituições e empresas que atuam no segmento de limpeza urbana e/ou coleta de Resíduos Sólidos no Brasil.

O tratamento das informações consistiu-se na aglutinação das mesmas segundo as grandes regiões brasileiras (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste) preferencialmente, ou segundo as regiões metropolitanas ou Estados.

Dentre as inúmeras fontes pesquisadas, podem-se destacar as seguintes:

- ✓ Pesquisa Nacional de Saneamento
- ✓ Básico CEF/FUNASA/SEDU/IBGE
- ✓ Painel: Resíduos de Serviços de Saúde – ABRELPE;
- ✓ “Panorama das Estimativas de Geração de Resíduos Especiais” – FGV/ABETRE
- ✓ “Lixo Municipal – Manual de Gerenciamento Integrado” – IPT/CEMPRE
- ✓ CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem;
- ✓ Associações que reúnem os fabricantes dos principais materiais recicláveis

1.3.2 - Os sobre Resíduos Sólidos Urbanos. (ABRELPE)

A ABRELPE dispõe de dados dos serviços de coleta de Resíduos Sólidos, Limpeza Urbana, Reciclagem e Remoção de entulhos realizados em todas as regiões do Brasil e divulgados entre os anos de 2003 e 2007.

1.3.2.1 - Panorama dos Resíduos Sólidos 2003

Os dados apresentados na pesquisa divulgada e 2003 são dados oriundos de um elenco de 57 organizações e entidades que formatam uma visão, ainda incompleta, da situação dos resíduos sólidos no Brasil. Verifica-se na pesquisa que há lacunas a serem preenchidas, as quais após serem preenchidas tornaram possível verificar no panorama o retrato fiel da realidade brasileira.

A coleta dos dados foi realizada através de intensa pesquisa bibliográfica e consulta a organizações, instituições e empresas que atuam no segmento de limpeza urbana e/ou coleta de Resíduos Sólidos no Brasil.

Dentre as inúmeras fontes pesquisadas, podem-se destacar a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB–2000), CEF/FUNASA/SEDU/IBGE, divulgada em 2002, Painel: Resíduos de Serviços de Saúde – ABRELPE, “Panorama das Estimativas de Geração de Resíduos Especiais” – FGV/ABETRE – Maio/2003, “Lixo Municipal – Manual de Gerenciamento Integrado” – IPT/CEMPRE – 2ª edição– 2000.

A pesquisa de 2003 mostra que os serviços de coleta de resíduos são realizados por 5.475 dos 5.507 municípios brasileiros, mas apesar disso, apenas 1/3 dos municípios que realizam coleta de Resíduos Sólidos apresenta atendimento de 100% dos domicílios. De

maneira geral, a maioria dos municípios realiza os serviços de Limpeza urbana, Coleta de Resíduos Sólidos e Remoção de entulhos.

A grande maioria, 4.338 municípios, destina no máximo 5% do orçamento municipal para a execução dos serviços de Limpeza urbana e/ou Coleta de Resíduos Sólidos. No universo dos municípios que cobram pela execução desses serviços (45,37%), predomina a cobrança de taxa junto com o IPTU — Imposto Predial e Territorial Urbano. A maioria dos municípios das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste não cobra pela execução dos serviços.

1.3.2.2 - Panorama dos Resíduos Sólidos 2004

A ABRELPE iniciou a pesquisa de 2004 com levantamento de informações relativas aos serviços de Coleta e/ou Limpeza urbana em municípios brasileiros com mais de 100 mil habitantes.

Segundo a entidade o levantamento e a atualização dos dados foram realizados através de pesquisa bibliográfica e consultas a organizações e instituições públicas e privadas que atuam no setor de Resíduos Sólidos no Brasil assim como a edição anterior. No entanto, ainda foram pesquisados trabalhos técnicos e de pesquisas de dados e informações realizadas pela própria ABRELPE durante o ano de 2004.

Em determinadas abordagens, para melhor entendimento da nova informação, alguns dados constantes da edição de 2003 são reapresentados. Em alguns casos os dados permaneceram os mesmo, onde segundo a ABRELPE não houve modificações expressivas.

A ABRELPE afirma que a evolução da coleta de Resíduos Sólidos Urbanos dar-se a partir dos indicadores da revisão da PNSB – 2000, por região, e das estimativas populacionais do IBGE (2001 a 2004).

De acordo com a pesquisa de 2004, estima-se que a região Sudeste seja responsável pela maior parcela da geração de Resíduos Sólidos Urbanos (49,28%), enquanto que as regiões Norte e Centro-Oeste seriam as menores geradoras (7,53% e 5,89%, respectivamente).

As regiões Nordeste, com 25,36% do total gerado no país, e Sul, com 11,95% do total gerado, estariam em posição intermediária.

A Figura 11 mostra a participação relativa de cada região na geração de RSU no ano de 2004.

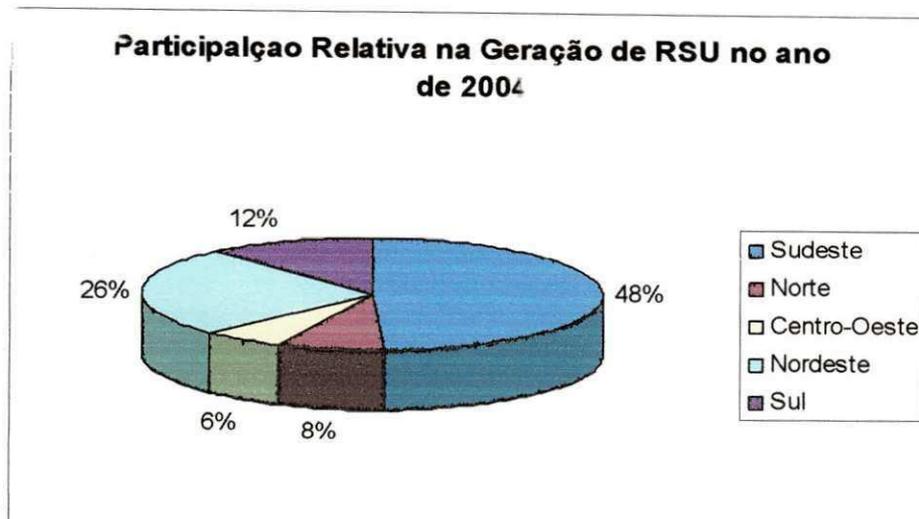


Figura 11 - Participação relativa de cada região na geração de RSU no ano de 2004.

1.3.2.3 - Panorama dos Resíduos Sólidos 2005

Na pesquisa publicada em 2005, o levantamento foi feito através de pesquisas baseadas em questionários sintéticos, elaborados pela ABRELPE, contendo as questões mais relevantes para cada segmento: Resíduos Sólidos Urbanos, Resíduos Sólidos Industriais e Resíduos de Serviços de Saúde. Utilizaram-se também informações do documento “Diagnóstico do Manejo dos Resíduos Sólidos no Brasil” – SNIS – 2002, divulgado pelo Ministério das Cidades ao final do ano de 2004, consultas ao CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem e às associações que reúnem os fabricantes dos principais materiais recicláveis (alumínio, papel, vidro, embalagens PET, plástico, embalagens cartonadas longa-vida etc.).

Para avaliação da quantidade de resíduos coletados no Brasil a ABRELPE contou-se com três fontes distintas de informação. A pesquisa realizada em 2005 pela ABRELPE no âmbito dos municípios com mais de 50 mil habitantes (em 2004 iniciou-se com municípios com mais de 100 mil), na qual obteve-se respostas válidas de 111 municípios, correspondendo a cerca de 57 milhões de habitantes, equivalente a 40% da população atendida por serviços de coleta no país. Na pesquisa de 2005 os municípios incluem a quase totalidade das capitais de estado e amostras significativas de cada macrorregião brasileira.

A pesquisa da ABRELPE revelou, para um significativo número de municípios, quantidades de resíduos coletados inferiores aos valores advindos da pesquisa PNSB – 2000 do IBGE. Essa divergência não consegue ser esclarecida pela comparação com os dados da

pesquisa SNIS – 2002 do Ministério das Cidades, uma vez que há pouca coincidência no elenco de municípios sondados.

Segundo a ABRELPE, como a informação oriunda do IBGE decorre de consulta ao universo completo dos municípios e, os dados provenientes da pesquisa da ABRELPE podem conter inconsistências ainda não detectadas, optou-se por manter os dados do PNSB – 2000 como referência principal. A ABRELPE, de sua parte, buscou aprofundar sua pesquisa em 2006 objetivando obter dados mais abrangentes e devidamente consistidos, de maneira a esclarecer esse ponto fundamental para o planejamento da coleta e do destino final.

1.3.2.4 - Panorama dos Resíduos Sólidos 2006

Na pesquisa publicada em 2006, foi mantida a modelagem da edição 2005. A metodologia de apresentação, no entanto, foi modificada.

A edição 2006 da pesquisa apresenta capítulos separados por temática pesquisada. Os capítulos de 3 a 6 tratam de RSU (Resíduos Sólidos Urbanos), RSS (Resíduos Sólidos de Saúde), RSI (Resíduos Sólidos Industriais), seletividade/ reciclagem e MDL (Mecanismos de Desenvolvimento Limpo).. No capítulo 8 discute-se o horizonte dos aspectos legais vigentes e em tramitação no Brasil. No capítulo 9, apresentam-se reportagens com fatos e peculiaridades deste mercado. No capítulo 10, os acrônimos, abreviaturas, termos técnicos e outras palavras de uso comum no mercado são dissecados. No capítulo 11, apresentamos nossas conclusões e recomendações.

A abordagem metodológica do trabalho pautou-se na inserção de todos os municípios que voluntariamente forneceram dados atualizados. Foram aplicados dois tipos de questionários para a coleta de dados: um de oito perguntas e outro, mais abrangente, com 49 tópicos.

