

Universidade Federal de Pernambuco
Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
Curso de Mestrado Profissionalizante em Gestão Pública para o
Desenvolvimento do Nordeste

Gestão de Resíduos Sólidos: o panorama atual no Estado de Pernambuco e o desafio da gestão integrada

MARIA EDITH DIOGO NEGROMONTE

Recife, janeiro de 2002

Universidade Federal de Pernambuco
Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
Curso de Mestrado Profissionalizante em Gestão Pública para o
Desenvolvimento do Nordeste

Gestão de Resíduos Sólidos: o panorama atual no Estado
de Pernambuco e o desafio da gestão integrada

MARIA EDITH DIOGO NEGROMONTE

Dissertação submetida ao Mestrado Profissionalizante em Gestão Pública para o Desenvolvimento do Nordeste como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Gestão Pública

Recife, janeiro de 2002

Agradecimentos

Gostaria de expressar minha gratidão por aqueles que me acompanharam nesse estudo, e que de uma forma ou de outra contribuíram para a realização desse projeto.

Ao orientador e amigo, Fernando Jucá, pela confiança depositada ao longo desse período e, principalmente, por ter me iniciado em uma área pela qual acabei apaixonada.

Aos colegas, professores, coordenadores e secretárias do Mestrado Profissionalizante em Gestão Pública para o Desenvolvimento do Nordeste, que não têm poupado esforços, no sentido de promover um curso de excelência.

Aos colegas da SUDENE, em particular ao amigo Benedito Zelaqueti, que tanto me ensinou, apesar do curto espaço de tempo em que trabalhamos juntos. E aos colegas do Grupo de Resíduos Sólidos da Universidade Federal de Pernambuco, especialmente a Veruschka Monteiro e Antônio Brito.

Aos meus amigos, bálsamos nos momentos em que as abnegações necessárias chegavam ao limite do insuportável.

A minha família, pelo carinho e confiança de sempre.

Ao meu marido, Guilherme, pelo amor e estímulo constantes.

A meus pais

Resumo

Os Resíduos Sólidos constituem-se em um dos grandes desafios da atualidade, pois que o incremento na geração de lixo tem trazido graves conseqüências tanto de ordem sanitária quanto ambiental. Não obstante essa constatação, o cenário apresentado pela maioria dos municípios brasileiros denota que esse setor ainda não vem sendo incluído de forma consistente nas políticas empreendidas pelo setor público, nas três esferas de governo. O frágil arranjo institucional, a falta de marco regulatório, o modelo gerencial ineficiente adotado, a falta de investimento em capacitação, além da quase inexistente participação da sociedade, são alguns dos fatores que tornam o setor de resíduos sólidos ainda carente de programas e ações efetivas. Não é raro deparar-se com a imensa quantidade de lixo urbano, industrial, hospitalar e agrícola gerado tendo como forma de disposição final lixões, forma totalmente inadequada e passível de provocar graves danos ambientais e sanitários, com o uso de tecnologias não apropriadas, além de um número crescente de catadores, adultos e crianças que tiram do lixo seu sustento diário. A Constituição Brasileira delega ao poder público municipal a responsabilidade pelo setor dos resíduos sólidos, no entanto, entende-se que a participação efetiva das outras esferas, estadual e federal faz-se necessária para regular e estruturar o setor, visto que a fragilidade gerencial e orçamentária dos municípios brasileiros, notadamente aqueles de menor porte, não tem permitido que a limpeza urbana atenda aos padrões adequados de qualidade ambiental e sanitária. Nesse sentido, vem o presente estudo delinear o atual panorama dos resíduos sólidos nos municípios do Estado de Pernambuco, além da participação do Governo Estadual, que tem demonstrado disposição para empreender ações para o setor de resíduos sólidos dentro de uma perspectiva moderna da Gestão Integrada, de forma tal que as implicações sanitárias, ambientais, econômicas e sociais advindas do mesmo sejam enfrentadas de forma global e descentralizada.

Abstract

Solid waste management has turned into a great challenge of nowadays, since the increasing of waste generation brings serious environmental and public health consequences. Although this fact, the reality in most Brazilian cities shows solid waste isn't a priority for public policies. The fragile institutional arrangement, the lack in regulatory procedures, the inefficient planning approach as well as the very beginning society participation are some of the reasons why solid waste management is still willing for specific programs and effective actions. Not seldom one can come across an enormous amount of waste disposed in precarious landfills where a great number of people lives, earning a few money by selling recyclables. Solid waste management is a municipal responsibility, as written in Brazilian Constitution, however, one knows that effective participation of states and federal government is necessary in order to regulate and organize the sector, since management incapability and financial fragility of Brazilian municipalities hinder them from achieving minimum environmental and public health patterns. So, this work intends to outline the scenario of solid waste in the State of Pernambuco, besides to show the main actions taken by State Government, that has been facing the Solid Waste Management through an integrated modern perspective that implies in a global and decentralized way of planning.

Sumário

1 - Meio Ambiente e Desenvolvimento	10
1.1 Sociedade de Consumo x Geração de Resíduos	10
1.2 Conflito Homem x Meio Ambiente	11
1.3 Do Desenvolvimento Econômico ao Desenvolvimento Sustentável	12
1.4 Padrões de Produção e Consumo	16
1.4.1 Padrões de Produção	17
1.4.2 Padrões de Consumo	20
1.5 Resíduos Sólidos no Contexto Mundial	22
1.6 Saneamento, Meio Ambiente e a Situação dos Resíduos Sólidos no Brasil	25
1.6.1 Setor Saneamento no Brasil	26
1.6.2 Setor Meio Ambiente no Brasil	29
1.6.3 Resíduos Sólidos no Brasil	30
2 - Aspectos Conceituais e Gerenciais dos Resíduos Sólidos	34
2.1 Aspectos Conceituais dos Resíduos Sólidos	34
2.1.1 Definição	34
2.1.2 Caracterização	35
2.1.3 Tratamento e Disposição Final	40
2.2 Aspectos Gerenciais dos Resíduos Sólidos	49
2.2.1 Caracterização dos Resíduos e Planejamento em Longo Prazo	49
2.2.2 Competências por tipo de resíduo	50
2.2.3 Modelos Gerenciais adotados na Prestação dos Serviços de Limpeza Urbana	50
2.2.4 Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	55
2.2.5 Arranjo institucional	58
3 - Diagnóstico dos Resíduos Sólidos em Pernambuco	63
3.1 Caracterização do Estado	63
3.2 Situação atual dos Resíduos Sólidos no Estado	66
3.2.1 Região de Desenvolvimento 1 - Itaparica	69
3.2.2 Região de Desenvolvimento 2 – São Francisco	72
3.2.3 Região de Desenvolvimento 3 – Araripe	74
3.2.4 Região de Desenvolvimento 4 - Pajéú/Moxotó	78
3.2.5 Região de Desenvolvimento 5 – Agreste Meridional	83
3.2.6 Região de Desenvolvimento 6 – Agreste Central	86
3.2.7 Região de Desenvolvimento 7 – Agreste Setentrional	91
3.2.8 Região de Desenvolvimento 8 – Mata Sul	96
3.2.9 Região de Desenvolvimento 9 – Mata Norte	100
3.2.10 Região de Desenvolvimento 10 – Metropolitana	104
3.3 Considerações acerca do panorama atual dos Resíduos Sólidos nos municípios do Estado de Pernambuco	108
4 – O Estado de Pernambuco e a Gestão dos Resíduos Sólidos	116
4.1 Introdução	116
4.2 Aspectos Institucionais	116
4.2.1 CONSEMA	116

4.1.2 Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente	118
4.1.3 CPRH.....	120
4.2. Aspectos Legais.....	122
4.2.1 Política Estadual de Resíduos Sólidos.....	122
4.2.2 ICMS Socioambiental	124
4.3 Programas e Ações no Setor de Resíduos Sólidos	125
4.4 Considerações acerca da Gestão dos Resíduos Sólidos em Pernambuco	126
5 – Conclusões e Considerações Finais.....	130
Referências	133

Lista de Figuras

<i>Figura 1.1 – Evolução do crescimento populacional brasileiro</i>	26
<i>Figura 1.2 - Proporção do lixo coletado em domicílios particulares permanentes urbanos, segundo região.</i>	28
<i>Figura 1.3 - Déficits dos principais indicadores de saneamento básico</i>	29
<i>Figura 2.1- Produção de lixo no Brasil de acordo com a origem</i>	39
<i>Figura 2.2 - Composição percentual média do lixo domiciliar em alguns países (em peso)</i>	40
<i>Figura 2.3 - Disposição dos resíduos sólidos no Brasil</i>	47
<i>Figura 2.4 - Fluxograma de decisão sobre a disposição do lixo no município</i>	48
<i>Figura 2.5 – Escala de prioridades no gerenciamento de resíduos</i>	57
<i>Figura 2.6 – Mudança de paradigma no gerenciamento dos resíduos</i>	58
<i>Figura 3.1 – Regiões de Desenvolvimento do Estado de Pernambuco</i>	64
<i>Figura 3.2 – População atendida por tipo de destino final</i>	66
<i>Figura 3.3 – RD1 - Itaparica</i>	69
<i>Figura 3.4 – RD2 – São Francisco</i>	72
<i>Figura 3.5 – RD3 - Araripe</i>	74
<i>Figura 3.6 – RD4 – Pajeú/Moxotó</i>	78
<i>Figura 3.7 – RD5 – Agreste Meridional</i>	83
<i>Figura 3.8 – RD6 – Agreste Central</i>	86
<i>Figura 3.9 – RD7 – Agreste Setentrional</i>	91
<i>Figura 3.10 – RD8 – Mata Sul</i>	96
<i>Figura 3.11 – RD9 – Mata Norte</i>	100
<i>Figura 3.12 – RD10 - Metropolitana</i>	104
<i>Figura 3.13 – Presença de Catadores em PE</i>	109
<i>Figura 3.14– Destino Final em PE</i>	109
<i>Figura 3.15 – Capacitação Funcional</i>	111
<i>Figura 3.16 – Nível de Capacitação dos Funcionários</i>	111
<i>Figura 3.17 – Percentual do Orçamento destinado à Limpeza Urbana</i>	112
<i>Figura 3.18 – geração per capita e número de funcionários por RD</i>	113
<i>Figura 3.19 – Produtividade dos funcionários da limpeza urbana</i>	114
<i>Figura 3.20 – Composição Gravimétrica Média em PE</i>	114
<i>Figura 3.21 – Composição Gravimétrica por RD</i>	115
<i>Figura 4. 1 – Distribuição do ICMS em PE</i>	125

Lista de Quadros e Tabelas

<i>Quadro 2.1 - Fontes de resíduos sólidos.....</i>	<i>38</i>
<i>Quadro 2.2 – Modelo de Gestão para Disposição Final dos Resíduos.....</i>	<i>54</i>
<i>Quadro 2.3 – Modelo de Gestão para Limpeza Urbana.....</i>	<i>55</i>
<i>Quadro 2.4 – Arranjo Institucional – âmbito local</i>	<i>61</i>
<i>Quadro 2.5 – Arranjo Institucional – CRS e ARS.....</i>	<i>61</i>
<i>Quadro 4.1 – Arranjo Institucional vigente para o setor de resíduos em Pernambuco</i>	<i>128</i>
<i>Tabela 1.1 - Produção de Resíduos Sólidos per Capita em alguns países e cidades.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabela 1.2 – Percentual de resíduos coletados.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabela 2.1 - Tendências de Tratamento e Disposição Final de RSU</i>	<i>47</i>
<i>Tabela 3.1 – Características das RD’s de Pernambuco</i>	<i>65</i>
<i>Tabela 3.2 - Percentual de domicílios dotados de serviços selecionados, em 1996.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabela 3.3 – Informações gerenciais.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabela 3.4 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabela 3.5 – Composição gravimétrica dos resíduos</i>	<i>71</i>
<i>Tabela 3.6 – Informações gerenciais.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabela 3.7 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabela 3.8 – Composição gravimétrica dos resíduos</i>	<i>74</i>
<i>Tabela 3.9 – Número de catadores.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabela 3.10 – Informações gerenciais.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabela 3.11 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabela 3.12 – Composição gravimétrica dos resíduos</i>	<i>77</i>
<i>Tabela 3.13 – Número de catadores.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabela 3.14 – Informações gerenciais.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabela 3.15 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabela 3.16 – Composição gravimétrica dos resíduos</i>	<i>82</i>
<i>Tabela 3.17 – Número de catadores.....</i>	<i>84</i>
<i>Tabela 3.18 – Informações gerenciais.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabela 3.19 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabela 3.20 – Composição gravimétrica dos resíduos</i>	<i>86</i>
<i>Tabela 3.21 – Número de Catadores.....</i>	<i>88</i>
<i>Tabela 3.22 – Informações gerenciais.....</i>	<i>89</i>
<i>Tabela 3.23 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabela 3.24 – Composição gravimétrica dos resíduos</i>	<i>91</i>
<i>Tabela 3.25 – Número de catadores.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabela 3.26 – Informações gerenciais.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabela 3.27 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU.....</i>	<i>95</i>
<i>Tabela 3.28 – Composição gravimétrica dos resíduos</i>	<i>96</i>
<i>Tabela 3.29 – Número de catadores.....</i>	<i>98</i>
<i>Tabela 3.30 – Informações gerenciais.....</i>	<i>99</i>
<i>Tabela 3.31 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU.....</i>	<i>99</i>
<i>Tabela 3.32 – Composição gravimétrica dos resíduos</i>	<i>100</i>
<i>Tabela 3.33 – Número de catadores.....</i>	<i>101</i>
<i>Tabela 3.34 – Informações gerenciais.....</i>	<i>102</i>
<i>Tabela 3.35 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU.....</i>	<i>103</i>
<i>Tabela 3.36 – Composição gravimétrica dos resíduos</i>	<i>103</i>
<i>Tabela 3.37 – Número de catadores.....</i>	<i>105</i>
<i>Tabela 3.38 – Informações gerenciais.....</i>	<i>106</i>
<i>Tabela 3.39 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU.....</i>	<i>107</i>
<i>Tabela 3.40 – Composição gravimétrica dos resíduos</i>	<i>108</i>

1 - Meio Ambiente e Desenvolvimento

1.1 Sociedade de Consumo x Geração de Resíduos

Um dos maiores desafios com que se defronta a sociedade moderna é o equacionamento da questão do lixo urbano. Ele se constitui em um sério problema a ser considerado nas políticas de desenvolvimento, na medida em que o mau gerenciamento dos resíduos sólidos de uma municipalidade pode acarretar graves problemas, tanto de ordem sanitária, quanto de ordem ambiental, social e econômica, não apenas para aquela localidade considerada, como também para o seu entorno.

No atual estágio da civilização, o homem tem um potencial inigualável para produção de resíduos, afinal, essa é a “geração dos descartáveis”, do desperdício. Cada habitante do planeta descarta todos os dias, no ambiente, algumas centenas de gramas de lixo¹, com inúmeras variáveis influenciado nesse quantitativo, desde o grau de desenvolvimento econômico da localidade do cidadão, aos fatores culturais, nível e hábitos de consumo, renda e padrão de vida, fatores climáticos e até as características de sexo e idade dos grupos populacionais. Mesmo o nível da atividade econômica de um país interfere nessa geração de resíduos, visto que, em períodos de recessão econômica, com a conseqüente redução do consumo, a quantidade de resíduos coletados diminui consideravelmente.

Penna (1999) mostra uma série de dados que ilustram a explosão do consumo pós-revolução industrial: entre 1970 e 1990, o número de automóveis rodando no mundo subiu de 250 milhões para 580 milhões, o consumo de petróleo elevou-se de 17 bilhões para 24 bilhões de barris por ano, enquanto que o de gás natural subiu de 31 trilhões para 70 trilhões de pés cúbicos. Entre 1950 e 1990, o consumo de energia comercial do planeta, medido em toneladas de óleo equivalente (toe), cresceu de 1.650 milhões para 8.100 milhões². O aumento da

¹ De acordo com Bidone e Povinelle (1999), a geração anual de resíduos em países altamente industrializados, como os Estados Unidos por exemplo, a geração de resíduos é da ordem de 700 kg/hab.ano. No Brasil, o valor médio verificado nas cidades mais populosas é de 180 kg/hab.ano.

² Vale ressaltar que o consumo de energia não comercial, como lenha, carvão vegetal, esterco, e outras fontes utilizadas pelas populações rurais dos países pobres, vem a aumentar ainda mais esse número.

produção e oferta de bens materiais pode ser ilustrado pelas seguintes estatísticas: entre 1960 e 1987, o número de televisões nos lares americanos aumentou de 1% para 93%³, enquanto que o de ar-condicionado subiu de 15% para 64%.

O aumento excessivo dos resíduos sólidos no planeta é apenas um dos vários problemas ambientais com que o homem teve que se deparar no século XX. A evolução histórica da relação do homem com a natureza tem se mostrado cada vez mais catastrófica do ponto de vista ambiental, e, por conseqüência, negativa também para a humanidade. A utilização predatória dos recursos naturais, retratada pelo imenso consumo de matéria prima, vem degradando os ecossistemas e gerando poluição⁴ em nível global. Penna, citando Raven, revela:

“(...) nas últimas quatro décadas, desperdiçou-se 1/5 da camada fértil do solo do planeta, os desertos e a salinização tomaram conta de 1/8 das terras cultivadas, os gases do efeito estufa cresceram em mais de 1/3 na atmosfera e derrubou-se aproximadamente 1/3 das florestas existentes em 1950”. (Raven, apud Penna, 1999, p. 25).

1.2 Conflito Homem x Meio Ambiente

O conflito entre a biosfera⁵ e a tecnosfera⁶ remonta ao período em que as primeiras civilizações começaram a modificar fragmentos da biosfera para servirem a seus propósitos. O processo gradativo de formação de núcleos populacionais no período neolítico, em que o homem passa de nômade a sedentário, acarretou uma aceleração das técnicas de transformação da natureza, desde a agricultura e a domesticação de animais, passando pela metalurgia, e, chegando finalmente à Revolução Industrial.

Antes da Revolução Industrial, a capacidade humana de produzir lixo era limitada, e sua origem era basicamente orgânica e biodegradável, ou seja, tinha a capacidade de regenerar-se naturalmente, portanto, podia ser depositado localmente, sem maiores danos para

³ De acordo com Penna (1999), em 1950, apenas quatro milhões de residências no mundo possuíam aparelhos de televisão, enquanto que em 1990, esse número era de 658 milhões.

⁴ Segundo Valle (1995), a poluição ambiental pode ser definida como toda ação ou omissão do homem que, através da descarga de material ou energia atuando sobre as águas, o solo e o ar, cause um desequilíbrio nocivo, seja de curto ou longo prazo, sobre o meio ambiente.

⁵ Entendida como *a parte da superfície da Terra e da atmosfera onde habitam os seres vivos*. (Valle, 1995, p. 6)

⁶ Conjunto de técnicas e instrumentos a serviço dos homens.

a saúde ou o meio ambiente. Com o advento da Revolução Industrial, esse quadro foi amplificado em quantidade e qualidade, aumentando sobremaneira as externalidades negativas⁷ sobre o meio antrópico e a biosfera, fazendo com que os níveis de degradação ambiental alcançassem níveis inimagináveis, com um aumento na produção e consumo de bens que ameaçam a própria vida no planeta.

Além da explosão na produção e no consumo de bens advindos da industrialização, o intenso crescimento populacional observado na segunda metade do século XX, e a intensa urbanização⁸ sofrida pelas cidades nesse mesmo período, têm provocado uma concentração de imensas quantidades de resíduos, ao mesmo tempo em que desaparecem as áreas disponíveis para sua disposição final, exigindo do poder público soluções técnicas e gerenciais para o enfrentamento de um problema, que se não for equacionado, pode gerar sérios danos ambientais, e, sobretudo, à saúde da população.

1.3 Do Desenvolvimento Econômico ao Desenvolvimento Sustentável

A corrida capitalista pós-revolução industrial, bem como, a acelerada, urbanização em escala mundial, provocaram impactos profundamente negativos sobre o meio ambiente global. A exploração exacerbada em busca de matérias-primas destruiu florestas inteiras e a produção em massa de bens de consumo não poupou mares, rios, solo e mesmo o ar, em canto algum do planeta. O grande diferencial no tratamento dessas questões em nível global nas últimas décadas é a noção de que elas extrapolam os limites geopolíticos, assim, deixa de ser do interesse exclusivo do “poluidor” e da comunidade próxima a este, as conseqüências de seus atos ambientais pouco responsáveis. E, certamente, a consciência de que a degradação ambiental nos níveis crescentes em que estão ocorrendo comprometem o planeta como um todo, e não apenas o micro-local atingido no curto prazo, mobilizou a comunidade internacional.

Alguns temas ambientais surgiram como desafios (e ainda o são), não mais locais ou regionais, mas sim, globais. Dentre eles destacam-se as questões referentes às mudanças

⁷“Um externalidade está ocorrendo sempre que as ações de um agente econômico afetam diretamente o ambiente de um outro agente, sem que o mesmo seja compensado por este fato”. (Ribemboim, 1997, p.17).

⁸ Urbanização entendida como sendo o “processo pelo qual a população urbana cresce em proporção superior à população rural.” (S ilva, José Afonso da, apud Fiorilloo, 2000, p.135).

climáticas no globo terrestre⁹, consideradas por muitos especialistas como um dos mais sérios, apesar de ainda polêmico (visto que não há consenso na comunidade científica a respeito das reais conseqüências de um aumento da temperatura média da atmosfera terrestre)¹⁰. Outro item na agenda ambiental internacional de suma importância é a destruição na camada de ozônio, que forma um escudo protetor contra os raios ultravioletas do sol, sem a qual a vida não seria possível na Terra. O principal vilão dessa destruição é o clorofluocarboneto (CFC), presente em antigas geladeiras, aparelhos de ar-condicionado, aerossóis, copos e embalagens descartáveis, sendo, portanto, necessária uma verdadeira revolução nos padrões de produção e consumo em níveis globais para minimizar seus efeitos nocivos sobre o meio ambiente¹¹. A biodiversidade, a desertificação, a geração e acúmulo de lixo tóxico e o esgotamento de recursos naturais não-renováveis também são temas que têm sido exaustivamente discutidos internacionalmente.

Foi nesse contexto de tomada de consciência do nível de degradação ambiental alcançado pelo nosso planeta, fruto do tratamento dispensado à natureza pelo próprio ser humano, que a partir dos anos setenta a variável ambiental começou a permear as discussões políticas e econômicas em escala global. Começou-se, então, a enxergar (ao menos em escala global) os insucessos da produção industrial, nos moldes convencionais, o que fez emergir temas como desenvolvimento sustentável, e, mais recentemente, a produtividade dos recursos¹².

Desde a Conferência de Estocolmo, em 1972, considerada um grande marco ambiental, pois chamou a atenção mundial para a gravidade da situação nesse setor, introduzindo, pela primeira vez, na agenda política internacional a dimensão ambiental como condicionadora e limitadora do modelo tradicional de crescimento econômico e do uso dos recursos naturais, o que incentivou as nações a traçarem suas estratégias e políticas ambientais, o final do século XX assistiu a uma revolução no tocante ao tratamento do meio

⁹ Conseqüência do efeito estufa, fenômeno “no qual gases diversos acumulados na atmosfera retêm o calor emanado pelo planeta, sob a forma de raios infra-vermelhos, impedindo-o de dissipar-se pelo espaço exterior” (PENNA, 1999, p. 59).

¹⁰ De 1 a 10 de dezembro de 1997, realizou-se em Kioto, Japão, a III Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Algumas medidas consideradas necessárias para diminuir o ritmo da concentração dos gases do efeito estufa na atmosfera são a redução do consumo de energia principalmente a gerada por combustíveis fósseis e um reflorestamento maciço

¹¹ Em 1987, foi assinado o Protocolo de Montreal sobre a Destruição da Camada de Ozônio.

¹² Utilização mais racional dos insumos, matéria-prima, energia e mão-de-obra, de forma minimizar os desperdícios.

ambiente no cenário internacional.

Em 1980, foi publicado o documento "A Estratégia Mundial para a Conservação"¹³, elaborado sob o patrocínio e supervisão do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) e do Fundo Mundial para a Vida Selvagem (WWF), introduzindo pela primeira vez o conceito de desenvolvimento sustentável¹⁴. Já em 1982, foi publicado o documento "Nosso Futuro Comum", mais conhecido como "Relatório Brundtland"¹⁵, elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, criada pelas Nações Unidas e presidida por Gro Brundtland, primeira-ministra da Noruega. A partir daí, foi disseminada globalmente a idéia "Desenvolvimento Sustentável", que foi conceituado como sendo o modelo de desenvolvimento que *"atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades"*. Esse documento tornou-se referência mundial para a elaboração de estratégias e políticas de desenvolvimento eco-compatíveis. E, em 1992, foi aprovada durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), realizada em 1992, no Rio de Janeiro, a Agenda 21, que constitui um programa a ser implementado ao longo do século XXI pelos governos, em todos os seus níveis, pelas ONG's e demais instituições da sociedade civil, com o apoio das Nações Unidas, e pelas demais instituições multilaterais e nacionais de fomento ao desenvolvimento sócio-econômico.

Atualmente, alguns autores, inspirados no conceito de Desenvolvimento Sustentável já começam a discutir modelos de desenvolvimento e processos de industrialização que sejam mais ambientalmente responsáveis.

Hawken, Lovins e Lovins, em *Capitalismo Natural* (1999), por exemplo, alertam para o fato de que para o capitalismo industrial convencional foram consideradas apenas três

¹³ Esse documento explora, basicamente, as interfaces entre conservação de espécies e ecossistemas e entre manutenção da vida no planeta e a preservação da diversidade biológica.

¹⁴ Definido nessa ocasião como sendo *"aquele que contempla a melhoria das comunidades humanas respeitando a capacidade de carga dos ecossistemas"* (IUCN, apud PENNA, 1999, p.140)

¹⁵ Esse relatório consolida uma visão crítica do modelo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados e mimetizado pelas nações em desenvolvimento, ressaltando a incompatibilidade entre os padrões de produção e consumo vigentes nos primeiros e o uso racional dos recursos naturais e a capacidade de suporte dos ecossistemas.

formas de capital, quais sejam: o capital humano¹⁶, o capital financeiro¹⁷ e o capital manufaturado¹⁸, desprezando o que os autores denominam de capital natural, ou seja, os recursos naturais, sistemas vivos e os serviços do ecossistema¹⁹.

Essa mudança de paradigma em termos de modelo de desenvolvimento econômico²⁰ veio à tona quando se percebeu que o cenário apresentado à época da Revolução Industrial, em que havia uma relativa escassez de mão-de-obra²¹, enquanto que os estoques globais de capital natural achavam-se abundantes e muitas vezes inexplorados, foi substituído por outro em que,

“(...) após dois séculos de aumento da produtividade do trabalho, de liquidação dos recursos naturais ao custo de sua extração, não no valor de sua substituição, e de exploração dos sistemas vivos como se fossem gratuitos, infinitos e em perpétua renovação, as pessoas é que passaram a ser um recurso abundante, enquanto a natureza tornou-se assustadoramente escassa”. (Hawkens, Lovins e Lovins, 1999, p. 7).

A explicação para esse aparente conflito ecologia/industrialização parece residir, não no progresso tecnológico em si, mas no modelo de crescimento econômico adotado pela imensa maioria das nações. Segundo Penna (1999), *“os economistas sempre encararam a economia como um sistema fechado”* (p. 125), ou seja, na visão econômica padrão, o dinheiro circula em um sistema isolado em relação ao meio ambiente, formado apenas pelos seguintes vértices: pessoas, mercado de bens e serviços, empresas, mercado de fatores de produção, e, novamente, pessoas, fechando o ciclo. Em resumo, nesses modelos convencionais, a criação de valor é apresentada como uma seqüência linear de extração, produção e distribuição. Dessa forma, os formuladores das teorias econômicas têm como foco apenas *“as características sociais e psicológicas que regem a atividade econômica, sua dinâmica, suas causas e efeitos”*

¹⁶ Na forma de trabalho e inteligência, cultura e organização.

¹⁷ Dinheiro, investimentos e instrumentos monetários.

¹⁸ Incluindo a infra-estrutura, as máquinas, as ferramentas e as fábricas.

¹⁹ Reunião de todos os organismos de uma área determinada em sua inter-relação com o ambiente físico e leva em consideração os fluxos de energia, as cadeias alimentares e a diversidade biológica. (Valle, 1995)

²⁰ “Desenvolvimento econômico - crescimento econômico (aumento do PNB per capita) acompanhado pela melhoria do padrão de vida da população e por alterações fundamentais na estrutura de sua economia. (...) A Organização das Nações Unidas usa os seguintes indicadores para classificar os países segundo o grau de desenvolvimento: índice de mortalidade infantil, esperança de vida média, grau de dependência econômica externa, nível de industrialização, potencial científico e tecnológico, grau de alfabetização e instrução e condições sanitárias.”²⁰ (Sandroni, 1989, p.83)

²¹ A população mundial total correspondia a aproximadamente 1/3 da atual.

(Penna, 1999, p.128), ignorando o processo de formação de matérias-primas e desconsiderando a diferença entre recursos naturais renováveis e não-renováveis.

A partir dessa conscientização, tem havido uma verdadeira revolução em nível mundial, nos processos de produção, além de severas críticas ao elevado padrão de consumo da sociedade pós-revolução industrial. Nesse sentido, passou a ser pauta obrigatória em todas as discussões políticas e econômicas a inserção da variável ambiental, não apenas como fator isolado, mas sim com uma posição transversal, ou seja, passa a ser uma variável que permeia todas as outras. Tópicos como regulamentação ambiental e inovação tecnológica, que promovam um melhor aproveitamento dos recursos naturais, passam a ser frequentes nas agendas políticas de qualquer nação, bem como no dia-a-dia de qualquer empresa de médio ou grande porte.

1.4 Padrões de Produção e Consumo

A partir das considerações anteriores, pode-se perceber que, não obstante os problemas ambientais gerados pelo homem ainda estarem longe de serem dirimidos, a variável ambiental já vem ocupando um espaço de destaque nas discussões sobre desenvolvimento, industrialização e métodos de produção. Não é raro encontrarmos empresas com certificados do tipo ISO 14000²², que apresentam programas de gestão ambiental e mesmo de preservação ambiental, seja por que as regulações governamentais no que concerne ao meio ambiente estejam mais rigorosas, seja por que a lógica do não desperdício, como propõe Porter (1999)²³, comece a vigorar no meio empresarial, seja por que há uma maior atenção da opinião pública no tocante aos agressores do meio ambiente²⁴, ou seja, por que há, de fato, uma maior conscientização da necessidade de não degradação ambiental.

No entanto, esses cuidados nos processos produtivos, que evitem a poluição ambiental, parecem não ser suficientes quando se pretende atingir um modelo de desenvolvimento ambientalmente responsável. Não é mais possível falar em desenvolvimento sustentável sem questionar os atuais padrões de produção e consumo. Também impossível é questionar os

²² Série de normas criadas pela International Organization for Standardization, que estabelece padrões de qualidade ambiental para as atividades industriais, extrativas, agroindustriais e de serviços.

²³ O ponto de vista de Porter será melhor detalhado adiante.

²⁴ Já há uma preocupação por parte as empresas com o chamado “marketing ambiental”.

atuais padrões de produção e consumo, sem mencionar a importância das graves desigualdades sócio-econômicas que sustentam os atuais modelos de desenvolvimento das nações.

Nas palavras de Ribemboim (1997):

“Desta forma, quando a questão do consumo é posta vis-à-vis à questão ambiental, justiça e sustentabilidade, idéias-chaves para uma ética pós-moderna, são postas em cheque” (p.15).

E o autor continua:

“No mundo atual ricos e pobres acarretam empobrecimento ambiental. Os ricos depredam o meio ambiente por via de sua enorme capacidade de consumir, desperdiçar e gerar poluentes. Os pobres também depredam o meio ambiente, mas por outros motivos. Dele dependem diretamente para subsistir e possuem, conseqüentemente, uma estreita e frágil relação com a Natureza e seus recursos. O empobrecimento do meio ambiente agrava os problemas da miséria e, vice-versa, os problemas da miséria empobrecem ainda mais o meio ambiente” (p.15).

1.4.1 Padrões de Produção

Como a lógica de mercado visa exclusivamente a maximização do lucro (ou a minimização dos prejuízos), a tendência natural é que aquelas empresas que não sofrerem nenhum tipo de restrição, no que diz respeito às limitações ambientais, transfiram para o ambiente externo o máximo possível de fumaça, ruído e resíduo. Daí a importância que assume, no que tange aos padrões de produção, os instrumentos de regulação ambiental impostos pelo poder público, na tentativa de minimizar ao máximo as externalidades negativas das indústrias poluentes.

Em princípio, por um alerta dos cientistas e estudiosos, posteriormente por uma demanda da própria sociedade civil, as autoridades políticas passaram a estabelecer normas e leis que restringiam o uso indiscriminado dos recursos naturais, obrigando as empresas a promoverem inovações tecnológicas que permitissem um menor desgaste na utilização do chamado capital natural. Mas, a tendência, de um modo geral, era a de admitir a existência de um *trade-off* entre competitividade das empresas e cuidados ambientais, ou seja, encarava-se a regulamentação ambiental como sendo um fator punitivo e irremediavelmente promotor de custos adicionais às empresas. Sobre isso, escreveu Porter (1999),

“Os formuladores de políticas, os líderes empresariais e os ambientalistas têm focalizado o efeito estático dos custos decorrentes da regulamentação ambiental, ignorando os benefícios compensadores mais importantes, em termos de produtividade, resultantes da inovação. (...) Os reguladores tendem a impor exigências que tolhem a inovação. As empresas por sua vez, combatem e obstruem a regulamentação, em vez de inovar na sua observância”. (p. 374).

Os formuladores de políticas ambientais podem utilizar uma variada gama de instrumentos reguladores, desde os tradicionais instrumentos legais coercitivos (conhecidos como Comando & Controle) até meios legislativos, políticos, econômicos, informativos e de conscientização.

Sobre o poder regulador que os instrumentos de conscientização possuem, destaca Ribemboim (1997),

“Pode-se então concluir que o aumento da conscientização dos consumidores requer um aumento da preocupação das firmas com relação ao meio ambiente e, num mundo em processo de globalização, onde as leis de mercado são cada vez mais prevaletentes, as empresas que não se prepararem para este novo contexto podem estar fadadas ao rápido desaparecimento, principalmente aquelas que exportam para países mais desenvolvidos”. (p.19)

A evolução em termos de exigências ambientais tem sido tão rápida, que, apesar das ações corretivas ainda não estarem consolidadas em vários países, ou indústrias, a ordem agora é no sentido de empreender ações preventivas. Nesse sentido, quando se trata do meio ambiente, não se pensa apenas em tratar a poluição inevitavelmente gerada pelas indústrias, desenvolvendo tecnologias limpas²⁵, mas, de promover a chamada redução na fonte²⁶, num esforço de minimizar a poluição e seus efeitos. Assim, as inovações demandadas pela regulação podem ser consideradas um avanço em termos ambientais.

