

- Os processos de tratamento térmico, como incineração e pirólise, implicam na aquisição de equipamentos mecânicos de alto custo e que impõem maior dificuldade operacional, tornando-os incompatíveis com a realidade local.

PARTE III – AVALIAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

7 – AVALIAÇÃO QUALITATIVA DOS RESÍDUOS⁸

O conhecimento das características físicas do lixo é um fator da maior importância para o planejamento adequado de um sistema de limpeza urbana. Desse modo, são apresentados neste capítulo, os resultados referentes ao peso específico e a composição gravimétrica do lixo urbano residencial e comercial produzido em Itabuna. A análise foi realizada com base nas amostras dos resíduos provenientes de vias e logradouros com características preponderantemente residencial, ocupados por população de renda baixa, média e alta. Essas amostras foram também utilizadas para a determinação da produção per-capita de lixo, dado utilizado na avaliação quantitativa dos resíduos.

A amostragem, pesquisa domiciliar e análise dos resíduos foram realizadas nos dias 11,12, 16, 17, 18, 20 e 21 de junho 1999, segundo metodologia detalhada no Anexo 1 – “Análise Quali-quantitativa do Lixo de Itabuna”. Para se conseguir melhor representatividade, as amostras não foram submetidas ao processo de quarteamento, ou seja, o tamanho da amostra inicial de cada área é igual ao tamanho da amostra final. Observe-se ainda que, com este método, foi possível determinar a qualidade dos resíduos por extrato de renda e para a cidades como um todo. Assim procedendo, cada amostra de lixo solto foi submetida a uma cuidadosa separação manual dos componentes e posteriormente pesada⁹.

7.1 Amostra 1

A escolha dos bairros e logradouros para coleta de amostra foi aleatória, observando a estratificação por renda. A zona escolhida é preponderantemente ocupada por residências, porém, estabelecimentos comerciais existentes tiveram, também, o lixo coletado. O lixo foi recolhido, como disposto para coleta, nos dois lados das vias, e o recolhimento interrompido ao chegar ao número pretendido de 148 domicílios¹⁰. A Tabela 13 indica aos locais escolhidos.

⁸ Este capítulo foi mantido integralmente, tal como consta da edição original deste Relatório de Diagnóstico do PGLU de Itabuna.

⁹ Vide fotos no Anexo 5

¹⁰ Vide determinação do tamanho da amostra no item 1 do Anexo 1.

Tabela 13

Itabuna – Avaliação qualitativa do lixo – Zona domiciliar de renda baixa

LOGRADOURO	BAIRRO
Rua C.	Maria Pinheiro
R. Bom Jesus, Ribeiro de Moraes e Pereira	Pedro Jerônimo
Ruas Riberópolis, Bom Jesus da Lapa e Paraíso	Sarinha

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 1999

7.2 Amostra 2

Seguindo o mesmo procedimento, foram determinados os locais para a coleta da Amostra 2, conforme constam da Tabela 14. Também neste caso, as vias escolhidas são preponderantemente ocupadas por residências e os estabelecimentos comerciais existentes também tiveram o lixo coletado. O lixo foi recolhido conforme disposto para coleta, nos dois lados das vias, sendo o recolhimento interrompido ao alcançar o número predeterminado de 124 domicílios.

Tabela 14

Itabuna – Avaliação qualitativa do lixo – Zona domiciliar de renda média

LOGRADOURO	BAIRRO
Ruas Santa Clara e Getúlio Vargas	Mangabinha
Ruas Bela Vista, Marculina, Getúlio Vargas e 2º Travessa da Getúlio Vargas	Banco Raso
Ruas Benigno Alves, Adolfo Moura, Balduino Silrveira, K,I – Quadra G e H – Quadra F.	Monte Cristo

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 1999.

7.3 Amostra 3

Seguindo os mesmos procedimentos anteriores, foram determinados os locais para a coleta da Amostra 3, conforme consta da Tabela 15, sendo as vias escolhidas preponderantemente ocupadas por residências, mas os estabelecimentos comerciais existentes tiveram, também, seu lixo coletado. O lixo foi recolhido, conforme disposto pela coleta, nos dois lados das vias, e o recolhimento foi interrompido ao alcançar o número predeterminado de 37 domicílios.

Tabela 15
Itabuna – Avaliação qualitativa do lixo - Zona domiciliar de renda alta

LOGRADOURO	BAIRRO
Ruas 1 e 2	Condomínio Jardim das Acácias
Ruas Major Dórea, Henrique Alves e Paulo Portela	Castália

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 1999.

7.4 Peso específico, produção per capita e composição gravimétrica

Os volumes das amostras coletadas foram pesados para proceder-se ao cálculo de seus respectivos pesos específicos; o lixo coletado per capita foi determinado mediante pesquisa domiciliar para levantamento do número de moradores em cada domicílio coletado. O somatório das amostras foi considerado como Amostra 4, representativa do lixo domiciliar de Itabuna. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 16.

Tabela 16
Itabuna – Peso específico e per capita do lixo urbano residencial e comercial.