O documento publicado em 2006 reflete a busca constante da informação adequada e da análise mais abrangente, levando sempre em consideração o ambiente onde a informação está inserida.

Para as análises de RSU, a pesquisa utiliza as informações oferecidas pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) no PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios) 2005, PNSB (Pesquisa Nacional de Saneamento Básico) 2000, no SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática) e no Censo 2000 para obtenção e revisão de dados populacionais.

Os dados reportados no FINBRA (Finanças Brasil)2005 da Secretaria do Tesouro Nacional foram usados para atualização de informações sobre investimentos e cobertura domiciliar. A ABRELPE afirma que as consultas às diversas entidades e organismos não governamentais foram fundamentais para o mapeamento comparativo das informações presentes neste documento.

A Pesquisa ABRELPE 2006 mostra uma evolução no que concerne à disposição em Aterro sanitário, que em 2005 era de 58% e em 2006 chegou a pouco mais de 62%. A Figura 12 mostra a destinação final dos RSU para o ano de 2006.

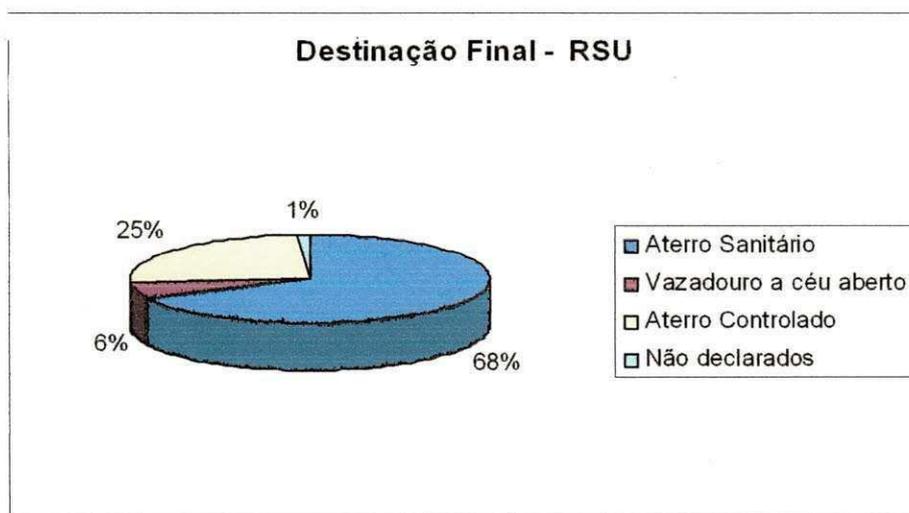


Figura 12 - A destinação final dos RSU no ano de 2006

Analisando os resultados dos estudos realizados pela ABRELPE em 2006, pode-se analisar a gravimetria dos Resíduos Sólidos Urbanos como mostra a Figura 13.

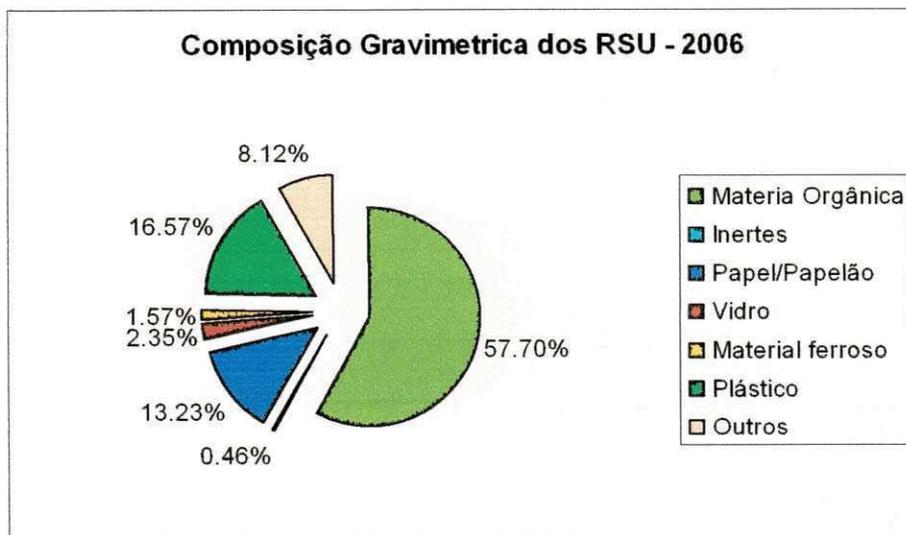


Figura 13 – Composição Gravimétrica do RSU segundo dados da ABRELPE - 2006.

1.3.2.5 - Panorama dos Resíduos Sólidos 2007

Na pesquisa realizada pela ABRELPE em 2006 a ABRELPE lança uma publicação com dados inéditos e reveladores sobre a situação dos Resíduos Sólidos no país.

Pela primeira vez, a ABRELPE revela importantes números sobre a geração, coleta e disposição final dos Resíduos Sólidos no Brasil, não como uma atualização dos dados oficiais, mas sim, provindos de pesquisas nacionais de responsabilidade exclusiva da entidade. Neste ano, com a aplicação de metodologia científica e fórmulas estatísticas, a associação conseguiu chegar a resultados inéditos, com grau de precisão de 95% e margem de erro de até 5% o que possibilitará assertivas na tomada de decisão do setor. Além destes inovadores resultados, esta edição trará com exclusividade o caderno especial “Panorama Mundial dos Resíduos Sólidos”, com dados relevantes, até então nunca apresentados no Brasil.

O Caderno Especial apresenta as quantidades estimadas anuais dos resíduos coletados no mundo, a tipologia de coleta e tratamento adotada em relação a faixa de renda de alguns países, como também dados sobre a geração, coleta e mercado importador/exportador de resíduos industriais.

As novas informações, principalmente sobre os Resíduos Sólidos Urbanos, divulgadas pelo Panorama 2007 permitem uma compreensão abrangente do contexto sócio-econômico e cultural de toda a complexa problemática que envolve a gestão dos resíduos resultantes da atividade humana no Brasil. A figura 14 mostra os percentuais de Resíduos de Construção e Demolição no Brasil segundo as grandes regiões do Brasil.

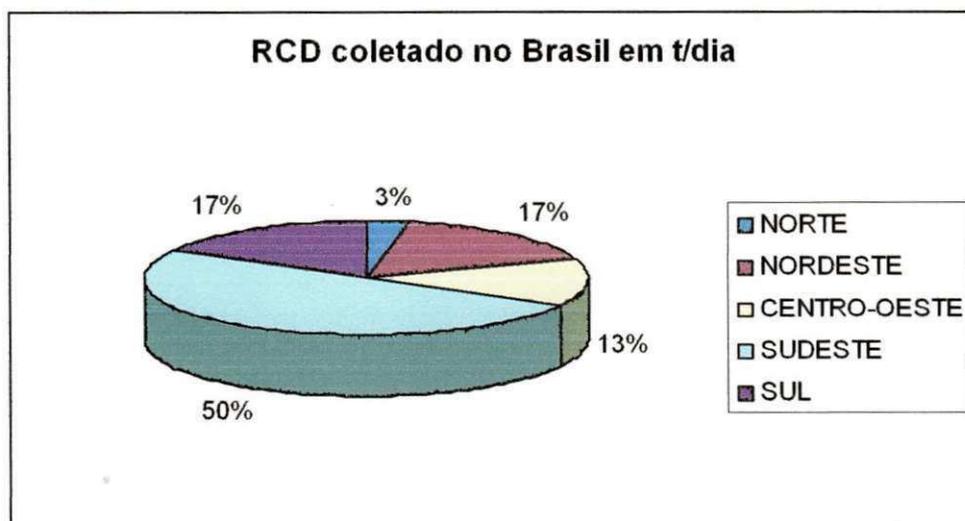


Figura 14 - Quantidade de RCD coletado no Brasil segundo as grandes regiões do país.

Em relação aos RSU verificou-se que das cerca de 170.000 toneladas diárias geradas no país, pouco mais de 140.000 toneladas são coletadas, das quais 60% não têm destino final adequado. Os Resíduos da Construção Civil (RCD), incluídos nesta edição e coletados adicionalmente aos RSU, atingem a surpreendente casa das 70.000 toneladas por dia, portanto o total gerado e não conhecido é muito maior.

A destinação final dos RSU continua um problema de grandes dimensões, uma vez que apenas 39 % dos municípios brasileiros dão destino e tratamento adequados aos RSU. O problema torna-se ainda mais complexo quando observadas as altas concentrações de municípios situados nas macroregiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, que, conforme dados apresentados adiante, destinam os resíduos coletados de forma inadequada. Nas demais regiões, embora existam quantidades expressivas de municípios com condições inadequadas de destinação final, a maioria destes municípios já possui aterros controlados, significando uma melhor conscientização do problema e uma facilidade, pelo menos em termos culturais, para solucioná-lo.

CAPITULO II

ASPECTOS GERAIS SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE.

2 – A cidade de Campina Grande.

A Campina Grande é considerada um dos principais pólos industriais e tecnológicos da Região Nordeste do Brasil. Localizada a 120 km da capital do Estado paraibano, João Pessoa, situa-se a 7° 13' 11" de latitude Sul e 35° 52' 31" de longitude Oeste de Greenwich. É a segunda cidade mais importante e populosa do estado. Fundada em 1º de dezembro de 1697, tendo sido elevada à categoria de cidade em 11 de outubro de 1864. A figura 15 mostra a localização da Cidade de Campina Grande.