Com um discurso que vai ao encontro dessa demanda, Porter (1999) ressalta que se pode galgar mais um degrau extremamente importante nessa evolução pela qual passam as empresas, no que concerne ao meio ambiente. Para esse autor, as inovações tecnológicas que as empresas têm que promover, com vistas a se enquadrarem na legislação vigente, devem ser encaradas como promotoras de diminuição de custos, e não como fator de aumento dos

²⁵ “O conceito de tecnologia limpa foi desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e significa aplicar, de forma contínua, uma estratégia ambiental aos processos e produtos de uma indústria, a fim de reduzir riscos ao meio ambiente e ao ser humano”. (Valle, 1995, p.68).

²⁶ Para tanto, recorre-se a métodos como substituição de materiais e processos de ciclo fechado, para limitar a poluição antes de sua ocorrência.

mesmos. Nas palavras do autor: “*Os dados mostram com nitidez que os custos de observância da regulamentação ambiental são suscetíveis de minimização, se não de eliminação, através de inovações²⁷ que proporcionem outros benefícios competitivos*” (Porter, 1999, p.376). Ele enfatiza que a poluição deve servir como uma medida do desperdício econômico, assim, quanto maior a capacidade poluidora da empresa, mais ineficiente ela estaria sendo. Esse ponto de vista é bastante interessante, pois faz com que ser *ecologicamente correto* passe a fazer parte da lógica do mercado, ou mesmo do capital.

“A visualização da ineficiência como indício de deficiência no projeto do produto e do processo – e não como subproduto necessário da fabricação – representou um marco revolucionário. As empresas agora se esforçam para incorporar a qualidade na totalidade do processo. A nova atitude mental liberou o poder da inovação para atenuar ou eliminar o que as empresas de início aceitavam como opções excludentes implacáveis”. (Porter, 1999, p. 375).

Superada a fase em que capitalismo, representado pela competitividade entre empresas, e preservação ambiental, representada pela regulamentação ambiental, são vistos como absolutamente opostos entre si, chega-se a uma fase em que as questões ambientais estão intrinsecamente presentes como mais um fator a ser considerado no processo produtivo. Nessa fase, a inovação tecnológica surge como grande aliada na promoção de um perfeito alinhamento entre essas duas variáveis, quais sejam, competitividade e preservação ambiental.

Afinal, nas últimas décadas do século XX, foram inúmeras as contribuições da pesquisa científica no ramo da compreensão dos processos que controlam e afetam os sistemas ambientais, além de progressos nos instrumentos e métodos analíticos para determinar, monitorar e conhecer os efeitos dos poluentes na biota²⁸ e nos materiais. Também foram desenvolvidos modelos matemáticos mais eficientes para estudar processos geofísicos e ecológicos. Avanços na tecnologia e nos programas de computadores trouxeram maior credibilidade aos modelos de previsão de impactos e mudanças ambientais, como os de redução da camada de ozônio, mudanças climáticas e chuva ácida.

²⁷ Para Porter (1999) a inovação em resposta à regulamentação ambiental divide-se em duas categorias: a das novas tecnologias e abordagens que minimizem o custo do tratamento da poluição, e uma outra que ataca as causas básicas da poluição, a partir da melhoria da produtividade dos recursos, ou seja, utilização mais eficiente dos insumos específicos e aumento do rendimento e melhoria dos produtos.

²⁸ “*Conjunto de plantas e animais que habitam um determinado lugar*”. (Valle, 1995, 6)

Para Penna (1999), “os serviços de proteção ambiental já compõem um dos principais segmentos da economia mundial”, com o mercado mundial de bens e serviços ambientais alcançando US\$ 200 bilhões²⁹, em 1990, segundo dados da OCDE citados pelo autor. Penna (1999) ressalta ainda, que, embora 80% a 90% desse mercado localize-se nas nações desenvolvidas, há uma clara tendência ao crescimento do mesmo em grande parte do hemisfério sul.

1.4.2 Padrões de Consumo

Talvez a maior preocupação com que se depara ao se discutir os problemas ambientais do planeta seja a clássica pergunta, o que aconteceria se as sociedades economicamente menos desenvolvidas atingissem o grau de crescimento econômico dos países ricos? A resposta atual para essa questão é a de que teríamos um colapso ambiental, pois, sem sombra de dúvidas, o atual estoque de recursos naturais não seria suficiente para a demanda a ser suprida.

No entanto, não parece socialmente ético exigir a estagnação econômica de determinados países em prol do crescimento de outros, tendo em vista um equilíbrio global na demanda dos recursos naturais e na geração de poluição. O que deve sim ser repensado é o atual padrão de desenvolvimento, excessivamente materialista. Pois, como salienta Ribemboim (1997), “aumentar o consumo agregado nos países pobres é extremamente desejável e justo, mas novos paradigmas de desenvolvimento precisam ser estabelecidos na esfera global” (p.23).

Por conseguinte, importante agora não é responsabilizar e punir apenas as indústrias poluidoras, consumidoras ferozes de energia e matéria-prima, e sim, co-responsabilizar os consumidores, pois que são os responsáveis pela demanda sempre crescente por produtos manufaturados. No entanto, essa é uma tarefa árdua, já que exigir do consumidor uma mudança em seus hábitos de consumo implica em exigir uma mudança comportamental das pessoas.

²⁹ Esse valor representa basicamente o mercado de equipamentos de tratamento de esgotos, controle da poluição do ar, tratamento de resíduos tóxicos, o que faz com que esse montante seja ainda superior a esse valor.

Como o aumento no consumo de bens é diretamente proporcional ao aumento populacional, é importante lembrar que o aumento per capita desse consumo é diretamente proporcional ao aumento da urbanização, pois, como explicou Marshall³⁰, existem as “economias de aglomeração”. Ou seja, a maior proximidade entre empresas e consumidores, o acesso aos mercados é facilitado, aumentando, então a produção e o consumo, o que permite reduzir o custo unitário do produto.

Percebe-se, então, que para promover uma mudança significativa nos atuais padrões de produção e consumo, faz-se necessário promover um

“aumento do nível de informação da população, conscientização das pessoas, eliminação de desperdícios, instauração de um sistema de ‘preçagem’ dos recursos naturais, ecoeficiência e desenvolvimento tecnológico, responsabilidades compartilhadas, reciclagem, mas, acima de tudo, mudança de um padrão comportamental.” (Ribemboim, 1997, p.24)

E é com a conclusão desse item Mudança nos Padrões de Produção e Consumo, que se volta ao tema principal do trabalho, qual seja, a questão dos resíduos sólidos. Pois a produção e o consumo de bens está no meio da cadeia produtiva, que se inicia com a retirada de matéria prima (recursos naturais) da natureza e termina com o descarte, na natureza, de seus resíduos³¹, ou seja, daquilo que sobra ou não interessa mais ao ser humano.

Ressalta Maurício Andrés Ribeiro, em seu *Homo Lixus*³²: *“hoje se avoluma desde o lixo espacial fora da biosfera, até o lixo nos oceanos, nos rios e no solo, os resíduos químicos e radioativos, afetando a saúde ambiental, humana e das demais espécies vivas, em escala global, regional e local.”*(p.9).

³⁰ Alfred Marshall, economista britânico do século XIX (1842-1924), lançou em 1890 a obra *Principles of Economics*, pertencendo à escola neoclássica de Cambridge.

³¹ Aqui se incluem resíduos nas formas gasosas líquidas e sólidas. Sendo objeto deste trabalho apenas aquela parcela considerada resíduo sólido, conforme será definido em capítulo posterior.

³² RIBEIRO, Maurício Andrés. *Homo Lixus*, pp 9, s.d.

1.5 Resíduos Sólidos no Contexto Mundial

Como mencionado no início do texto, a gestão dos resíduos sólidos urbanos é um dos mais prementes e sérios problemas de qualquer grande cidade no planeta. Ao longo da história, os resíduos criados pelo ser humano foram gradativamente se tornando um transtorno cada vez maior, basicamente por duas razões. Primeiro vem o problema da quantidade, ou seja, à medida que foi aumentando a oferta de bens e seu consumo, historicamente explicados pelo aumento populacional, urbanização acelerada, industrialização e modelo de desenvolvimento adotado, como visto anteriormente, foi crescendo assustadoramente a produção de resíduos no universo. Em seguida, vem o problema da qualidade, pois, com o advento de novos materiais sintéticos, os resíduos vêm perdendo cada vez mais a sua capacidade de biodegradação, sendo necessário desenvolver técnicas cada vez mais sofisticadas para decompô-lo.

Sobre isso, escreveu Figueiredo (1995):

“No decorrer da história, aumenta e se espalha rapidamente, e os resíduos gerados como subprodutos de suas atividades transcendem a capacidade de adaptação do meio ambiente, que passa a não mais incorporar estes elementos em seus ciclos originais. Defrontamo-nos agora com um fluxo de elementos artificiais e/ou em altas concentrações, muitos deles tóxicos ou nocivos à vida na biosfera, que são depositados a todo momento nas várias regiões e subsistemas do planeta e que, em função da própria dinâmica da natureza, retornam ao ciclo de vida da raça humana nas formas de poluição, radiação, contaminação de alimentos, chuva ácida efeito estufa, destruição da camada de ozônio etc.” (p.48)

Segundo a Organização Mundial de Saúde, mais de dois terços da população mundial não possuem equipamentos adequados para a disposição final de seus resíduos sólidos, retratando um quadro assustador, pois afeta sobremaneira a saúde da população e provoca a degradação ambiental.

Pode-se enumerar os principais problemas³³ decorrentes do aumento na geração dos resíduos sólidos como segue:

- A proximidade dos depósitos de lixo aos aglomerados populacionais, causa a proliferação de vetores biológicos, como moscas, mosquitos, baratas, ratos, que favorecerão a ocorrência de problemas de saúde com o aumento da incidência de

³³ Baseado em Moraes et al (1995)

doenças diversas, como diarreias infecciosas, helmintoses, leptospiroses, alergias, etc.;

- O depósito de resíduos sem cuidados técnicos para proteção do lençol freático ou quando o chorume³⁴ atinge mananciais ou cursos d'água, pode levar à contaminação dos recursos hídricos, podendo comprometer o abastecimento de água para as comunidades próximas;
- O aumento excessivo na geração de resíduos de alto impacto ambiental (tóxicos e com alto potencial de risco ambiental, demandando tempo mais longo para sua degradação e reabsorção pelo meio natural) tem causado a degradação ambiental das áreas destinadas ao tratamento do lixo e suas vizinhanças.
- Com o aumento do volume de resíduos gerados nas cidades, há uma crescente demanda de áreas para destinação final do lixo, agravado pela crescente urbanização e pela falta de planejamento urbano.
- Existência de uma parcela da população que utiliza os resíduos sólidos como fonte de sobrevivência. Esta população, marginalizada pelo processo de desenvolvimento econômico, vê nos resíduos sólidos uma alternativa de fonte de renda, passando a conviver com o lixo urbano numa relação de grande proximidade³⁵.
- Problemas ambientais e de saúde sérios advindos do transporte e destino final inadequados dos resíduos de serviços de saúde, industriais e, principalmente, tóxicos e radioativos.

Alinham-se a esses problemas já citados aqueles referentes aos aspectos econômicos, como as dificuldades de taxaço pela prestação na coleta dos resíduos urbanos, além das perdas decorrentes do não reaproveitamento dos materiais recicláveis.

A partir da Agenda 21, com a introdução do conceito de Desenvolvimento Sustentável, os padrões de exigência, no que tange ao gerenciamento do lixo, foram enormemente ampliados. A adoção do termo “sustentável” a esse setor especificamente sugere aos gestores públicos a adoção de práticas corretivas severas, como recolhimento,

³⁴ Líquido produzido durante a decomposição dos resíduos

³⁵ A existência de “catadores” é uma característica dos países subdesenvolvidos, e, como será tratado oportunamente, ao longo do trabalho, pode vir a ser encarado, não como mais um problema social advindo da má gestão do lixo, mas sim, como uma fonte de emprego e renda, desde que adequadamente regulamentado pelo poder público.

transporte, tratamento e destino final adequados aos resíduos, mas, principalmente, práticas preventivas, ou seja, é preciso evitar a geração excessiva de resíduos. Assim, os princípios de reduzir, reutilizar e reciclar (os chamados 3 R's) passaram a fazer parte da lógica do gerenciamento dos resíduos sólidos, como será discutido no capítulo seguinte.

No que diz respeito à geração mundial de resíduos, a Tabela 1.1 mostra a Produção de Resíduos Sólidos *per capita* em alguns países e cidades. A partir desses dados, pode-se perceber que há uma relação direta entre desenvolvimento econômico das nações e geração de resíduos sólidos. Há que se salientar ainda, que os problemas advindos do crescimento na produção de resíduos sólidos é tanto maior quanto maior for a taxa de urbanização da cidade, daí a importância que assume o gerenciamento dos resíduos nas grandes metrópoles.

Tabela 1.1 - Produção de Resíduos Sólidos per Capita em alguns países e cidades

PAÍSES	g / hab-dia	CIDADES	g / hab-dia
Canadá	1.900	México DF	900
Estados Unidos	1.500	Rio de Janeiro	900
Holanda	1.300	Buenos Aires	800
Suíça	1.200	Santiago de Chile	800
Japão	1.000	San Salvador	680
Europa	900	Tegucigalpa	520
Índia	400	Lima	500

Fonte: Oficina Pan-americana de La Salud/OMS, Zepeda, 1995, dados de 1990, In: BNDES, Informe Infra- Estrutura – área de projetos de infra-estrutura, julho de 97, N°12.

Já no que concerne aos serviços de gerenciamento desses resíduos produzidos, os países mais desenvolvidos, notoriamente, Estados Unidos e países da Europa, apresentam um cenário bem mais avançado, tanto na prestação dos serviços de limpeza urbana, na existência de legislação apropriada e ordenamento institucional, bem como no tratamento e no destino final adotados, além da observância do princípio dos 3 R's.

Apesar dos avanços alcançados por esses países, a disposição final dos resíduos ainda é um problema crítico, principalmente para os países europeus, que têm de enfrentar o problema da falta de local adequado para dispor seus resíduos.. Dessa forma, o comércio internacional de resíduos virou uma realidade no contexto mundial, de tal forma que, em 1989, foi realizada a Convenção da Basileia, da qual o Brasil é signatário³⁶, que regulamentou a movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos.

O que se pode perceber do cenário mundial é que, apesar de o lixo ainda se constituir em um problema longe de ser completamente solucionado, há avanços significativos no setor em vários países. E esse avanço se dá na medida em que a saúde pública e o meio ambiente passam a exercer um papel de destaque para o poder público.

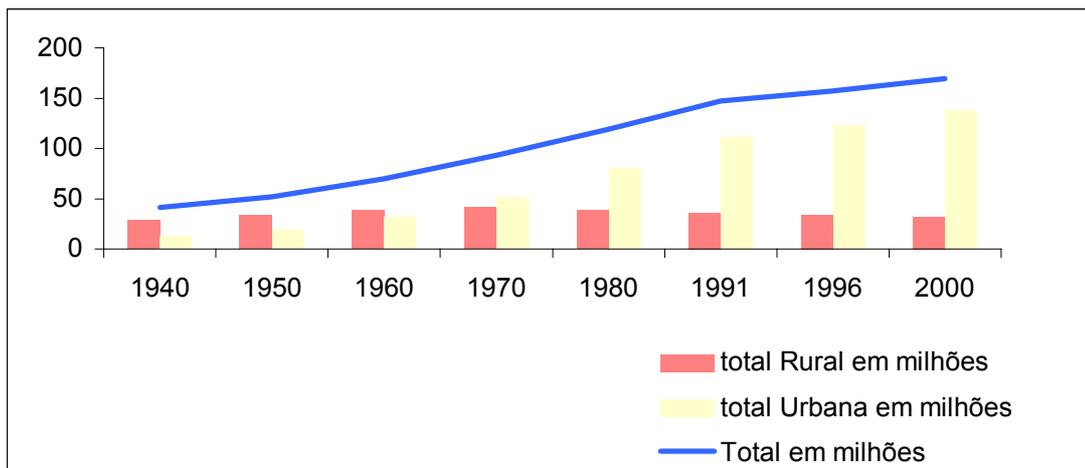
1.6 Saneamento, Meio Ambiente e a Situação dos Resíduos Sólidos no Brasil

No caso brasileiro, os problemas decorrentes do aumento da geração dos resíduos sólidos, vem se agravando nas últimas décadas.

Os processos de industrialização e urbanização foram bastante intensos a partir da segunda metade do século passado. O primeiro, decorrente da política desenvolvimentista adotada pelo Governo Federal, que abriu o país para os investimentos estrangeiros, ampliando o parque industrial da nação (indústria automobilística, siderúrgica, metalúrgica, etc), possibilitando um surto de crescimento econômico concentrado principalmente nos grandes centros urbanos. O segundo, resultado do grande êxodo rural, explicado pela busca por melhores condições de vida nos conglomerados urbanos, onde haviam mais oportunidades de emprego, acesso à educação e saúde, etc.

Segundo dados do recenseamento realizado pelo IBGE em 2000, a população brasileira é de 169.544.443 habitantes, estando 81% desse total residindo em zonas urbanas. A Figura 1.1 mostra a evolução do crescimento populacional rural e urbano no Brasil.

³⁶ Decreto 875, de 19/07/93, que promulga o texto da referida Convenção, publicado no DOU de 20/07/93.



Fonte: IBGE

Figura 1.1 – Evolução do crescimento populacional brasileiro³⁷

1.6.1 Setor Saneamento no Brasil

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (apud Monteiro e Mansur, [s.d.]), “saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeito prejudicial ao seu bem estar físico, mental ou social.” Sob este enfoque, pode-se identificar três funções básicas da administração pública no campo da engenharia sanitária: abastecimento e distribuição de água, eliminação das águas servidas (esgoto) e coleta e destinação final de lixo.

O setor de saneamento no Brasil, assim como outros setores de serviços públicos essenciais, segundo Philippi (2000),

“sempre careceu de um ordenamento institucional que permitisse a implementação de ações coordenadas entre os três níveis de governo e, dado o seu caráter multidisciplinar, também com os outros setores afins, tais como saúde pública, meio ambiente, recursos hídricos e desenvolvimento urbano.”

Até o final da década de sessenta, o saneamento básico no Brasil era de competência exclusivamente municipal, dessa forma, todos os investimentos eram promovidos no nível dos municípios, não havendo uma política unificada de provimento financeiro, ou políticas tarifárias para o setor, nos âmbitos nacional, regional ou estadual. Os recursos financeiros

³⁷ Fonte: IBGE

eram irrisórios em relação aos outros setores, e os sistemas de tarifação irreal mantinham um desequilíbrio entre a demanda crescente e a oferta insuficiente desses serviços públicos.

Em termos de política de saneamento para o Brasil, o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), instituído em 1971, foi a ação mais efetiva existente no país. Esse plano tinha como objetivos fundamentais:

- Eliminação do déficit no setor do saneamento básico, no menos tempo, com um mínimo de custos;
- Atendimento a todas as cidades brasileiras, inclusive os núcleos urbanos mais pobres;
- Instituição de uma política tarifária de acordo com as possibilidades dos consumidores e com a demanda de recursos e serviços;
- Redução dos custos operacionais, com reflexos diretos no sistemas tarifário;
- Desenvolvimento de programas de pesquisas, treinamento e assistência técnica.

O Plano Nacional de Saneamento, conforme a exposição de motivos nº 003/75, de 16 de abril de 1975, do Conselho de Desenvolvimento Social, aprovada pelo Presidente da República, visava a atender:

1. Até 1980, com água potável, a mais de 80% da população urbana, de pelo menos 80% das cidades brasileiras e de todas as regiões metropolitanas;
2. Até 1980, às regiões metropolitanas, capitais e cidades de maior porte, com serviços adequados de esgotos sanitários;
3. Na medida do possível, com serviços de esgotos mais simples, as cidades e vilas de menor porte.

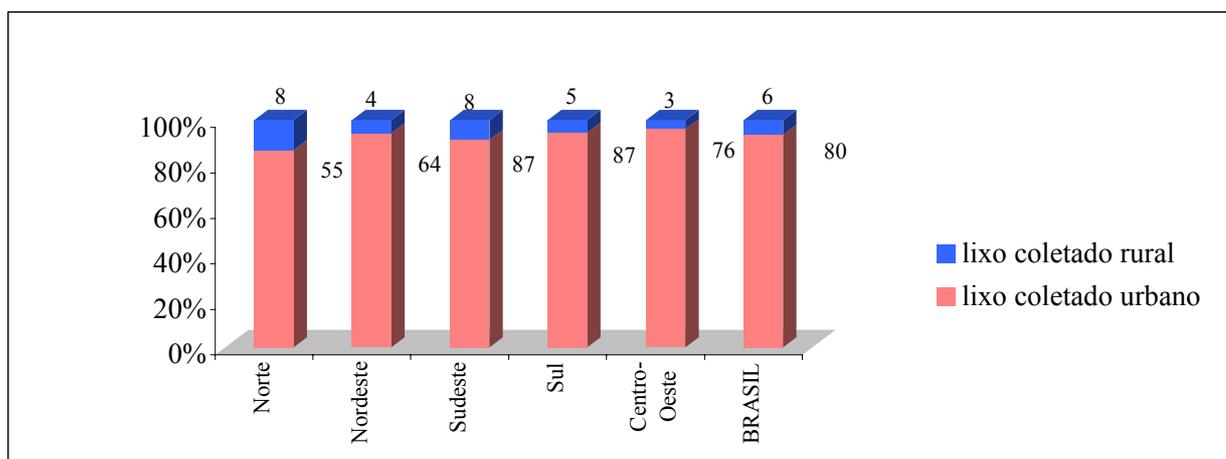
No início dos anos 80, houve um agravamento da crise econômica e uma centralização do BNH, que financiava o PLANASA, resultando numa política seletiva que privilegiava as grandes empresas estaduais em detrimento das prefeituras e interesses locais. Ainda assim, o PLANASA, mesmo sem ter atingido suas metas, proporcionou uma significativa evolução nos índices de atendimento dos serviços de abastecimento de água e de esgotos sanitários no Brasil, pois, no final da década de 80, a maior parte da população urbana era abastecida pela rede de distribuição de água.

O PLANASA, no entanto, não conseguiu dirimir as grandes diferenças inter-regionais,

nem controlar adequadamente a qualidade da água distribuída. Além disso, a política centralizada de saneamento básico não incluía metas para o serviço de coleta de lixo, que tinha um controle extremamente ineficiente.

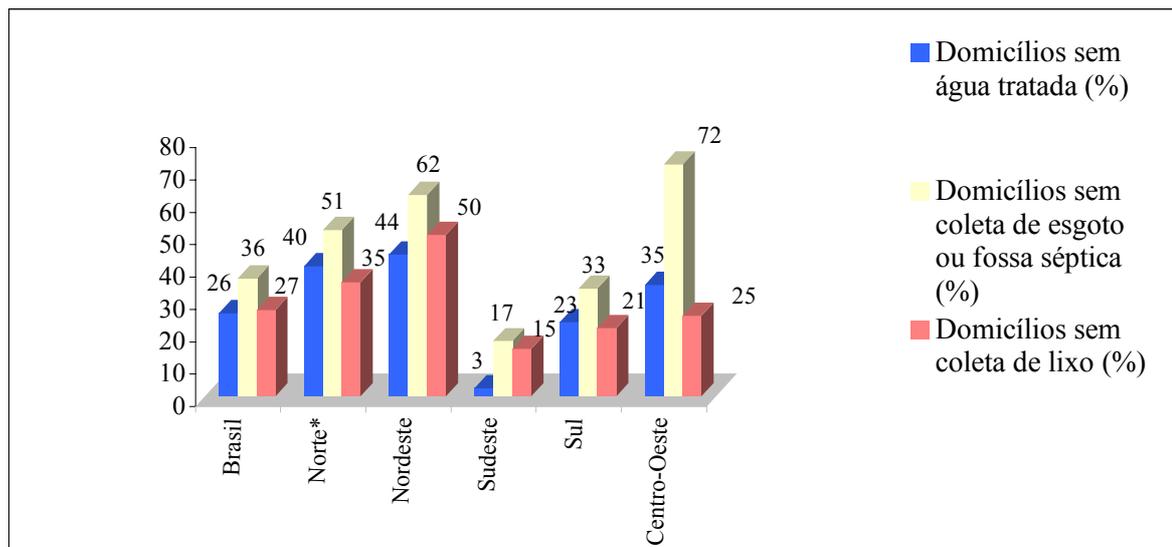
Em 1986, com o fechamento do BNH, o Sistema Financeiro de Saneamento foi transferido pra a Caixa Econômica Federal, deixando praticamente de existir o PLANASA, com prejuízos para o setor, principalmente na questão normativa.

Nas Figuras 1.2 e 1.3 são ilustrados os principais indicadores do setor saneamento no país, que demonstram que ainda há déficits na oferta dos serviços de esgotamento sanitário, coleta e tratamento de lixo, e, em algumas localidades, ainda, de abastecimento de água, particularmente na região Nordeste. Claramente, percebe-se que desses serviços, aqueles relativos à gestão dos resíduos sólidos são os que historicamente receberam menor atenção no Brasil, tanto das autoridades governamentais, como de entidades de financiamento, ensino e pesquisa.



Fonte: elaborado pela autora a partir de dados do IBGE - Censo Demográfico de 1991.

Figura 1.2 - Proporção do lixo coletado em domicílios particulares permanentes urbanos, segundo região.



Fonte: Compilado de IBGE – PNAD, 1996, por PEROSA et al (2000).

Figura 1.3 - Déficits dos principais indicadores de saneamento básico

1.6.2 Setor Meio Ambiente no Brasil

A partir da década de 70, movido pelo entusiasmo internacional em torno do tema ambiental, o Governo Federal passou a desenvolver políticas públicas voltadas para a conservação do meio ambiente. Nesse sentido, em 1973 foi criada a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), funcionando no âmbito do Ministério do Desenvolvimento Urbano, além de uma série de unidades de conservação ambiental (parques nacionais, reservas biológicas, etc). Já no início da década de 80, foi instituído o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), definindo uma política para o setor que tinha um caráter eminentemente descentralizado, ou seja, estabelecia a repartição de responsabilidades entre as três esferas de governo, além da própria sociedade civil.

Em 1988, foi criado o IBAMA, então vinculado ao Ministério do Interior³⁸, que estabeleceu a unidade orgânica do SISNAMA, definindo a fronteira de atuação da área ambiental no país. Foi, então, a partir dos anos 90, que a área de meio ambiente passou a fazer, mesmo que de forma ainda tímida, parte efetiva das políticas de desenvolvimento no Brasil.

³⁸ O Ministério do Desenvolvimento Urbano havia sido extinto.

1.6.3 Resíduos Sólidos no Brasil

Dados do IBGE mostram ainda que no Brasil diariamente são geradas 241.614 toneladas de lixo, das quais 90.000 são de origem domiciliar, o que leva a uma média nacional de produção de resíduos por habitante de 0,6 kg/dia. Segundo Jardim et al (1995), “*pequenas cidades planejam e operam seus sistemas de limpeza pública, usualmente com soluções locais*”. No entanto, o trabalho do BNDES (1997) menciona que à medida que aumenta o tamanho das cidades, também aumenta o atendimento à população com os serviços de coleta do lixo domiciliar; indicando que, para cidades com até 50.000 habitantes, a cobertura destes serviços gira em torno de 60%.

De acordo com dados apresentados no Panorama Setorial da Gazeta Mercantil (1998), nas cidades com 300.000 a 500.000 habitantes, quase 87% das residências contam com os serviços de coleta domiciliar. Nas cidades com mais de 1.000.000 de habitantes, cerca de 88% dos domicílios são atendidos pelos serviços de coleta do lixo.

Segundo a análise do BNDES (1997), em oito regiões metropolitanas brasileiras, a situação da coleta evidenciava, em 1991, um desequilíbrio de atendimento entre as regiões mais centralizadas e as cidades do seu entorno. Na maioria dos casos, com destaque para as regiões metropolitanas de Fortaleza, Belo Horizonte e Rio de Janeiro. As situações mais equilibradas e com altos índices de atendimento foram observados em São Paulo e Porto Alegre. A Tabela 1.2 mostra os resultados obtidos na análise do BNDES.

Tabela 1.2 – Percentual de resíduos coletados

Regiões Metropolitanas	Total Coletado (%)	Núcleo Central (%)	Cidades do Entorno (%)
Fortaleza	80	85	49
Recife	75	83	67
Salvador	76	78	60
Belo Horizonte	78	87	61
Rio De Janeiro	80	96	60
São Paulo	97	99	94
Curitiba	94	98	83
Porto Alegre	95	97	93

Fonte: BNDES (1997)

O que se pode perceber, pelo exposto, é que, apesar de suas sérias conseqüências

sanitárias e ambientais, os resíduos sólidos não têm sido tratados de forma efetiva pelo poder público nas três esferas. Esse histórico das políticas sanitárias no Brasil justifica o atual estágio preliminar em que ainda se encontram os municípios brasileiros, no tocante à gestão dos resíduos sólidos.

O modelo de gestão adotado pela maioria dos municípios brasileiros persiste em práticas corretivas, ou seja, o poder público preocupa-se com a coleta, transporte e destinação final dos resíduos gerados, despejando-os em áreas afastadas dos aglomerados humanos, sem qualquer planejamento ou preocupação ambiental, implicando muitas vezes em poluição do solo, do ar e, principalmente da água.

Com relação ao aspecto jurídico dos resíduos sólidos no Brasil, verifica-se que, segundo a Constituição de 1988, aos municípios é atribuída a competência para legislar sobre assuntos de “interesse local”, referindo-se àqueles que atendem de imediato às necessidades locais, como é o caso dos resíduos sólidos. E, de fato, historicamente é o que se verifica na prática, com os municípios brasileiros sendo os principais, senão os únicos, responsáveis pelos serviços de limpeza urbana, desde a normatização até a determinação do tipo de tratamento a ser utilizado.

No entanto, embora a responsabilidade constitucional pela prestação dos serviços de limpeza urbana seja do município, cabe aos estados prestar o apoio técnico necessário, notadamente nas capitais, nas regiões metropolitanas e nas cidades menores. Assim como os Estados, a União tem um papel preponderante ao estabelecer diretrizes para a regulamentação e o desenvolvimento do setor.

Assim sendo, nos últimos anos, foram empreendidas no âmbito do Governo Federal alguns programas no intuito de alavancar o desenvolvimento do setor de resíduos sólidos nos municípios brasileiros. Esses programas contemplam ações pulverizadas entre o Ministério da Saúde, o de Meio Ambiente e a Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano, devido à intersectorialidade entre as áreas de desenvolvimento urbano, infra-estrutura, saneamento, saúde pública e meio ambiente afeitas à gestão dos Resíduos Sólidos. Há que se ressaltar, segundo indica a própria SEDU, que essas ações carecem de “*uma integração, complementariedade e definição de responsabilidades*” (SEDU,). Abaixo, serão citados os principais programas desenvolvidos no últimos anos para o setor.

A SEPURB, em 1996, na época vinculada ao Ministério do Planejamento, desenvolveu dois programas para auxiliarem no estabelecimento de uma política nacional para o setor. O primeiro, Programa de Apoio à Gestão dos Sistemas de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos – PROGEST, visava modernizar o setor, através de ações que promovessem uma melhoria institucional do mesmo. Já o Programa de Ação Social em Saneamento – PASS, na modalidade resíduos sólidos, tinha como objetivo abrir uma linha de apoio a investimentos, para aumentar da cobertura dos serviços na perspectiva da universalização.

No âmbito do Ministério do Meio Ambiente, o Programa “Brasil Joga Limpo”, parte integrante do Plano Plurianual para 2000-2003. Os objetivos do programa incluem reduzir a geração, aumentar a reciclagem e o reaproveitamento de resíduos e garantir meios de disposição ambientalmente adequados. Nesse sentido, os indicadores de resultados desse programa são a taxa de disposição de resíduos em ambiente adequado e a taxa de reciclagem de resíduos. As linhas de ação do programa abrangem o fomento a projetos de ordenamento da coleta e disposição final, a implantação de sistema de informação ambiental, a criação de normas e instrumentos legais e o apoio a projetos demonstrativos. O Programa tem procurado estabelecer diversas parcerias com órgãos e instituições públicas e privadas, além das parcerias com outros programas do PPA-Avança Brasil, com os quais o Programa Brasil Joga Limpo apresentem afinidades e potencial de integração.

Importante salientar o belíssimo trabalho empreendido pela UNICEF, em conjunto com diversos parceiros governamentais e não governamentais, chamado Programa Lixo e Cidadania. O programa, que teve início em 1998, lançou a Campanha "**Crianças no Lixo Nunca Mais**", tendo como foco, a erradicação de lixões e de crianças e adolescentes nos lixões, onde trabalham diretamente na catação ou acompanham os seus familiares, em condições arriscadas e cruéis.

Assim como a União tem demonstrado interesse pelas questões relativas aos resíduos, alguns Estados brasileiros, nos anos recentes, têm procurado inserir, em suas políticas de desenvolvimento regional, ações que promovam uma melhoria nos serviços de limpeza urbana de seus municípios, como é o caso do Estado de Pernambuco, cuja contribuição será analisada em capítulo posterior.

No capítulo seguinte, analisar-se-á os aspectos técnicos dos resíduos, suas classificações, tipos, origens, tratamentos, etc. Bem como seus aspectos gerenciais, ou seja, quais os modelos de gestão adotados para o setor, envolvendo temas como titularidade dos serviços, sustentabilidade financeira, competência por tipo de serviço, etc.

2 - Aspectos Conceituais e Gerenciais dos Resíduos Sólidos

2.1 Aspectos Conceituais dos Resíduos Sólidos

2.1.1 Definição

Resíduos, são normalmente entendidos como sobras, restos dos processos produtivos ou de consumo, estando nesse conceito englobadas todas as fases, quais sejam, líquida, gasosa e sólida.

Uma definição também genérica, porém mais formal, normalmente assumida para o termo, como lembra Amaia de Cortázar (2000), é considerar como resíduos aqueles materiais resultantes das atividades de produção e consumo que não tenham alcançado um valor econômico no contexto em que foram produzidos. O que vale a pena ser ressaltado nesse conceito é que esse critério de utilidade econômica é bastante variável.

Estreitando esse conceito de resíduos para o de resíduos sólidos, vem uma primeira definição de que são *“todos os resíduos resultantes de atividades humanas e animal que são normalmente sólidos e que são descartados como indesejáveis ou sem utilidade”*³⁹ (Tchobanoglous et al, 1993, p.3).

A norma brasileira é bem mais abrangente e define como resíduos sólidos,

“aqueles resíduos em estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstico, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e de varrição. Ficam incluídos 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 inviáveis seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.”(NBR-10004).

³⁹ *Solid wastes comprises all the wastes arising from human and animal activities that are normally solid and that are discarded as useless or unwanted.*

Essa definição técnica visa incluir no conceito de resíduos sólidos aqueles subprodutos provenientes das atividades industriais ou das estações de tratamento de água e esgotos, que prescindam de um cuidado especial.