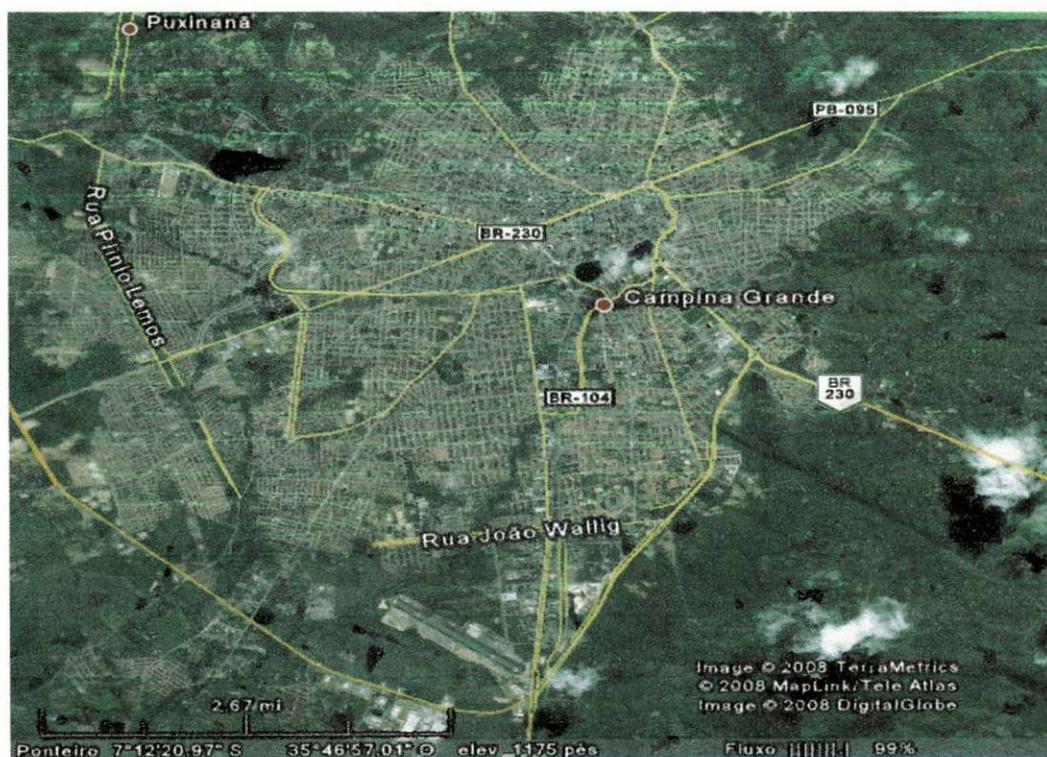


Figura 15 – A cidade de Campina Grande.

Com área de 620,63 km², a cidade de Campina Grande apresenta uma população de cerca de 370 mil habitantes segundo dados do IBGE- 2007. A pesquisa realizada pelo IBGE em

2005 apresenta um valor de PIB igual a R\$ 2.222.988.000,00 para a cidade. Outro indicador de grande relevância é apresentado na PNUD – 2000, trata-se do índice de desenvolvimento humano, cujo valor foi de **IDH - 0,721**.

2.1 – Definições.

Para os dados apresentados na pesquisa realizada para a cidade de Campina Grande foram adotadas as seguintes definições:

Resíduo ou **lixo**, é qualquer material considerado inútil, supérfluo, e/ou sem valor, gerado pela atividade humana, e a qual precisa ser eliminada. E qualquer material cujo proprietário elimina, deseja eliminar, ou necessita eliminar.

O conceito de lixo pode ser considerado uma concepção humana, porque em processos naturais não há lixo, apenas produtos inertes. Muito do lixo pode ser reutilizado, através da reciclagem, desde que adequadamente tratado, gerando fonte de renda e empregos, além de contribuir contra a poluição ambiental. Outros resíduos, por outro lado, não podem ser reutilizados de nenhuma forma, como lixo hospitalar ou nuclear, por exemplo.

Lixo de ponto: são locais clandestinos onde se destinam resíduos da construção e demolição.

Lixo de Podaço: são lixos oriundos da poda (cortes parciais) de árvores.

Lixo de Capina: são lixos provenientes da remoção de plantas invasoras.

Lixo Doméstico ou Resíduos Domésticos (RDO): são os resíduos provenientes dos domicílios urbanos.

Lixo Hospitalar ou Resíduos Sólidos da Saúde (RSS): são resíduos provenientes de hospitais, clínicas, consultórios (odontológicos, veterinários, etc.) com características infectológicas.

Entulho ou Resíduos da Construção e Demolição: são resíduos resultantes da construção civil.

Caixa estacionária: são caçambas próprias para a deposição de lixos domiciliares, de entulhos, de podas, de capinas e outros.

2.2 – O manejo de Resíduos Sólidos na cidade de Campina Grande.

Com intuito de verificar a situação atual do gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos na cidade de Campina Grande, foi realizada uma pesquisa seguindo a metodologia descrita abaixo.

A realização da pesquisa compõe-se das seguintes etapas:

- Realização de visitas aos locais de deposição de RSU de Campina Grande.
- Elaboração de questionários a serem aplicados as empresas e órgãos diretamente envolvidos no manejo e gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos.
- Visita as empresas e órgãos envolvidos no manejo e gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos.
- Coleta e tratamento dos dados obtidos na pesquisa realizada.

2.2.1 - Visita aos locais de deposição de RSU na cidade.

A cidade de Campina Grande possui atualmente diversos pontos de deposição de Resíduos Sólidos Urbanos. Estes locais localizam-se em sua maioria nos arredores da cidade, são depósitos a céu aberto, o que demonstra o desprezo por parte dos órgãos responsáveis pelo correto pelo gerenciamento dos Resíduos.

Dentre os pontos de deposição de RSU destaca-se o denominado “lixão” da cidade, local para onde são destinados todos os tipos de Resíduos Sólidos gerados na cidade. A figura 16 mostra uma visão geral do Lixão da cidade de Campina Grande.

Sabe-se que dentre as formas de destinação final de RSU, a destinação dos RSU para os lixões é a menos adequada, visto que os lixões causam a poluição do lençol freático da área, poluição do ar além de se torna um potencial vetor de proliferação de insetos e outros animais que causam doenças à população.



Figura 16 - Lixão da cidade de Campina Grande.

2.2.2 - Elaboração de questionários.

Objetivando obter dados sobre o manejo dos RSU na cidade de Campina Grande, foram elaborados questionários a serem aplicados em algumas empresas e órgãos envolvidos no manejo e gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos.

Tais questionários foram elaborados de forma a evidenciar os principais aspectos relacionados à coleta, tratamento e deposição final de RSU na Cidade. Os questionários foram aplicados as seguintes empresas e entidades.

- ✓ Lider;
- ✓ Montreal;
- ✓ A Secretaria de Obras e Serviços Urbanos - SOSUR (prefeitura);
- ✓ Contramare;
- ✓ Reciclare.

A Lider é a empresa responsável pela coleta de Resíduos Domiciliares (RDO's), Resíduos da Saúde (RSS), Lixo de ponto, Lixo de poda e Capina. Tal empresa realiza

serviços prestados só a Prefeitura (não particulares) realiza a coleta do resíduo domiciliar de Segunda a Sábado não trabalhando com caixas estacionárias.

A Montreal é a empresa responsável pelas máquinas, equipamentos e veículos utilizados para os serviços de coleta (Lixo de ponto, Poda e Capina), Caçambas estacionárias e espalhamento do Lixo no lixão, realiza serviços prestados só a Prefeitura (não particulares).

A Secretaria de Obras e Serviços Urbanos - SOSUR é a entidade governamental responsáveis por gerenciar o manejo dos Resíduos gerados na cidade de Campina Grande.

As empresas Contramare, e Reciclare são empresas que realizam serviço de reciclagem de determinados tipos de Resíduos Sólidos.

2.2.3 - Visita às empresas e aplicação dos questionários.

Como citado anteriormente, as empresas visitadas durante a realização da pesquisa foram as empresas Líder, Montreal, a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos - SOSUR, Contramare e Reciclare.

Inicialmente foram visitadas as sedes da SOSUR, Líder e Montreal. Os fornecidos por tais entidades tratam-se dos dados sobre quantidade e tipos de Resíduos coletados na cidade de Campina Grande no ano de 2007.

Em uma segunda etapa das visitas, foram visitadas as empresas Contramare, e Reciclare. Nessas empresas buscaram-se dados a quantidade de Resíduos Sólidos Reciclados e seus respectivos preços para compra e venda no comércio de recicláveis da cidade.

2.2.4 - Coleta e tratamento dos dados obtidos na pesquisa realizada.

Após coletados nas empresas fez-se o tratamento dos dados e elaborou-se o presente relatório. Os resultados obtidos listam-se nos itens a seguir.

2.2.4.1 - Os equipamentos utilizados para coleta de Resíduos Sólidos.

Na visita realizada a empresa de Líder obtiveram-se informações sobre a quantidade e tipos de veículos utilizados na coleta de Resíduos Sólidos da cidade de Campina Grande. O

quadro 01 mostra os equipamentos utilizados pela Lider para realização da coleta de Resíduos Sólidos.

| Equipamentos utilizados na coleta | |
|--|-------------------|
| Tipo de veículo | Quantidade |
| Caminhões de carroceria | 11 |
| Caçamba de 6m ³ | 7 |
| Caçamba de 12m ³ | 5 |
| Máquinas Pesadas | 9 |
| Poliguindastes | 3 |
| Coletores Compactadores | 11 |
| Transporte de pessoal (Kombi) | 2 |
| Transporte de pessoal (Ônibus) | 2 |

Quadro 01 - Equipamentos utilizados pela Lider para realização da coleta de Resíduos Sólidos

Fonte: Empresa LIDER, 2007.

2.2.4.2 - Geração dos Resíduos Sólidos na cidade de Campina

Grande.

De acordo com os dados, fornecidos pelas empresas e pela SOSUR, os tipos de Resíduos Sólidos gerados diariamente na cidade de Campina Grande são oriundos de diversas fontes. As figuras de 17 a 19 mostram os dados obtidos na pesquisa realizada.