Sendo essa definição aquela que deve ser observada nos projetos técnicos elaborados no Brasil, será também aquela considerada nesse trabalho. Apenas, reduziremos o termo composto resíduos sólidos substituindo-o muitas vezes ao longo do texto, de agora em diante, por resíduos, simplesmente.

2.1.2 Caracterização

É de extrema importância caracterizar os resíduos, pois é a partir das informações geradas pelos vários tipos de classificações que são estabelecidos parâmetros que possibilitam efetuar um planejamento mais eficiente dos resíduos de um dado local. Caracterizar os resíduos significa identificar as quantidades produzidas, sua origem, composição, propriedades, variação temporal dos mesmos, além de suas características físicas, químicas e biológicas, seu grau de toxicidade e de contaminação, enfim, informações imprescindíveis para as várias etapas que compreendem um gerenciamento adequado dos resíduos sólidos.

2.1.2.1 Natureza Física

De acordo com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, os resíduos sólidos podem ser classificados por sua natureza física em seco e molhado. O conhecimento do teor de umidade do resíduo gerado é importante para que se possa dimensionar corretamente os equipamentos de coleta e transporte dos resíduos de uma localidade.

2.1.2.2 Composição Química

Os resíduos podem ser classificados segundo sua composição química em orgânico ou inorgânico. O que se observa mundialmente é uma tendência decrescente na geração de resíduos de origem orgânica, devido à crescente industrialização e ao consumo cada vez maior de alimentos preparados, levando a um aumento nos teores de invólucros, papéis e plásticos.

2.1.2.3 Grau de Periculosidade

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, através da NBR-10.004, e suas complementares, NBR-10.005, NBR-10.006 e NBR-10.007, classifica os resíduos sólidos de acordo com seu grau de periculosidade, levando em consideração as propriedades de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade⁴⁰.

De acordo com a NBR-10.004, um resíduo é considerado perigoso quando suas propriedades físicas, químicas e infectocontagiosas representam: a) risco à saúde pública, caracterizado pelo aumento de mortalidade ou incidência de doenças; b) risco ao meio ambiente, quando manuseados de forma inadequada; c) dose Letal₅₀ (oral, ratos)⁴¹; d) concentração Letal₅₀⁴²; e) dose Letal₅₀ (dérmica, coelhos)⁴³.

Assim sendo, os resíduos são assim classificados de acordo com seu grau de periculosidade:

- Resíduos Classe I – Perigosos, quando uma amostra do resíduo em estudo se enquadre em pelo menos um dos critérios de periculosidade. Descartados aqueles critérios, devem ainda ser efetuados ensaios de lixiviação e solubilização, para que se possa finalmente deixar de classificar os resíduos como perigosos.
- Resíduos Classe II - Não-inertes, quando não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – perigosos ou de resíduos classe III – inertes. Os resíduos assim classificados podem apresentar propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Incluem-se aqui os papéis, papelão e matéria vegetal, entre outros.
- Resíduos Classe III – Inertes, quando não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água⁴⁴. Estes são as rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos facilmente.

Vale salientar que os resíduos radioativos estão fora dessa classificação, pois que seu

⁴⁰ Excluem-se dessa classificação os resíduos domésticos e provenientes das estações de tratamento de esgotos.

⁴¹ Representa a dose letal para 50% de uma população de ratões, quando administrado por via oral.

⁴² Representa a concentração de uma substância que, quando administrada por via respiratória, acarreta a morte de 50% a população exposta.

⁴³ Representa a dose letal para 50% da população de coelhos testados, quando administrada em contato com a pele.

⁴⁴ Segundo a Listagem 8, Anexo H, da NBR-10.004.

gerenciamento é de competência do Conselho Nacional de Energia Nuclear.

2.1.2.4 Grau de Degradabilidade

Segundo o tempo que leva o resíduo para se degradar naturalmente, ou seja, a se decompor em elementos mais simples, os resíduos podem ser classificados em:

- Facilmente degradáveis, como é o caso da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos de origem doméstica.
- Moderadamente degradáveis, caso dos papéis, papelão e material celulósico.
- Dificilmente degradáveis, que são os pedaços de pano, retalhos, aparas e serragens de couro, borracha e madeira.
- Não degradáveis, incluindo os vidros, metais, plásticos, pedras, terra, entre outros.

2.1.2.5 Origem

Uma outra classificação aplicável aos resíduos sólidos relaciona-se com a sua origem, ou seja, o local aonde foi gerado aquele resíduo. Essa classificação tem especial importância, pois tem sido usualmente a classificação mais utilizada para definir competências quanto à responsabilidade pelos serviços relativos ao gerenciamento dos resíduos.

Classificar os resíduos de acordo com a fonte geradora é a primeira, e talvez a mais prática forma de caracterizar as propriedades citadas anteriormente, pois que a partir dessa classificação, pode-se ter uma idéia geral do tipo de material, e em que estado ele se encontra, que cada gerador produz.

Tchobanoglous et al (1993) sugere a seguinte divisão para classificar os resíduos de acordo com a fonte geradora: residenciais, comerciais, institucionais, de construção civil, de serviços municipais, de plantas de tratamento ou usinas de incineração, industriais, agrícolas. O Quadro 2 1 oferece detalhes sobre esse tipo de classificação dos resíduos.

Uma outra forma de classificar os resíduos de acordo com a sua origem, que tem sido mais utilizada no Brasil, como definida por Schalch (1992, apud Castellano e Chaudhry, 2000), é a seguinte:

- **Resíduos Urbanos**, os quais incluem os resíduos de origem doméstica,

produzidos nas residências; comercial, provenientes de restaurantes, supermercados, escritórios, lojas, hotéis, etc; de varrição de ruas e oriundos de feiras livre, entulho, capinação e poda; e, por fim, aqueles provenientes de limpezas de bocas de lobo, parques e jardins.

Quadro 2.1 - Fontes de resíduos sólidos

Fonte	Atividades ou locais típicos de geração	Tipos de resíduos
Residencial	Casas e apartamentos	Restos de comida, papel, plástico, tecido, couro, madeira, vidro, latas, etc.
Comercial	Lojas, restaurantes, mercados, escritórios, hotéis, etc	Papel, plástico, madeira, vidro, metais, etc.
Institucional	Escolas, hospitais, prisões, instituições do governo	Igual ao comercial
Construção civil	Novas construções, estradas, demolição	Madeira, aço, concreto, etc
Serviços municipais	Limpeza de ruas, parques, praias, etc	Lixo de varrição de ruas, feiras, praias, parques, etc.
Plantas de tratamento e incineradores municipais	ETE's, ETA's	Lodo residual de tratamento de água
Industrial	Construção, fábricas, refinaria, indústrias químicas, etc	Resíduos de processos industriais, lixos especiais e perigosos
Agrícola	Agricultura	Restos de produtos estragados, lixo agrícola, lixo perigoso

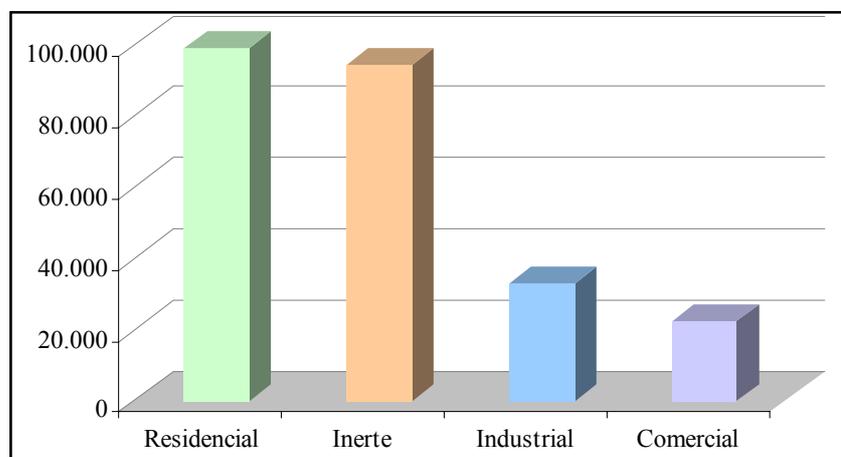
Fonte: adaptação de Tchobanoglous et al (1993)

- **Resíduos Industriais**, que são aqueles gerados pelos mais diversos tipos de indústrias de processamentos. Eles são subclassificados segundo o critério de periculosidade (explicado anteriormente) e devem ser cuidadosamente estudados em cada caso, para que se possa garantir soluções técnicas e econômicas adequadas, devido às suas características peculiares.

- **Resíduos de Serviços de Saúde**, que são aqueles produzidos em hospitais, clínicas médicas e veterinárias, farmácias, centros de saúde, consultórios odontológicos e laboratórios de análise clínica. Estes resíduos podem ser subdivididos em resíduos comuns, que incluem os restos de alimentos, papéis e invólucros; e os resíduos sépticos, cujo manuseio e destinação final exigem cuidados especiais devido ao potencial risco à saúde pública, pois incluem restos de salas de cirurgia, áreas de isolamento, centros de hemodiálise, etc.
- **Resíduos Radioativos** ou lixo atômico, que são aqueles resíduos provenientes do aproveitamento dos combustíveis nucleares.
- **Resíduos Agrícolas**, que incluem sobras de agrotóxicos e seus vasilhames.

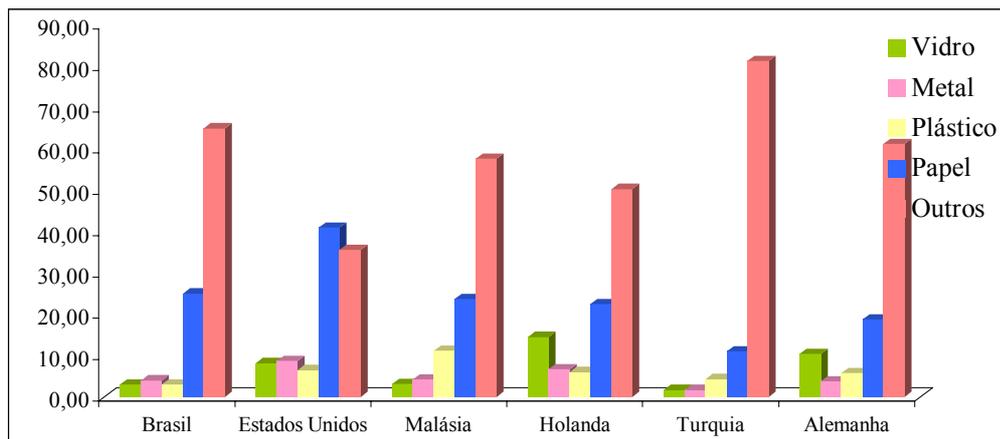
O Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo ainda cita os resíduos provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários.

A Figura 2.1 mostra o percentual do lixo brasileiro de acordo com a sua origem no Brasil. Já a Figura 2.2 mostra a composição dos resíduos por tipo de material em alguns países, em que se percebe que quanto maior o grau de desenvolvimento econômico do país, menor o percentual de matéria orgânica existente nos resíduos, e maior os percentuais de papel, vidro e metal. Nos Estados Unidos, por exemplo, o percentual de papel encontrado nos resíduos chega a superar o de matéria orgânica.



Fonte: CETESB/IBGE, 1996

Figura 2.1- Produção de lixo no Brasil de acordo com a origem



Fonte: IPT, 1996

Figura 2.2 - Composição percentual média do lixo domiciliar em alguns países (em peso)

2.1.3 Tratamento e Disposição Final

Após a fase de caracterização e quantificação dos resíduos sólidos gerados em uma localidade, é preciso decidir o que fazer com esse material, transformá-lo para que se possa reutilizá-lo, ou dispô-lo em condições mais seguras e aceitáveis ambientalmente. Como explica Valle (1995, p.81),

“Sob o nome genérico de tratamento de resíduos, são reunidas diversas soluções que visam a processar os resíduos, com três objetivos principais: reduzir ou eliminar sua periculosidade, imobilizar seus componentes perigosos, fixando-os em materiais insolúveis, e reduzir o volume de resíduos que depois de tratados ainda requeiram cuidados especiais.”

Importante é observar que não há uma solução única adequada para o tratamento dos resíduos sólidos. A melhor solução é, na verdade, um conjunto de soluções que variam com as características do próprio resíduo gerado, das condições econômico-financeiras e com as peculiaridades sociais do município. Ou seja, além da variada gama de opções técnicas adequadas, ao se escolher a forma tratar e dispor o resíduo de uma cidade há que se levar em consideração também a variável econômica, já que algumas soluções que se apresentariam como tecnicamente viáveis, não têm viabilidade econômica em determinado contexto.

No presente texto, faz-se a distinção entre tratamento e destinação final, apesar de muitas vezes as técnicas a seguir apresentadas serem classificadas como formas de tratamento dos resíduos. Entende-se que o termo tratamento só deve ser utilizado quando houver, de fato,

algum manuseio prévio no resíduo que possibilite uma diminuição da quantidade a ser levada para disposição final.

A seguir, são descritos os principais tipos de tratamento e destinação final encontrados na literatura e usualmente empregados no Brasil. As duas primeiras formas de tratamento, compostagem e incineração, podem ser consideradas mais tradicionais⁴⁵, enquanto que as três últimas, minimização, reciclagem e reuso estão na vanguarda da gestão integrada de resíduos.

2.1.3.1 Tratamento dos Resíduos

Compostagem

O processo de compostagem pode ser definido como sendo a decomposição aeróbica e/ou anaeróbica⁴⁶ da parte orgânica existente nos resíduos sólidos, mediante a ação de microorganismos. O produto final da compostagem é um material com características semelhantes ao húmus, denominado usualmente de composto ou fertilizante orgânico, que tem sido utilizado na agricultura como adubo.

Castellano e Chaudhry (2000) lembram que esse composto não substitui os adubos químicos, devido a sua baixa concentração dos nutrientes Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K), apesar disso, ele possui a capacidade de melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (1995) apresenta algumas vantagens da compostagem:

- Economia de aterro;
- Aproveitamento agrícola da matéria orgânica;
- Reciclagem de nutrientes para o solo;
- Processo ambientalmente seguro;
- Eliminação de patogênicos.

Ainda segundo esse Instituto, um levantamento realizado em 1990 mostrou que

⁴⁵ Em realidade, a compostagem constitui-se em uma forma de reciclagem da parte orgânica do lixo, no entanto, para efeito desse trabalho, optou-se por separar as formas de tratamento, no intuito de destacar a reciclagem dos outros materiais, visto que esse tipo de procedimento tem suas especificidades.

⁴⁶ O processo aeróbico ocorre na presença de oxigênio. Há autores que não consideram compostagem o processo de decomposição da matéria orgânica quando esse ocorre anaerobicamente, pois nesse caso o processo é mais longo e há

existiam no Brasil, naquela ocasião apenas 18 usinas de compostagem em operação, apesar de terem constatado a existência de 57 dessas usinas. O IPT (1995, p. 168) analisa:

“Muitas usinas tiveram suas operações interrompidas ou foram desativadas. Outras, sequer entraram em operação, pelos seguintes motivos:

- *Instalação mal planejada de usinas pela via do crédito oficial do Banco Nacional de Desenvolvimento – BNDES, o que acarretou a disputa dos recursos pelos construtores, cujas convicções técnicas e mercadológicas nem sempre foram ao encontro das especificidades e necessidades dos municípios;*
- *Ausência da capacitação institucional e/ou gerencial e/ou operacional para condução das atividades;*
- *(...)*
- *ausência de integração orçamentária, institucional e operacional das usinas com o serviço de limpeza pública local;*
- *(...)*
- *questões ligadas às disputas político-partidárias locais ou a preconceitos, chegando a acontecer a paralisação das atividades de uma usina recém-inaugurada devido, simplesmente à mudança de governo;*
- *(...).”*

Incineração

De acordo com o IPT (1995, p.219),

“Incineração é queima de materiais em alta temperatura (geralmente acima de 900°C), em mistura com uma quantidade apropriada de ar e durante um tempo pré-determinado. No caso da incineração do lixo, compostos orgânicos são reduzidos a seus constituintes minerais, principalmente, dióxido de carbono gasoso e vapor d’água e a sólidos inorgânicos (cinzas).”

A incineração tem sido praticada, mundialmente, visando à redução dos volumes a serem dispostos nos destinos finais, redução da periculosidade do lixo (como no caso de resíduos de serviços de saúde patogênicos), e, mais recentemente, como forma de aproveitamento energético.

Apesar das vantagens acima citadas, a utilização de usinas de incineração dos resíduos tem encontrado severas críticas, pois além de ser um método com custos de implantação e de operação extremamente elevados, exige uma mão-de-obra bastante qualificada, e apresenta riscos de poluição atmosférica.

Minimização

Essa forma de tratamento, similarmente às seguintes são de ordem preventiva. Com a minimização, reduz-se a quantidade de resíduos, o custo associado com seu tratamento e seus impactos ambientais, através de um programa de gestão ambiental industrial, que desde de fase de projeto, passando pela produção propriamente dita, chegando à embalagem dos produtos esteja intrínseca a preocupação em gerar produtos com um teor mínimo de elementos tóxicos, volume de material residual, bem como que tenham uma maior vida útil. É a chamada produtividade dos recursos de que se tratou no capítulo anterior.

Reciclagem

A reciclagem consiste em reaproveitar certos componentes do lixo, como matéria orgânica (compostagem), papel, plástico, vidro, metal e entulho, além de outros materiais, como pneus, por exemplo. Reciclar o lixo representa mais que uma solução ambiental e sanitária, envolve objetivos econômicos e sociais, na medida em que envolve uma série de atores que têm na reciclagem uma forma de geração de renda.

Entre esses atores, presentes na cadeia de reciclagem de lixo, pode-se destacar os próprios geradores do lixo, população em geral, indústria, agricultores, etc; os responsáveis pelo recolhimento do lixo, os chamados catadores, que podem estar atuando diretamente na fonte da geração dos resíduos, caso executem a coleta de porta em porta, ou nos locais de deposição desse material, e ainda, podem estar agindo de forma descoordenada, ou organizada em associações e cooperativas; os intermediários, que compram o material dos catadores, armazenam, separam e, em seguida vendem à empresas recicladoras; e, finalmente, as próprias empresas recicladoras.

Essa forma de tratamento exige o cumprimento de certas etapas no gerenciamento dos resíduos, entre a geração e a disposição final, quais sejam: o recolhimento e a separação dos resíduos, a preparação desses materiais, ou o que pode ser considerado como um beneficiamento dos materiais antes de chegar a fase de reciclagem propriamente. Esse beneficiamento envolve limpeza e diminuição do volume a ser transportado, por exemplo.

Um programa de reciclagem bem sucedido prescinde da análise de viabilidade econômica para a atividade, assim, é necessário conhecer o potencial de recicláveis gerados no local, existência de mercado consumidor (indústrias recicladoras), facilidades de

infraestrutura para escoar o material (estradas, ferrovias, etc), além dos custos envolvidos.

Reuso

Reuso ou, como denomina Tchobanoglous (1993), transformação do lixo, refere-se a um aproveitamento do mesmo através de transformações físicas, químicas ou biológicas, como por exemplo, o aproveitamento energético dos resíduos.

2.1.3.2 Disposição Final

A disposição final dos resíduos no solo apresenta-se como solução final inevitável, não importa que tratamento intermediário se aplique entre as fases de coleta e destino final. Qualquer que seja o tratamento utilizado, ele inexoravelmente vai produzir uma massa residual que tem nos aterros seu destino final.

Historicamente, a disposição dos resíduos no solo ou mesmo em corpos d'água tem sido a forma de destinação mais usualmente utilizada pelo homem. O aumento expressivo do volume de resíduos gerados, além do crescimento na geração de resíduos com características de periculosidade, forçou uma revisão nos critérios para disposição dos resíduos. Sobre isso, esclarece Valle (1995, p.88):

“Para atender às exigências impostas pela legislação ambiental, os critérios para projetos de aterros foram reformulados, introduzindo-se novas técnicas de construção e monitoramento para reduzir os riscos de infiltrações que possam contaminar o solo e os lençóis freáticos e eliminar a presença de macrovetores (ratos, moscas, aves ...) e microvetores (vermes, fungos, bactérias, vírus ...).”

Apesar dessas novas exigências, não é raro encontrar ainda lixo sendo lançado indiscriminadamente nos rios, mares e solo, ameaçando não apenas o equilíbrio ambiental, mas, sobretudo a saúde da população.

O que se tem observado, principalmente nos países desenvolvidos e nas grandes cidades, onde a existência de áreas disponíveis para disposição de resíduos é cada vez mais rara, é uma tendência crescente de priorizar a fase intermediária de tratamento, pois que ela possibilita a redução do volume total de resíduo gerado, diminuindo, conseqüentemente o volume a ser encaminhado aos aterros.

De acordo com o Manual de Gerenciamento Integrado, pode-se definir os principais tipos de destino final dos resíduos sólidos, como segue:

Lixão

Forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. O mesmo que descarga de resíduos a céu aberto.⁴⁷

A disposição inadequada dos resíduos sólidos traz conseqüências negativas tanto pra a saúde humana e animal, como para o meio ambiente.

Conforme Luiz Mário Queiroz Lima, “*o lixo disposto sem nenhum tratamento pode poluir o solo, alterando suas características físicas, químicas e biológicas*” (Lima, 1995, p.29), pode ainda contaminar as águas, através da poluição física (aumento da turbidez, formação de bancos de lodos ou sedimentos inertes, variações do gradiente de temperatura, etc), química (em função dos resíduos industriais como detergentes não-biodegradáveis e resíduos tóxicos, uso intensivo de herbicidas, fungicidas, etc.), bioquímica (a percolação do chorume⁴⁸ através da massa de resíduos para as águas superficiais ou subterrâneas), biológica (elevada contagem de coliformes e presença de resíduos que possam influenciar a qualidade da vida dos seres que habitam o meio aquático) e radioativa.

Aterro controlado

É uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Esse método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho.⁴⁹

Nos aterros chamados controlados são efetuadas medições que monitoram tanto a produção e percolação de chorume através do solo, quanto a produção de gases, produzidos no processo de biodegradação da massa de resíduos disposta no solo. No entanto, nesses

⁴⁷ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Degradação do solo; terminologia: NBR-10703/89. São Paulo, 1989.

⁴⁸ Líquido de cor negra característico dos materiais orgânicos em decomposição.

aterros, ainda não ocorre um tratamento adequado desses constituintes do processo.

Essa forma de disposição final tem sido considerada como uma forma intermediária, entre os lixões pré-existentes e os desejados aterros sanitários, embora essa solução tenha sido cada vez mais desestimulada pelos órgãos ambientais, por carecer de técnicas que o tornem ambientalmente seguros.

Aterro Sanitário

Processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo que fundamentado em “*critérios de engenharia e normas operacionais específica, permite a confinação segura em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública*”⁵⁰; ou,

*“forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, através de confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais”*⁵¹.

A existência de drenos verticais, chamados dissipadores de gás, e drenos para águas pluviais e líquidos percolados garante a não poluição atmosférica e dos lençóis freáticos e águas superficiais nesse tipo de aterro. Modernamente, há através da técnica de “metanização⁵² do lixo”, pode-se promover o aproveitamento do gás expelido, como fonte de energia.

Há que se ressaltar que os aterros sanitários, apesar de estarem aqui classificados como forma de destino final, podem ser considerados como forma de tratamento, desde que tenha sido projetado e operado para esse fim. Nesse sentido, pode-se utilizar técnicas para biodegradação e aproveitamento energético.

Uma variação dos aterros sanitários são os denominados aterros manuais, que, apesar de obedecer aos padrões de confiabilidade sanitária e ambiental, são executados de forma simplificada, utilizando equipamentos menos sofisticados. Essa forma de disposição está

⁴⁹ _____ . Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos: NBR-8849/85. São Paulo, 1985.

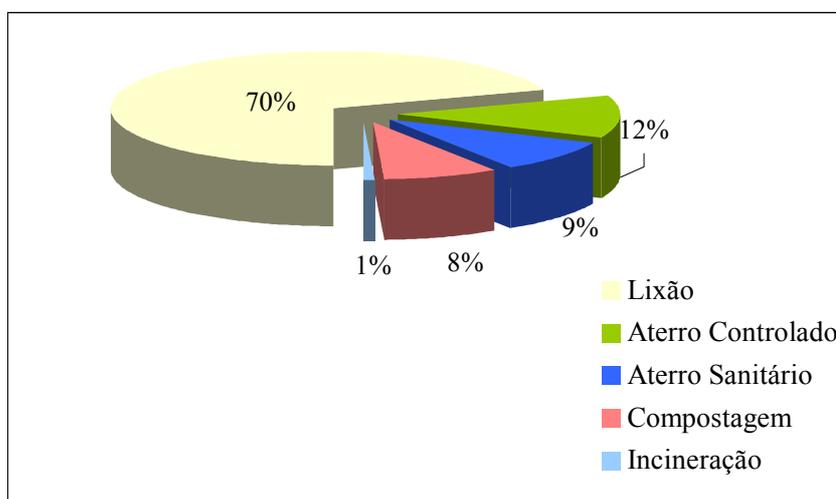
⁵⁰ COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Manual de instruções básicas para a execução de aterro sanitário. São Paulo, 1979, In: IPT, 1996, p. 75.

⁵¹ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Degradação do solo; terminologia: NBR-^{10703/89}. São Paulo, 1989, In: IPT, 1996, p.75.

⁵² Metanização diz respeito ao aproveitamento do gás metano expelido pelo lixo durante sua queima, como fonte de energia.

sendo amplamente discutida, por adequar-se melhor à realidade orçamentária de diversas localidades.

A Figura 2.3 mostra como são dispostos os resíduos sólidos no Brasil, onde se percebe um cenário totalmente inapropriado, na medida em que ainda temos 70% de nosso lixo gerado nos municípios brasileiros sendo lançados à céu aberto, sem nenhum tipo de tratamento. Já a Tabela 2.1 mostra a tendência mundial para tratamento e disposição final dos resíduos, onde pode-se observar uma tendência mundial crescente no sentido de minimizar a quantidade de resíduo que será depositada em aterros.



Fonte: Censo Demográfico, realizado pelo IBGE em 1991

Figura 2.3 - Disposição dos resíduos sólidos no Brasil⁵³

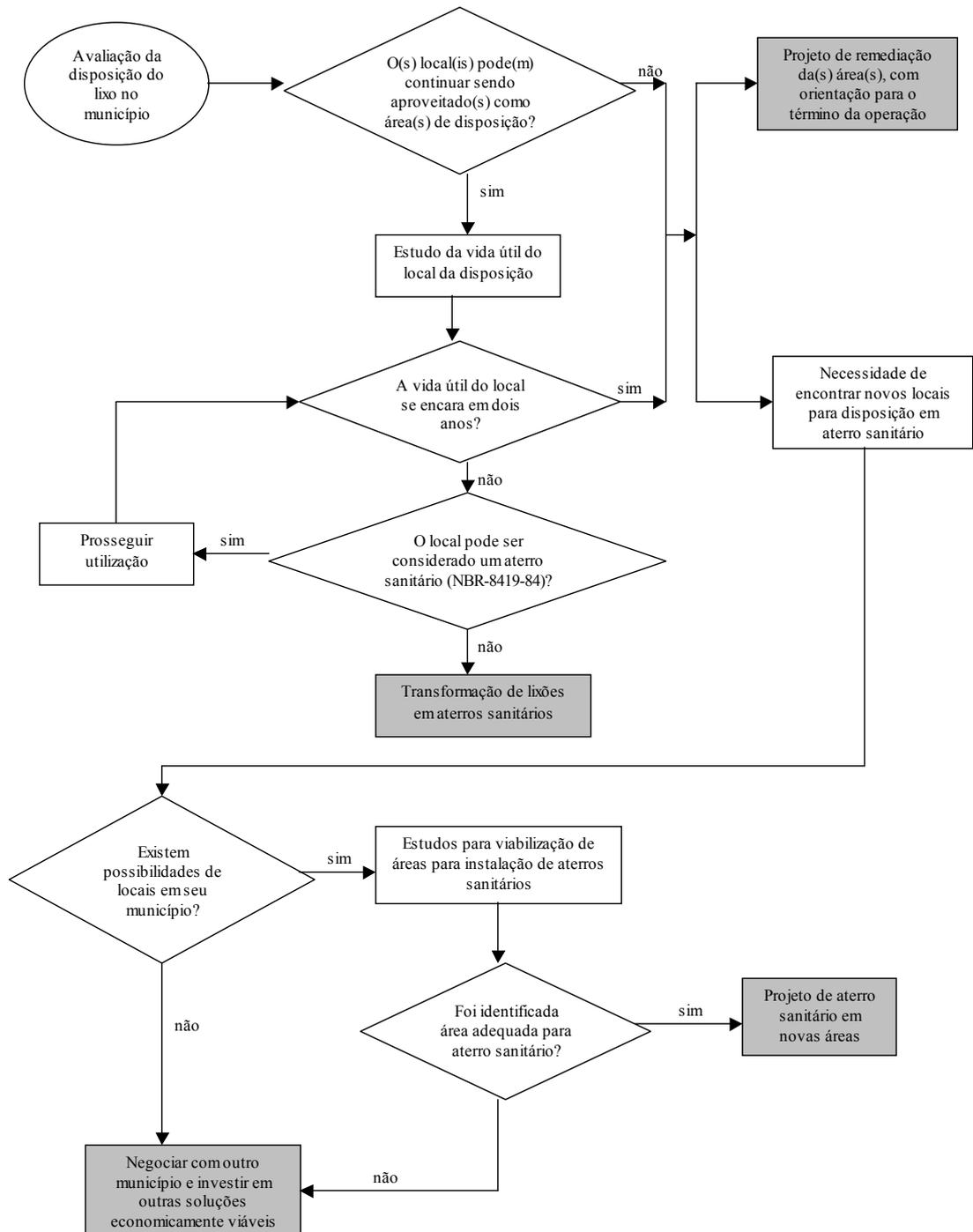
Tabela 2.1 - Tendências de Tratamento e Disposição Final de RSU⁵⁴

País ou região	Aterro Sanitário	Incineração	Compostagem
Estados Unidos	80%	19%	<1%
Japão	30%	70%	2%
Alemanha	70%	30%	3%
França	55%	40%	9%
Suíça	20%	80%	-
Suécia	40%	55%	5%
Espanha	80%	15%	5%
América Latina	98%	<1%	<1%

Fonte: OPS, 1995

54 Fonte: OPS. El manejo de residuos sólidos municipales em América Latina y el Caribe. 1995. Serie Ambiental N° 15. In:18. GARCIA, Ana Lorena Esteban, JOFRÉ, Jaime Muñoz. Aspectos Sociales e Laborales em la gestión de residuos. Apostila do Curso Vertedores Controlados de Residuos Solidos Urbanos : uma perspectiva internacional. Cursos de Médio Ambiente de Suances . Universidad de Cantabria. Suances, 2000.

A figura 2.4 apresenta um fluxograma de decisão sobre a disposição final dos resíduos de um município, sugerido pelo IPT- São Paulo. Tal fluxograma se propõe a ser um interessante instrumento de gestão para identificar que tipo de destino final está sendo adotado no município, verificando sua eficácia. A partir daí, pode-se definir qual a melhor estratégia de ação para garantir um despejo ambientalmente adequado para os resíduos.



Fonte: IPT, 1996

Figura 2.4 - Fluxograma de decisão sobre a disposição do lixo no município

2.2 Aspectos Gerenciais dos Resíduos Sólidos

2.2.1 Caracterização dos Resíduos e Planejamento em Longo Prazo

Amaia de Cortazar (2000) ressalta que, para se efetuar o planejamento em longo prazo dos resíduos sólidos de uma localidade, é necessário também ter condições de prever qual a tendência na evolução do comportamento desses resíduos. Para tanto, lembra a autora, faz-se necessário entender quais os fatores que afetam a produção de resíduos. Estes podem ser grupados em três classes principais: geográficos, políticos e de estilo de vida.

Dentre os fatores geográficos que influem na produção dos resíduos, o crescimento populacional é o principal condicionante. Lembrando que, como já foi ressaltado no capítulo anterior, essa relação não é linear, posto que o grau de urbanização tem uma influência decisiva nessa equação, ou seja, a produção de resíduos nas cidades é muito maior que em áreas rurais. Além do tamanho da população, os fatores climáticos surgem como importantes condicionantes na produção de resíduos sólidos.

Os fatores políticos dizem respeito aos programas ou planos de governo, legislação vigente e campanhas de educação ambiental existentes na área de resíduos sólidos, posto que eles podem servir como inibidores à geração de resíduos.

Quanto à influência do estilo de vida na geração de resíduos, sabe-se que estes variam em quantidade e qualidade de acordo com o poder aquisitivo das populações. No caso de resíduos domésticos, por exemplo, nas áreas de população mais pobre, não só o montante de resíduos gerados vai ser menor, em comparação com uma área mais rica, como eles tenderão a ter uma percentual de matéria orgânica maior. Influem ainda, nesse caso, os hábitos e costumes da população. Já no caso dos resíduos industriais, a relação, via de regra, é inversa, ou seja, quanto mais desenvolvido o local, mais suas indústrias estão preocupadas com a produtividade dos recursos⁵⁵, utilizando técnicas produtivas mais eficientes que acabam não só reduzindo a quantidade de resíduos gerados, como minimizando seus impactos.

⁵⁵ Conforme tratado no capítulo anterior no item 1.5.1. Padrões de Produção.

2.2.2 Competências por tipo de resíduo

Serviço público pode ser definido *como "toda atividade material que a lei atribui ao Estado para que a exerça diretamente ou por meio de seus delegados, com o objetivo de satisfazer concretamente às necessidades coletivas, sob regime jurídico parcial ou totalmente público".*(Maria Sylvia Zanella di Pietro, apud Grazienra).

Os serviços relativos à Limpeza Urbana, com suas implicações sanitárias e ambientais, são claramente de natureza pública, se considerarmos que são serviços essenciais para a comunidade, distinguindo-se, assim, das demais atividades econômicas. Sendo um serviço público, a prestação dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos urbanos é de responsabilidade do Poder Público, conforme explicitado no Capítulo 1.

2.2.3 Modelos Gerenciais adotados na Prestação dos Serviços de Limpeza Urbana

O Poder Público Municipal, ao oferecer os serviços de limpeza urbana, tem uma variada gama de modelos gerenciais para a prestação desses serviços públicos. Eles variam desde a prestação direta pela própria prefeitura, modelo ainda hegemônico nas pequenas localidades, até a concessão a uma empresa privada, pouquíssimo utilizada no país, e ainda assim, apenas para os serviços de disposição final e algumas formas de tratamento. Percebe-se uma tendência dos municípios brasileiros a migrarem de prestação direta para a terceirização, também para o setor de limpeza urbana, a exemplo do que vem ocorrendo nos demais serviços públicos no país, principalmente nas capitais e cidades de grande porte. A seguir, esses modelos serão melhor explicitados.

Prestação de serviços diretamente pelo Município

a) Através de um departamento da Administração Direta

Essa é a forma institucional de organização mais tradicional, e utilizada ainda hoje, para a prestação de serviços de Limpeza Urbana em vários municípios brasileiros, particularmente naqueles de pequeno a médio porte.

Nesse caso, o órgão responsável pela limpeza urbana é vinculado diretamente a uma secretaria municipal, geralmente de obras ou de serviços públicos, com funcionários da

própria prefeitura e equipamentos de propriedade da mesma.

A remuneração dos serviços prestados diretamente pela Prefeitura é feita através da cobrança de taxa, inclusa no Imposto Predial e Territorial Urbano, IPTU. Assim, é o próprio município o responsável tanto pelo custo administrativo da prestação dos serviços, quanto pela própria prestação. As despesas relativas à prestação dos serviços de limpeza urbana são pagas através de verbas orçamentárias.

b) Através de uma Entidade Municipal da Administração Indireta

No intuito de agilizar a prestação dos serviços públicos, uma opção que se mostrou válida para o Poder Público, em todas as esferas foi a criação de entidades públicas, com autonomia administrativa e independência financeira. Formaram-se, então, as autarquias, fundações, empresas públicas e empresas de economia mista, dependendo das conveniências administrativas e políticas em cada cidade. Dessa forma, o controle da prestação dos serviços continua nas mãos do Poder Público propiciando, no entanto, uma maior flexibilidade administrativa.

Quanto a esse aspecto, ressalta Leite (1996):

“Um importante argumento para a criação destas entidades seria a possibilidade de agilização dos processos de compras de bens e materiais e contratação de serviços, mas que não se revelou na prática como eficaz, uma vez que todas as exigências legais da administração direta também se aplicam à administração indireta.”

No caso específico dos serviços de limpeza urbana, essas entidades tinham, em princípio, a responsabilidade da execução de todas as atividades relativas aos resíduos sólidos urbanos, ou seja, coleta domiciliar, limpeza de logradouros públicos, transporte, tratamento e destino do lixo. O que tem acontecido na prática, ao longo dos anos, é que, com o crescente processo de terceirização, essas entidades têm passado a exercer muito mais o papel de gerenciadoras das empresas contratadas.

Para esse modelo institucional, os investimentos do setor ficam a cargo da empresa pública responsável pelos serviços, cabendo à municipalidade a fiscalização da concessão. Mas a municipalidade permanece indiretamente responsável pelo serviço, pois sendo a titular da empresa municipal, arca com as despesas.

c) Por meio da contratação de serviços de terceiros

Para essa forma institucional, a Prefeitura (ou a empresa da administração indireta responsável), através de procedimento licitatório, baseado na Lei nº 8.666/93, contrata os serviços de uma empresa. A Prefeitura fica então responsável pelas despesas do contrato celebrado com a empresa prestadora dos serviços, bem como com a fiscalização da execução do contrato.

Nesse caso, a remuneração do serviço pela população ao Poder Público dá-se da mesma forma que no caso anterior, ou seja, através do pagamento de taxa, lançada juntamente com a cobrança do IPTU. Também é o orçamento público quem custeia essas despesas.

Luiz Edmundo Costa Leite, em seu trabalho *Experiências e Tendências na Privatização de Serviços de Limpeza Urbana na América Latina (1996)*, acrescenta o que ele denomina de sistema misto, ou seja, *“aqueles onde coexistem os conceitos de entidades autônomas da administração indireta com a execução de serviços sendo contratada com empresas privadas”*. E, explica que podem ocorrer variantes como:

- Empresa Pública contrata, integral ou parcialmente, os serviços de coleta, limpeza e destino final dos resíduos com uma ou mais empresas privadas;
- Empresa Pública contrata somente alguns serviços específicos e de apoio com a iniciativa privada, como por exemplo, a manutenção de veículos e equipamentos, ou o gerenciamento dos sistemas;
- Empresa Pública contrata o fornecimento de caminhões de coleta e outros equipamentos, com as empresas privadas;

Concessão a empresa privada

A concessão de serviços públicos a particulares vem se consolidando ao longo dos últimos anos, como uma tendência de transferir para a iniciativa privada o ônus dos investimentos públicos. Ao Poder Público, fica o papel de regulamentar a concessão, através da elaboração do edital e da minuta do contrato, e de fiscalizar a execução da mesma, desonerando-se do investimento e da efetiva prestação dos serviços.

Esse modelo de gestão, apesar de comum em outros países, como é o caso dos Estados

Unidos⁵⁶, e de já estar em vigor em outros setores de serviços aqui no Brasil, para os serviços relativos à gestão dos resíduos sólidos, quais sejam, coleta, transporte, tratamento e disposição final, ainda não é comum nos municípios brasileiros. A exceção é o município de Nova Iguaçu, em São Paulo, que forneceu concessão à Empresa Paulista S.A. para operar seu aterro sanitário por 20 anos.

Livre concorrência

Leite (1996) também insere em sua análise sobre os modelos de gestão dos resíduos sólidos na América Latina a modalidade Livre Concorrência, em que há uma ausência do setor público, seja em forma de controle ou de fiscalização, assim, os próprios prestadores do serviço contratam livremente junto aos geradores de resíduos os serviços a serem prestados.

O autor lembra que essa é, freqüentemente, a forma sob a qual é efetuada a coleta de resíduos industriais e de grandes geradores comerciais como shopping centers e supermercados. Ressaltando, que a proliferação de prestadores de serviço e o baixo padrão higiênico e sanitário dos serviços podem comprometer a saúde pública e o meio ambiente.

Escolha do Modelo

A escolha do modelo gerencial a ser adotado pela municipalidade deve respeitar as peculiaridades de cada local, e, apesar de ser uma decisão de caráter eminentemente político-gerencial, deve sempre estar apoiada em estudos técnicos, o que vem a fortalecer ainda mais a necessidade do conhecimento dos resíduos sólidos gerados pelo município.

Como acontece em todos os outros setores, a participação da iniciativa privada no setor de resíduos sólidos tende claramente a crescer cada vez mais. Faz-se mister lembrar o caráter público desses serviços, e, portanto, a responsabilidade do poder público de regulamentar e fiscalizar eficientemente a prestação dos mesmos, garantindo um padrão de qualidade indispensável tanto no que concerne à saúde pública, quanto ao meio ambiente.

Sob esse aspecto, pode-se inferir que o fortalecimento do poder público como agente regulador nesse setor particularmente, parece claro, quando se percebe a necessidade de estabelecer normas e padrões relativos à prestação dos serviços de coleta e de limpeza;

⁵⁶ Nos EUA há cerca de 10.000 empresas dedicadas à coleta, transporte, tratamento e destinação de resíduos sólidos, que

normas de proteção ambiental, especialmente aquelas relacionadas com a qualidade da água subterrânea e superficial e com a qualidade do solo; políticas de multas e penalidades de modo a fazer com a que as normas e padrões sejam efetivamente cumpridas. Ainda, aprimorar o nível técnico dos profissionais do setor para que estes tenham condições de controlar, monitorar e fiscalizar as atividades privadas; apoiar o desenvolvimento de tecnologias apropriadas para as condições específicas de cada município. E, finalmente, estabelecer as bases legais e administrativas para a operação das empresas privadas nos mercados de prestação de serviços de limpeza urbana.⁵⁷

Os Quadros 2.2 e 2.3 mostram respectivamente o modelo de gestão adotado por alguns municípios brasileiros no que diz respeito à disposição final dos resíduos e à limpeza urbana.

Quadro 2.2 – Modelo de Gestão para Disposição Final dos Resíduos

CIDADE	TIPO DE DISPOSIÇÃO FINAL	GESTÃO
Recife-PE	Aterro Controlado da Muribeca	Municipal
Rio de Janeiro-RJ	Aterro Controlado de Gramacho	Terceirizada
Fortaleza-CE	Aterro Controlado de Caucaia	Terceirizada
Fortaleza-CE	Aterro Controlado de Aquiraz	Terceirizada
Goiania-GO	Aterro Controlado de Goiania	Terceirizada
Belo Horizonte-MG	Aterro Remediado de BH.	Municipal
Porto Alegre-RS	Aterro Sanitário da Extrema	Municipal
Rio de Janeiro-RJ	Aterro Sanitário Zona Oeste	Municipal
São Paulo-SP	Aterro Sanitário São João	Terceirizada
Santo André-SP	Aterro Sanitário	Terceirizada
União da Vitória - PR	Aterro Sanitário	Municipal
Salvador-BA	Aterro Sanitário Metropolitano	Municipal
Denver-USA	Aterro Sanitário	Privatizado
João Pessoa-PB	Lixão	Municipal

Fonte: elaborado pela autora através de dados pesquisados na homepage <http://www.resol.com.br>

atendem a 80 % dos serviços municipais e de coleta comercial e industrial. (Leite, 1996).

⁵⁷ Recomendações do Banco Mundial (In:Leite, 1996).

Quadro 2.3 – Modelo de Gestão para Limpeza Urbana

ESTADO	CIDADE	TIPO	NOME
MA	São Luís	Adm. Ind.	Companhia de Limpeza e Serviços Urbanos - COLISEU
RJ	Niterói	Adm. Ind.	Companhia de Limpeza Urbana de Niterói - CLIN
PR	Guarapava	Adm. Ind.	Companhia de Serviços de Urbanização de Guapava - SURG
RJ	Rio de Janeiro	Adm. Ind.	Companhia Municipal de Limpeza Urbana - COMLURB
SP	Campinas	Adm. Dir.	Departamento de Limpeza Urbana - Campinas
PA	Belém	Adm. Dir.	Departamento de Resíduos Sólidos da Secretaria Municipal de Saneamento de Belém
MG	Juiz de Fora	Adm. Dir.	Departamento Municipal de Limpeza Urbana - DEMLURB
RS	Porto Alegre	Adm. Dir.	Departamento Municipal de Limpeza Urbana - Porto Alegre
MG	Paracatu	Adm. Dir.	Depto. Serviços Urbanos da Prefeitura Municipal de Paracatu
SP	Bauru	Adm. Ind.	Empresa Municipal de Desenvolvimento Urbano e Rural de Bauru
CE	Fortaleza	Adm. Ind.	Empresa Municipal de Limpeza e Urbanização - EMLURB
BA	Camaçari	Adm. Ind.	Limpeza Pública de Camaçari - LIMPEC
SP	São Paulo	Adm. Ind.	LIMPURB - Departamento de Limpeza Urbana de São Paulo
BA	Salvador	Adm. Ind.	LIMPURB - Empresa de Limpeza Urbana de Salvador
PR	Irati	Sist. Misto	Prefeitura Municipal + Iralimpo - Empreiteira Persul Ltda

Fonte: elaborado pela autora através de dados pesquisados na homepage <http://www.resol.com.br>

2.2.4 Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Conforme esclarece o Manual de Gerenciamento Integrado, publicado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, gerenciar o lixo de forma integrada

“é o conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve, baseado em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, tratar e dispor o lixo de sua cidade.” (IPT, 1996:3)

A CEPAL, em publicação organizada por Hernán Duran de la Fuente, introduz o

termo “política integral para a gestão ambientalmente adequada dos resíduos”⁵⁸ (FUENTE, 1997:17). Nesse sentido, é sugerido um enfoque multi e inter disciplinar, que aborde diversos aspectos relevantes para resolver os problemas de resíduos próprios das cidades modernas, em que estejam considerados os aspectos políticos, legais, institucionais, técnicos, econômicos, instrumentais, de ordenamento territorial e espacial, além da educação ambiental.

De acordo com Fuente, os principais atores envolvidos na política de resíduos sólidos são o governo, os empresários e a população, e acrescenta que essa última a mais determinante, e que a abertura de canais de participação contribuem fortemente para posicionar melhor a temática ambiental, obrigando aos governos e empresários a buscar uma solução para os problemas.

Essa nova forma de pensar na gestão dos resíduos sólidos faz com que se abandone certos vícios antigos absorvidos do tempo em que resíduos era o mesmo que lixo e gestão de resíduos o mesmo que serviços de limpeza urbana. Hoje os gestores públicos já sabem que administrar o setor de resíduos urbanos de uma localidade é muito mais que simplesmente traçar roteiros de coleta, fiscalizar a empresa prestadora de serviços, garantir ruas limpas, e mesmo almejar que o lixão de sua cidade seja recuperado e transformado em aterro sanitário. Gerenciar os resíduos sólidos de forma integrada e sustentável é ir buscar nas causas a solução dos problemas, observando os princípios recomendados pela Agenda 21, que em seu capítulo 21 ressalta:

“O manejo ambientalmente saudável desses resíduos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar resolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo. Isso implica na utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente.”

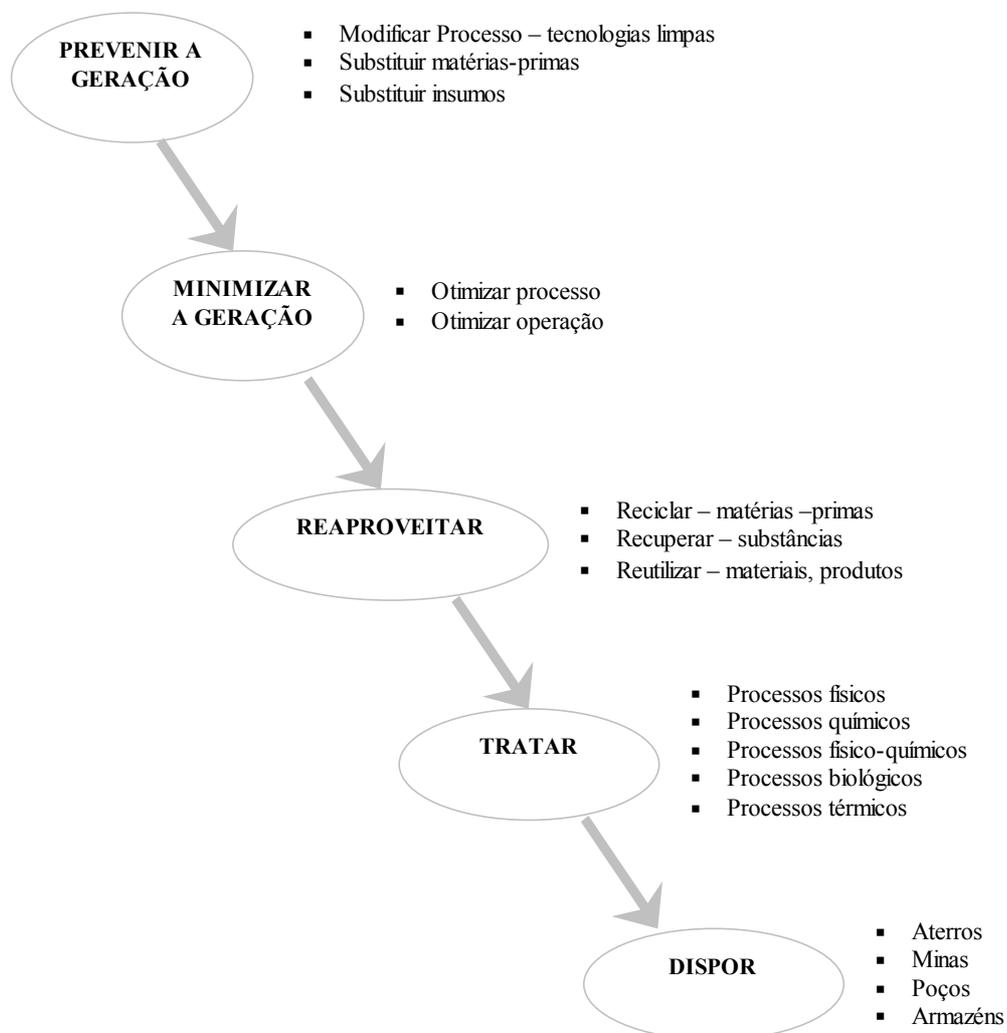
A Agenda avança ainda mais, traçando uma hierarquia de ações que deve ser adotada ao gerenciar os resíduos sólidos, de forma a minimizar seus impactos negativos. Essa hierarquia obedece à seguinte ordem:

1. Redução ao mínimo dos resíduos;

⁵⁸ “política integral para la gestión ambientalmente adecuada de los residuos”

2. Aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos;
3. Promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos;
4. Ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.

A Figura 2.5 mostra de forma esquemática a hierarquização das ações a serem empreendidas pelos gestores no sentido de promover uma gestão sustentável dos resíduos sólidos. Já a Figura 2.6 apresenta a hierarquização das ações de gerenciamento de resíduos dentro de uma perspectiva temporal, indicando como o paradigma ambiental vem evoluindo.



Fonte: Valle, 1995

Figura 2.5 – Escala de prioridades no gerenciamento de resíduos

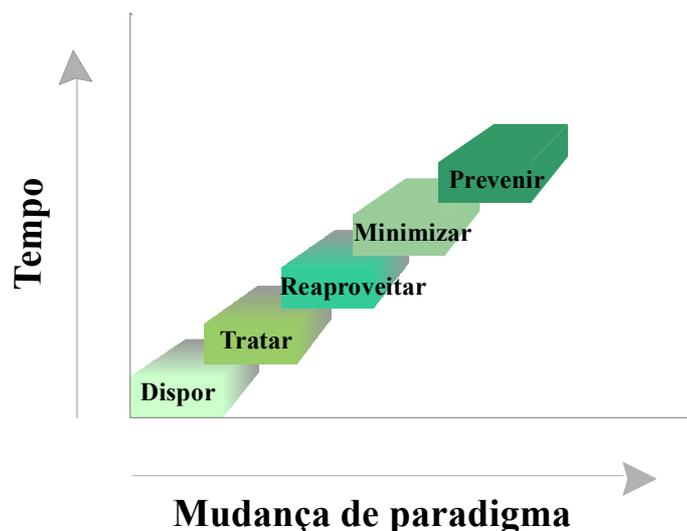


Figura 2.6 – Mudança de paradigma no gerenciamento dos resíduos

2.2.5 Arranjo institucional

A Gestão dos Resíduos Sólidos no Brasil, como já citado anteriormente tem sido deixado a cargo da municipalidade, não obstante suas implicações ambientais, sanitárias, econômicas e sociais extrapolarem os limites geopolíticos de cada município.

Assim, o arranjo institucional dos resíduos sólidos adotado pela esmagadora maioria dos municípios brasileiros vem se restringindo a um setor, departamento ou divisão da prefeitura, normalmente subordinado à Secretaria de Obras, que se torna responsável pela execução dos serviços estritamente de limpeza urbana. Ou seja, esse setor responde unicamente pelos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos gerados pela comunidade, na maioria das vezes, com pouco ou nenhum planejamento prévio, de forma que não se faz sequer uma segregação entre as várias origens dos resíduos e, conseqüentemente, de suas particularidades. Essa forma de gerenciar os resíduos tem dado sinais claros de ineficiência, percebidos quando se encontram incontáveis lixões em condições ambientais lastimáveis, abrigando resíduos domiciliares, hospitalares, industriais, de matadouros, entre outros, oferecendo riscos reais à saúde pública, notadamente daqueles que fazem desses lixões seu ambiente de trabalho.

Ao assumir a condição de interdisciplinaridade que a gestão integrada dos resíduos pressupõe, percebe-se que essa só pode ser efetiva quando se tem todos os atores envolvidos

com a questão articulados de forma orgânica e descentralizada. Nesse sentido, além de entender que um dos ingredientes fundamentais para se chegar a uma gestão integrada dos resíduos é a existência de um arranjo institucional em que as diversas áreas, econômicas, ambientais, sanitárias, tecnológicas, etc, estejam presentes, não se pode imaginar que esta seja sustentável se prescindir da participação da sociedade.

Toma-se como exemplo viável para a promoção de uma gestão integrada o arranjo institucional com os fundamentos propostos pelo Projeto BRA/92/017, elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, sob orientação do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Em 1999, realizando uma série de estudos sobre a sustentabilidade institucional para o setor de resíduos, o projeto teve como um dos produtos um modelo de arranjo institucional para gestão dos resíduos sólidos da região metropolitana do São Paulo. Esse modelo propõe a existência dos seguintes grupos, com suas respectivas atribuições:

- **Grupo Colegiado Gestor**, cujas funções são aprovar diretrizes gerais da política de gestão de resíduos, estabelecer normas e critérios para sua implementação, aprovar planos programas e projetos, acompanhar e avaliar a execução da política, definir critérios e deliberar sobre prioridades para aplicação de recursos oriundos de fundos para a gestão de resíduos;
- **Instância Técnica**, para assessorar o Grupo colegiado gestor, prestando informações técnicas relevantes à tomada de decisões; elaborar estudos e pareceres técnicos sobre os temas da gestão de resíduos: relacionamento interinstitucional, aspectos técnico-operacionais, ambientais, legais, econômicos e financeiros (incluindo tarifação e sistemas de recuperação de custos) da prestação de serviços, informação ao público, controle social, etc. A composição da Câmara técnica deverá ser de profissionais especialistas em saneamento ambiental e resíduos sólidos;
- **Secretaria Executiva**, com as funções de facilitar e apoiar a participação dos atores envolvidos na formulação da política de gestão de resíduos; reunir e analisar informações; coordenar as atividades relacionadas com o planejamento das estratégias de ação; promover a integração multisetorial na formulação de estratégias; organizar e operacionalizar um programa de comunicação sobre o andamento da implementação da política de gestão de resíduos, mantendo

vínculos com a população em geral e com a mídia; elaborar e editar relatórios e estudos complementares; desempenhar funções de apoio executivo às atividades do Grupo Colegiado gestor e da Câmara Técnica; promover treinamento *in-house* na função, para garantir continuidade dos trabalhos; facilitar a integração entre os membros da equipe, encorajando consistência, qualidade e estabelecendo elos de ligação entre os diversos grupos envolvidos;

- **Reguladora**, com as funções de regulamentar as ações e procedimentos referentes à gestão de resíduos, através da aprovação dos instrumentos legais necessários: leis, códigos, resoluções, decretos, portarias, etc;
- **Executora**, para implementar planos, programas e projetos e demais ações e serviços aprovados/contratados, inclusive mobilizando e administrando todos os recursos necessários; promover e estabelecer parcerias; manter atualizados e divulgar dados e informações sobre a implantação de ações sob sua responsabilidade, etc;
- **Fiscalizadora**, com as seguintes atribuições: acompanhar, monitorar, fiscalizar e controlar efetivamente a implantação de planos, programas e projetos, prestação de serviços e demais ações, assumindo a postura de co-responsável em todo o processo.

O Quadro 2.4 apresenta o Arranjo Institucional, relacionando os atores sociais com os papéis a serem exercidos, proposto para os âmbito regional⁵⁹ ou metropolitano e local, derivado das funções acima descritas. No estudo realizado pelo Projeto BRA/92/017, concluiu-se que a criação do Conselho Regional de Resíduos Sólidos e da Agência Regional de Resíduos Sólidos seria estrategicamente importante para garantir o gerenciamento integrado dos resíduos, conforme mostrado no Quadro 2.5.

⁵⁹ O documento ressalva que, apesar do modelo ter sido elaborado para regiões metropolitanas, não há impedimentos em generaliza-lo para o contexto estadual ou regional.

Quadro 2.4 – Arranjo Institucional – âmbito local

Esfera de Governo	GRUPO COLEGIADO GESTOR	INSTÂNCIA TÉCNICA	SECRETARIA EXECUTIVA	REGULADORA	EXECUTORA	FISCALIZADORA
LOCAL	Conselho Municipal: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Meio Ambiente ▪ Desenvolvimento Urbano ▪ Saneamento Ambiental ou Limpeza Urbana 	Câmara Técnica: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Saneamento Ambiental ou Resíduos Sólidos 	Secretaria ou Setor da Administração Municipal afeto à Gestão de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Câmara Municipal ▪ Executivo Municipal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prefeitura (Setor de Limpeza Urbana) ▪ Municípios Associados ▪ Iniciativa privada ▪ Associações comunitárias ▪ ONG's 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Órgão Estadual de Controle Ambiental ▪ Grupo Colegiado Gestor (esfera local) ▪ Usuários ▪ ONG's
ESTADUAL OU REGIONAL	Conselho Estadual : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Meio Ambiente ▪ Desenvolvimento Urbano ou Saneamento Ambiental 	Câmara Técnica: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Saneamento Ambiental ou Resíduos Sólidos 	Secretaria de Estado afeta à Gestão de resíduos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Meio Ambiente ▪ Desenvolvimento Urbano ou Saneamento Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Assembléia Legislativa ▪ Órgão Estadual de Controle Ambiental/ Executivo Estadual 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Governos Estadual e Municipal ▪ Agências de Bacia ▪ Iniciativas Privada 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Órgão Estadual de Controle Ambiental ▪ Grupo Colegiado Gestor (esfera estadual) ▪ Usuários ▪ ONG's

Fonte: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 1999

Quadro 2.5 – Arranjo Institucional – CRS e ARS

GRUPO COLEGIADO GESTOR	INSTÂNCIA TÉCNICA	SECRETARIA EXECUTIVA	REGULADORA	EXECUTORA	FISCALIZADORA
Conselho Regional de Resíduos Sólidos (CRS)	Agência Regional de Resíduos Sólidos (ARS)	Secretaria de Recursos Hídricos, Obras e Saneamento	Conselho Regional de Resíduos Sólidos e Conselhos Municipais de Resíduos Sólidos	Agência Regional de Resíduos Sólidos e Municípios	Órgãos Setoriais e Agência Regional de Resíduos Sólidos

Fonte: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 1999

Ao Conselho Regional de Resíduos Sólidos – CRS – caberia estabelecer diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos no âmbito regional, sendo formado por representantes do estado e dos municípios, assegurando a participação popular.

Já a Agência Regional de Resíduos, segundo o estudo, teria como atribuições: colaborar com os municípios na execução das políticas públicas relativas à gestão de resíduos sólidos, principalmente no que concerne às etapas de transbordo, tratamento e destino final; executar políticas públicas em articulação com os órgãos de saneamento, recursos hídricos, meio ambiente, saúde pública, planejamento e desenvolvimento regional do estado e dos municípios; operar, diretamente ou mediante concessão, os serviços relativos a transbordo, tratamento e destino final dos resíduos; atuar como agente catalizador de políticas e pleitos de empréstimos junto a organismos multilaterais de crédito ou junto à União; arrecadar receitas próprias ou as que lhes sejam delegadas ou transferidas, incluindo multas e tarifas relativas a serviços prestados; estabelecer metas, planos, programas e projetos para o setor de resíduos; entre outras.

3 - Diagnóstico dos Resíduos Sólidos em Pernambuco

3.1 Caracterização do Estado

O Estado de Pernambuco tem uma área de 98.938 km², abrigando uma população de 7.911.937, com um crescimento populacional de 1% ao ano, perfazendo uma densidade demográfica de 80,3 hab/km², destacando que a taxa de urbanização do Estado de 76,5% é a maior no Nordeste. O Estado possui 184 municípios, além do território de Fernando de Noronha.

A economia pernambucana representa 2,71% do PIB Nacional e 20,79% do produto interno bruto nordestino, assim distribuídos: 59,3% em serviços, 32,2% em indústria e 8,5% em agropecuária⁶⁰.

Com relação aos indicadores de qualidade de vida, Pernambuco apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano⁶¹ 0,615 (1996), superior ao do Nordeste que é de 0,608. No entanto, apresenta um índice de mortalidade infantil das mais altas do Nordeste, com 61,8 mortes em mil crianças nascidas vivas (dados de 1997)⁶², superior à média regional, que é de 59. A esperança de vida ao nascer, estimada pelo IBGE em 62,7 anos, é menor que a do Nordeste (64,8 anos)

Com relação aos indicadores de educação, Pernambuco apresenta uma taxa de analfabetismo (na população de 15 anos e mais) de 26,4%, ou seja, um desempenho melhor que o nordestino, que é estimado em 29,4% de analfabetos. No item taxa de escolaridade, na população de 10 anos ou mais, Pernambuco apresenta uma média de 4,4 anos de estudo, acima da média nordestina (4 anos).

Apesar de, em termos gerais, o Estado de Pernambuco apresentar um cenário dos mais

⁶⁰ Dados fornecidos pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Esportes, através de sua homepage <http://www.turismo.pe.gov.br>.

⁶¹ Indicador síntese criado pelo PNUD que combina dados de renda *per capita*, escolaridade, expectativa de vida, entre outros.

⁶² IBGE/Departamento de População e Indicadores Sociais – “Síntese de Indicadores Sociais 1998” – Rio de Janeiro 1999

destacados em termos socioeconômicos na Região Nordeste, ele se caracteriza por uma grande concentração territorial da economia e da população, além de uma significativa desigualdade nos níveis de desenvolvimento e de qualidade de vida ao longo de suas mesoregiões e municípios.

Buscando dirimir esse desequilíbrio interestadual e promover uma gestão mais descentralizada, o Governo do Estado, a partir do Plano Prurianual para o período 2000-2003, instituiu o Programa Governo nos Municípios – Orçamento Participativo como “*uma resposta a esta tendência concentradora de Pernambuco, procurando descentralizar a gestão e compartilhar as decisões e as iniciativas voltadas para a promoção do desenvolvimento local no Estado, integrando o território e desconcentrando os benefícios do desenvolvimento*”.⁶³

Para promover uma organização microrregional, o Programa dividiu o espaço pernambucano em 10 Regiões de Desenvolvimento⁶⁴, que constituem unidades de planejamento “*com relativa homogeneidade socioeconômica e ambiental para efeito de planejamento e organização*”, que viabilizam uma maior regionalização dos investimentos e do orçamento do governo estadual. A Figura 3.1 mostra a distribuição dos municípios dentro dessas 10 Regiões de Desenvolvimento.



Figura 3.1 – Regiões de Desenvolvimento do Estado de Pernambuco

A Tabela 3.1 mostra a distribuição da população do estado entre as Regiões de Desenvolvimento, bem como seus respectivos Índices de Desenvolvimento Humano. Pode-se

⁶³ Modelo de Gestão do Planejamento Governamental – Cap. 7

⁶⁴ Conforme LEI Nº 11.725, de 23 de dezembro de 1999.

perceber a altíssima concentração populacional na Região Metropolitana do Recife, que apesar de ocupar apenas 3% da área do estado, abriga 42% de sua população total⁶⁵ e apresenta o melhor indicador de qualidade de vida entre as Regiões.

Tabela 3.1 – Características das RD's de Pernambuco

Região de Desenvolvimento	População residente				Área		Densidade demográfica (hab/km ²)	IDH
	Total	Urbana	Grau de urbanização	% em relação à população do Estado	Total (km ²)	% em relação à área do Estado		
Pernambuco	7.911.937	6.052.930	77%	100%	98.526,6	100%	80,3	0,555
Itaparica	116.542	63.901	55%	1%	9.550,1	10%	12,2	0,482
São Francisco	353.678	213.384	60%	4%	14.956,4	15%	23,6	0,538
Araripe	384.235	183.444	48%	5%	18.498,6	19%	20,8	0,376
Pajeú-Moxotó	527.069	301.280	57%	7%	19.914,9	20%	26,5	0,542
Agreste Meridional	594.148	309.310	52%	8%	10.783,0	11%	55,1	0,398
Agreste Central	933.812	652.452	70%	12%	10.075,0	10%	92,7	0,495
Agreste Setentrional	463.345	255.387	55%	6%	3.529,6	4%	131,3	0,443
Mata Sul	665.620	455.791	68%	8%	5.186,7	5%	128,3	0,423
Mata Norte	540.712	376.649	70%	7%	3.245,7	3%	166,6	0,437
RMR	3.335.704	3.232.820	97%	42%	2.742,4	3%	1.216,3	0,71

Fonte: IBGE, Censo 2000 e Sistema de Informações Gerencias, SUDENE

Outra característica que chama a atenção no Estado é a estrutura de tamanhos dos municípios pernambucanos em termos populacionais, visto que, do total de municípios, cerca de 34% têm população urbana superior a 15 mil habitantes, representando 85% da população urbana total do Estado.

Quanto à infra-estrutura dos serviços básicos, a Tabela 3.2 mostra o percentual de domicílios atendidos pelos serviços de energia elétrica, saneamento básico e telefonia.

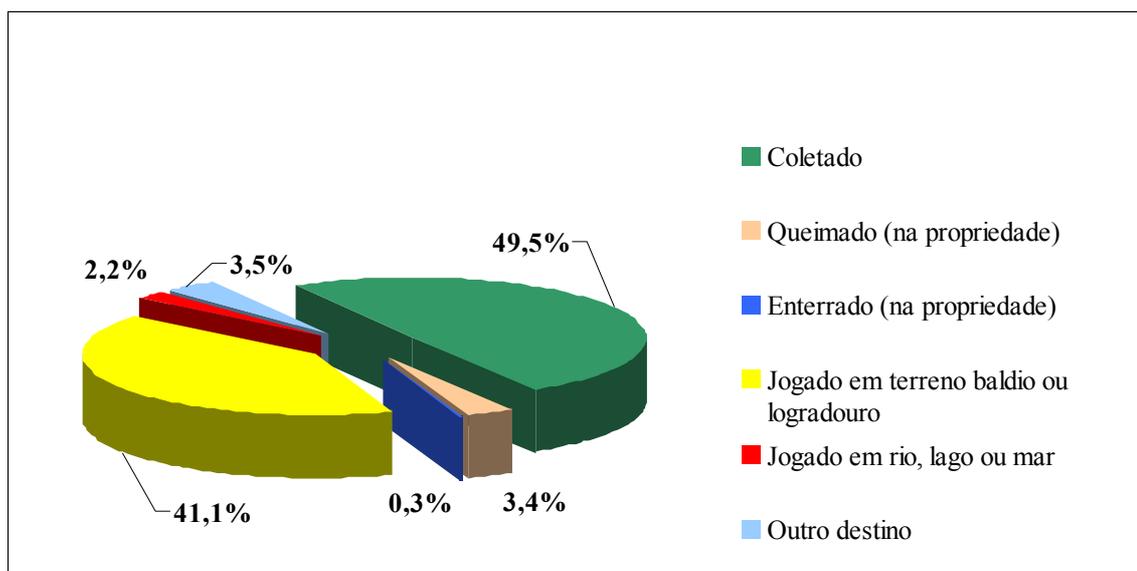
⁶⁵ Em termos de população urbana, a RMR compreende 53% da população do Estado.

Tabela 3.2 - Percentual de domicílios dotados de serviços selecionados, em 1996

	Área Urbana	Área Rural	Total
Energia elétrica	99,4	70,22	91,9
Rede de água potável	90,08	7,05	71,86
Rede coletora de esgoto	33,79	1,48	26,7
Coleta direta de lixo	63,48	3,53	50,33
Telefones	15,78	0,86	12,51

Fonte: IBGE/Simonsen Associados/Exame, divulgado na homepage da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Esporte de Pernambuco

Com relação ao setor de resíduos sólidos, os dados do censo de 1991 (IBGE), mostram o panorama geral no que diz respeito ao destino final dos mesmos, através do percentual da população atendida para cada tipo de destinação utilizada no Estado de Pernambuco, conforme apresentado na Figura 3.2.