Na figura 17 verifica-se que os resíduos hospitalares estão na proporção de 50% da quantidade de lixo coletado de acordo com a SOSUR. Este dado é preocupante, visto que compõem os resíduos hospitalares compõem-se de seringas, agulhas, bisturis, curativos e bolsas de sangue contaminadas, tecidos e partes anatômicas de corpos humanos, bem como remédios e drogas vencidas, dentre outros, todos integrantes de uma grande lista de resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde e órgãos congêneres sendo os mesmos grandes potenciais de riscos de contaminação biológica, química e radioativa;

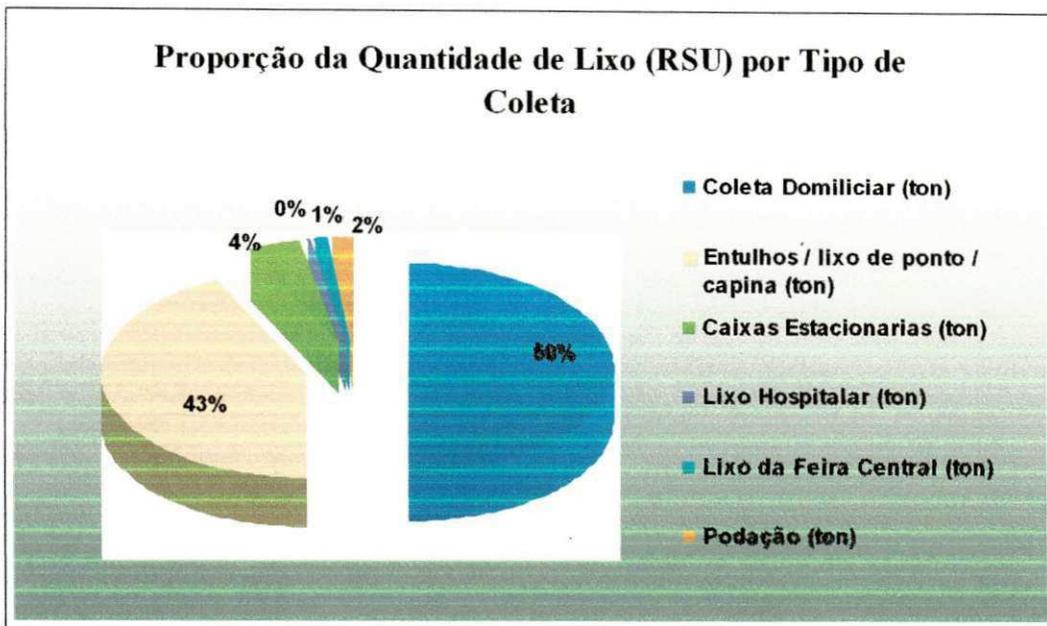


Figura 17 – Proporção da quantidade de Lixo (RSU) gerado por tipo de coleta.

Fonte: SOSUR – 2007.

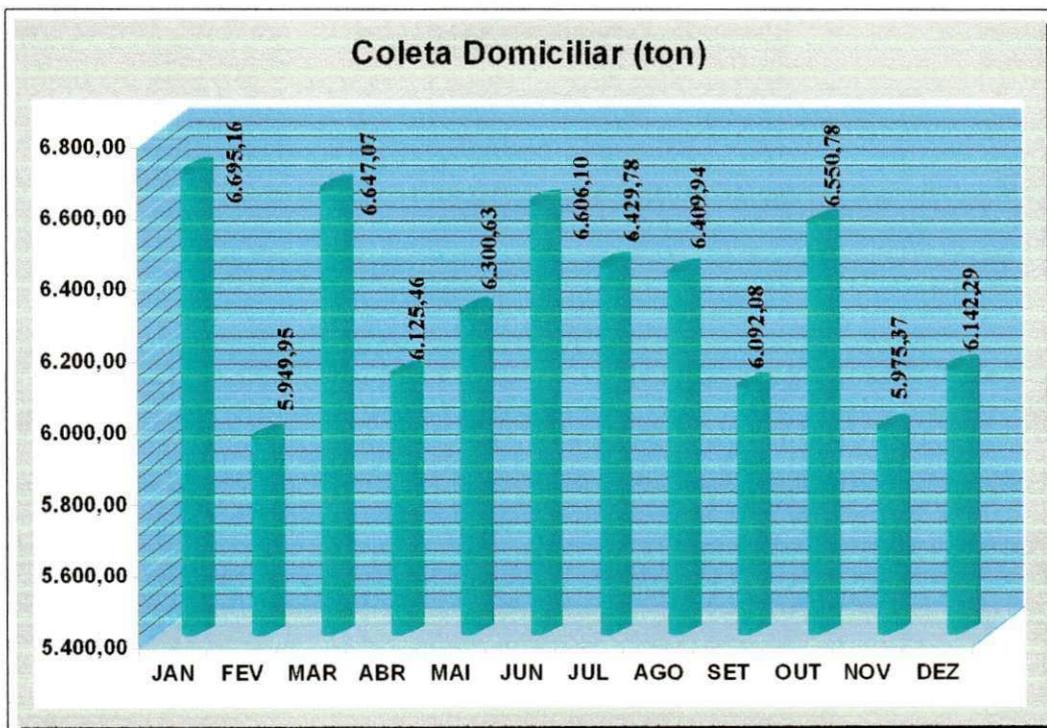


Figura 18 – Quantidade de Resíduos Sólidos Domiliclar gerados no ano de 2007 em Campina Grande.

Fonte: SOSUR – 2007.

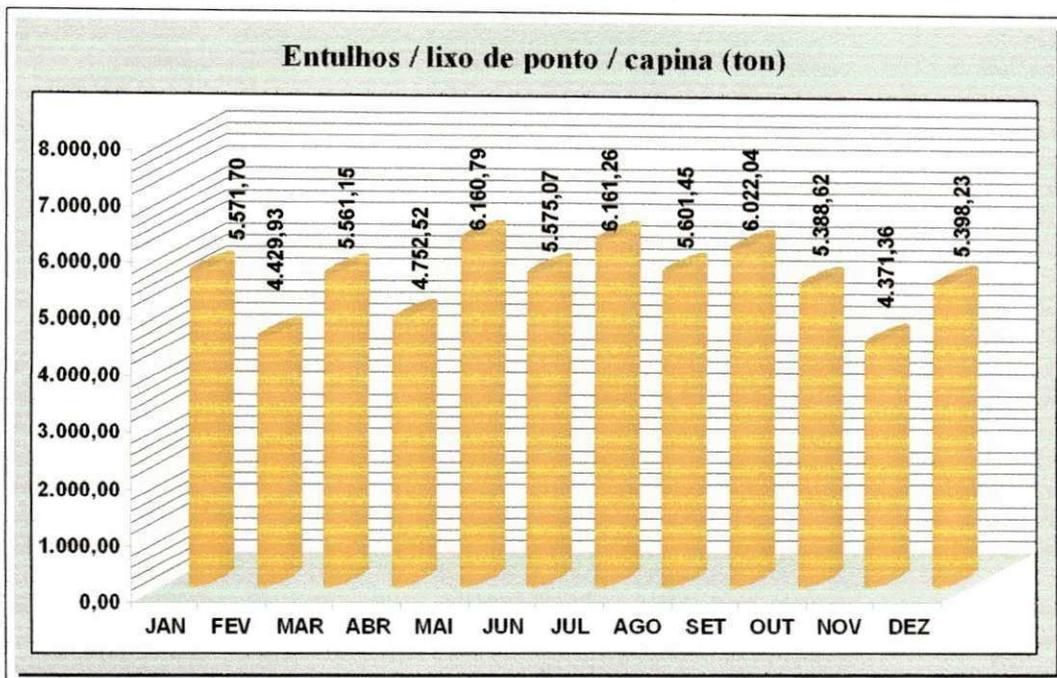


Figura 19 – Quantidade de Entulhos / lixo de ponto / capina (ton) no ano de 2007.
 Fonte: SOSUR – 2007.

2.2.4.3 - Quantidade de Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos.

Com intuito de verificar a relação PIB per capita e Massa coletada per capita da cidade de Campina Grande em relação as demais cidades do país, pesquisou-se no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento e no IBGE os dados sobre Massa coletada e PIB. Após o cruzamento dos dados obtiveram-se os resultados mostrados nas figuras 20 a 22.

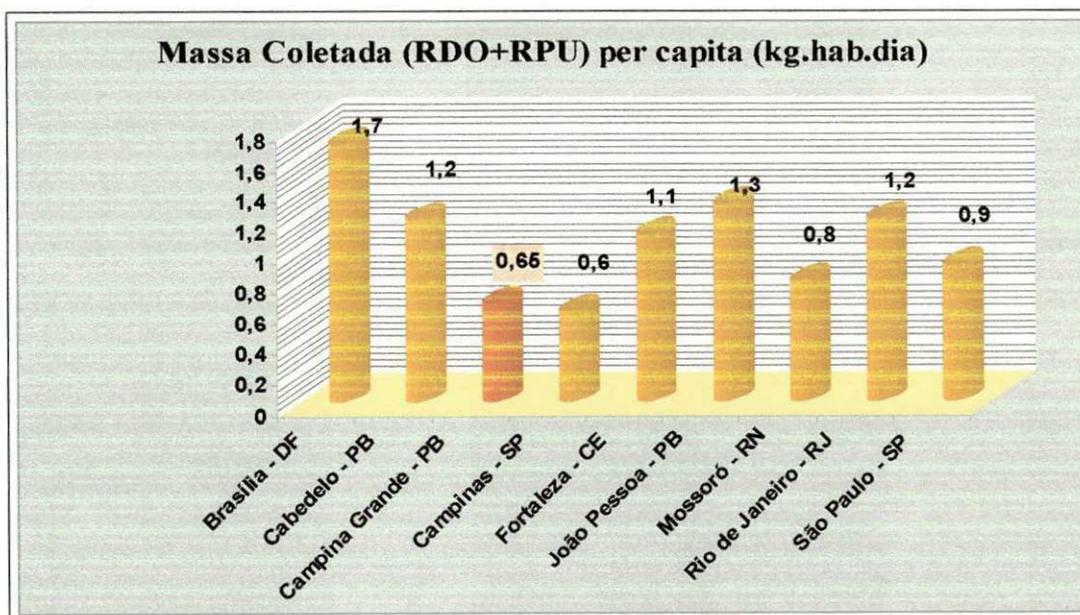


Figura 20 – Massa Coletada (RDO+RPU) per capita (kg.hab.dia) no ano de 2007.