Fonte: IBGE, Censo 2000

Figura 3.2 – População atendida por tipo de destino final

A seguir serão detalhados alguns dos indicadores da gestão dos resíduos sólidos no Estado de Pernambuco.

3.2 Situação atual dos Resíduos Sólidos no Estado

Para a caracterização da gestão dos resíduos no estado de Pernambuco, serão

utilizados os dados coletados pelo diagnóstico⁶⁶ efetuado pelo Grupo de Resíduos Sólidos da Universidade Federal de Pernambuco, a partir de um convênio firmado entre a Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco e o Ministério do Meio Ambiente, realizado entre novembro de 1999 e maio de 2000, em sua primeira etapa, como também aqueles da segunda etapa do diagnóstico, que envolve o restante dos municípios do Estado, e que ainda está em fase de desenvolvimento.

Na primeira etapa, a pesquisa foi realizada nos municípios do Estado que apresentam população urbana superior a 15 mil habitantes, além daqueles que se apresentassem estrategicamente importantes para o setor de resíduos, como, por exemplo, ter representatividade regional, oferecer possibilidades de consórcios com outros municípios, ou ter iniciado algum programa específico para o setor. Nesse sentido, foram visitados nessa fase 70 municípios em todas as regiões de desenvolvimento do Estado.

O levantamento desses dados foi realizado diretamente nos municípios, com visitas técnicas, entrevistas, ensaios de campo e avaliação local das condições da limpeza urbana e destinação final dos resíduos sólidos. Foram levantadas informações gerais dos municípios, aspectos institucionais da limpeza urbana, sistema de coleta e transporte, características quantitativas e qualitativas dos resíduos sólidos urbanos, sistemas de tratamento, disposição final dos resíduos, custos e receitas, avaliação do serviço prestado, impacto ambiental, aspectos sociais, educação e saúde.

Na segunda etapa do diagnóstico, estão sendo visitados aqueles municípios com população urbana inferior a 15 mil habitantes, utilizando a mesma metodologia da primeira fase. Dessa forma, já foram concluídos até o momento os diagnósticos completos das seguintes Regiões de Desenvolvimento: Metropolitana, Agreste Setentrional, Agreste Central, Pajeú-Moxotó e Araripe, além de parte dos municípios das demais regiões, perfazendo um total de 127 municípios diagnosticados em Pernambuco.

A seguir, far-se-á uma exposição sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos, mostrando seus principais indicadores, por Região de Desenvolvimento. Apesar da ampla gama de informações recolhidas durante as visitas aos municípios, para o escopo deste

⁶⁶ UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. GRUPO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Relatório Técnico

trabalho foram escolhidos apenas alguns desses indicadores, de forma a caracterizar a realidade local do setor de resíduos nos municípios do Estado, através das seguintes vertentes:

1. **Aspecto Social**, pela análise do número de catadores envolvidos na atividade. Esse indicador mostra o nível de gravidade social advinda do mau gerenciamento dos resíduos;
2. **Aspecto Sanitário e Ambiental**, pela análise das condições de destino final dos resíduos gerados no município. O tipo de destino final adotado por cada município pode ser um indicador da necessidade de ação imediata do poder público no intuito de remediar áreas degradadas;
3. **Aspecto Gerencial**, através da análise do tipo de modelo gerencial adotado pelo poder público local, nível de capacitação dos funcionários do setor, percentual do orçamento destinado ao setor de limpeza urbana e indicadores de produtividade. Esses indicadores mostram como o poder público local está lidando com o problema dos resíduos e quão prioritário é o setor para o município. Com relação à qualificação profissional foi utilizada a seguinte classificação:
 - A qualificação profissional tipo básico corresponde a garis;
 - A qualificação profissional tipo médio corresponde a motoristas, operadores, supervisores de área e pessoal de apoio técnico e administrativo;
 - A qualificação profissional tipo superior corresponde a técnicos com nível superior.
4. **Aspecto Econômico**, através da análise do nível do potencial de recicláveis. Esse indicador constitui-se em uma poderosa ferramenta gerencial para promover programas de coleta seletiva, instalação de usinas de triagem e ou composteiras, de forma a tirar proveito econômico dos resíduos, promovendo geração de emprego e renda para a população local.

Apesar de algumas RD's não terem sido completadas pelo diagnóstico, mostraremos

os dados já coletados naqueles municípios visitados na primeira fase, de forma a que se possa ter uma visão geral do Estado. Vale ressaltar também que as informações levantadas pelo diagnóstico dizem respeito aos resíduos de origem urbana e doméstica. No entanto, conforme constatado ao longo das visitas de campo, na grande maioria dos municípios do Estado, particularmente naqueles de pequeno porte, o destino final dos resíduos de origem industrial e de serviço de saúde não difere daquele dado aos resíduos urbanos e domésticos. Portanto, as análises oriundas dos dados do Diagnóstico realizado pelo GRS/SECTMA podem ser generalizadas, sem que se cometa graves incorreções.

3.2.1 Região de Desenvolvimento 1 - Itaparica



Figura 3.3 – RD1 - Itaparica

3.2.1.1 Características Gerais da Região

Essa região de desenvolvimento é formada pelos municípios Belém de São Francisco, Carnaubeira da Penha, Floresta, Itacuruba, Jatobá, Petrolândia e Tacaratu.

Os sete municípios que compõem o Sertão de Itaparica somam uma área de 9.589,8 km² e possuem uma população de 109.259 habitantes, que corresponde a 1,46% da população estadual.

Em termos de caracterização físico-geográfica, a região possui um clima quente e é

banhada pelo Rio São Francisco, que se constitui no fator econômico preponderante da região. Sua economia é predominantemente de base rural, caracterizada pela agricultura irrigada, piscicultura e exploração das áreas de sequeiro com agricultura de subsistência e a pecuária, notadamente a caprinocultura. Não obstante, percebe-se um grande potencial para o desenvolvimento da piscicultura⁶⁷. Vale ressaltar que a região apresenta uma forte tendência à desertificação, devido ao manejo inadequado da irrigação.

3.2.1.2 Panorama dos Resíduos Sólidos na Região

Apenas dois municípios dessa Região foram diagnosticados, Petrolândia e Tacaratu.

I - Aspectos Sociais

Existem 10 catadores residentes no lixão de Petrolândia. Já no município de Tacaratu não se dispõe de informações a esse respeito.

II – Aspectos Sanitários e Ambientais

Tanto no município de Petrolândia quanto no de Tacaratu, os resíduos são depositados em lixões, sem nenhum tipo de tratamento. Ressaltando-se que o Fundo Nacional do Meio Ambiente, através do Ministério do Meio Ambiente está financiando a construção de aterro sanitário em Petrolândia.

III- Aspectos Gerenciais

Os serviços de limpeza urbana em Petrolândia são realizados pela própria prefeitura. As Tabelas seguintes mostra alguns dados relativos à gestão desses serviços nos dois municípios.

⁶⁷ O Lago de Itaparica oferece uma superfície líquida de 834 km².

Tabela 3.3 – Informações gerenciais

Município	Recursos % do orçamento	Geração percapita (kg/hab/dia)	Funcionários	
			Produtividade (kg/func/dia)	NF/1000hab
Petrolândia	4%	3,37	623,67	4,06
Tacaratu	-	-	-	5,91

Tabela 3.4 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU

Município	Qualificação Profissional			
	Básico	Médio	Superior	Total
Petrolândia	74	5	0	79
Tacaratu	35			

IV – Aspectos Econômicos

Os percentuais de cada tipo de material existente nos resíduos de Petrolândia estão na Tabela seguinte.

Tabela 3.5 – Composição gravimétrica dos resíduos

Município	% vidro	% papel/ papelão	% metal	% plástico	% potencial de recicláveis	% matéria orgânica	% outros
Petrolândia	1%	6%	14%	13%	33%	34%	34%

3.2.2 Região de Desenvolvimento 2 – São Francisco



Figura 3.4 – RD2 – São Francisco

3.2.2.1 Características Gerais da Região

O Sertão do São Francisco é formado pelos municípios de Afrânio, Cabrobó, Dormentes, Lagoa Grande, Orocó, Petrolina, Santa Maria da Boa Vista, Terra Nova, abrangendo uma área total de 15.044,42 Km² e uma população de 310.678 habitantes.

Possui um clima semi-árido quente, com chuvas escassas e é banhada pelos rios Pontal, Garças, Terra Nova e São Francisco.

A região possui dois tipos de atividades econômicas paralelas, a agricultura de sequeiro, onde se desenvolve a agricultura de subsistência e a pecuária de corte, com destaque para a caprinocultura extensiva; e a da agricultura irrigada, desenvolvida às margens do rio São Francisco, com destaque para a fruticultura e horticultura sendo, a uva, manga, coco, goiaba, banana, melão, tomate e outros, os produtos principais. A floricultura está sendo expandida.

3.2.2.2 Panorama dos Resíduos Sólidos na Região

Foram visitados na primeira fase do diagnóstico os municípios de Petrolina e Cabrobó.

I - Aspectos Sociais

No município de Petrolina existem 120 catadores residentes no lixão da cidade, enquanto que em Cabrobó existem 31 catadores não residentes.

II – Aspectos Sanitários e Ambientais

A forma de destino final nos dois municípios é lixão.

III- Aspectos Gerenciais

Em ambos os municípios os serviços de limpeza urbana são realizados por empresas privadas contratadas pela prefeitura.

As Tabelas seguintes mostram outros dados sobre os aspectos gerenciais dos resíduos nessa região.

Tabela 3.6 – Informações gerenciais

Município	Recursos % do orçamento	Geração percapita (kg/hab/dia)	Funcionários	
			Produtividade (kg/func/dia)	NF/1000hab
Cabrobó	-	1,31	307,69	4,272
Petrolina	6%	1,08	638,3	1,52
Média	6,0%	1,2	473,0	2,9

Tabela 3.7 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU

Município	Qualificação Profissional			
	Básico	Médio	Superior	Total
Cabrobó	50	15	0	65
Petrolina	218	17	0	235
Média	134	16	0	150

IV – Aspectos Econômicos

A Tabela seguinte mostra a composição gravimétrica dos resíduos no município de Petrolina. Nela percebe-se um alto teor de matéria orgânica presente nos resíduos desse município.

Tabela 3.8 – Composição gravimétrica dos resíduos

Município	% vidro	% papel/ papelão	% metal	% plástico	% potencial de recicláveis	% matéria orgânica	% outros
Petrolina	6%	4%	8%	3%	9%	70%	21%

3.2.3 Região de Desenvolvimento 3 – Araripe



Figura 3.5 – RD3 - Araripe

3.2.3.1 Características Gerais da Região

O Sertão do Araripe é formado pelos municípios de Araripina, Bodocó, Cedro, Exu, Granito, Ipubi, Moreilândia, Ouricuri, Parnamirim, Salgueiro, Santa Cruz, Santa Filomena, Serrita, Trindade e Verdejante. Possui uma área de 18.576,9 Km², o que equivale a 18,8 % do território estadual, e uma população de 351.093 habitantes.

Apresenta um clima semi-árido quente e é banhada pelos rios Brígida, Garças e Terra

Nova. Suas principais atividades econômicas da região são a exploração da gipsita⁶⁸, as culturas de subsistência nas áreas de sequeiro, a pecuária extensiva e a agricultura diversificada na Chapada do Araripe. Além dessas, pode-se citar a avicultura, a apicultura e a caprinocultura.

3.2.3.2 Panorama dos Resíduos Sólidos na Região

Todos os municípios dessa região foram diagnosticados.

I - Aspectos Sociais

A Tabela seguinte mostra a quantidade de catadores presentes em cada um dos municípios dessa região.

Tabela 3.9 – Número de catadores

Município	Residentes			Não residentes		
	Crianças/ Adolescentes	Adultos	Total	Crianças/ Adolescentes	Adultos	Total
Araripina	12	8	32	12	12	36
Bodocó			0	9	10	28
Cedro			0			0
Exu			0	16	14	46
Granito			0			0
Ipubi			0		1	1
Moreilândia			0			0
Ouricuri			0	38	30	106
Parnamirim			0		1	1
Santa Cruz			0			0
Santa Filomena			0			0
Serrita			0		1	1
Trindade			0	15	5	35
Verdejante			0	6	4	16
Total	12	8	32	96	78	270

II – Aspectos Sanitários e Ambientais

Em todos os municípios dessa região, a forma de destino final dos resíduos é lixão.

⁶⁸ O chamado Pólo Gesseiro concentra 40% das reservas de gipsita do mundo, com estimativa de 1,2 bilhões de toneladas.

III- Aspectos Gerenciais

Nos municípios de Araripina, Ouricuri, Trindade, Serrita e Parnamirim, os serviços de limpeza urbana são totalmente terceirizados. Já nos municípios de Exu, Moreilândia, Santa Cruz, Santa Filomena e Cedro, esses serviços são parcialmente realizados por empresas terceirizadas. No restante dos municípios dessa região, Bodocó, Ipubi e Verdejante os serviços são realizados pelas prefeituras.

As Tabelas seguintes mostram outras informações acerca dos aspectos gerenciais do setor de limpeza urbana nesses municípios.

Tabela 3.10 – Informações gerenciais

Município	Recursos % do orçamento	Geração percapita (kg/hab/dia)	Funcionários	
			Produtividade (kg/func/dia)	NF/1000hab
Araripina	3,0%	0,97	418,75	2,31
Bodocó	2,0%	1,44	180,41	7,96
Cedro	2,2%	1,49	708,33	2,11
Exu ¹	7,5%	0,68	218,89	3,13
Granito	2,0%	1,28	147,14	8,73
Ipubi	3,1%	0,66	199,11	3,31
Moreilândia ¹	12,2%	1,27	115,00	11,02
Ouricuri ¹	3,9%	1,11	212,23	5,23
Parnamirim	1,6%	1,43	190,91	7,51
Santa Cruz	1,9%	1,14	120,00	9,46
Santa Filomena	4,8%	1,28	241,11	5,32
Serrita	1,5%	1,45	148,84	9,73
Trindade	-	0,50	190,89	2,62
Verdejante	0,7%	1,34	83,24	16,09
Média	3,6%	1,1	226,8	6,8

¹ Percentual do orçamento municipal destinado à Secretaria Responsável

Tabela 3.11 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU

Município	Qualificação Profissional			
	Básico	Médio	Superior	Total
Araripina	74	6	0	80
Bodocó	64	10	0	74
Cedro	35	2	1	38
Exu	29	7	0	36
Granito	14	0	0	14
Ipubi	41	4	0	45
Moreilândia	57	5	0	62
Ouricuri	117	20	2	139
Parnamirim	48	7	0	55
Santa Cruz	24	3	0	27
Santa Filomena	8	1	0	9
Serrita	35	8	0	43
Trindade	38	7	0	45
Verdejante	27	10	0	37
Média	44	6	0	50

IV – Aspectos Econômicos

A Tabela seguinte apresenta os percentuais dos materiais presentes nos resíduos dos municípios dessa região. Nela chama a atenção o alto percentual de matéria orgânica da região como um todo, e percentual de matérias potencialmente recicláveis do município de Cedro, particularmente vidro.

Tabela 3.12 – Composição gravimétrica dos resíduos

Município	% vidro	% papel/ papelão	% metal	% plástico	% potencial de recicláveis	% matéria orgânica	% outros
Araripina	0,59%	6,40%	2,46%	10,33%	19,78%	71,85%	8,37%
Bodocó	2,50%	11,00%	3,00%	12,50%	29,00%	61,00%	10,00%
Cedro	9,72%	12,79%	3,07%	10,23%	35,81%	30,69%	33,51%
Exu	2,40%	12,50%	0,80%	5,45%	21,15%	43,59%	35,26%
Granito	-	9,94%	4,26%	13,35%	27,55%	34,09%	38,35%
Ipubi	0,43%	7,79%	1,73%	10,39%	20,34%	64,94%	14,72%
Moreilândia	0,85%	13,88%	5,38%	9,92%	30,03%	31,73%	38,25%
Ouricuri	2,42%	9,80%	4,80%	10,20%	27,22%	58,90%	13,82%
Parnamirim	4,00%	8,00%	3,00%	12,00%	27,00%	62,00%	11,00%
Santa Cruz	2,90%	6,80%	3,90%	7,90%	21,50%	65,80%	12,70%
Santa Filomena	2,80%	9,20%	4,20%	8,90%	25,10%	63,50%	11,40%
Serrita	2,00%	10,00%	4,00%	14,00%	30,00%	58,00%	12,00%
Trindade	1,95%	11,01%	3,55%	14,21%	30,72%	60,39%	8,88%
Verdejante	3,77%	8,25%	4,25%	9,43%	25,70%	54,25%	20,05%
Média	3%	10%	3%	11%	26%	54%	19%

3.2.4 Região de Desenvolvimento 4 - Pajéú/Moxotó

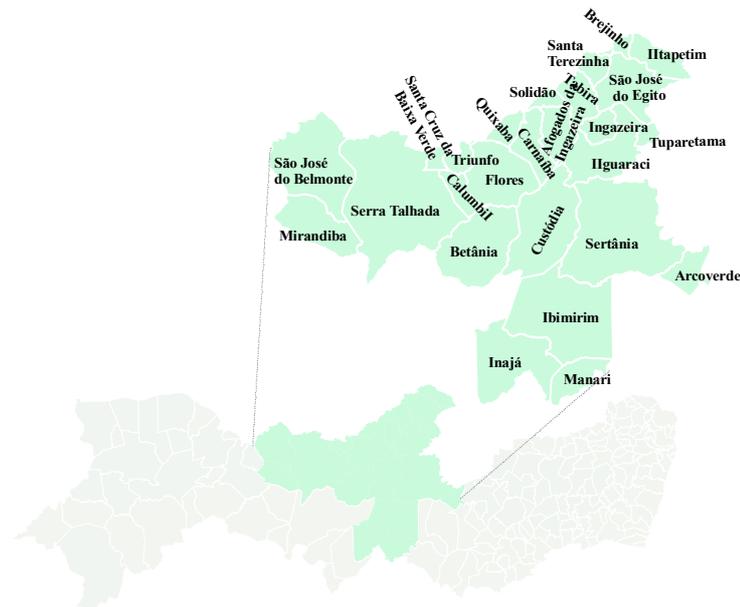


Figura 3.6 – RD4 – Pajéú/Moxotó

3.2.4.1 Características Gerais da Região

A Região de Desenvolvimento do Pajéú-Moxotó é banhada pelo Rios Pajéú e Moxotó e é formada pelos municípios de Afogados da Ingazeira, Arcoverde, Betânia, Brejinho, Calumbi, Carnaíba, Custódia, Flores, Ibimirim, Iguaraci, Inajá, Ingazeira, Itapetim, Manari, Mirandiba, Quixabá, Santa Cruz da Baixa Verde, Santa Terezinha, São José do Belmonte, São José do Egito, Serra Talhada, Sertânia, Solidão, Tabira, Triunfo e Tuparetama.

Seus 26 municípios compreendem uma área de 19.999 km², o que corresponde a 20,21% do território estadual, e contam com uma população de 514.219 habitantes.

A economia dessa região é baseada na agropecuária, com destaque para a bovinocultura e a caprinocultura, além de lavouras de subsistência e do algodão. Na área rural, além da cana-de-açúcar predomina a produção de frutas. A atividade industrial é caracterizada por pequenos estabelecimentos que realizam uma produção voltada basicamente para o mercado local de gêneros alimentícios, mobiliário, madeira e, em menor escala, o beneficiamento de frutas, a fabricação de rapadura e o processamento do caroço do algodão.

3.2.4.2 Panorama dos Resíduos Sólidos na Região

Todos os municípios dessa região foram diagnosticados.

I - Aspectos Sociais

A Tabela seguinte apresenta a quantidade de catadores existentes em cada município.

Tabela 3.13 – Número de catadores

Município	Residentes			Não residentes		
	Crianças/ Adolescentes	Adultos	Total	Crianças/ Adolescentes	Adultos	Total
Afogados da Ingazeira			0		22	22
Arcoverde	100	300	400			0
Betânia			0			0
Brejinho			0		1	1
Calumbi			0	6	4	10
Carnaíba			0		2	2
Custódia			0	12	10	22
Flores	2	4	6			0
Ibimirim			0	18	15	33
Igaraci			0			0
Inajá			0	15	5	20
Ingazeira			0		2	2
Itapetim			0	3	4	7
Manari			0	4		4
Mirandiba			0			0
Quixaba			0			0
Santa Cruz da Baixa Verde			0		2	2
Santa Terezinha			0	2	4	6
São José do Belmonte			0	15 a 20	10	~25 a 30
São José do Egito		1	1	4	5	9
Serra Talhada			0	7	18	25
Sertânia			0		2	2
Solidão			0			0
Tabira			0	5	5	10
Triunfo			0	4	2	6
Tuparetama			0	2	4	6
Total	102	305	407	82	117	189

II – Aspectos Sanitários e Ambientais

Com relação ao tipo de destino final adotado por esses municípios, apenas Serra Talhada possui um aterro controlado, todos os demais municípios da região possuem lixões.

III- Aspectos Gerenciais

Os municípios de Calumbi, Carnaíba, Flores, Iguaraci, Manari, Serra Talhada e Solidão possuem parte dos serviços de limpeza urbana terceirizados. Nos demais municípios as próprias prefeituras realizam esses serviços. Em nenhum município dessa região os serviços são 100% terceirizados.

As Tabelas seguintes apresentam outros dados sobre os aspectos gerenciais da limpeza urbana dos municípios da região Pajeú-Moxotó.

Tabela 3.14 – Informações gerenciais

Município	Recursos % do orçamento	Geração percapita (kg/hab/dia)	Funcionários	
			Produtividade (kg/func/dia)	NF/1000hab
Afogados da Ingazeira	2,70%	0,97	451,25	3,46
Arcoverde	5,50%	1,47	1177,83	1,68
Betânia	-	1,91	192,32	9,93
Brejinho	6,46%	0,66	134,10	6,28
Calumbi	8,20%	0,67	51,29	13,58
Carnaíba	0,23%	0,65	212,57	6,57
Custódia	3,90%	0,87	324,66	5,66
Flores	1,75%	0,65	84,81	8,73
Ibimirim	3,96%	1,17	375,71	3,12
Iguaraci	4,47%	0,65	213,00	7,54
Inajá	-	1,75	298,42	5,87
Ingazeira	-	0,59	91,71	9,87
Itapetim	-	0,94	134,80	7,12
Manari	3,38%	1,74	266,00	6,54
Mirandiba	4,60%	0,69	69,84	9,88
Quixaba	5,53%	0,68	228,19	10,31
Santa Cruz da Baixa Verde	4,55%	0,65	128,14	5,07
Santa Terezinha	2,07%	0,55	90,31	8,55
São José do Belmonte	2,58%	0,75	73,83	10,16
São José do Egito	-	0,93	227,23	4,41
Serra Talhada	3,69%	1,32	670,78	2,00
Sertânia	2,36%	0,74	175,74	5,93
Solidão	0,28%	0,76	60,71	21,47
Tabira ¹	12,03%	0,81	278,79	4,15
Triunfo ¹	20,90%	1,32	159,85	8,99
Tuparetama	3,59%	0,58	185,43	3,96
Média	4,9%	0,9	244,5	7,3

¹ Percentual do orçamento municipal destinado à Secretaria Responsável

Tabela 3.15 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU

Município	Qualificação Profissional			
	Básico	Médio	Superior	Total
Afogados da Ingazeira	67	12	1	80
Arcoverde	67	24	2	93
Betânia	26	3	0	29
Brejinho	11	4	0	15
Calumbi	24	2	0	26
Carnaíba	35	8	0	43
Custódia	86	8	0	94
Flores	66	5	0	71
Ibimirim	36	6	0	42
Iguaraci	34	5	1	40
Inajá	33	5	0	38
Ingazeira	18	3	0	21
Itapetim	47	7	0	54
Manari	14	1	0	15
Mirandiba	30	32	1	63
Quixaba	18	3	0	21
Santa Cruz da Baixa Verde	18	3	0	21
Santa Terezinha	44	6	0	50
São José do Belmonte	140	9	1	150
São José do Egito	63	15	0	78
Serra Talhada	91	8	0	99
Sertânia	85	15	1	101
Solidão	22	5	1	28
Tabira	47	14	5	66
Triunfo	56	3	0	59
Tuparetama	19	4	0	23
Média	46	8	1	55

IV – Aspectos Econômicos

A Tabela seguinte mostra os valores percentuais dos materiais encontrados nos resíduos dos municípios da Região Pajéu-Moxotó. Destaca-se o alto percentual de plástico encontrado nos municípios de Calumbi, Flores, Santa Cruz da Baixa verde, Serra Talhada e Triunfo.

Tabela 3.16 – Composição gravimétrica dos resíduos

Município	% vidro	% papel/ papelão	% metal	% plástico	% potencial de recicláveis	% matéria orgânica	% outros
Afogados da Ingazeira	3,0%	7,2%	3,6%	12,0%	25,8%	63,5%	10,7%
Arcoverde	0,7%	12,4%	3,2%	21,6%	37,9%	51,5%	10,6%
Betânia	-	-	-	-	0,0%	-	0,0%
Brejinho	3,0%	7,6%	2,3%	6,1%	19,0%	59,6%	21,3%
Calumbi	0,1%	4,8%	4,9%	72,5%	82,3%	6,0%	11,7%
Carnaíba	1,4%	17,2%	2,0%	12,3%	32,9%	50,5%	16,6%
Custódia	3,6%	6,5%	3,2%	13,7%	26,9%	45,2%	27,9%
Flores	0,5%	5,1%	5,3%	77,0%	88,0%	8,3%	3,8%
Ibimirim	0,0%	17,3%	3,8%	12,8%	33,9%	53,8%	12,3%
Iguaraci	14,3%	10,5%	9,8%	11,7%	46,3%	31,5%	22,1%
Inajá	0,0%	2,8%	7,1%	14,8%	24,7%	49,5%	25,8%
Ingazeira	0,0%	9,7%	2,4%	7,3%	19,4%	64,9%	15,8%
Itapetim	0,0%	7,6%	1,9%	7,8%	17,3%	69,3%	13,5%
Manari	0,4%	3,8%	0,7%	10,2%	15,1%	66,0%	18,0%
Mirandiba	3,3%	10,3%	4,6%	9,2%	27,4%	53,8%	18,7%
Quixaba	5,4%	9,8%	5,1%	12,2%	32,5%	40,7%	26,8%
Santa Cruz da Baixa Verde	6,0%	9,0%	3,2%	67,0%	85,1%	8,8%	6,1%
Santa Terezinha	0,0%	4,7%	0,9%	7,5%	13,1%	70,4%	16,4%
São José do Belmonte	7,7%	10,6%	2,6%	7,9%	28,8%	58,4%	12,8%
São José do Egito	0,9%	2,4%	1,2%	8,3%	12,8%	57,1%	30,1%
Serra Talhada	4,6%	8,2%	3,4%	71,4%	87,5%	11,6%	0,9%
Sertânia	3,0%	9,0%	4,0%	9,5%	25,5%	69,3%	5,2%
Solidão	3,2%	12,6%	5,3%	7,9%	28,9%	63,2%	8,0%
Tabira	1,6%	8,6%	3,2%	9,2%	22,6%	63,6%	13,9%
Triunfo	3,7%	8,2%	3,5%	63,3%	78,7%	19,9%	1,4%
Tuparetama	4,2%	2,3%	0,5%	8,4%	15,4%	49,1%	35,7%
Média	3%	8%	4%	22%	36%	47%	15%

3.2.5 Região de Desenvolvimento 5 – Agreste Meridional

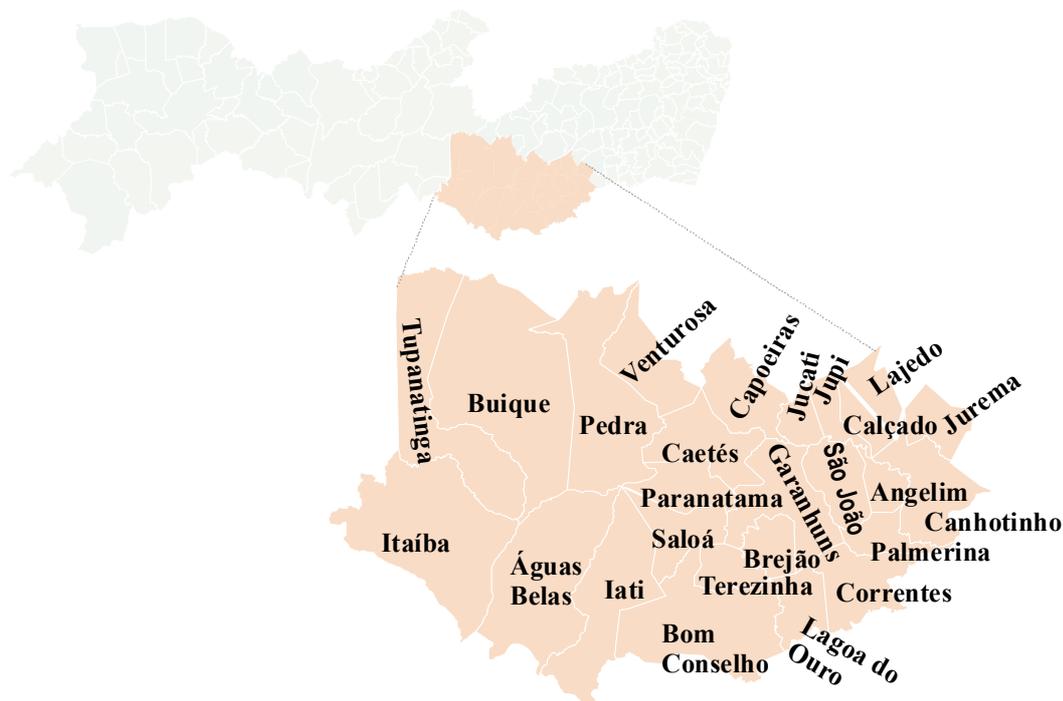


Figura 3.7 – RD5 – Agreste Meridional

3.2.5.1 Características Gerais da Região

O Agreste Meridional é formado pelos municípios de Águas Belas, Angelim, Bom Conselho, Brejão, Buíque, Caetés, Calçado, Canhotinho, Capoeiras, Correntes, Garanhuns, Iati, Itaíba, Jucati, Jupí, Jurema, Lagoa do Ouro, Lajedo, Palmeirina, Paranatama, Pedra, Saloá, São João, Terezinha, Tupanatinga e Venturosa.

Seus 26 municípios compõem uma área de 10.828,0 km², correspondendo a 10,96% do território estadual, e têm uma população de 561.940 habitantes, o que equivale a 7,54% da população estadual, perfazendo uma densidade demográfica de 51,9 habitantes por quilômetro quadrado.

O clima da região varia entre o quente e úmido e o semi-árido quente, com temperatura média anual em torno de 24 graus.

A principal atividade econômica da região é a pecuária de corte e leite, tendo a maior produção artesanal, semi-artesanal e industrial de laticínios no Estado. Além disso, existem

também culturas de subsistência como o feijão, milho e mandioca e nas áreas de brejo apresenta culturas permanentes como café e fruticultura.

3.2.5.2 Panorama dos Resíduos Sólidos na Região

Os municípios diagnosticados dessa região foram Águas Belas, Bom Conselho, Brejão, Buíque, Garanhuns e Lajedo.

I - Aspectos Sociais

Na Tabela seguinte encontram-se os números de catadores nos municípios. Não foi possível verificar a presença de catadores no município de Brejão.

Tabela 3.17 – Número de catadores

Município	Residentes			Não residentes		
	Crianças/ Adolescentes	Adultos	Total	Crianças/ Adolescentes	Adultos	Total
Águas Belas			0			0
Bom Conselho			0	16	23	39
Brejão			0			0
Buíque						
Garanhuns			60			0
Lajedo			6			0
Total	0	0	66	16	23	39

II – Aspectos Sanitários e Ambientais

Quanto à forma de destino final utilizada nos municípios do Agreste Meridional, apenas em Garanhuns existe um aterro controlado, nos demais, os resíduos são lançados em lixões.

III- Aspectos Gerenciais

Nos municípios de Brejão, Águas Belas, Bom Conselho e Lajedo os serviços de limpeza urbana são totalmente realizados pela prefeitura. Quanto aos municípios de Garanhuns e Buíque, não foi possível avaliar esses serviços.

As Tabelas seguintes mostram outros dados referentes à gestão dos resíduos nesses municípios.

Tabela 3.18 – Informações gerenciais

Município	Recursos % do orçamento	Geração percapita (kg/hab/dia)	Funcionários	
			Produtividade (kg/func/dia)	NF/1000hab
Águas Belas	5%	1,51	533,33	4,95
Bom Conselho	3%	1,44	593,75	2,16
Brejão	-	1,17	104,17	11,26
Buíque	17%	0,98	236,5	4,15
Garanhuns	-	2,24	-	0,73
Lajedo	8%	1,67	543,1	2,92
Média	8,3%	1,5	402,2	4,4

Tabela 3.19 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU

Município	Qualificação Profissional			
	Básico	Médio	Superior	Total
Águas Belas				75
Bom Conselho				48
Brejão				29
Buíque	44	4	1	
Garanhuns	65	23	1	
Lajedo	44	14	0	
Média	51	14	1	51

IV – Aspectos Econômicos

A Tabela seguinte apresenta a composição gravimétrica dos resíduos nos municípios diagnosticados do Agreste Meridional. Não foi possível avaliar a composição dos resíduos nos municípios de Brejão, Buíque e Garanhuns.

Tabela 3.20 – Composição gravimétrica dos resíduos

Município	% vidro	% papel/ papelão	% metal	% plástico	% potencial de recicláveis	% matéria orgânica	% outros
Águas Belas	3%	7%	10%	9%	29%	68%	3%
Bom Conselho	12%	9%	6%	12%	40%	46%	14%
Brejão							
Buíque							
Garanhuns							
Lajedo	5%	30%	5%	10%	50%	50%	0%
Média	7%	15%	7%	10%	40%	55%	6%

3.2.6 Região de Desenvolvimento 6 – Agreste Central



Figura 3.8 – RD6 – Agreste Central

3.2.6.1 Características Gerais da Região

O Agreste Central tem uma área de 10.117 km², equivalendo a 10,22% do território estadual. A população total da região é de 881.422 habitantes, o que corresponde a 11,83 da população do Estado. É formada pelos municípios Agrestina, Alagoinha, Altinho, Barra de Guabiraba, Belo Jardim, Bezerros, Bonito, Brejo da Madre de Deus, Cachoeirinha, Camocim de São Félix, Caruaru, Cupira, Gravatá, Ibirajuba, Jataúba, Lagoa dos Gatos, Pannels, Pesqueira, Poção, Riacho das Almas, Sairé, Sanharó, São Bento do Una, São Caitano, São Joaquim do Monte e Tacaimbó. Ressalta-se que para efeito desse Relatório, está incluído o

município de Arcoverde, devido à sua importância ambientalmente estratégica para a Região Setentrional.

Com relação aos aspectos físicos, a Região apresenta um clima semi-árido, com temperatura média em torno de 25 graus, tem como vegetação característica a caatinga. Seus municípios são banhados pelos Rios Ipojuca, Una e Capibaribe.

As principais atividades econômicas são a exploração agrícola, pecuária e atividades de comércio e serviços associados aos centros urbanos dinâmicos. Nas áreas de brejo é feito o cultivo de fruticulturas (banana, maracujá, caju, manga, cajá, jaca, goiaba, mamão, abacate e pitanga), hortaliças (chuchu, tomate, pimentão, repolho, cenoura, couve e feijão) e café.

Dentre os principais problemas da Região, pode-se citar os baixos níveis de poder aquisitivo e educacional, as precárias condições de habitação e saneamento, além da oferta deficitária dos serviços de saúde.

3.2.6.2 Panorama dos Resíduos Sólidos na Região

Todos os municípios dessa região foram diagnosticados.

I - Aspectos Sociais

A Tabela seguinte apresenta a quantidade de catadores nos municípios da região Agreste Central.

Tabela 3.21 – Número de Catadores

Município	Residentes			Não residentes		
	Crianças/ Adolescentes	Adultos	Total	Crianças/ Adolescentes	Adultos	Total
Agrestina			0		4	4
Alagoinha			0	1	3	4
Altinho			0	7	2	9
Barra de Guabiraba			0		1	1
Belo Jardim			0		15	15
Bezerros			0	3	35	38
Bonito			0		5	5
Brejo da Madre de Deus			0			0
Cachoeirinha			0		15	15
Camocim de São Félix			0		3	3
Caruaru			0			0
Cupira			0			0
Gravatá			0	7	14	21
Ibirajuba					2	2
Jataúba			0			0
Lagoa dos Gatos			0	4	2	6
Panelas	4	2	6		2	2
Pesqueira			0	18	6	24
Poção			0			0
Riacho das Almas			0	4	5	9
Sairé			0		5	0
Sanharó		4	4		1	1
São Bento do Una			0		7	11
São Caitano			0	17	8	25
São Joaquim do Monte	10	12	22	10	12	22
Tacaimbó			0		4	4
Total	14	18	32	71	151	221

II – Aspectos Sanitários e Ambientais

Com relação à forma de destino final dos resíduos no Agreste Central, os municípios de Sanharó, Belo Jardim, Caruaru e Gravatá possuem aterro controlado, enquanto que nos demais os resíduos são depositados em lixões. O Fundo Nacional do Meio Ambiente está financiando a construção de aterros sanitários nos municípios de Gravatá e Bonito.

III- Aspectos Gerenciais

No município de Bonito, os serviços de limpeza urbana são totalmente terceirizados.

Nos municípios de Agrestina, Altinho, Barra de Guabiraba, Camocim de São Félix, Lagoa dos Gatos, Panelas, Poção, Riacho das Almas e São Joaquim do Monte esses serviços são parcialmente terceirizados. Nos demais municípios, os serviços são integralmente realizados pela própria administração pública local.

As Tabelas seguintes apresentam outras informações a respeito da gestão dos serviços de limpeza urbana no Agreste Central.

Tabela 3.22 – Informações gerenciais

Município	Recursos % do orçamento	Geração percapita (kg/hab/dia)	Funcionários	
			Produtividade (kg/func/dia)	NF/1000hab
Agrestina	-	0,68	153,0	4,4
Alagoinha	3,0%	0,57	58,9	9,7
Altinho	8,9%	1,04	198,7	5,3
Barra de Guabiraba	1,6%	0,59	113,6	5,7
Belo Jardim	-	1,47	427,4	3,4
Bezerros	3,4%	0,78	185,8	3,2
Bonito	-	0,66	238,3	2,5
Brejo da Madre de Deus	-	0,6*	247,5	2,2
Cachoeirinha	-	1,54	594,5	6,2
Camocim de São Félix	2,4%	0,50	204,2	2,4
Caruaru	-	0,88	374,4	3,1
Cupira	3,1%	-	-	-
Gravatá	-	0,81	583,3	1,6
Ibirajuba	-	-	-	16,1
Jataúba	6,0%	2,52	569,3	4,4
Lagoa dos Gatos	-	1,20	247,8	4,8
Panelas	0,2%	1,70	280,3	6,1
Pesqueira	7,4%	0,90	413,8	2,0
Poção	-	0,61	200,0	3,3
Riacho das Almas	5,3%	0,89	163,2	5,6
Sairé	7,1%	0,80	180,5	4,1
Sanharó	-	1,11	165,9	6,7
São Bento do Una	6,1%	1,04	177,6	-
São Caitano	4,9%	1,56	584,1	2,8
São Joaquim do Monte	-	0,61	416,9	1,9
Tacaimbó	-	0,62	205,6	3,0
Média	4,6%	1,00	291,02	4,60

Tabela 3.23 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU

Município	Qualificação Profissional			Total
	Básico	Médio	Superior	
Agrestina	50	7	0	57
Alagoinha	48	16	1	65
Altinho	47	9	0	56
Barra de Guabiraba	48	2	0	50
Belo Jardim	132	39	2	173
Bezerros	102	39	0	141
Bonito	52	8	0	60
Brejo da Madre de Deus	32	8	0	40
Cachoeirinha	62	12	1	75
Camocim de São Félix	20	6	1	27
Caruaru				691
Cupira	50	9	1	60
Gravatá	65	13	0	78
Ibirajuba	34	4	1	39
Jataúba	25	4	0	29
Lagoa dos Gatos	26	9	1	36
Panelas	57	9	0	66
Pesqueira	65	14	1	80
Poção	18	2	1	21
Riacho das Almas	27	7	0	34
Sairé	15	7	0	22
Sanharó	44	7	0	51
São Bento do Una	101	12	1	114
São Caitano	53	9	0	62
São Joaquim do Monte	14	7	0	21
Tacaimbó	16	1	1	18
Média	48	10	0	83

IV – Aspectos Econômicos

A Tabela seguinte mostra a composição gravimétrica dos resíduos da Região de Desenvolvimento Agreste Central.

Tabela 3.24 – Composição gravimétrica dos resíduos

Município	% vidro	% papel/ papelão	% metal	% plástico	% potencial de recicláveis	% matéria orgânica	% outros
Agrestina	1,80%	7,20%	3,80%	11,50%	24,30%	57,70%	18,0%
Alagoinha	1,00%	4,30%	2,30%	11,50%	19,10%	57,60%	23,3%
Altinho	0,60%	3,20%	2,60%	9,80%	16,20%	52,70%	31,1%
Barra de Guabiraba	3,12%	15,52%	2,69%	15,96%	37,29%	50,65%	12,1%
Belo Jardim	1,20%	8,80%	3,80%	17,50%	31,30%	54,50%	14,2%
Bezerras	5,50%	9,70%	6,90%	12,10%	34,20%	54,30%	11,5%
Bonito	1,40%	5,30%	1,60%	10,00%	18,30%	57,10%	24,6%
Brejo da Madre de Deus	5,05%	5,05%	6,06%	4,04%	20,20%	70,71%	9,1%
Cachoeirinha	0,90%	16,20%	1,70%	14,00%	32,80%	55,50%	11,7%
Camocim de São Félix	0,23%	10,13%	1,21%	8,97%	20,54%	63,89%	15,6%
Caruaru	5,50%	10,30%	0,70%	5,40%	21,90%	78,00%	0,1%
Cupira	0,89%	3,33%	1,14%	1,27%	6,63%	72,16%	21,2%
Gravatá	5,80%	12,00%	6,20%	8,00%	32,00%	64,90%	3,1%
Ibirajuba	0,80%	5,80%	1,50%	7,10%	15,20%	57,30%	27,5%
Jataúba	5,70%	9,70%	1,80%	7,80%	25,00%	55,80%	19,2%
Lagoa dos Gatos	1,00%	6,90%	3,20%	7,50%	18,60%	63,40%	18,0%
Panelas	3,40%	5,90%	3,80%	9,60%	22,70%	64,50%	12,8%
Pesqueira	4,30%	8,40%	2,80%	9,50%	25,00%	46,20%	28,8%
Poção	0,00%	12,10%	3,30%	18,70%	34,10%	57,10%	8,8%
Riacho das Almas	0,96%	10,65%	6,61%	18,01%	36,23%	48,46%	15,3%
Sairé	0,84%	12,64%	1,69%	16,85%	32,02%	58,43%	9,5%
Sanharó	5,50%	8,90%	8,40%	14,10%	36,90%	52,70%	10,4%
São Bento do Una	1,65%	8,95%	2,47%	2,24%	15,31%	48,30%	36,4%
São Caitano	6,80%	8,10%	2,60%	12,80%	30,30%	51,60%	18,1%
São Joaquim do Monte	0,88%	11,76%	1,54%	10,90%	25,08%	58,89%	16,0%
Tacaimbó	5,60%	3,90%	6,90%	12,60%	29,00%	63,20%	7,8%
Média	2,7%	8,6%	3,4%	10,7%	25,4%	58,3%	16,3%

3.2.7 Região de Desenvolvimento 7 – Agreste Setentrional

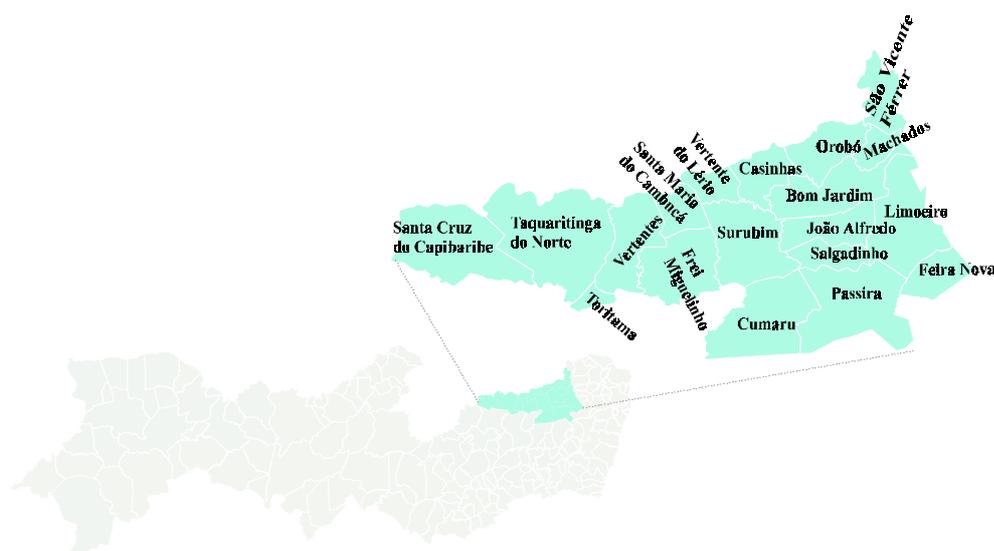


Figura 3.9 – RD7 – Agreste Setentrional

3.2.7.1 Características Gerais da Região

A Região Agreste Setentrional é formada pelos municípios de Bom Jardim, Casinhas, Cumaru, Feira Nova, Frei Miguelinho, João Alfredo, Limoeiro, Machados, Orobó, Passira, Salgadinho, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambucá, São Vicente Férrer, Surubim, Taquaritinga do Norte, Toritama, Vertente do Lério e Vertentes.

Os 19 municípios dessa região possuem uma população de 430.222 habitantes, o que equivale a 5,77% da população estadual, distribuída numa área de 3.544,5 km², que corresponde a 3,58% do área do estado. Sua densidade demográfica é de 121,3 habitantes por km².

Possui um clima semi-árido, com temperatura média em torno de 25 graus. O principal rio que corta a região é o Capibaribe.

A principal atividade econômica da região é a pecuária. Nos espaços úmidos predomina a policultura, destacando-se a banana e frutas diversas, além de hortaliças. A cultura da banana é uma das mais importantes em Machados e São Vicente Férrer. Concomitantemente, existem os bordados artesanais de Passira e as confecções de Santa Cruz do Capibaribe.

Os municípios da região enfrentam sérios problemas de evasão escolar, degradação e erosão do solo, falta de esgotamento sanitário, além das precárias condições de habitação.

3.2.7.2 Panorama dos Resíduos Sólidos na Região

Todos os municípios do Agreste Setentrional foram diagnosticados.

I - Aspectos Sociais

A Tabela seguinte mostra o número de catadores presentes nos municípios dessa região.

Tabela 3.25 – Número de catadores

Município	Residentes			Não residentes		
	Crianças/ Adolescentes	Adultos	Total	Crianças/ Adolescentes	Adultos	Total
Bom Jardim			0	8	4	12
Casinhas			0			0
Cumaru			0	8	7	15
Feira Nova	2	2	4	2	2	4
Frei Miguelinho	2	0	2	2	2	4
João Alfredo						20
Limoeiro			0	10	10	20
Machados			0		1	1
Orobó			0		2	2
Passira			0		3	3
Salgadinho						-
Santa Cruz do Capibaribe	6	10	16	8	12	20
Santa Maria do Cambucá			0		2	2
São Vicente Ferrer			0		1	1
Surubim			0	10	15	25
Taquaritinga do Norte						
Toritama						
Vertente do Lério			0		4	4
Vertentes						
Total	10	12	22	48	65	133

II – Aspectos Sanitários e Ambientais

A forma de destino final em todos os municípios do Agreste Setentrional é lixão.

III- Aspectos Gerenciais

Apenas os municípios de João Alfredo e Surubim possuem parte dos serviços de limpeza urbana terceirizados, nos demais os serviços são realizados diretamente pela administração pública.

Tabela 3.26 – Informações gerenciais

Município	Recursos % do orçamento	Geração percapita (kg/hab/dia)	Funcionários	
			Produtividade (kg/func/dia)	NF/1000hab
Bom Jardim	0,9%	1,37	457,5	3,0
Casinhas	1,4%	1,28	182,5	7,0
Cumaru	-	-	-	-
Feira Nova	0,8%	1,32	445,8	3,0
Frei Miguelinho	-	1,33	92,2	14,4
João Alfredo	-	1,36	465,8	2,9
Limoeiro	1,8%	1,58	683,7	2,3
Machados	-	1,34	155,7	8,6
Orobó	-	1,32	171,7	7,7
Passira	-	2,23	443,5	5,0
Salgadinho	-	1,47	-	-
Santa Cruz do Capibaribe	-	-	-	-
Santa Maria do Cambucá	-	1,36	127,9	10,6
São Vicente Ferrer	11,8%	1,37	218,9	6,2
Surubim	-	1,38	296,2	4,7
Taquaritinga do Norte	-	-	-	-
Toritama	-	1,16	173,9	6,7
Vertente do Lério	-	1,25	144,6	8,6
Vertentes	-	-	-	-
Média	3,3%	1,41	290,0	6,5

Tabela 3.27 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU

Município	Qualificação Profissional			Total
	Básico	Médio	Superior	
Bom Jardim	23	16	0	39
Casinhas	8	4	0	12
Cumaru	45	6	0	51
Feira Nova	24	10	2	36
Frei Miguelinho	33	1	0	34
João Alfredo	19	11	0	30
Limoeiro	79	19	0	98
Machados	35	11	1	47
Orobó	30	13	0	43
Passira	58	4	0	62
Salgadinho	-	-	-	-
Santa Cruz do Capibaribe	100	30	0	130
Santa Maria do Cambucá	21	3	0	24
São Vicente Ferrer	43	10	0	53
Surubim	140	15	1	156
Taquaritinga do Norte	-	-	-	-
Toritama	85	7	0	92
Vertente do Lério	10	3	0	13
Vertentes	-	-	-	-
Média	47	10	0	58

IV – Aspectos Econômicos

A Tabela seguinte mostra a composição gravimétrica dos resíduos do Agreste Setentrional.

Tabela 3.28 – Composição gravimétrica dos resíduos

Município	% vidro	% papel/ papelaço	% metal	% plástico	% potencial de recicláveis	% matéria orgânica	% outros
Bom Jardim	2,9%	8,7%	2,8%	14,6%	29,0%	58,7%	12,3%
Casinhas	2,3%	10,8%	2,5%	14,3%	29,9%	59,6%	10,5%
Cumaru	4,1%	9,6%	6,1%	11,5%	31,2%	64,5%	4,3%
Feira Nova	3,2%	6,8%	1,6%	12,3%	23,8%	58,0%	18,2%
Frei Miguelinho	2,1%	14,7%	6,5%	13,4%	36,7%	51,9%	11,4%
João Alfredo	2,8%	8,7%	1,8%	13,1%	26,4%	62,7%	11,1%
Limoeiro	7,0%	8,2%	3,4%	6,6%	25,2%	71,3%	3,5%
Machados	2,4%	9,4%	2,7%	13,2%	27,6%	64,6%	7,7%
Orobó	1,5%	11,3%	1,8%	15,8%	30,3%	58,0%	11,7%
Passira	5,3%	9,6%	5,8%	10,5%	31,2%	59,5%	9,3%
Salgadinho	1,9%	10,4%	2,4%	14,0%	28,8%	60,2%	11,1%
Santa Cruz do Capibaribe	0,0%	6,4%	6,0%	12,3%	24,7%	27,8%	47,5%
Santa Maria do Cambucá	3,5%	13,7%	2,6%	14,6%	34,5%	55,3%	10,2%
São Vicente Ferrer	1,5%	9,8%	1,9%	12,5%	25,6%	62,6%	11,8%
Surubim	4,4%	4,5%	2,1%	8,8%	19,8%	75,0%	5,2%
Taquaritinga do Norte	-	-	-	-	-	-	-
Toritama	3,1%	2,1%	5,2%	3,1%	13,5%	67,0%	19,5%
Vertente do Lério	3,0%	15,0%	3,3%	15,7%	37,0%	54,3%	8,7%
Vertentes	-	-	-	-	-	-	-
Média	3,0%	9,4%	3,4%	12,1%	28,0%	59,5%	12,6%

3.2.8 Região de Desenvolvimento 8 – Mata Sul

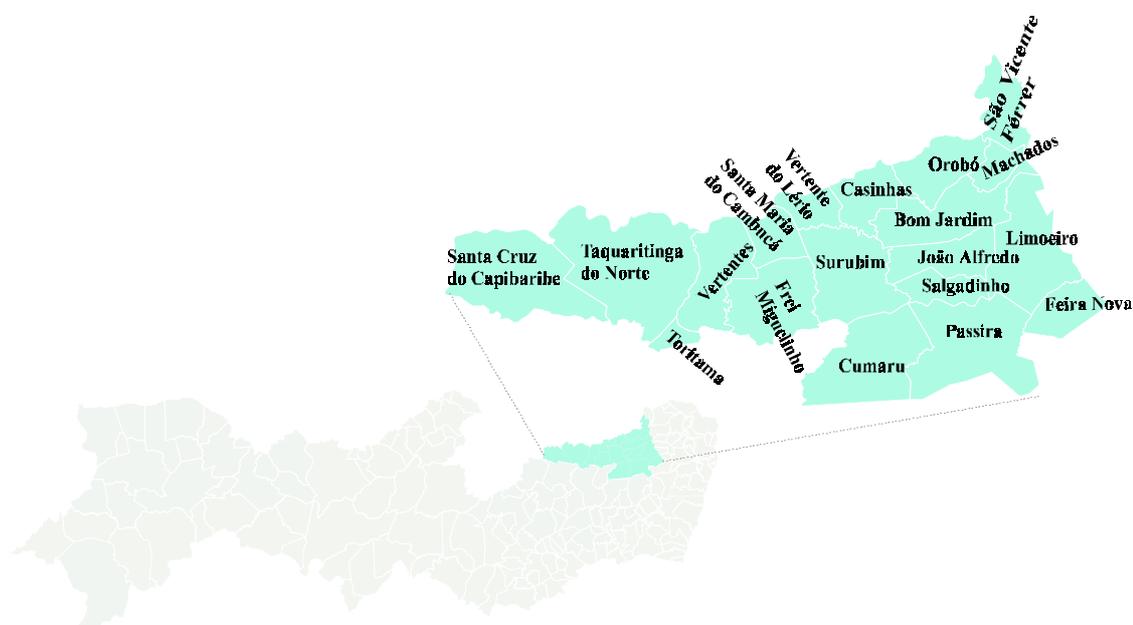


Figura 3.10 – RD8 – Mata Sul

3.2.8.1 Características Gerais da Região

A região de desenvolvimento Mata Sul é formada pelos municípios de Água Preta, Amaraji, Barreiros, Belém de Maria, Chã de Alegria, Cortês, Catende, Escada, Gameleira, Joaquim Nabuco, Jaqueira, Maraiá, Pombos, Primavera, Palmares, Quipapá, Ribeirão, Rio Formoso, Sirinhaém, São José da Coroa Grande, São Benedito do Sul, Vitória de Santo Antão e Xexéu.

Seus 24 municípios possuem uma área de 5.208,6 km², correspondendo a 5,26% do território estadual, com uma população de 638.171 habitantes, ou 8,57% da população do Estado. A densidade demográfica é de 122,5 habitantes/km².

A região possui um clima quente e úmido e os principais rios que a cortam são o Sirinhaém, o Capibaribe e o Rio Una. Essa região possui duas áreas de proteção ambiental, quais sejam, Guadalupe e a Reserva Ecológica de Saltinho.

A economia da Mata Sul é baseada na cana-de-açúcar, com extensa área de cultivo, grande quantidade de mão-de-obra empregada sazonalmente e uso de insumos modernos. A produção derivada da cana é a principal atividade manufatureira da região. A indústria sucroalcooleira, apesar de marcante, vem perdendo peso nos últimos 20 anos. O perfil produtivo tende à diversificação, com destaque para a fruticultura, seringueiras, tubérculos e pecuária de leite e corte.

3.2.8.2 Panorama dos Resíduos Sólidos na Região

Os municípios da Região da Mata Sul que foram diagnosticados foram Barreiros, Catende, Escada, Gameleira, Ribeirão, Rio Formoso, São José da Coroa Grande, Tamandaré e Vitória de Santo Antão.

I - Aspectos Sociais

Tabela 3.29 – Número de catadores

Município	Residentes			Não residentes		
	Crianças/ Adolescentes	Adultos	Total	Crianças/ Adolescentes	Adultos	Total
Barreiros		1	1	10	5	15
Catende			0	3	4	7
Escada	-	-	-	-	-	-
Gameleira			0	2	1	3
Ribeirão		1	1	3	2	5
Rio Formoso			0			0
São José da Coroa Grande	-	-	-	-	-	-
Tamandaré	-	-	-	-	-	-
Vitória de Santo Antão			0	11	25	36
Total	0	2	2	29	37	66

II – Aspectos Sanitários e Ambientais

Em todos os municípios diagnosticados da Região mata Sul, a forma de disposição final dos resíduos é lixão.

Vale ressaltar que a SECTMA está elaborando em processo de implantação de infraestrutura para resíduos sólidos do município de Rio Formoso consorciado com os municípios de Tamandaré e Sirinhaém, como também para os municípios de São José da Coroa Grande e Barreiros, além da elaboração de projeto executivo de aterro sanitário para o município de Ribeirão.

III- Aspectos Gerenciais

A exceção do município de Tamandaré, em todos os demais municípios os serviços de limpeza urbana estão a cargo da própria prefeitura.

A Tabela seguinte mostra outros dados sobre a gestão dos resíduos na região.

Tabela 3.30 – Informações gerenciais

Município	Recursos % do orçamento	Geração percapita (kg/hab/dia)	Funcionários	
			Produtividade (kg/func/dia)	NF/1000hab
Barreiros	4%	0,95	147,8	5,77
Catende	1%	1,04	590,91	1,41
Escada	-	0,59	148,15	2,86
Gameleira	1%	0,49	121,74	3,21
Ribeirão	2%	0,19	131,79	1,48
Rio Formoso	3%	1,44	85,59	13,48
São José da Coroa Grande	29%	-	116,7	
Tamandaré	4%	6,13	-	3,73
Vitória de Santo Antão	-	0,53	457,55	1,16
Média	6%	1,42	225,03	4,14

Tabela 3.31 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU

Município	Qualificação Profissional			
	Básico	Médio	Superior	Total
Barreiros	144	14	1	159
Catende	35	7	2	44
Escada	110	11	0	44
Gameleira	30	17	0	47
Ribeirão	30	8	1	39
Rio Formoso	-	-	-	-
São José da Coroa Grande	21	3	0	24
Tamandaré	-	-	-	31
Vitória de Santo Antão	88	22	0	110
Média	65	12	1	62

IV – Aspectos Econômicos

A Tabela seguinte apresenta a composição gravimétrica dos resíduos nos municípios da Mata Sul diagnosticados. Deve-se destacar o alto teor de “outros” encontrado em Catende, que precisa ser melhor investigado para identificar qual o material que predomina nessa categoria.

Tabela 3.32 – Composição gravimétrica dos resíduos

Município	% vidro	% papel/ papelaço	% metal	% plástico	% potencial de recicláveis	% matéria orgânica	% outros
Barreiros	8%	10%	2%	12%	32%	64%	4%
Catende	5%	11%	3%	4%	23%	27%	50%
Escada	4%	9%	9%	11%	32%	64%	4%
Gameleira	2%	11%	5%	6%	24%	72%	4%
Ribeirão	2%	25%	2%	6%	36%	63%	1%
Rio Formoso	1%	4%	2%	10%	17%	79%	4%
São José da Coroa Grande	-	-	-	-	-	-	-
Tamandaré	-	-	-	-	-	-	-
Vitória de Santo Antão	10%	10%	5%	9%	34%	65%	1%
Média	4%	10%	4%	9%	27%	63%	10%

3.2.9 Região de Desenvolvimento 9 – Mata Norte

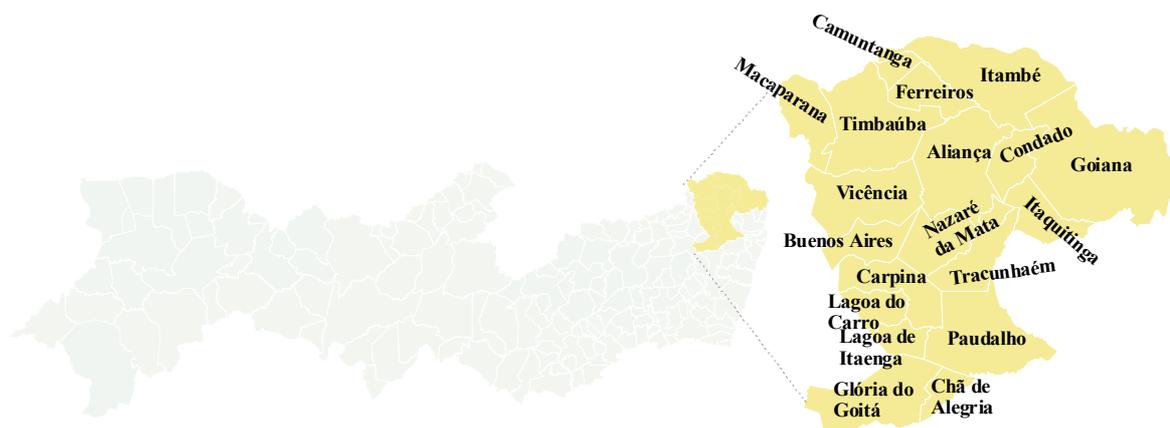


Figura 3.11 – RD9 – Mata Norte

3.2.9.1 Características Gerais da Região

A Região Mata Norte é constituída pelos municípios de Aliança, Buenos Aires, Camutanga, Carpina, Chã de Alegria, Condado, Ferreiros, Glória do Goitá, Goiana, Itambé, Itaquitinga, Lagoa de Itaenga, Lagoa do Carro, Macaparana, Nazaré da Mata, Paudalho, Timbaúba, Tracunhaém e Vicência.

Os 19 municípios da região possuem uma população de 512.239 habitantes, que equivale a 6,98% da população do Estado, e uma área de 3.256,5 Km², 3,29% do território estadual.

O clima é quente e úmido e os principais rios que banham a região são o Rio Goiana, o Rio Capibaribe e Litorâneos.

A atividade econômica predominante é a monocultura da cana-de-açúcar, que emprega grande parte da mão-de-obra local. A exemplo da região Mata Sul, a indústria sucroalcooleira vem perdendo peso nos últimos 20 anos. A crise no setor pode ser observada pelo número de usinas e destilarias paralisadas ou desativadas, contribuindo para o aumento do desemprego. Como consequência, há uma tendência a que esse perfil produtivo se diversifique, devendo privilegiar atividades como a avicultura, produção de bananas, verduras folhosas, frutas, além do comércio varejista e a prestação de serviços.

As altas taxas de analfabetismo, os baixos níveis de poder aquisitivo e educacional, as precárias condições de habitação e saneamento da população e a oferta deficitária dos serviços de saúde se constituem nos principais problemas dessa região.

3.2.9.2 Panorama dos Resíduos Sólidos na Região

I - Aspectos Sociais

A Tabela seguinte mostra o número de catadores existentes nos municípios diagnosticados na Mata Norte.

Tabela 3.33 – Número de catadores

Município	Residentes			Não residentes		
	Crianças/ Adolescentes	Adultos	Total	Crianças/ Adolescentes	Adultos	Total
Aliança			0	3	3	6
Carpina	-	-	-	-	-	-
Condado			0	2	6	8
Goiana			0			0
Itambé						
Nazaré da Mata						
Paudalho						
Timbaúba	15	12	27	11	5	16
Total	15	12	27	16	14	30

II – Aspectos Sanitários e Ambientais

Apenas no município de Goiana existe aterro controlado, nos demais o destino final dos resíduos é lixão. O Fundo Nacional do Meio Ambiente está financiando a construção de aterro sanitário em Nazaré da Mata.

III- Aspectos Gerenciais

Quanto a forma de gestão municipal dos resíduos, no município de Goiana os serviços de limpeza urbana são terceirizados, enquanto que nos outros municípios, é a própria prefeitura que executa os mesmos.

A Tabela seguinte fornece outras informações a respeito da gestão dos resíduos nesses municípios.

Tabela 3.34 – Informações gerenciais

Município	Recursos % do orçamento	Geração percapita (kg/hab/dia)	Funcionários	
			Produtividade (kg/func/dia)	NF/1000hab
Aliança	-	1,07	224,14	2,87
Carpina	-	1,61	360,14	2,68
Condado	1%	1,14	163,27	3,48
Goiana	-	1,46	480,48	2,74
Itambé	1%	0,64	477,25	1,34
Nazaré da Mata	-	1,51	423,05	2,33
Paudalho	-	1,54	681,82	1,81
Timbaúba	-	1,77	-	1,31
Média	1,0%	1,3	401,5	2,3

Tabela 3.35 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU

Município	Qualificação Profissional			
	Básico	Médio	Superior	Total
Aliança	38	4	2	44
Carpina	130	18	0	148
Condado	40	9	0	49
Goiana	94	17	0	111
Itambé	43	3	1	47
Nazaré da Mata	33	24	2	59
Paudalho	76	12	0	88
Timbaúba	35	18	0	53
Média	61	13	1	75

IV – Aspectos Econômicos

A Tabela seguinte apresenta a composição gravimétrica dos resíduos nos municípios diagnosticados da Mata Norte. Aqui também se destacam os elevados teores de “outros” apresentados pelos municípios de Itambé e Paudalho.

Tabela 3.36 – Composição gravimétrica dos resíduos

Município	% vidro	% papel/ papelo	% metal	% plástico	% potencial de recicláveis	% matéria orgânica	% outros
Aliança	4%	11%	6%	0%	21%	73%	6%
Carpina	0%	21%	3%	10%	33%	56%	11%
Condado	0%	15%	3%	8%	25%	71%	4%
Goiana	2%	7%	13%	13%	34%	53%	13%
Itambé	2%	10%	5%	8%	26%	43%	32%
Nazaré da Mata	2%	5%	3%	10%	19%	69%	12%
Paudalho	4%	11%	5%	15%	35%	31%	34%
Timbaúba	0%	22%	11%	5%	37%	60%	3%
Média	1,8%	12,7%	6,0%	8,5%	28,9%	56,8%	14%

3.2.10 Região de Desenvolvimento 10 – Metropolitana



Figura 3.12 – RD10 - Metropolitana

3.2.10.1 Características Gerais da Região

Os municípios que integram essa Região de Desenvolvimento são Recife, Olinda, Jaboatão dos Guararapes, Abreu e Lima, Paulista, Igarassu, Itapissuma, Itamaracá, Cabo de Santo Agostinho, Ipojuca, Camaragibe, São Lourenço da Mata, Araçoiaba e Moreno.

Esses 14 municípios perfazem uma área de 2.766 km², o que equivale a 2,82% da área total de Pernambuco, e uma população de 3.087.967 habitantes.

As principais bacias hidrográficas dessa região são Jaguaribe, Botafogo, Timbó, Paratibe, Beberibe, Capibaribe, Tejipió, Jaboatão e Pirapama.

Com relação às atividades econômicas da Região Metropolitana do Recife Economia, destaca-se o setor de serviços, já que a região funciona como centro distribuidor de mercadorias. Essa região também concentra o maior número de indústrias de transformação do Estado. Outras atividades que se destacam são agroindústria, voltada para o álcool e o açúcar e o cultivo de frutas e hortaliças, como banana, coco, inhame e mandioca.

A região apresenta altas taxas elevadas de analfabetismo e de degradação ambiental,

falta de esgotamento sanitário, além de um insuficiente sistema viário.

3.2.10.2 Panorama dos Resíduos Sólidos na Região

Para a Região Metropolitana do Recife, foram diagnosticados todos os municípios que a compõem.

I - Aspectos Sociais

A Tabela seguinte mostra a quantidade de catadores existentes nessa região.

Tabela 3.37 – Número de catadores

Município	Residentes			Não residentes		
	Crianças/ Adolescentes	Adultos	Total	Crianças/ Adolescentes	Adultos	Total
Abreu e Lima	-	-	-	-	-	-
Araçoiaba			0	2	4	6
Cabo de Santo Agostinho	-	-	-	-	-	-
Camaragibe	-	-	-	-	-	-
Igarassu		1	1	0	8	8
Ipojuca	-	-	-	-	-	-
Itamaracá			0			0
Itapissuma			0			0
Jaboatão dos Guararapes	-	-	-	190	529	719
Moreno	-	-	-	-	-	-
Olinda	-	-	-	-	-	-
Paulista			0	18	33	51
Recife	-	-	-	190	529	719
São Lourenço da Mata	24	57	81			0
Total	24	57	81	398	1091	1489

II – Aspectos Sanitários e Ambientais

Na Região Metropolitana do Recife existem dois aterros controlados, localizados nos municípios de Olinda e Jaboatão, sendo que este último também recebe os resíduos da cidade do Recife. Todos os demais municípios possuem lixões.

III- Aspectos Gerenciais

Com relação ao modelo gerencial adotado pelos municípios da Região Metropolitana, apenas Ipojuca, Igarassu, Itapissuma e Moreno apresentam seus serviços de limpeza urbana realizados integralmente pelas prefeituras. Nos demais, esses serviços são inteira ou parcialmente realizados pela iniciativa privada contratadas pelo poder público.

Na Tabela seguinte são mostrados outros indicadores de gerenciamento dos resíduos nesses municípios.