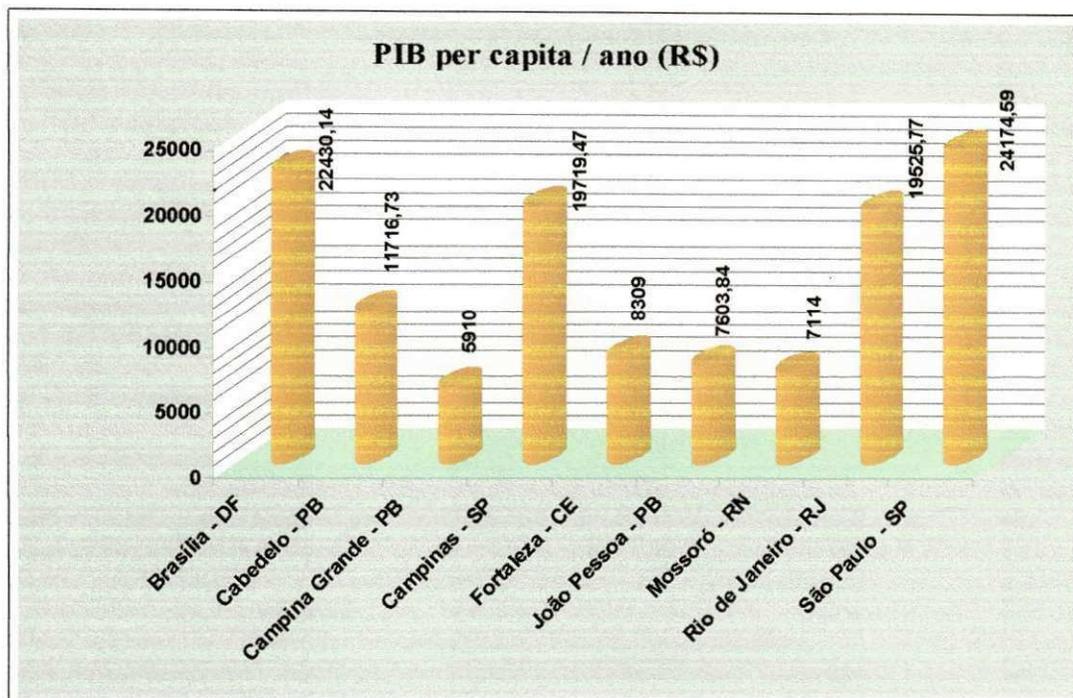


Figura 21 - PIB per capita / ano (R\$) no ano de 2007.

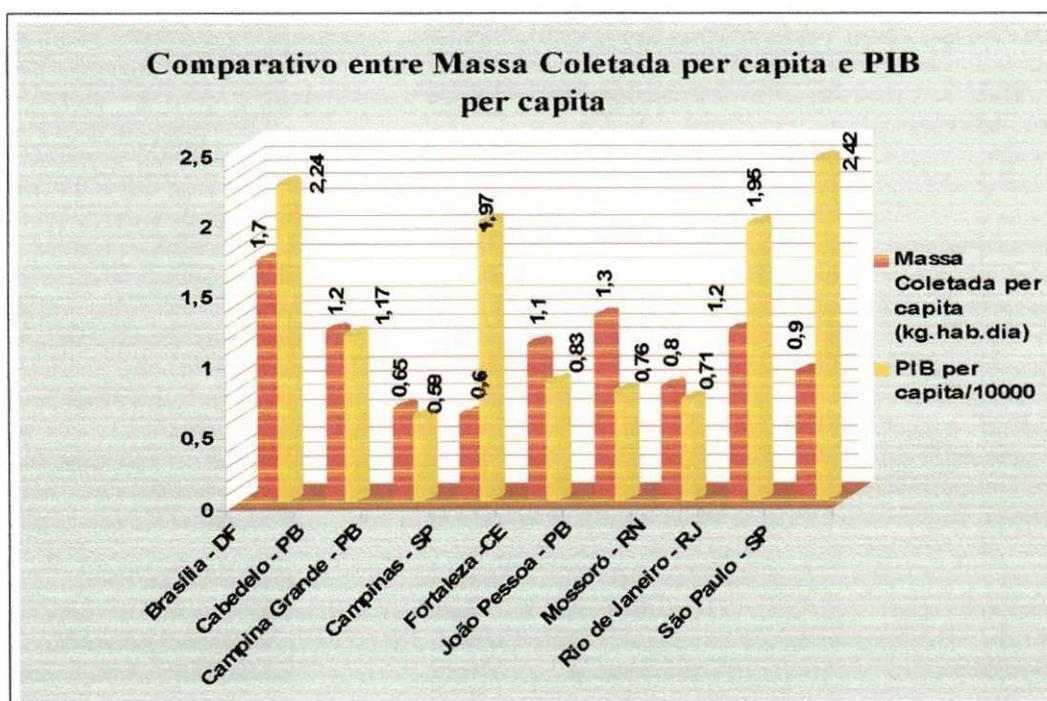


Figura 22 – Comparativo entre Massa Coletada per capita e PIB per capita.

2.2.4.4 - Os recicláveis em Campina Grande.

a) A Contramare

A cooperativa Contramare (cooperativa de materiais recicláveis de Campina Grande) faz a coleta dos materiais nas residências, através de coleta com carrinhos nos bairros da cidade, fazendo-se primeiramente uma visita às residências informando que esta coleta estará sendo feita na semana seguinte, a fim de conscientizar a sociedade e permitir que os moradores possam fazer a devida separação dos materiais e, assim podendo entregar aos trabalhadores da cooperativa.

A Contramare vende os materiais que, devido ao pequeno volume acumulado, são vendidos a uma sucata, que faz a compra de materiais como papelão, plásticos, metais e outros. A sucata em questão é a RB metais. Essa venda é feita por quinzena e, em média, cada carrinho coletador tem a capacidade entre 300 a 400 kg, dependendo dos tipos de materiais recolhidos. Por exemplo, quanto aos plásticos, a cooperativa vende entre 400 a 500 kg de material, quantidade essa devido a falta de capital de giro que a cooperativa não dispõe, a fim de se comprar mais material para que se possa fazer a prensa e assim a venda do mesmo em maior volume. Os preços dos recicláveis disponibilizados pela empresa são apresentados no quadro 02.

| Material | Preço (por tonelada) |
|--------------------|-----------------------------|
| Papelão | R\$ 160,00 |
| Plástico | R\$ 600,00 |
| Plástico filme | R\$ 400,00 |
| Garrafas PET | R\$ 900,00 |
| Lata | R\$ 200,00 |
| Papel branco | R\$ 350,00 |
| Papel misto | R\$ 50,00 |
| Jornal | R\$ 200,00 |
| Lata (tipo "skol") | R\$ 2800,00 |
| Panelas | R\$ 3800,00 |

Quadro 02 – Preço dos Recicláveis

Fonte: Contramare, 2007.

b) A Reciclare

A empresa Reciclare é uma empresa de reciclagem de materiais que está no mercado há apenas 3 meses. Iniciou seus trabalhos realizando apenas a coleta seletiva, sentido a necessidade de se obter um volume maior de material, passa a comprar materiais aos catadores somando-se aos já coletados na coleta seletiva.

A Reciclare faz boa parte de sua coleta no centro da cidade, devido ao fato de a quantidade de material obtido ser suficiente para a estrutura atual da empresa como também à proximidade da empresa ao centro de Campina Grande. Os dados fornecidos por tal empresa mostram-se no quadro 03.

| Material | Preço (por quilo) |
|-------------------------|--------------------------|
| Papelão | R\$ 170,00 |
| Papel Branco | R\$ 270,00 |
| Plástico (garrafas PET) | R\$ 650,00 |

Quadro 03 – Preço dos Recicláveis

Fonte: Reciclare, 2007.

2.3 – Análise e discussão dos resultados obtidos da pesquisa realizada em Campina Grande.

Os dados fornecidos pela empresa Líder mostram que o tipo de equipamento mais utilizado na cidade de Campina Grande para realização da coleta de lixo são os caminhões de carroceria. Esses caminhões são utilizados na coleta de vários tipos de Resíduos, sendo mais comum o uso dos mesmos na coleta de Resíduos dos serviços de poda das árvores dos bairros da cidade. A figura 23 ilustra o veículo utilizado na coleta de Resíduos dos serviços de poda. Um fator que contribui para o uso deste equipamento nos serviços de coleta de Resíduos dos serviços de poda das árvores é o fato de os mesmos possuírem espaço livre na carroceria facilitando o trabalho dos operários quando na coleta dos resíduos.



Figura 23 - Caminhão de carroceria utilizado na coleta de Resíduos dos serviços de poda.

Dentre os tipos de resíduos gerados na cidade de Campina Grande os resíduos hospitalares apresentam-se com maior valor da proporção da quantidade de lixo coletado na cidade, apresentado a proporção de 50% do total coletado pela SOSUR. O segundo maior valor é apresentado pelos entulhos, lixos de ponto e capina, apresentando um valor de 43% do total coletado. Esses dados demonstram que quase em toda sua totalidade o lixo gerado em campina compõe-se basicamente de resíduos hospitalares, entulhos, lixos de ponto e capina.

No ano de 2007, os meses que apresentaram maior valor de Resíduo Domiciliar coletado foram os meses de janeiro, apresentando um valor de 6.695,16 toneladas, março e outubro apresentando respectivamente 6.647,07 toneladas e 6.550,78 toneladas.

Os dados sobre quantidades de entulhos, lixo de ponto e capina mostraram que o mês de agosto apresenta o maior valor de entulhos, lixo de ponto e capina registrado no ano de 2007, apresentando um valor de 6.161,26 toneladas.

Ao compararmos os valores de massa coletada per capita e PIB per capita/ 10000, observa-se que a cidade de Campina Grande não apresenta grande disparidade nos valores de massa coletada per capita e PIB per capita/ 10000 quando comparados as principais cidades do Estado a citar como exemplo a cidade de Cabedelo e João Pessoa. Os valores de encontrados para massa coletada per capita e PIB per capita/ 10000 para Campina Grande foram respectivamente de 0,65 kg/hab/dia e 0.59 kg/hab/dia. A cidade de Cabedelo, por exemplo, apresentou o valor de 0,65 kg/hab/dia para massa coletada per capita e 0.59 kg/hab/dia para PIB per capita/ 10000.

Segundo dados da empresa Contramare o material reciclável com maior preço de compra e venda no mercado de recicláveis em Campina Grande são as “panelas” em alumínio e aço, as quais apresentaram um valor de 3800,00 Reais por tonelada. Por outro lado o material que apresentou menor valor de compra e venda no mercado de recicláveis foi o papelão, apresentado um valor de 160,00 Reais por tonelada de material.

CAPITULO III

ACOMPANHAMENTO DOS SERVIÇOS DE FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DA DUPLICAÇÃO DA BR 101.

3 - A Rodovia BR 101.

A BR-101 é uma Rodovia Federal brasileira, classificada como Rodovia Longitudinal. Possui uma extensão de 4.551,4 km indo no sentido Norte - Sul por boa parte do litoral brasileiro, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, o que a torna uma das Rodovias de mais importantes do país na atualidade.

Atualmente, ao longo da extensão da Rodovia, observa-se vários trechos em fase de duplicação e Restauração. Trataremos aqui dos aspectos gerais sobre a execução da duplicação do lote 06 no Nordeste brasileiro.

O acompanhamento dos serviços de execução da duplicação da BR101 deu-se no subtrecho localizado entre a Divisa PB/PE – Entrada PE-035 (Igarassu) referente ao lote 06 da Rodovia. A figura 24 mostra o subtrecho da BR101.

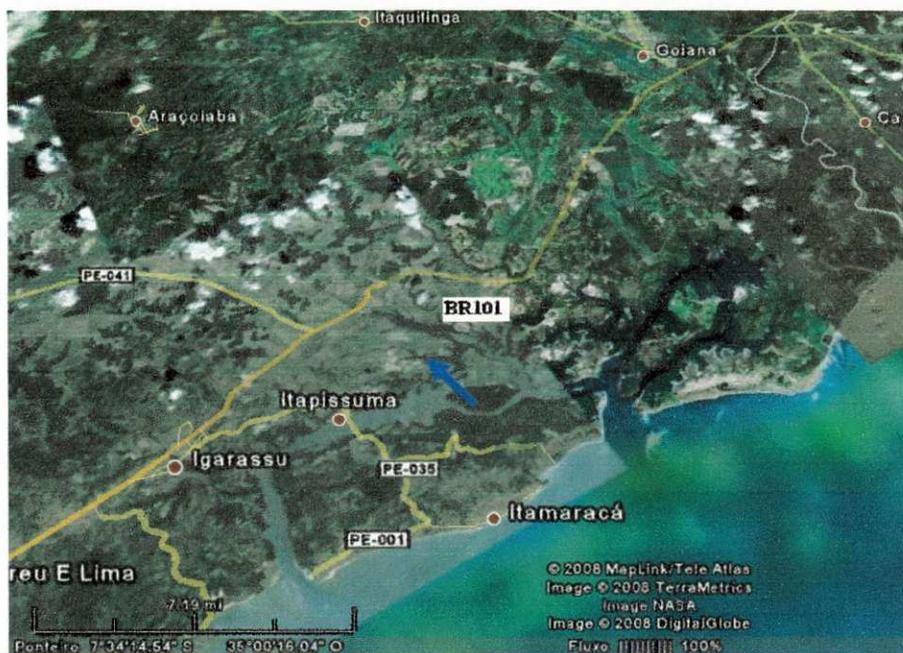


Figura 24 – Localização do trecho Divisa PB/PE – Entrada PE-035 (Igarassu) referente ao lote 06 da BR 101

Os órgãos envolvidos na execução da obra são o 3º e 4º Batalhão de Engenharia do Exército Brasileiro (3º e 4º BEC), responsáveis pela execução dos serviços, o Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes (DNIT), responsável pela fiscalização interna e a Maia Melo Engenharia, responsável também pela fiscalização.

O trecho, divisa PB/PE – Entrada PE-035 tem extensão de 41,4 km, apresenta uma estrutura do pavimento de acordo como mostrado na figura 25.

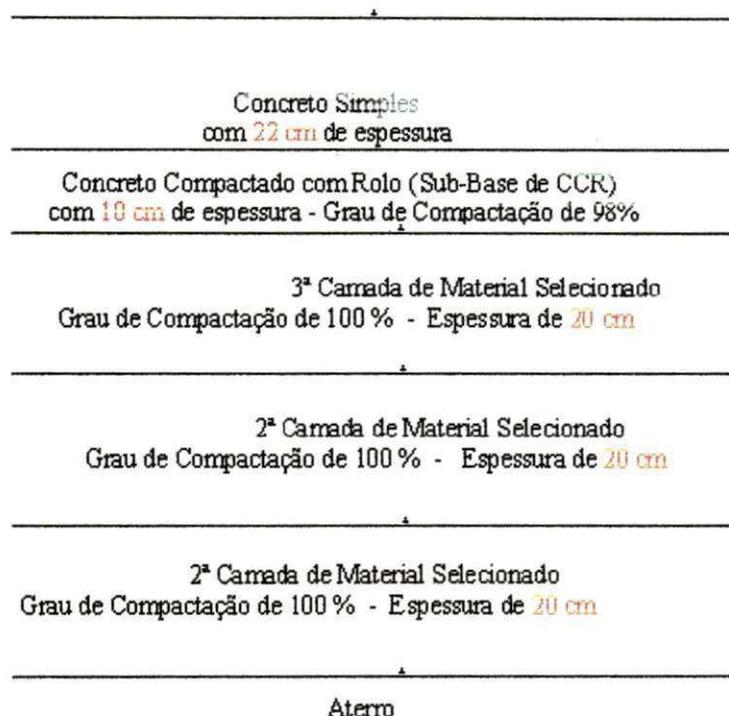


Figura 25 – estrutura do pavimento da BR 101, lote 06 divisa PB/PE – Entrada PE-035.

3.1 - O acompanhamento da fiscalização das Obras.

O acompanhamento da fiscalização da execução dos serviços deu-se durante o mês de janeiro de 2008. Neste período foram realizadas várias visitas técnicas aos diversos canteiros de obras do lote 06 da duplicação da BR101. Os locais, obras e serviços de execução visitados foram:

- **Obras de Arte Especiais.**
 - Ponte sobre o Rio Capibaribe Mirim;
 - Ponte sobre o Canal de Goiana;
 - Ponte sobre o Rio Tracunhaem;
 - Passarela de Goiana;

- Passarela de Botafogo;
- **O levantamento topográfico da pista nova.**
- **Obras de Terraplenagem**
Cortes, Aterros e execução das camadas de Material Selecionado (MS)
- **A Usina de Dosagem de Concreto.**
- **Execução das camadas de Concreto no Pavimento.**
Execução da camada de Concreto Compactado com Rolo (CCR)
Execução da camada de Revestimento com Placa de Concreto Simples (CS).
- **O Laboratório de campo do 3º BEC.**

3.1.1 - Obras de Arte Especiais.

3.1.1.1 - Ponte sobre o Rio Capibaribe Mirim.

A Ponte do Rio Capibaribe Mirim é uma ponte localizada logo após a cidade de Goiana/PE, no sentido Recife João Pessoa. Os serviços de Engenharia que estavam sendo realizados nesta Ponte referem-se aos serviços de Recuperação e ampliação da Estrutura de suporte da plataforma da pista.

Durante o acompanhamento da fiscalização da obra, fizeram-se as seguintes observações:

O canteiro de obra compunha-se de área para alimentação dos operários, depósito de ferramentas e maquinários de pequeno porte, container em aço para objetos pessoais dos operários e área reservada para máquinas e equipamentos pesados.

Notou-se a existência de uma grade quadrangular em aço sob a estrutura. A grade era utilizada para dar suporte aos operários e aos equipamentos de trabalho dos mesmos. A grade era presa a estrutura através de cabos de aço presos na parte inferior da laje. Nas laterais da estrutura observou-se a existência de uma rede de proteção para evitar acidentes quando na travessia sob a estrutura da Ponte.

Durante o período de acompanhamento foram realizados os seguintes serviços:

Jateamento de água e areia sobre a superfície da estrutura com intuito de promover a total limpeza da mesma.

Localização de pontos na estrutura onde havia destacamento de concreto e aparecimento da ferragem oxidada.

Escarificação da estrutura;

Alocação dos pontos onde seriam fixadas as chapas em aço para o Concreto Protendido.

Os fatores importantes quando na fiscalização da obra de recuperação da Ponte sobre o Rio Capibaribe Mirim foram:

Verificação da adequação da área do canteiro de obra para comportar operário e maquinário em perfeita harmonia.

Verificação da localização e situação dos cabos de sustentação da grande de suporte aos operários e maquinário.

Adequação e execução dos serviços de acordo com as especificações do Projeto Original.

Verificação do andamento geral da obra.

3.1.1.2 - Ponte sobre o Canal de Goiana.

A Ponte sobre o Canal de Goiana é uma ponte localizada nas extremidades da cidade de Goiana/PE, no sentido Recife João Pessoa. Semelhantemente a Ponte do Rio Capibaribe Mirim, a Ponte sobre o Canal de Goiana estava nos serviços de Recuperação e ampliação da Estrutura de suporte da plataforma da pista.