Tabela 3.38 – Informações gerenciais

Município	Recursos % do orçamento	Geração percapita (kg/hab/dia)	Funcionários	
			Produtividade (kg/func/dia)	NF/1000hab
Abreu e Lima	-	-	-	-
Araçoiaba	7%	1,43	396	2,69
Cabo de Santo Agostinho	10%	1,55	569,7	2,64
Camaragibe	5%	1,38	-	1,26
Igarassu	-	1,341	74,25	11,83
Ipojuca	5%	-	404,04	7,87
Itamaracá	-	0,78	100	7,95
Itapissuma	-	0,97	242,42	4
Jaboatão dos Guararapes	-	-	579,25	1,51
Moreno	13%	0,91	413,2	1,76
Olinda	6%	1,46	-	0,96
Paulista	-	1,74	-	1
Recife	-	1,55	-	1,97
São Lourenço da Mata	-	0,58	-	-
Média	9,5%	1,1	333,7	2,7

Tabela 3.39 – Nível de capacitação dos funcionários do SLU

Município	Qualificação Profissional			
	Básico	Médio	Superior	Total
Abreu e Lima	-	-	-	-
Araçoiaba	21	4	0	25
Cabo de Santo Agostinho	292	37	1	330
Camaragibe	-	-	-	140
Igarassu	-	-	-	-
Ipojuca	-	-	-	198
Itamaracá	-	-	-	55
Itapissuma	-	-	-	-
Jaboatão dos Guararapes	498	134	1	633
Moreno	51	7	0	58
Olinda	227	90	4	321
Paulista	171	60	4	235
Recife	173	401	20	574
São Lourenço da Mata	-	-	-	-
Mínimo	51	7	0	55
Média	205	105	4	257
Máximo	498	401	20	633

IV – Aspectos Econômicos

A Tabela seguinte mostra a composição gravimétrica dos resíduos dos municípios da Região Metropolitana do Recife. A partir desses dados, percebe-se o baixo teor de matéria orgânica apresentado pelos resíduos de Itapissuma, bem como o alto teor de “outros” desse município, que merece investigação mais detalhada.

Tabela 3.40 – Composição gravimétrica dos resíduos

Município	% vidro	% papel/ papelão	% metal	% plástico	% potencial de recicláveis	% matéria orgânica	% outros
Abreu e Lima	-	-	-	-	-	-	-
Araçoiaba	2%	14%	4%	12%	32%	61%	7%
Cabo de Santo Agostinho	1%	7%	5%	11%	24%	62%	14%
Camaragibe	2%	5%	1%	10%	17%	33%	50%
Igarassu	5%	12%	2%	7%	26%	63%	11%
Ipojuca	-	-	-	-	-	-	-
Itamaracá	5%	12%	2%	7%	26%	63%	11%
Itapissuma	1%	2%	3%	6%	12%	13%	75%
Jaboatão dos Guararapes	5%	12%	2%	7%	26%	63%	11%
Moreno	7%	12%	1%	14%	33%	61%	5%
Olinda	2%	12%	2%	8%	24%	60%	16%
Paulista	-	-	-	-	-	-	-
Recife	5%	12%	2%	7%	26%	63%	11%
São Lourenço da Mata	-	-	-	-	-	-	-
Média	3,6%	9,8%	2,5%	8,7%	24,5%	54,4%	21,1%

3.3 Considerações acerca do panorama atual dos Resíduos Sólidos nos municípios do Estado de Pernambuco

A partir da análise das informações apresentadas acima, que descrevem de forma panorâmica a situação dos resíduos sólidos nos municípios do Estado de Pernambuco, pode-se fazer algumas considerações.

Com relação aos aspectos sociais relacionados com os resíduos sólidos, foram investigados o número de catadores, crianças/adolescentes e adultos, existentes nos destinos finais de cada município. Quando se observa a Figura 3.13, constata-se que dos cerca de 2.900 catadores existentes⁶⁹ em todo o Estado, sendo cerca de 900 crianças/adolescentes e 2.000 adultos, as Regiões de Desenvolvimento Pajeú-Moxotó e Metropolitana são as que apresentam um cenário mais preocupante.

⁶⁹ Esse número não é preciso, pois não há cadastro oficial de catadores, acredita-se que ele seja bem mais alto.

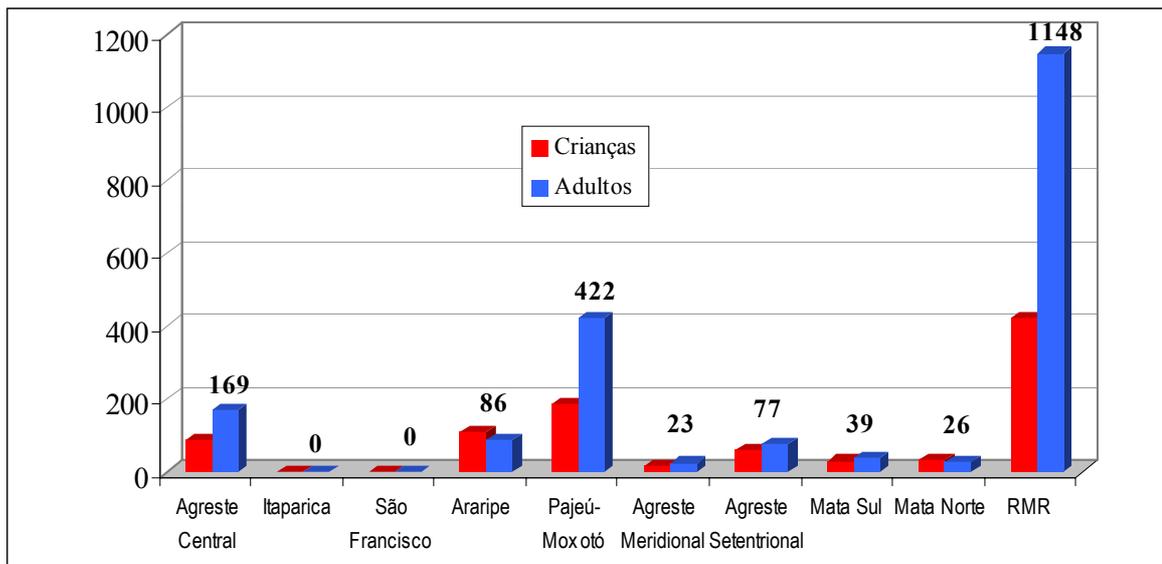


Figura 3.13 – Presença de Catadores em PE

No que concerne aos aspectos sanitários e ambientais, foi analisado nesse trabalho o tipo de destino final empregado pelos municípios do Estado. A partir da Figura 3.14, percebe-se que a situação é precária em todo o território estadual, com o predomínio absoluto de lixões em todas as RD's. Vale ressaltar que vários municípios já iniciaram o processo de construção de aterros sanitários, financiados pelo Fundo Nacional de Meio Ambiente, do Ministério do Meio Ambiente. Esse número tende a crescer nos próximos anos, com o incentivo do ICMS Socioambiental instituído pelo Governo do Estado⁷⁰.

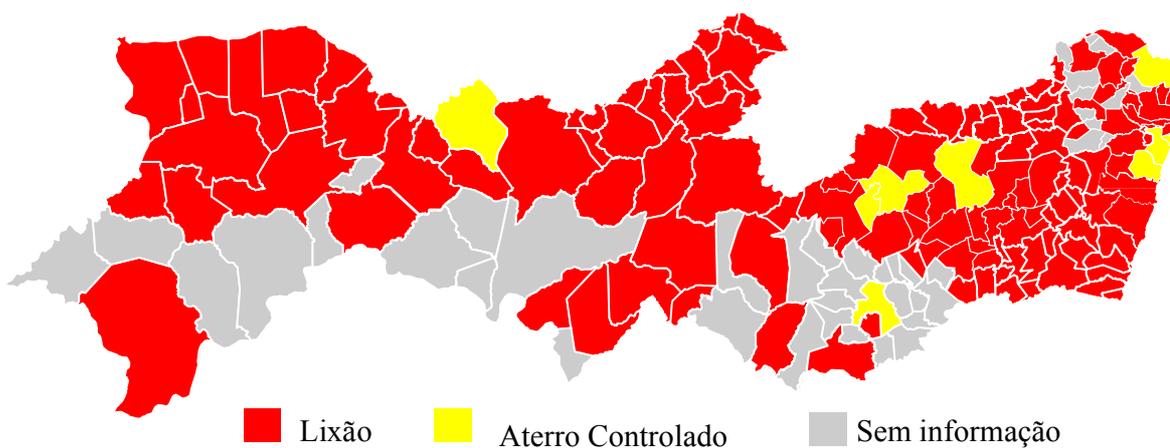


Figura 3.14– Destino Final em PE

⁷⁰ O ICMS Socioambiental será explicado no próximo capítulo.

Já para os aspectos gerenciais dos resíduos nos municípios do Estado, em que foram aqui analisados em suas vertentes: modelo de gestão adotado, nível de capacitação dos funcionários que lidam com a limpeza urbana, percentual do orçamento municipal destinado ao setor, a produtividade dos funcionários e o número relativo de funcionários em relação à população, pode-se fazer as seguintes inferências:

Apesar de ainda haver uma predominância dos serviços de limpeza urbana serem realizados diretamente pelas prefeituras, via setor vinculado a uma Secretaria, geralmente de Infraestrutura ou Obras, via Empresa Pública (mais raro), já há em vários municípios ao longo do Estado uma tendência a migrar os serviços de varrição, limpeza, e, principalmente, coleta, para a iniciativa privada. Ainda não existe no Estado nenhuma empresa privada operando aterros, mas já existe empresa que trata os resíduos por incineração, principalmente os de serviços de saúde.

No que diz respeito ao nível de capacitação dos funcionários, o panorama geral do Estado mostra um percentual quase irrisório de funcionários com curso superior (3%), sendo 88% desses concentrados na RMR. Há um predomínio absoluto de funcionários de nível básico (77%). Esse fato explica em grande parte o estado de precariedade em que se encontram os setores responsáveis pelo setor de limpeza urbana nas prefeituras. De um modo geral, de acordo com o que foi observado durante as visitas de campo, os funcionários destacados para trabalhar nesse setor não passam por nenhuma espécie de capacitação. Esse quadro de baixa capacitação técnica para o setor é extremamente preocupante, pois não será possível promover nenhuma melhoria em termos de implantação de novas tecnologias de tratamento e destino final caso não se tenha técnicos especializados para operar os sistemas. A Figura 3.15 apresenta os dados para o Estado.

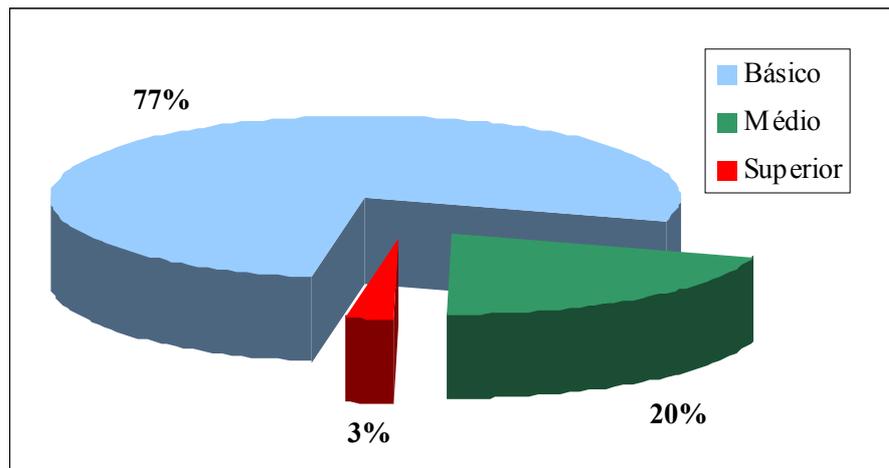


Figura 3.15 – Capacitação Funcional

Já na próxima Figura 3.16, pode-se perceber que não há grandes variações entre as RD's, pois apenas a Região Metropolitana apresenta um percentual de funcionários de nível médio superior à média estadual. Ou seja, o nível de capacitação dos funcionários de limpeza urbana em todas as regiões do Estado é muito baixo, o que comprova a necessidade de estabelecer um programa de capacitação para melhorar a qualidade dos serviços de limpeza urbana.

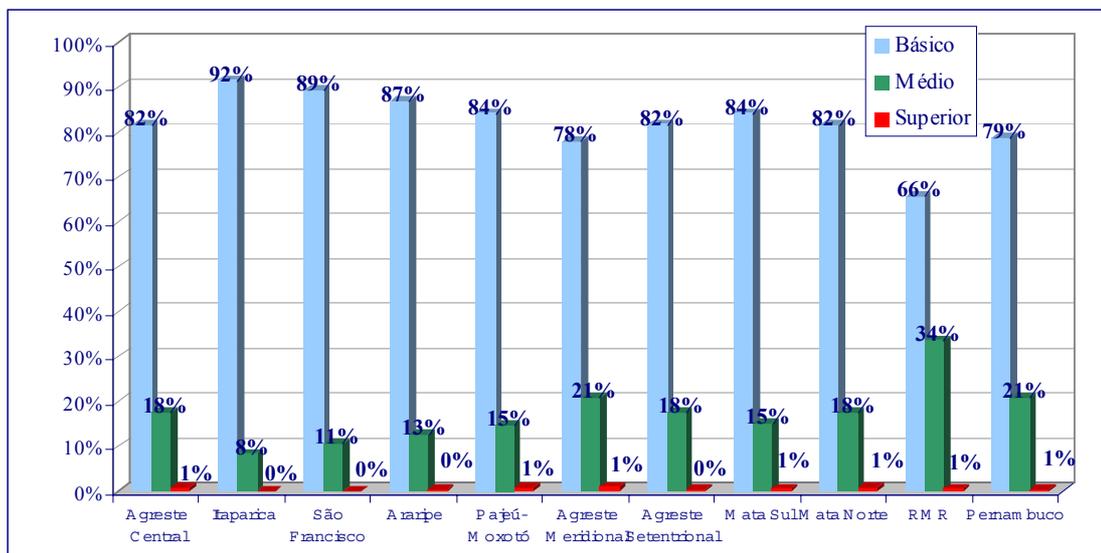


Figura 3.16 – Nível de Capacitação dos Funcionários

No que tange aos recursos dos orçamentos municipais que são destinados ao setor de limpeza urbana, a média estadual é de 5%, o que segundo um estudo realizado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em 1999, coordenada pelo Professor Sérgio de

Luca, em vários municípios brasileiros, estaria dentro da média nacional, que se situa entre 3% , nos municípios de pequeno porte, a 6% nos de maior porte. No entanto, a RD Mata Norte apresenta um valor bem aquém da média estadual, com apenas 1% em média dos recursos municipais sendo destinado ao setor de limpeza urbana. Vale salientar que, segundo De Luca (1999), “o orçamento municipal, normalmente, é uma autorização de despesas que não necessitam ser compulsoriamente efetivadas”, portanto, esses valores são apenas ilustrativos, por não representarem a realidade exata do município.

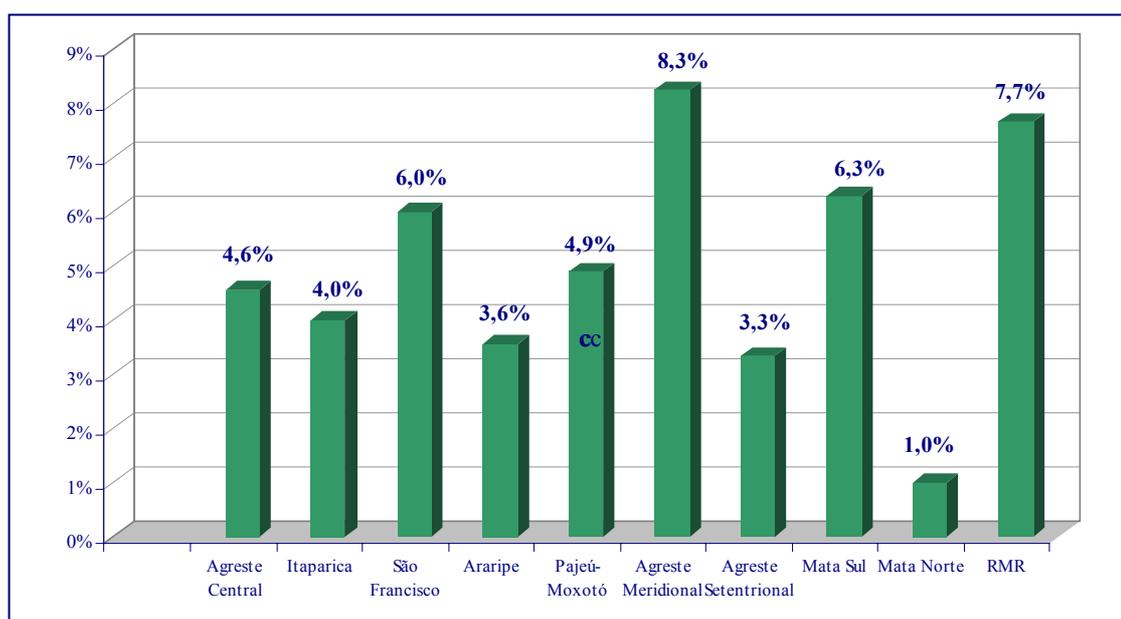


Figura 3.17 – Percentual do Orçamento destinado à Limpeza Urbana

Outro indicador analisado foi o número de funcionários do setor de limpeza urbana por cada mil habitantes urbanos. A média para o Estado é de 4,77, valor superior à média nacional que é de 4 funcionários para cada mil habitantes, variando de 2,32 na Mata Norte a 7,34 no Pajeú-Moxotó, salientando-se que essa relação é maior nos municípios de menor população. De Luca (1999) chama a atenção para que esse indicador pode ser utilizado como estimativa de lotação de servidores nos departamentos de limpeza urbana, o que pode vir a ter conotação política ou social, na medida em que a oferta de empregos públicos para a população de baixa renda tem sido freqüentemente utilizada com fins eleitoreiros ou como forma de minimizar os efeitos da crise social.

Com relação à geração per capita de resíduos no estado, a média é de 1,46 kg/hab/dia,

incluindo os resíduos de todas as origens, e não apenas domiciliar. A média nacional varia de 0,65 a 1,82, respectivamente para os municípios de pequeno porte e de grande porte. Portanto, a RD Itaparica apresenta um valor extremamente elevado que merece ser melhor investigado, apesar de já se poder inferir que isso se deve à grande extração mineral (gipsita) na região, aumentando sobremaneira a quantidade de resíduos lançados nos lixões. Fato esse de extrema gravidade ambiental. A Figura 3.18 apresenta os indicadores citados por região.

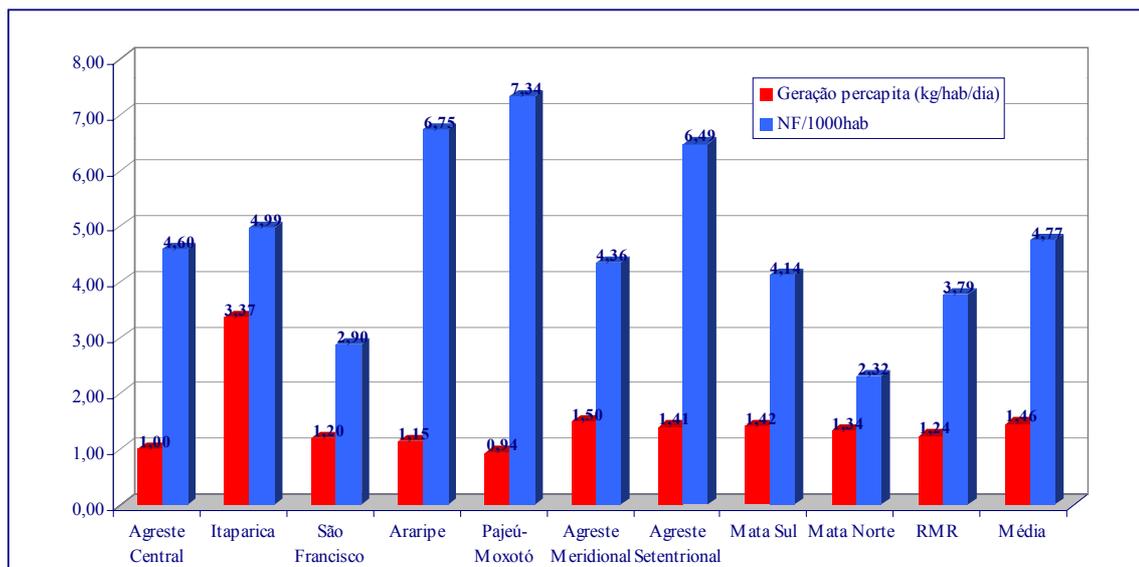


Figura 3.18 – geração per capita e número de funcionários por RD

Finalmente, o indicador produtividade dos funcionários que lidam com a limpeza urbana. Para o Estado de Pernambuco a média é de 352,5 kg/func/dia, com valores variando de 225,03 na Mata Sul a 623,67 em Itaparica. Esses valores, segundo o estudo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, estão bem abaixo da média nacional que fica entre 500 a 1.400 kg/func/dia, para os municípios de pequeno porte e 3.000 kg/func/dia para aqueles de grande porte. A Figura 3.19 apresenta os dados por região.

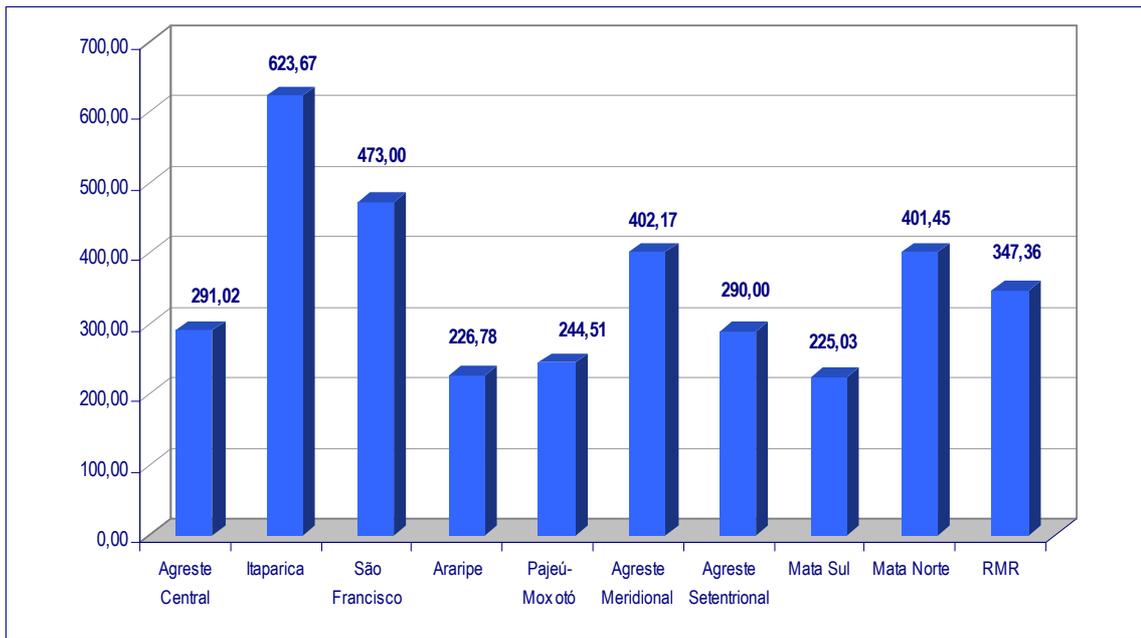


Figura 3.19 – Produtividade dos funcionários da limpeza urbana

Com relação à composição gravimétrica dos resíduos, que dá um indicativo da melhor solução de tratamento a ser utilizado, bem como no potencial de mercado de recicláveis existente no Estado, a Figura 3.20 mostra os dados médios para Pernambuco. Nele se percebe que há de fato um potencial de recicláveis, sobretudo de plástico, que pode vir a ser melhor explorado como forma de geração de emprego e renda nos municípios. Vale salientar que informalmente já existe uma economia intra-regional e mesmo inter-regional de reciclados, necessitando de regulação e incentivo.

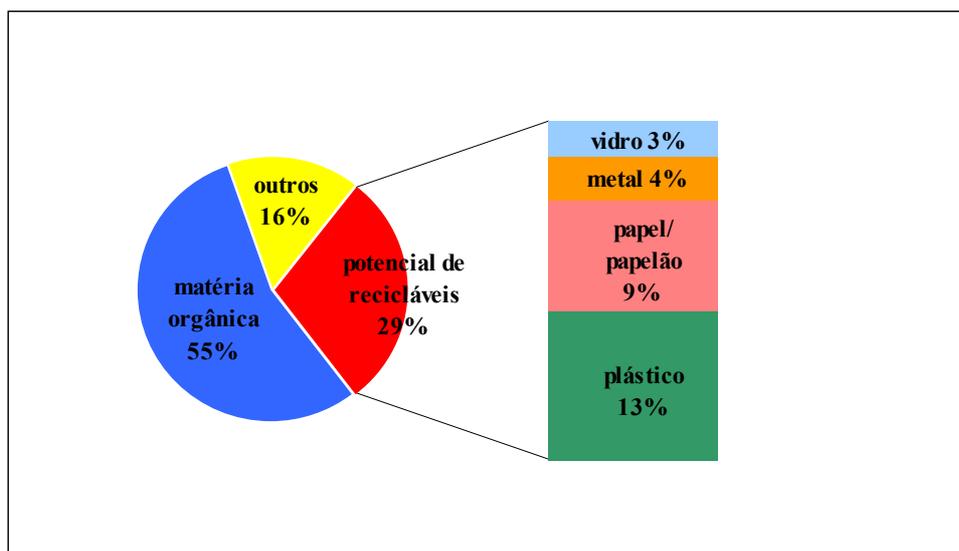


Figura 3.20 – Composição Gravimétrica Média em PE

Quando se observa a composição por região, percebe-se, por exemplo que a Região do São Francisco apresenta um alto teor de matéria orgânica em seus resíduos, o que já era esperado haja vista a intensa produção agrícola dessa região. Na Região de Itaparica aparece um alto percentual de “outros”, indicando que é necessário efetuar estudos mais apurados para determinar o tipo de material que predomina entre estes. De um modo geral, todas as regiões apresentam potencialidade para a reciclagem.

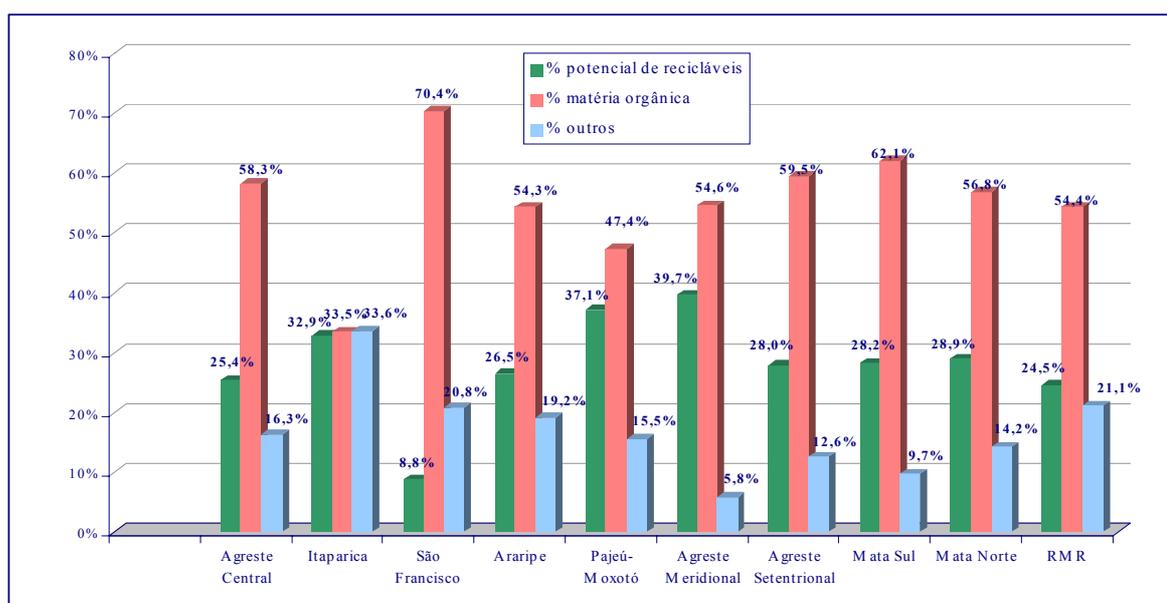


Figura 3.21 – Composição Gravimétrica por RD

Pode-se constatar então que a gestão dos resíduos sólidos em todas as regiões do Estado de Pernambuco é ainda bastante deficitária. Existem problemas administrativos no setor, baixíssimo nível de capacitação de seus funcionários, indicadores que demonstram uma baixa eficiência gerencial, além de uma falta de controle dos custos envolvidos. Podendo-se afirmar que existe a necessidade de estabelecer planos de gestão no setor de limpeza pública para quase todos os municípios visitados.

No Capítulo seguinte, far-se-á uma breve explanação sobre como o poder público no nível estadual está contribuindo para otimizar a gestão dos resíduos sólidos em Pernambuco.

4 – O Estado de Pernambuco e a Gestão dos Resíduos Sólidos

4.1 Introdução

Neste Capítulo serão brevemente analisadas as contribuições do poder público no âmbito estadual no sentido de promover avanços no que concerne à gestão dos resíduos sólidos no Estado de Pernambuco. Para tanto, serão abordados os aspectos institucionais, ou seja, quais as instituições estaduais relacionadas com a gestão dos resíduos, os aspectos legais, focando especificamente nas contribuições jurídicas mais recentes, além dos Programas na área de resíduos que vêm sendo implementados no âmbito estadual.

4.2 Aspectos Institucionais

No que concerne à Gestão de Resíduos Sólidos no Estado de Pernambuco, pode-se citar as seguintes instituições atuantes no Estado: o Conselho Estadual de Meio Ambiente, criado em 1991, a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, como a instância responsável pelas questões ambientais no Estado de Pernambuco e concentrando as ações de planejamento para o setor de Resíduos Sólidos, bem como aquelas relativas ao monitoramento e fiscalização, através do órgão ambiental CPRH. Há ainda que se ressaltar a atuação da FIDEM, órgão planejador, vinculado à Secretaria de Desenvolvimento, que empreende ações para o desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife. Mais recentemente, a Secretaria Extraordinária de Desenvolvimento Urbano e Projetos Especiais tem participado das discussões a respeito de resíduos sólidos, particularmente na Região Metropolitana do Recife.

A seguir, serão descritos com mais detalhes os objetivos e competências das instituições acima citadas.

4.2.1 CONSEMA

Em 1991, através da Lei Nº 11.021, de 03/01/91, foi estruturado o Conselho Estadual

de Meio Ambiente, diretamente vinculado ao Governador do Estado, com os seguintes objetivos:

- Garantir que as ações públicas promovam, permanentemente, o equilíbrio e a melhoria da qualidade ambiental, previnam a degradação do meio ambiente em todas as suas formas, impeçam ou minorem impactos ambientais negativos e implementem a recuperação do meio ambiente degradado.
- Compatibilizar o desenvolvimento econômico com a preservação do meio ambiente.
- Promover a integração dos órgãos e entidades do Sistema Estadual de Meio Ambiente com os setores produtivos, entidades ambientalistas e com a comunidade.
- Promover e orientar o desenvolvimento de estudos e pesquisas de tecnologias voltadas para o uso racional dos recursos ambientais; e
- Possibilitar, a toda a comunidade, o acesso a informações concernentes ao meio ambiente, facilitando e estimulando a conscientização pública para a preservação dos recursos ambientais.

O Artigo 3º., da referida Lei determina as competências do CONSEMA, dentre as quais, destacam-se:

- Analisar e pronunciar-se sobre os planos e programas de desenvolvimento econômico e social do Estado, no que concerne ao meio ambiente, bem como sobre a destinação dos recursos públicos estaduais a essa área;
- Estabelecer diretrizes para a utilização exploração e defesa dos recursos naturais e ecossistemas do Estado;
- Estabelecer critérios para declaração de áreas críticas, saturadas ou em vias saturação de poluição;
- Propor a implantação de espaços territoriais a serem objeto de proteção especial visando a manutenção de ecossistemas representativos;
- Estabelecer normas relativas as áreas especialmente protegidas e as atividades que podem ser desenvolvidas na circunvizinhança das mesmas;
- Definir padrões e critérios, relativos ao controle e a manutenção da qualidade ambiental, com vistas ao uso sustentado dos recursos ambientais;

- Avaliar os resultados das ações implementadas na área de meio ambiente do Estado e sugerir ao órgão competente as reorientações necessárias;

A presidência do CONSEMA é assumida pelo Secretário de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente e é composto ainda por mais treze membros titulares⁷¹, entre eles o Diretor Presidente da Companhia Pernambucana do Meio Ambiente - CPRH, na qualidade de Secretário; um representante de cada uma das seguintes Secretarias de Estado Agricultura, Indústria, Comércio e Turismo, Transportes, Energia e Comunicações, Saúde, Habitação, Saneamento e Obras; além de representantes da Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco – FIEPE e da Federação de Agricultura do Estado de Pernambuco, da Federação dos Trabalhadores da Agricultura do Estado de Pernambuco – FETAPE, das entidades sindicais dos Trabalhadores Urbanos; e, finalmente, três representantes indicados por organizações não-governamentais (ONGs), preferencialmente com sede e/ou atuação na Região Metropolitana de Recife, Litoral Norte, Litoral Sul, Agreste, Sertão e Zona da Mata.

Além dos membros titulares, existem os conselheiros especiais⁷², com representantes dos seguintes segmentos: Assembléia Legislativa, Ministério Público Estadual, CIPOMA, Prefeituras da Região Metropolitana do Recife, IBAMA, Sociedade Brasileira para Progresso da Ciência – SBPC, Federação dos Pescadores do Estado de Pernambuco, Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura, demais Conselhos Profissionais.

Poderão, ainda, participar de suas reuniões, conforme determina o Artigo 10 da Lei de criação do CONSEMA,

“a convite e sem direito a voto, técnicos, especialistas, representantes de órgãos públicos ou entidades da sociedade civil, bem como pessoas envolvidas com as matérias em pauta, a fim de prestar os esclarecimentos considerados necessários as deliberações”.

4.1.2 Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente

A Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Estado de Pernambuco, foi criada em 1997, através do Decreto Nº 19.826, de 06 de junho de 1997.

⁷¹ Os membros titulares têm direito a voto.

Segundo o Artigo 2º desse Decreto, estão entre as competências da SECTMA:

- Fomentar e executar, através de suas entidades supervisionadas, programas, projetos e ações de formação de recursos humanos e de desenvolvimento científico, tecnológico e de preservação do meio ambiente;
- Articular parcerias com órgãos dos governos federal e municipais e com entidades públicas ou privadas, nacionais e estrangeiras, visando à cooperação técnica e financeira para implementação de programas e projetos de desenvolvimento científico, tecnológico e de preservação ambiental;
- Organizar e manter sistemas de informação em ciência, tecnologia e meio ambiente, difundindo-os e facilitando seu acesso, no âmbito do Estado;
- Manter um processo permanente de avaliação das ações, programas e projetos patrocinados ou executados pela Secretaria;
- Formular, executar e coordenar a implantação da política estadual de proteção e desenvolvimento do meio ambiente.