Durante o acompanhamento da fiscalização desta obra, fizeram-se as seguintes observações:

O canteiro de obra era basicamente semelhante ao da Ponte do Rio Capibaribe Mirim. Notou-se a existência de uma grade quadricular de aço recoberta por tábuas sob a estrutura. A grade era utilizada para dar suporte aos operários e aos equipamentos de trabalho dos mesmos. Havia cabos de sustentação da grade presos da parte inferior da laje da Ponte e nas laterais da estrutura observou-se a existência de uma rede de proteção para evitar acidentes quando na travessia sob a estrutura da Ponte.

Observou-se que nesta Ponte já havia iniciado os serviços de perfuração e execução da chamada Estaca Raiz.

A estaca raiz é uma estaca concretada "in loco", com diâmetro acabado variando de 80 a 410 mm e de elevada tensão de trabalho fuste, que é constituído de argamassa de areia e cimento e é inteiramente armado ao longo de todo o seu comprimento. As estacas raiz foram desenvolvidas na Itália, no final da década de 50 e tinham como função básica o reforço de

fundações. Na obra da Ponte sobre o Canal de Goiana, tais estacas seriam executadas ao lado dos pilares existentes com intuito de aumentar a capacidade de suporte da estrutura.

Durante as visitas realizadas, fez-se o acompanhamento dos seguintes serviços:

Jateamento de água e areia sobre a superfície da estrutura com intuito de promover a total limpeza da mesma.

Localização de pontos na estrutura onde havia destacamento de concreto e aparecimento da ferragem oxidada.

Escarificação da estrutura;

Aplicação de solução para proteção das armaduras oxidadas;

Alocação dos pontos onde seriam fixadas as chapas em aço para o Concreto Protendido;

Perfuração do solo para execução das Estacas Raiz;

Lançamento da ferragem e Concreto após perfuração da Estaca Raiz.

Os fatores importantes quando na fiscalização da obra de recuperação da Ponte sobre o Canal de Goiana foram:

Verificação da localização e situação dos cabos de sustentação da grande de suporte aos operários e maquinário.

Adequação e execução dos serviços de acordo com as especificações do Projeto Original.

Verificação da correta execução dos serviços de perfuração e execução das estacas Raiz.

Verificação da limpeza e escarificação de todos os pontos necessários na estrutura.

A figura 26 mostra a execução dos serviços na Ponte sobre o Canal de Goiana.



Figura 26 – Execução dos serviços na Ponte sobre o Canal de Goiana.

3.1.1.3 - Ponte sobre o Rio Tracunhaem.

A ponte sobre o Rio Tracunhaem localiza-se logo após a cidade de Goiana, no sentido João Pessoa – Recife. Durante o período em que se realizou o acompanhamento da fiscalização das obras da BR101, lote 06, a Ponte sobre o Rio Tracunhaem estava na fase inicial de instalação do canteiro de obra e instalação dos cabos de aço para sustentação da grade que dará suporte aos operários e maquinários dos serviços de recuperação e ampliação da estrutura de suporte da plataforma da pista.

3.1.1.4 - A Passarela de Goiana.

A Passarela de Goiana é uma passarela projetada para promover a travessia segura dos habitantes do lado Leste para o Oeste da cidade de Goiana. Durante o período de acompanhamento da fiscalização da obra, os serviços de Engenharia ali executados foram:

- Preparação e execução das formas de madeira para as peças de Concreto;
- Execução da segunda e última etapa de concretagem dos pilares laterais da estrutura;

Concretagem dos Consoles dos Pilares de sustentação da estrutura;

Içamento das vigas pré-moldadas de Concreto para os apoios sobre os Pilares.

Os aspectos importantes observados durante o período de acompanhamento da fiscalização da obra foram

Verificação do correto posicionamento da ferragem na estrutura das peças de Concreto;

Fixação adequada dos apoios tipo Neoprene;

O recebimento do Concreto e liberação dos serviços de concretagem;

A adequação da execução dos serviços de acordo com as especificações do Projeto Original;

Os cuidados que devem ser tomados quando na fase de içamento das vigas pré-moldadas.

A sinalização correta do canteiro de obra, principalmente pelo fato de a obra estar em meio Urbano. A figura 27 apresenta uma visão geral dos serviços fiscalizados na execução da Passarela de Goiana.



Figura 27 – Execução dos serviços na Passarela de Goiana

3.1.1.5-Passarela de Botafogo.

A passarela de Botafogo é uma passarela tal como a Passarela de Goiana, projetada para garantir a travessia segura da população de um lado para outro da pista que transpassa a Zona Urbana daquele povoado.

Os serviços executados durante o período de acompanhamento da fiscalização da obra compunham-se tão somente da preparação das formas e ferragens para as peças da estrutura de suporte da passarela. Os aspectos importantes observados são semelhantes aos listados para a execução da Passarela de Goiana.

3.2 - O levantamento topográfico da pista nova.

Considerando que o levantamento topográfico é uma das fases fundamentais de coleta de dados e acompanhamento para a execução de uma obra de pavimentação. Durante o período de estágio foi realizado o acompanhamento da verificação e fiscalização do levantamento topográfico da pista nova ocorrido em alguns pontos entre as cidades de Goiana e Igarassu. Para tanto o responsável pelo levantamento topográfico, técnico da empresa fiscalizadora, apresentou os principais aspectos sobre o levantamento realizado através de Estação Total, mostrando desde o uso do aparelho até os diversos fins a que se destina. No dia em que se fez o acompanhamento da verificação e fiscalização do levantamento, realizou-se apenas a verificação dos pontos de definição do eixo da Rodovia e dos chamados Offsets da plataforma.

Durante o acompanhamento foi mostrado como se realiza a coleta de dados no campo, de que forma esses dados são armazenados no aparelho e como os mesmos são exportados programa coletor, gerador de banco de dados, de onde serão capturados por um programa específico de tratamento de dados topográficos. Os dados resultantes do levantamento servirão de base para a execução dos serviços de Terraplenagem.

3.3 - Serviços de Terraplenagem.

Os serviços de Terraplenagem são todos aqueles relacionados à movimentação de quantidades de solo com o objetivo de atender a um projeto topográfico. Na obra da duplicação da BR101, subtrecho, divisa PB/PE – Entrada PE-035 (Igarassu) observou-se várias frentes de serviço ao longo da extensão do trecho, executando os serviços de Terraplenagem.

Durante o período de acompanhamento da fiscalização das obras da BR 101, fez-se o acompanhamento dos seguintes serviços de Terraplenagem:

Execução dos Cortes em alguns pontos;

Execução das camadas em Aterros.

Execução das camadas de Material Seleccionado (MS).

Os aspectos importantes que foram observados durante a fiscalização da execução dos serviços de Terraplenagem foram:

A verificação da correta execução das camadas de reforço de subleito em alguns pontos, e de outras camadas do aterro.

A verificação do grau de compactação, Umidade ótima e Densidade Máxima, dados esses obtidos através do Ensaio de Densidade In Situ para o material compactado.

A verificação da correta execução dos Drenos Sub-superficiais (DSS), Drenos Profundos, Escavação e execução das Valetas de Proteção de Corte (VPC) e de Aterro (VPA), entre outros.

A Verificação da execução das camadas de aterro e camadas de Material Seleccionado (MS) de acordo com as especificações do Projeto.

A verificação da execução das camadas de aterro nos encontros do aterro com a estrutura das Pontes, ou seja, na cabeceira das Pontes também nos Bueiros.

A figura 28 mostra os serviços de Terraplenagem executados da Duplicação da BR 101.



Figura 28 – Execução dos serviços de Terraplenagem.

3.4 - A Usina Gravimétrica de Dosagem de Concreto.

Usina Gravimétrica de Dosagem de Concreto localiza-se no interior do Destacamento do 3º e 4º Batalhão de Engenharia do Exército Brasileiro. Possuindo capacidade de 120 t/hora, a Usina é responsável por toda a produção de Concreto utilizado nos serviços de execução da duplicação da Rodovia no lote 06. Tal Usina possui dois silos de armazenamento de cimento, e um moderno sistema de dosagem de Concreto eletrônico e manual.

Os principais aspectos observados quando na visita a Usina Gravimétrica de Dosagem de Concreto foram:

A existência de uma cabine de controle, na qual controlava-se todo o sistema de Dosagem de Concreto, ficando responsável pela mesma um único operador.

A verificação permanente do sistema e de todos os dados contidos na tela de apresentação da programação, dados esse tais como a temperatura do cimento recebido e contido nos silos de armazenagem não devendo exceder os limites máximos pré-estabelecidos, e a quantidade correta de material em cada célula de armazenamento para mistura dos agregados com cimento e aditivo.

3.5 - Execução das camadas de Concreto no Pavimento.

3.5.1 - Execução da camada de Concreto Compactado com Rolo (CCR)

Dentre as camadas que compõem a estrutura do Pavimento a camada de Concreto Compactado com Rolo (CCR) é a camada de sub-base da Estrutura do Pavimento.

Para execução dessa camada, utilizava-se o Concreto produzido em uma usina gravimétrica com capacidade de 120 t/hora. O material era transportado para o local de aplicação através de Caminhões Basculantes.

Durante o acompanhamento da fiscalização da camada de CCR os aspectos importantes observados foram:

Observou-se que a largura da sub-base de CCR é de 9,0 metros e espessura de 10 cm.

O espalhamento é executado inicialmente numa largura de 5,0 metros em uma extensão de aproximadamente 100 metros e logo após é feito o espalhamento na outra faixa com largura de 4 metros.

A compactação é feita com rolos lisos vibratórios e o grau de compactação do concreto rolado, deve ser igual ou superior a 98 % da densidade máxima teórica do CCR, sendo os valores obtidos no campo multiplicados por 0,97 para levar em consideração a imprecisão do método.

A superfície do CCR é protegida contra evaporação por meio de uma pintura betuminosa (Emulsão Asfáltica), sendo interdito o trecho a qualquer tipo de tráfego até que a sub-base tenha resistência compatível com sua solicitação de carga. A figura 29 mostra uma visão geral da execução da camada de CCR.

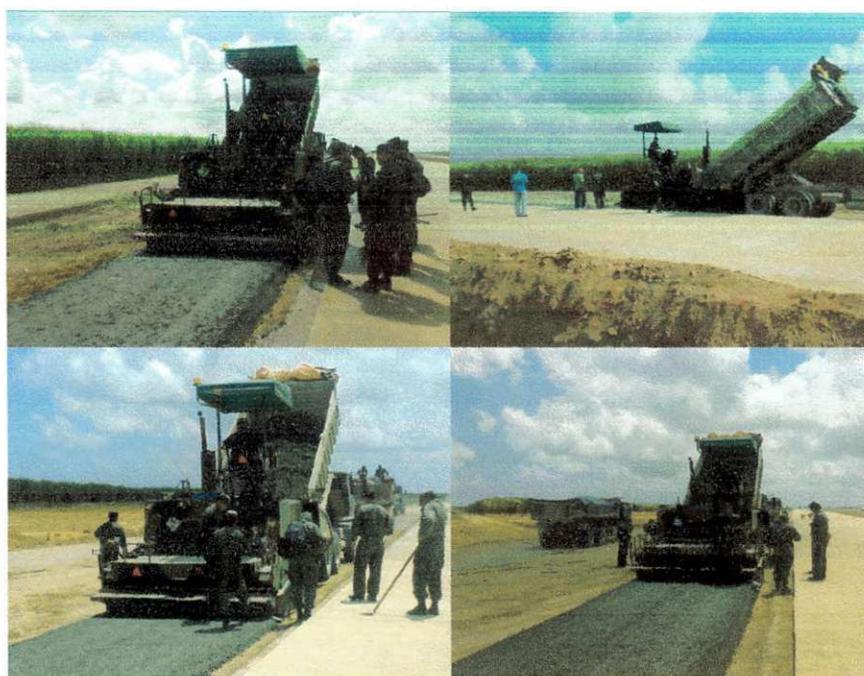


Figura 29 - Execução da camada de Concreto Compactado com Rolo (CCR)

3.5.2 - Execução da camada de Concreto Simples (CS)

A camada de Concreto Simples é a última camada a ser executada no pavimento. É executada com Concreto Simples produzido em uma usina gravimétrica com capacidade de 120 t/hora.

A execução da camada de CS procede-se por meio do uso de uma Vibroacabadora de formas deslizantes, Caminhões basculantes e uma Retroescavadeira. Os caminhões basculantes são utilizados para o transporte do Concreto simples, a Retroescavadeira é utilizada para espalhamento do Concreto simples e a Vibroacabadora de formas deslizantes é utilizada para dar forma a camada e para executar o acabamento da placa de concreto.

A plataforma da pista tem largura de 8,2 metros, sendo 3,6 m pista direita e 3,6 metros pista esquerda acrescido de 1,0 metros de faixa de segurança.

Durante o acompanhamento da fiscalização da execução da camada de CS os principais aspectos observados foram:

A compatibilidade dos resultados do ensaio Slump Test de campo com os pré-estabelecidos no projeto;

A moldagem de quatro corpos de prova prismáticos e quatro corpos de prova cilíndricos que são rompidos aos 7 e 28 dias no Laboratório do 3º Batalhão de Engenharia do Exército Brasileiro.

O adequado posicionamento das barras de transferência, observado através de aberturas de janelas na placa de concreto;

O perfeito alinhamento da placa de concreto ao longo do trecho executado;

A execução da microdrenagem;

A verificação da quantidade de argamassa existente na mistura;

A aplicação correta do agente de cura na superfície da placa com taxa, velocidade e tempo de aplicação de acordo com as especificações do Projeto.

A temperatura do concreto após lançamento;

A execução das Juntas de dilatação entre as Placas de Concreto;

A existência de fissuras de retração plástica horas após o lançamento.

A figura 30 mostra fornece uma visão geral da execução da camada de Concreto simples.



Figura 30 – Execução da camada de Concreto simples – (CS)

3.6 - O Laboratório de campo do 3º BEC.

O Laboratório de campo da obra localiza-se no interior do Destacamento do 3º e 4º Batalhão de Engenharia do Exército Brasileiro, o qual foi instalado nas proximidades da cidade de Goiana. No Laboratório de campo da obra, realizavam-se cotidianamente vários ensaios nos materiais a serem utilizados na execução da Rodovia e nos corpos de prova moldados quando na execução dos serviços.

Durante a fase de acompanhamento da fiscalização no Laboratório foram realizados alguns ensaios dos quais citam-se como exemplos os ensaios de caracterização dos agregados, ensaio de CBR, ensaio de Resistência a Tração por compressão diametral, ensaio de Resistência a Tração por Flexão, ensaio de Resistência a Compressão simples.

Os aspectos importantes observados quando no acompanhamento da fiscalização dos ensaios realizados no Laboratório foram:

- Verificação da calibração e aferição dos equipamentos do Laboratório;

- Verificação da adequação da execução dos ensaios de acordo com as especificações normativas do DNIT.

- Verificação da adequação dos resultados obtidos com os previstos nas especificações normativas do DNIT e de acordo com as especificações do Projeto.

4 - Conclusões

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, PNSB- 2000 apresenta informações acerca dos serviços de Saneamento Básico. Os dados divulgados no ano de 2000 revelam que do ano de 1989 ao ano de 2000, houve pequenos aumentos no percentual de municípios brasileiros com os serviços de Saneamento básico tais como Água, Esgoto e Lixo. Ainda segundo a pesquisa o destino final dados ao Lixo no Brasil é em sua maioria os Aterros sanitários, situação também confirmada ao analisar-se os dados na esfera estadual.

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios toma como base para suas pesquisas uma amostra de municípios brasileiros. Tal pesquisa realiza seus trabalhos executando dois tipos de pesquisas, sendo elas as pesquisa básica e a pesquisa suplementar. Ao analisar os percentuais de destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos apresentados pela PNAD, observa-se a existência de uma pequena variação dos percentuais ao longo dos anos. Tal situação é também confirmada ao analisarem-se as grandes regiões, exceto para a região Norte onde se observa uma diminuição de lixo coletado diretamente, variando de 70,38 em 2001 para 68,65 em 2006.

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE divulga anualmente edições do Panorama dos Resíduos Sólidos. Entre os anos de 2003 a 2006 tal entidade elabora seus diagnósticos sobre RSU com base em pesquisas realizadas por outros órgãos tais como o IBGE, CEMPRE, entre outros. As publicações da ABRELPE servem de modelo comparativo para realização de estudos relacionados à temática dos Resíduos Sólidos uma vez que a mesma apresenta trabalhos elaborados de diversos estudos realizados por vários órgãos e entidades.

A ABRELPE inova em 2007 com uma pesquisa realizada pela própria entidade. Na pesquisa são apresentados dados reveladores sobre a situação dos Resíduos Sólidos no país e no exterior uma vez que na edição 2007 do Panorama dos Resíduos Sólidos a ABRELPE apresenta um caderno especial que trata das quantidades estimadas anuais dos resíduos coletados no mundo, a tipologia de coleta e tratamento adotada em relação a faixa de renda de alguns países, como também dados sobre a geração, coleta e mercado importador/exportador de resíduos industriais.

Na pesquisa realizada em Campina Grande verificou-se que existe apenas um local oficial de destinação final dos Resíduos gerados na cidade. O local apresenta-se sob de total

inadequação para o lançamento de Resíduos qualquer que seja o tipo de Resíduo, todavia todos os tipos de Resíduos gerados na cidade são despejados no local sem que haja nenhum cuidado ou tratamento preliminar nos mesmos.

Todas as empresas onde foram aplicados os questionários mostraram-se interessadas em fornecer as informações necessárias para elaboração da pesquisa.

Os resultados obtidos na pesquisa realizada em Campina Grande mostram que o lixo hospitalar e os entulhos, lixo de ponto e os Resíduos de capina compõem quase toda a totalidade de lixo gerado na cidade. Os resultados mostram também que apesar de existirem empresas que realizam reciclagem de materiais, a cidade de Campina Grande está longe da situação ideal de manejo dos Resíduos Sólidos.

O acompanhamento dos serviços de fiscalização das obras da BR101 realizados pela Maia Melo Engenharia Ltda. mostrou-se de fundamental importância para o aprendizado teórico e prático dos serviços de engenharia realizados em obras rodoviárias de grande porte.

A vivência e acompanhamento dos serviços serviram de subsídio para a formação profissional do autor deste relatório dando ao mesmo o arcabouço teórico prático necessário para o desenvolvimento da profissão de Engenheiro Civil.

5- Referencias Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS – ABRELPE. “Panorama dos Resíduos Sólidos”– 1ª edição, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS – ABRELPE. “Panorama dos Resíduos Sólidos”– 2ª edição, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS – ABRELPE. “Panorama dos Resíduos Sólidos”– 3ª edição, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS – ABRELPE. “Panorama dos Resíduos Sólidos”– 4ª edição, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS – ABRELPE. “Panorama dos Resíduos Sólidos”– 5ª edição, 2007.

CARNEIRO. F. P. Diagnóstico e ações da atual situação dos Resíduos de construção e demolição na cidade do Recife, PE. Universidade Federal da Paraíba – Campos I. Dissertação de Mestrado, 2005.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2002. – “Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB – 2000”, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – IBGE – Diretoria de Pesquisas – Departamento de População e Indicadores Sociais.

NÓBREGA, A. R. S. Contribuição ao diagnóstico da geração de entulho da construção civil no município de Campina Grande, PB. Universidade Federal da Paraíba – Campos II. Dissertação de Mestrado, 2002.

><http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2006/default.shtm> , acesso em 20/10/2007.