No que concerne ao setor de Resíduos Sólidos, é na Diretoria de Meio Ambiente, cujos objetivos são formular, coordenar, executar, acompanhar e avaliar, as atividades de gerenciamento, levantamento de dados, informações e proposições de políticas, programas e ações nas áreas de recursos florestais e de conservação e desenvolvimento ambiental, que suas ações são geridas.

Essa Diretoria é formada por dois departamentos, o de Desenvolvimento Florestal e o de Desenvolvimento Ambiental, responsável pelos programas e ações de resíduos sólidos no âmbito estadual. O Departamento de Desenvolvimento Ambiental compreende as Divisões de Proteção Ambiental e a de Programação e Apoio.

As atribuições da Divisão de Proteção Ambiental são as seguintes:

- Formular e propor políticas, metas, diretrizes e instrumentos de proteção ambiental;
- Propor normas, padrões e critérios para a proteção ambiental;

⁷² Os conselheiros especiais podem participar das reuniões, porém sem direito a voto.

- Promover o desenvolvimento de estudos e pesquisas na área de meio ambiente;
- Promover o monitoramento de atividades, processos, obras e empreendimentos públicos e privados e dos recursos naturais;
- Estimular o desenvolvimento de ações para a proteção dos ecossistemas;
- Promover o desenvolvimento de ações para a recuperação de áreas degradadas;
- Estimular e participar do planejamento do uso/ocupação do solo.

Já a Divisão de Programação e Apoio tem como competências:

- Monitorar a execução de políticas, diretrizes, planos e projetos governamentais com rebatimento na área ambiental;
- Promover a compatibilização das ações governamentais e da iniciativa privada com a política de proteção ambiental;
- Promover a integração institucional entre os órgãos governamentais que atuam na área ambiental;
- Estruturar banco de dados sobre pesquisas e informações ambientais;
- Monitorar os processos de planejamento orçamentário voltados para a área ambiental;
- Identificar e fomentar a captação de recursos financeiros para a área ambiental;
- Desenvolver ações de apoio aos municípios, objetivando a promoção da melhoria da qualidade ambiental.

Na prática, tem sido essa Secretaria a instituição estadual que mais tem concentrado ações e programas para o setor de resíduos sólidos no Estado.

4.1.3 CPRH

A Companhia Pernambucana do Meio Ambiente - CPRH, criada com a Lei Nº 7.267, de 16/12/76, tem como objetivo a execução da política governamental de controle do meio ambiente e da administração dos recursos hídricos no Estado. A CPRH, quando de sua criação vinculada à Secretaria do Saneamento, Habitação e Obras, atualmente constitui um dos órgãos da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente.

A CPRH tem como objetivo exercer a função de órgão ambiental do Estado de Pernambuco, responsável pela execução da Política Estadual de Meio Ambiente, atuando no

controle da poluição urbano-industrial e rural, na proteção do uso do solo e dos recursos hídricos e florestais. Para tanto, é responsável pelas seguintes metas:

- O controle de qualidade do meio ambiente - ar, água e solo;
- O exercício das funções de pesquisas e de serviços científicos e tecnológicos, direta e indiretamente relacionados com o seu campo de atuação;
- O treinamento de pessoal;
- A administração e o desenvolvimento dos recursos hídricos em todo o território do Estado de Pernambuco, visando à utilização racional do meio ambiente;
- Autorizar, com exclusividade, mediante expedição de licenças, a instalação, construção ou ampliação, bem como a operação e o funcionamento de equipamentos para controle das fontes de poluição;
- Aprovar, com exclusividade, os projetos e as obras que objetivarem a autorização, concessão ou permissão para o uso, acumulação ou derivação de águas do domínio estadual ou federal, que lhe seja delegada.

Além dessas descritas mais detalhadamente, existem, como citado no início do Capítulo, a FIDEM, que tem dado contribuições significativas para o setor de resíduos sólidos no âmbito da Região Metropolitana do Recife, e, mais recentemente, a recém criada Secretaria de Desenvolvimento Urbano.

O que se percebe é que, apesar do enorme esforço da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, que tem efetivamente contribuído para que ocorram avanços significativos para o setor de resíduos no Estado, há uma desarticulação horizontal na esfera estadual, ou seja, as várias Secretarias e Órgãos de Governo não parecem interagir entre si. Esse fato interfere na efetividade das ações, haja vista as interações intersetoriais de que prescinde uma gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos. Vale ressaltar que a despeito da falta de articulação horizontal, essa Secretaria tem desenvolvido várias ações em conjunto com o Ministério do Meio Ambiente, e mesmo com os governos municipais, fazendo com que as articulações verticais sejam bem mais eficientes que as horizontais.

4.2. Aspectos Legais

No que tange à gestão de resíduos sólidos no Estado de Pernambuco, a Lei que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e sua Regulamentação, além do ICMS socioambiental são os dispositivos legais que merecem destaque, os quais serão mais detalhados a seguir. Além desses, outros atos do Legislativo que fazem referência à Gestão dos Resíduos Sólidos no Estado de Pernambuco são:

- Lei nº 6.058, de 29-11-67 – Regula a proibição de despejo de resíduos nocivos as águas interiores e dá outras providências.
- Lei nº 7.541, de 12-12-77 – Dispõe sobre a prevenção e controle da poluição ambiental e estabelece normas disciplinadoras da espécie.
- Lei nº 9.377, de 30-11-83 – Estabelece medidas de proteção ao meio ambiente.
- Lei nº 9.988, de 13-01-87 – Dispõe sobre normas de proteção ambiental.
- Lei nº 1.088, de 21-12-87 – Dispõe sobre guarda de lixo atômico e de química letal.
- Lei nº 11.516, de 30-12-97 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental, infrações ao meio ambiente e dá outras providencias.
- Lei nº 9.605, de 04-03-98 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao Meio Ambiente.

4.2.1 Política Estadual de Resíduos Sólidos

A Lei 12.008, de 01 de junho de 2001, instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos para Pernambuco numa iniciativa pioneira no Nordeste.

A Política de Resíduos Sólidos de Pernambuco iniciou com a realização do diagnóstico de 70 municípios do Estado, conforme exposto no capítulo anterior. A partir das informações colhidas por esse estudo, que deu indicativos da situação dos resíduos sólidos nos municípios do Estado, estas foram compiladas e analisadas. Em seguida, foram instituídos cinco grupos de trabalho, divididos entre os temas aspectos sociais, educação ambiental, resíduos de saúde, serviços públicos de limpeza urbana e industrial. O objetivo da formação desses grupos foi o de promover amplos debates sobre cada um dos temas, em conjunto com profissionais de instituições e entidades públicas e privadas, representativas da sociedade civil organizada, entidades de ensino, entidades de classe, bem como profissionais com atividades

de destaque em cada área.

Assim, foram estabelecidas nove áreas/metasp que serviram como princípios norteadores para a elaboração da Política Estadual, que serão destacados abaixo, com seus principais objetivos:

- **Capacitação** – desenvolvimento de programas de capacitação para os funcionários da limpeza urbana, além de programas de educação ambiental para os munícipes;
- **Catador-cidadão** – retirada das crianças dos lixões, desenvolvimento de programas de apoio e incentivo à formação de cooperativas de catadores;
- **Minimização 3 R's** – regulamentação da isenção/redução de tributos sobre produtos reciclados; incentivo à fabricação de produtos elaborados com material reciclável;
- **Financiamento** – Instituição de programa especial de investimentos para recuperação ambiental de áreas degradadas por lixões, incluindo análises de bacias hidrográficas;
- **Gestão institucional sustentável** – criação do Grupo Estadual de Trabalho em Resíduos Sólidos (GERES); integração da Política Estadual de Resíduos Sólidos com as políticas nacionais de Resíduos Sólidos, Saúde, Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos;
- **Sistema Estadual de Monitoração, Informação e Documentação dos SLUs;**
- **Incentivo à Reciclagem;**
- **Mobilização, articulação e participação social do Programa Lixo e Cidadania** - criação e a articulação de fóruns e conselhos municipais e regionais para garantir a participação da comunidade no processo de gestão integrada dos resíduos sólidos;
- **Sustentabilidade Jurídico – Institucional** – criação de Termos de Ajustamento de Conduta com as promotorias públicas da Infância e Adolescência, Habitação e Urbanismo e Meio Ambiente; busca de soluções que permitam financiar consórcios intermunicipais na questão de resíduos sólidos;

4.2.2 ICMS Socioambiental

No ano de 2000, numa ação complementar às políticas ambientais empreendidas pelo Governo do Estado, foi instituído o ICMS Socioambiental⁷³. A partir desse, foram redefinidos os critérios de distribuição da parte do ICMS que cabe aos municípios pernambucanos, considerando agora os aspectos socioambientais de cada um. Assim sendo, 15% do valor cabido a cada município serão distribuídos da seguinte forma:

- 1%, a ser distribuído entre os municípios que possuam Unidades de Conservação, que integrem os sistemas nacional, estadual e municipal de unidade de conservação, com base em dados fornecidos, anualmente, pela Companhia Pernambucana do Meio Ambiente - CPRH, considerando-se a participação relativa de cada município na área total de conservação do Estado;
- 5%, que serão distribuídos em parcelas iguais entre os municípios que possuam Unidade de Compostagem ou Aterro Sanitário Controlado, com base em informações fornecidas, anualmente, pela CPRH;
- 3%, que serão distribuídos entre os municípios, de acordo com o seu desempenho na área de Saúde, considerando-se a participação relativa do inverso do coeficiente da mortalidade infantil, com base em dados fornecidos pela Secretaria de Saúde do Estado;
- 3%, que serão distribuídos entre os municípios, de acordo com o seu desempenho na área de Educação, considerando-se a participação relativa no número de alunos matriculados no ensino fundamental em escolas municipais, com base no resultado do censo escolar anual, publicado por meio de portaria do Ministério da Educação;
- 3%, que serão distribuídos entre os municípios, de acordo com o seu desempenho na Receita Tributária Própria, considerando-se a sua participação relativa na arrecadação "per capita" de tributos municipais de todos os municípios do Estado, com base em dados fornecidos pelo Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco.

73 Lei Nº 11.899 de 21 de dezembro de 2000

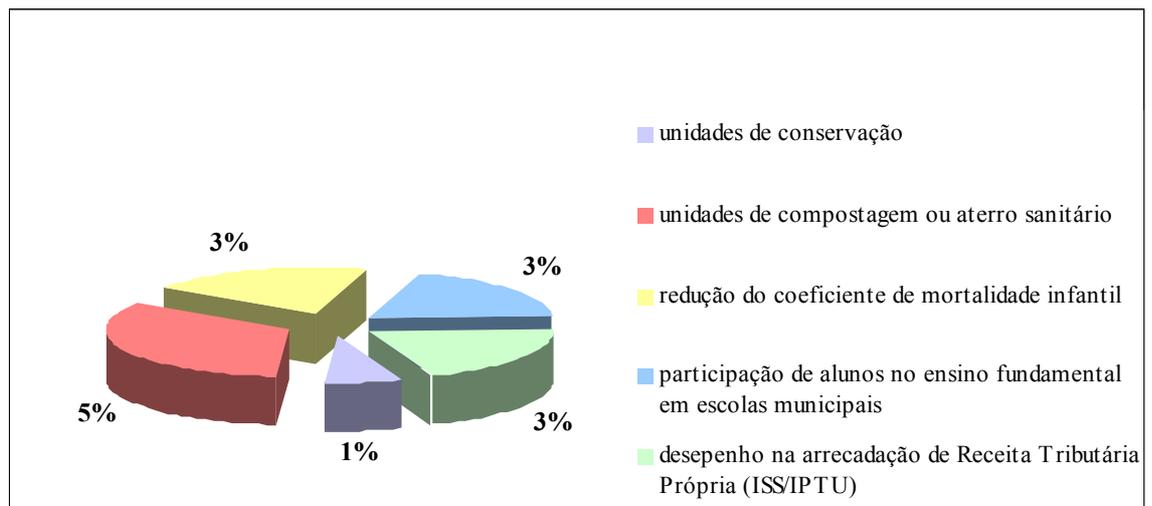


Figura 4. 1 – Distribuição do ICMS em PE

Dessa forma, a nova forma de distribuição do ICMS privilegia com percentual maior os municípios que possuam aterros sanitários ou usinas de compostagem, unidades de conservação, projetos voltados para a saúde e a educação, além de receita própria per capita.

4.3 Programas e Ações no Setor de Resíduos Sólidos

A SECTMA realizou, no período compreendido entre novembro de 1999 e maio de 2000, em parceria com a Universidade Federal de Pernambuco, através de um convênio com o Ministério do Meio Ambiente, um diagnóstico sobre Resíduos Sólidos no Estado de Pernambuco, em 72 municípios. Dando continuidade a esse trabalho, em 2001 iniciou-se a segunda fase do diagnóstico, nos demais municípios do Estado. O trabalho foi iniciado com o levantamento de dados existentes sobre resíduos sólidos no Estado de Pernambuco, cujos resultados foram sistematizados, obtendo-se informações qualitativas e quantitativas dos municípios, as quais estão servindo de fonte de informações para este estudo aqui desenvolvido. Outro fato relevante é que foram as informações levantadas pela primeira fase do diagnóstico que subsidiaram as discussões nos vários workshops que antecederam a implementação da Política Estadual de Resíduos Sólidos.

Além desse diagnóstico, o Estado realizou outros estudos voltados para o conhecimento da situação atual dos sistemas de limpeza urbana em Pernambuco, destacando-se o Diagnóstico dos Resíduos Sólidos dos municípios localizados nas Bacias Hidrográficas

do Ipojuca, Jaboatão, Beberibe e Capibaribe (PQA-SRH, 1998); a Situação da Gestão dos Resíduos Sólidos da Região Metropolitana do Recife (FIDEM, 1999); e a Contaminação da Bacia do Rio Ipojuca devido a disposição inadequada de resíduos sólidos (SECTMA-GRH/UFPE, 2000).

Existem ainda acordos do governo estadual firmados com alguns municípios da Região Metropolitana do Recife e Zonas da Mata Norte e Sul, visando à implantação de infraestrutura para disposição final adequada dos resíduos sólidos, além do incentivo para que sejam estabelecidos acordos intermunicipais que propiciem uma gestão compartilhada no setor de resíduos sólidos, particularmente no que concerne ao destino final. Nesse sentido, o consórcio entre a prefeitura de Recife e a de Jaboatão dos Guararapes, para operação conjunta do aterro da Muribeca, que recebe lixo de ambos os municípios, viabilizou a recuperação da área degradada do lixão, transformando-o em aterro controlado⁷⁴.

4.4 Considerações acerca da Gestão dos Resíduos Sólidos em Pernambuco

Pela breve análise acima descrita, percebe-se que o Estado de Pernambuco internalizou em suas políticas públicas questões relativas ao gerenciamento dos resíduos sólidos. Durante os últimos anos, várias ações foram empreendidas tanto no nível estadual, quanto no municipal, mesmo que na maioria das vezes capitaneadas pelas exigências dos Programas Federais de Meio Ambiente.

Não obstante os avanços empreendidos, foram identificados como principais problemas para o setor de resíduos sólidos no Estado, em relatório elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente (2001) os listados abaixo:

- Falta de conhecimento técnico-gerencial nas Prefeituras;
- Descontinuidade das ações;
- Falta de projetos executivos;
- Falta de articulação entre Prefeituras;
- Desconhecimento do problema ambiental que a má disposição dos resíduos poderá causar;

⁷⁴ Já está em execução o projeto que transformará o Aterro da Muribeca em aterro sanitário.

- Falta de programas de coleta seletiva.
- Falta de programas que promovam a conscientização da população para os seguintes aspectos: não gerar, reciclar e reaproveitar.

Com relação ao marco regulatório, já existem várias legislações específicas para o setor de resíduos do âmbito estadual, em que se destaca a própria Lei que estabelece a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Essa iniciativa, mesmo sendo bastante incipiente, o que ainda não permitiu uma análise mais aprofundada de sua efetividade, já demonstra o significativo avanço na gestão dos resíduos no Estado, fato evidente quando se leva em consideração que Pernambuco é o primeiro Estado do Nordeste que estabeleceu uma política estadual para o setor. Já no âmbito municipal, percebe-se um vácuo considerável em termos legislativos para o setor de resíduos, fato agravado pela inexistência de Lei de Uso e Ocupação do Solo e Plano Diretor em vários municípios do Estado.

No que tange aos aspectos institucionais, verifica-se que, na esfera municipal, a gestão dos resíduos sólidos está sob a competência exclusiva de um setor de limpeza urbana, vinculada a alguma Secretaria Municipal, geralmente de Obras ou Infra-estrutura. Portanto, não há nenhum fórum de discussão estabelecido ou qualquer instituição além da própria prefeitura que trate das questões ambientais, entre elas aquelas relativas aos resíduos sólidos. Essa centralização não tem se mostrado de forma alguma benéfica para o setor, visto que a participação dos diversos atores envolvidos com a questão é de suma importância para o sucesso de qualquer política pública.

Já na esfera estadual, como visto no início deste capítulo, existem a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, com as funções de fomentar e planejar as ações específicas para a área de resíduos sólidos; a CPRH, órgão que tem atuado como fiscalizador das ações danosas ao meio ambiente, incluindo aquelas advindas do mau gerenciamento dos resíduos, bem como normatizador do setor no âmbito estadual; o Conselho Estadual de Meio Ambiente, que tem o papel de promover as articulações com outros órgãos e secretarias do governo e entre estes e a iniciativa privada, ONG's e sociedade em geral, apesar de, na prática, ao menos para o setor de resíduos essas articulações não terem sido frequentes; além da FIDEM, que trata especificamente da Região Metropolitana.

Apesar dos avanços empreendidos para o setor de resíduos, ainda se percebe uma

fragilidade no atual arranjo institucional existente no Estado, e, principalmente, nos municípios. Não obstante a forma democrática e participativa com que foram realizados os seminários que deram origem à Política Estadual de Resíduos Sólidos, o setor carece de instâncias descentralizadas, mas permanentemente articuladas, sob pena de não se promover de fato, como é o objetivo da Política Estadual de Resíduos Sólidos, uma Gestão Integrada.

Essa fragilidade fica clara quando se utiliza a matriz institucional sugerida pelo Projeto BRA/92/017, para o Estado de Pernambuco, conforme mostra o Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Arranjo Institucional vigente para o setor de resíduos em Pernambuco

Esfera de Governo	GRUPO COLEGIADO GESTOR	INSTÂNCIA TÉCNICA	SECRETARIA EXECUTIVA	REGULADORA	EXECUTORA	FISCALIZADORA
LOCAL			(Geralmente) Secretaria de Obras e Infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Câmara Municipal ▪ Executivo Municipal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prefeitura (Setor de Limpeza Urbana) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CPRH
ESTADUAL OU REGIONAL	Conselho Estadual: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Meio Ambiente 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Secretaria Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente FIDEM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Assembléia Legislativa ▪ CPRH 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Secretaria Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CPRH

Observam-se algumas lacunas institucionais, notadamente no que concerne às funções de grupo Colegiado Gestor e Instâncias Técnicas. Esse fato pode ser constatado quando se percebe que a atuação do CONSEMA no que diz respeito ao gerenciamento de resíduos no Estado não o referencia como Grupo Colegiado Gestor, visto que não há de fato por parte desse órgão ações articuladoras com outras instâncias. Quanto às deficiências técnicas, ressalta-se que na prática, a Universidade Federal de Pernambuco tem sido parceira da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, preenchendo, a lacuna referente à instância técnica.

Nesse sentido, verifica-se que a proposição do Projeto BRA/92/017 de criação de um Conselho Estadual de Resíduos Sólidos, conforme visto no Capítulo 2, a exemplo do já existente Conselho Estadual de Recursos Hídricos; além de uma Agência Estadual de Resíduos Sólidos mostra-se consistente com a disposição do Governo do Estado em promover

a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos. Outra hipótese que parece viável seria a criação de Comitês Regionais de Resíduos Sólidos, formados em cada uma das Regiões de Desenvolvimento do Estado, em concordância com os programas de descentralização empreendidos pelo Governo de Pernambuco.

5 – Conclusões e Considerações Finais

Os problemas de degradação ambiental vêm se agravando ao longo dos séculos, à medida que se aumenta o grau de industrialização e de urbanização de um local. Conforme visto no capítulo inicial do presente trabalho, pode-se minimizar esses efeitos com a escolha de um modelo de desenvolvimento que não seja predatório, e que ao mesmo tempo promova a melhoria da qualidade de vida da população.

No esteio dos problemas ambientais do mundo atual está o mau gerenciamento dos resíduos sólidos, que podem provocar não somente em graves danos ambientais, como também sanitários. Esses problemas advêm basicamente de dois fatores: quantidade crescente dos resíduos gerados e descartados no ambiente e qualidade desses resíduos, visto que são produzidas substâncias com cadeias químicas cada vez mais complexas, de difícil degradação. Nesse sentido, Lima introduz os conceitos de inesgotabilidade e irreversibilidade do lixo, baseado na origem do mesmo, pois, o aumento na produção de lixo urbano está diretamente vinculado ao aumento populacional e à intensidade da industrialização, processos irreversíveis, assim, *“os problemas gerados pelo lixo no meio ambiente são irreversíveis, se nada fizermos para contê-los”* (LIMA, 1995:10).

O gerenciamento dos resíduos, via de regra delegado aos governos municipais, tem se limitado a questões relacionadas à limpeza urbana, ou seja, coleta, transporte e destino final do lixo urbano, não obstante suas interseções com outras áreas. Esse modelo dá sinais claros de esgotamento, quando se percebe que o mesmo não apenas não tem sido eficiente em promover uma limpeza urbana adequada, mas, sobretudo, não tem utilizado instrumentos sustentáveis a fim de solucionar os problemas ambientais e sanitários resultantes da geração desmedida e descarte inadequado de resíduos sólidos.

Nesse sentido, a gestão dos resíduos sólidos tem sido pensada de forma a congrega ações mais amplas, que busquem não apenas a combater os efeitos, mas, primordialmente as causas. Portanto, discute-se agora ações que visem à minimização da geração de lixo, e não somente aquelas que maximizem os sistemas de coleta e destinação final dos resíduos sólidos gerados.

Um modelo que tem se mostrado como mais eficaz para a questão dos resíduos sólidos, é aquele que induz a um gerenciamento integrado e participativo, ou seja, aquele que estimula a articulação intersetorial (meio ambiente, saúde, educação, etc.) e o envolvimento de diversos atores da sociedade.

Esses novos paradigmas em termos de gestão de resíduos sólidos exigem uma postura dos órgãos públicos nas três esferas administrativas, quais sejam, federal, estadual e municipal, além da iniciativa privada e da própria sociedade, diferente da adotada até então. Ao invés de ações desarticuladas, e, por vezes, conflitantes entre si, entre os diversos órgãos que tratam da questão dos resíduos, faz-se necessária a promoção de uma política consistente com os novos paradigmas do desenvolvimento sustentável e participativo, aonde a visão da interdisciplinaridade do tema e a busca pelo controle social sejam as metas maiores.

É num contexto de transformações sócio-político-administrativas, que traz à tona questões como descentralização político-administrativa e municipalização, que emergem as idéias de uma gestão integrada e participativa, como forma mais efetiva e responsável, para tratar as questões ambientais. Portanto, se há uma tendência a delegar as funções executivas para o nível local, parece que, delegar às esferas federal e estadual as funções de planejamento, regulação e fiscalização, mostra-se indispensável para uma gestão ambiental sustentável.

No caso da gestão dos resíduos sólidos, a adoção desses novos paradigmas é imprescindível, para que as ações empreendidas não apenas venham a otimizar os serviços de coleta e destinação final dos resíduos sólidos, mas, principalmente, reduzam o volume de resíduos que é encaminhado aos aterros, através da coleta seletiva seguida do reaproveitamento do que ainda tem utilidade, e da reciclagem. O que só parece possível com a participação das esferas públicas estadual e federal, dado os baixos níveis de capacitação e estrutura administrativa apresentados pelos municípios do Estado de Pernambuco.

O estabelecimento de políticas públicas no âmbito estadual é importante na medida em que, apesar da operacionalização dos serviços relativos aos resíduos sólidos serem de responsabilidade do poder público municipal, é em nível estadual e mesmo federal que essas questões devem ser regulamentadas e fiscalizadas. A intenção do Governo do Estado de Pernambuco, através de sua Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, com a

implementação da Política Estadual de Resíduos Sólidos é a de promover uma gestão integrada. E é nessa direção que está caminhando a administração estadual, elaborando leis que regulam o setor; incentivando a criação de consórcios intermunicipais, que otimizem a utilização dos espaços urbanos, além dos próprios recursos financeiros; e estabelecendo diversos programas e ações, em articulação com os Governos Federal e Municipais, visando à recuperação de áreas degradadas por lixões, bem como da implantação de aterros sanitários, composteiras e unidades de coleta seletiva.

No entanto, parece que a realidade mostrada pelo atual arranjo institucional existente nos municípios do Estado, bem como na própria administração estadual, não seria capaz de responder de forma efetiva aos critérios que delineiam um gerenciamento integrado dos resíduos sólidos, ou seja, atuando de forma ordenada e articulada.

O panorama dos municípios do Estado, conforme apresentado no Capítulo 3, demonstra o grave estágio do problema em todas as regiões de desenvolvimento. São problemas de ordem ambiental, social, econômica, gerencial e sanitária, que necessitam de políticas que promovam ações integradas, e não dispersas. Salientando-se que a mobilização da sociedade, através de campanhas ou programas de educação ambiental faz-se extremamente indispensável para que se possa promover uma gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos no Estado de Pernambuco.

Referências

ABREU, Maria de Fátima. **Do Lixo à cidadania**: estratégias para a ação. Brasília: Caixa, 2001.

BIDONE, Francisco Ricardo Andrade, POVINELLI, Jurandyr. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. São Carlos: EESC/USP, 1999.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Resíduos Sólidos Urbanos**. Informe Infra-Estrutura, Área de Projetos de Infra-Estrutura, N° 12, Julho/97. Disponível em:
<<http://www.saneamentobasico.com.br/Residuos/estudosresiduos.htm>> Acesso em 18 dez. 2000.

BRASIL. Ministério do Planejamento e Orçamento. Secretaria de Política Urbana. **Fundamentos e proposta de ordenamento institucional**. São Paulo: Núcleo de Pesquisas em Informações Urbanas da USP; Brasília: IPEA, 1995.

_____. **Demanda, oferta e necessidades dos serviços de saneamento**. São Paulo: Núcleo de Pesquisas em Informações Urbanas da USP; Brasília: IPEA, 1995.

BRASIL. Ministério do Planejamento e Orçamento. Secretaria de Política Urbana. **Política Nacional de Saneamento**. Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Ação Social. Secretaria Nacional de Saneamento. **O que é preciso saber sobre limpeza urbana**. Rio de Janeiro, IBAM/CPU, 1991.

CAMPINAS, Secretaria de Serviços Públicos / Secretaria de Administração. **Campinas: a gestão de resíduos sólidos urbanos**. Campinas: [s.n.], 1996.

CARNEIRO, Ricardo. **Direito Ambiental**: uma abordagem econômica. Rio de Janeiro, Forense, 2001. Introdução e Capítulo I (As grandes questões ambientais da atualidade: globalidade e interdependência).

CASTELLANO, Elisabete Gabriela, CHAUDHRY, Fazal Hussain (ed.). **Desenvolvimento Sustentado**: problemas e estratégias. São Carlos: EESC-USP, 2000.

CHILE. Ministerio de Planificación y Cooperación. **Resíduos sólidos**: estudios y planes de manejo. Santiago de Chile: Ministerio de Planificación y Cooperación de Chile, 1998.

CORTÁZAR, Amaia Lobo Garcia de. **Producción y caracterización de residuos y su evolución futura**. Apostila do Curso Vertedores Controlados de Residuos Solidos Urbanos : uma perspectiva internacional. Cursos de Médio Ambiente de Suances . Universidad de Cantabria. Suances, 2000.

DE LA FUENTE, Hernan Duran (Org.). **Gestión ambientalmente adecuada de residuos**

- sólidos**: um enfoque de política integral. Santiago de Chile: CEPAL/GTZ, 1997.
- DE LUCCA, Sérgio João. Avaliação dos serviços de limpeza urbana no Brasil. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1999.
- DEVENE, Damião Costa. **Gerenciamento Integrado dos resíduos sólidos do Município de Marechal Floriano, ES**. Consórcio Santa Maria Jucu. (s.d.)
- FAGNANI, Eduardo. **Política social e pactos conservadores no Brasil : 1964/1992**. Economia e Sociedade . Campinas. N.8. 1997.
- FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. Curso de Direito Ambiental Brasileiro. São Paulo, Saraiva, 2000. Capítulos IV (Competência em Matéria Ambiental), XIII (Poluição por Resíduos Sólidos) e XIX (Meio Ambiente Artificial).
- GAETANI, Francisco. **Gestão e avaliação de políticas sociais**: subsídios para discussão. Brasília: MARE/ENAP, 1997.
- GARCIA, Ana Lorena Esteban; JOFRÉ, Jaime Muñoz. **Aspectos Sociales e Laborales em la gestión de residuos**. Apostila do Curso Vertedores Controlados de Residuos Solidos Urbanos : uma perspectiva internacional. Cursos de Médio Ambiente de Suances . Universidad de Cantabria. Suances, 2000.
- GONÇALVES, Fernando Botafogo. **Gerenciamento de sistemas de limpeza urbana: conflitos e sustentabilidade**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE DESTINAÇÃO DO LIXO, 1994, Salvador.
- GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Concessão de Serviços Públicos de Limpeza Pública, Coleta Domiciliar, Tratamento e Destinação Final de Lixo**: Aspectos Jurídicos. Boletim do Direito Municipal, p. 421-430, jul. 98. Seção Doutrina, Pareceres e Atualidades. Acesso em <<http://www.resol.com.br>>.
- HAWKEN, Paul; LOVINS, Amory; LOVINS, L. Hunter. **Capitalismo Natural**: criando a próxima revolução industrial. São Paulo: Cultrix, 2000.
- HELLER, Léo. **Saneamento e saúde**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 1997.
- JARDIM, Nilza Silva (Org). **Lixo Municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas: CEMPRE, 1995.
- LIMA, Luiz Mário Queiroz. **Lixo**: tratamento e biorremediação. 3.ed. São Paulo: HEMUS, 1995.
- MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 7º ed. São Paulo, 1998. Capítulo I (Município e Meio Ambiente), Capítulo VI (Poluição por Rejeitos Perigosos).
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Universidade Livre do Meio Ambiente. Centro de Referência em Gestão Ambiental para Assentamentos Humanos. Fórum Permanente de Meio Ambiente e Saneamento. **Um Exercício de Integração de Políticas em Porto Alegre**.

Disponível em: <<http://www.bsi.com.br/~unilivre/centro/experiencias/165.html>>. Acesso em 25 jul 2000.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. PROGRAMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE II. **Diagnóstico da Gestão Ambiental nas Unidades da Federação**. Brasília, 2001.

MONTEIRO, J.H. Penido; MANSUR, Gilson Leite. **Gestão dos serviços de limpeza urbana no Brasil**: uma primeira abordagem. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/>>.

MORAES, José Liberato de Sá et al. **Não se pode esconder o lixo debaixo do tapete**: resíduos sólidos - problemas e soluções. 1995. Monografia (Especialização em Ecologia Urbana) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte.

PENNA, Carlos Gabaglia. **O estado do planeta**: sociedade de consumo e degradação ambiental. Rio de Janeiro:Record, 1999.

PEROSA, Paulo de Tarso et al. Regulação dos serviços de saneamento básico: aspectos conceituais e fatores intervenientes. In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 9., 2000, Porto Seguro. **Anais do IX Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Porto Seguro, 2000.

PHILIPPI, Luiz Sérgio. Saneamento descentralizado: instrumento para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 9., 2000, Porto Seguro. **Anais do IX Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Porto Seguro, 2000.

PORTER, Michael E.; VAN DER LINDE, Claas. Verde e competitivo: acabando com o impasse. In: PORTER, Michael. **Competição on competition**: estratégias competitivas essenciais. São Paulo: Campus, 1999.

OLINDA. **Projeto Meio Ambiente e Cidadania**: Olinda limpa – criança feliz na escola – catador organizado – povo educado – lixo reciclado. Olinda: [s.n.].

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Programa Regional de Estratégias de Desenvolvimento Local**: Relatório Final. Brasília: Athalaia, 2000. (Projeto PNUD – BRA/98/017)

RESÍDUOS SÓLIDOS, <http://resol.com.br>

RIBEIRO, Maurício Andrés. Homo Lixus. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sqa/brasiljl/doc/homolixu.pdf>>. Acessado em 12 set 2000.

RIBEMBOIM, Jacques. Mudando os Padrões de Produção e Consumo. In: RIBEMBOIM, Jacques (Org.). **Mudando os Padrões de Produção e Consumo**: textos para o século XXI. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1997.

ROBINSON, William D. (Ed). **The solid waste handbook**: a practical guide. New York: Wiley-Interscience, 1986.

SANDRONI, Paulo (Org.). **Dicionário de Economia**. 3.ed. São Paulo: Best Seller. 1989.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Modelos de gestão de resíduos para a ação governamental na região metropolitana de São Paulo**: aspectos institucionais, legais e financeiros. São Paulo: 1999. (Projeto BRA/92/017).

SLOMP, Mário N. Taxa de Lixo junto à Tarifa de Água/Esgoto: uma forma alternativa de cobrança. **Revista Limpeza Pública** – Revista da Associação Brasileira de Limpeza Urbana, Rio de Janeiro, n. 50, p. 11-16, jan. 1999. Disponível em: <[http:// resol.com.br](http://resol.com.br)>. Acesso em 15 jan. 2001.

SEMINÁRIO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, 1, 1982, Brasília. **Anais do I Seminário de Resíduos Sólidos Urbanos**: aspectos institucionais e de planejamento. Brasília: Ministério do Interior; Secretaria Especial do Meio Ambiente; Conselho Nacional de Desenvolvimento Urbano; Organização Pan-Americana da Saúde, 1982.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. **Programa de Saneamento do Nordeste**: 1992 – 1995 – 2000. Recife, 1992.

TCHOBANOGLOUS, George; HILARY, Theisen; VIGIL, Samuel. **Integrated solid waste management**: engineering principles and management issues. New York: McGraw-Hill, 1993.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. Grupo de Resíduos Sólidos. **Diagnóstico de Resíduos Sólidos no Estado de Pernambuco**: relatório técnico. Recife, 2000.

United States Census Bureau: <http://www.census.gov/>

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade Ambiental**: como ser competitivo protegendo o meio ambiente: (como se preparar para as normas ISO 14000). São Paulo: Pioneira, 1995.

Website <http://geography.about.com/science/geography/mbody.htm>