Característica da área	Data da Coleta	Condição do Tempo	Nº	Amostra		Produção per capita (kg/hab/dia)	Peso específico (kg/m ³)
				Volume (m ³)	Peso (kg)		
Residencial renda baixa	11/06/99	Sem chuva	1	1,50	380,6	0,585	253,73
Residencial renda média	17/06/99	Sem chuva	2	1,80	423,8	0,751	235,44
Residencial renda alta	16/06/99	Sem chuva	3	0,80	179,4	0,906	224,25
Representativa da cidade			4	4,10	983,8	0,696	239,95

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 1999

Promovida a separação manual dos componentes e a pesagem das amostras, estabeleceu-se a composição gravimétrica¹¹ do lixo domiciliar de Itabuna, cujos resultados são apresentados com detalhes metodológicos no Anexo 1 – Análise Qualitativa do Lixo de Itabuna, de maneira sintética nas Tabelas 17 a 22 e ilustrados na Figura 5.

¹¹ Vide fotos no Anexo 5.

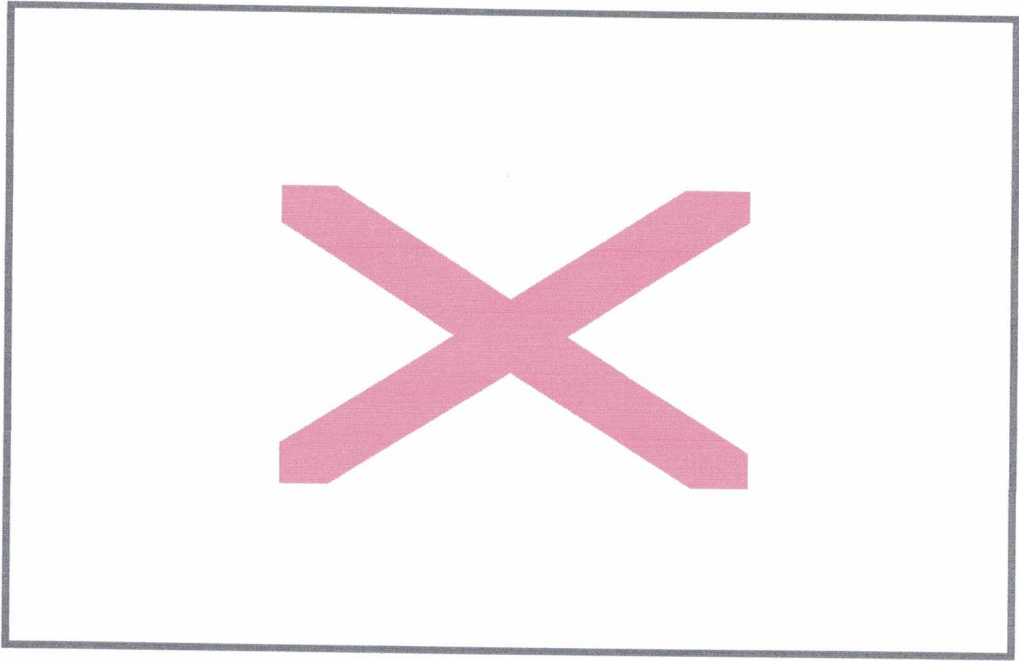


Tabela 17
Itabuna – Amostra 1 – Composição gravimétrica

Tipo de material	Massa (%)
Matéria orgânica putrescível	48,2
Madeira	0,9
Folhas e Galhos	2,1
Papel	4,7
Papelão	4,3
Têxtil (pano, fraldas, estopa)	7,3
Couro	1,0
Borracha	0,3
Plástico duro	4,5
Plástico mole	8,5
Vidro	1,2
Metais ferrosos	0,2
Metais não ferrosos	1,7
Inertes (terra, cerâmica)	15,1
Total	100,0

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 1999

Tabela 18
Itabuna – Amostra 2 – Composição gravimétrica

Tipo de material	Massa (%)
Matéria orgânica putrescível	48,4
Madeira	1,2
Folhas e Galhos	1,9
Papel	10,5
Papelão	5,0
Têxtil (pano, fraldas, estopa)	3,6
Couro	0,6
Borracha	0,0
Plástico duro	5,6
Plástico mole	4,3
Vidro	4,0
Metais ferrosos	0,0
Metais não ferrosos	2,3
Inertes (terra, cerâmica)	12,6
Total	100,00

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 1999

Tabela 19
Itabuna – Amostra 3 – Composição gravimétrica

Tipo de material	Massa (%)
Matéria orgânica putrescível	43,1
Madeira	0,0
Folhas e Galhos	5,9
Papel	12,3
Papelão	6,8
Têxtil (pano, fraldas, estopa)	0,9
Couro	0,1
Borracha	0,1
Plástico duro	6,9
Plástico mole	8,7
Vidro	6,5
Metais ferrosos	0,0
Metais não ferrosos	2,8
Inertes (terra, cerâmica)	5,9
Total	100,00

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 1999

Tabela 20
Itabuna – Amostra 4 (1+2+3) – Composição gravimétrica

Tipo de material	Massa (%)
Matéria orgânica putrescível	47,4
Madeira	0,8
Folhas e Galhos	2,7
Papel	8,6
Papelão	5,1
Têxtil (pano, fraldas, estopa)	4,6
Couro	0,6
Borracha	0,1
Plástico duro	5,4
Plástico mole	6,7
Vidro	3,4
Metais ferrosos	0,1
Metais não ferrosos	2,2
Inertes (terra, cerâmica)	12,3
Total	100,00

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 1999

7.5 Características de tratabilidade do lixo

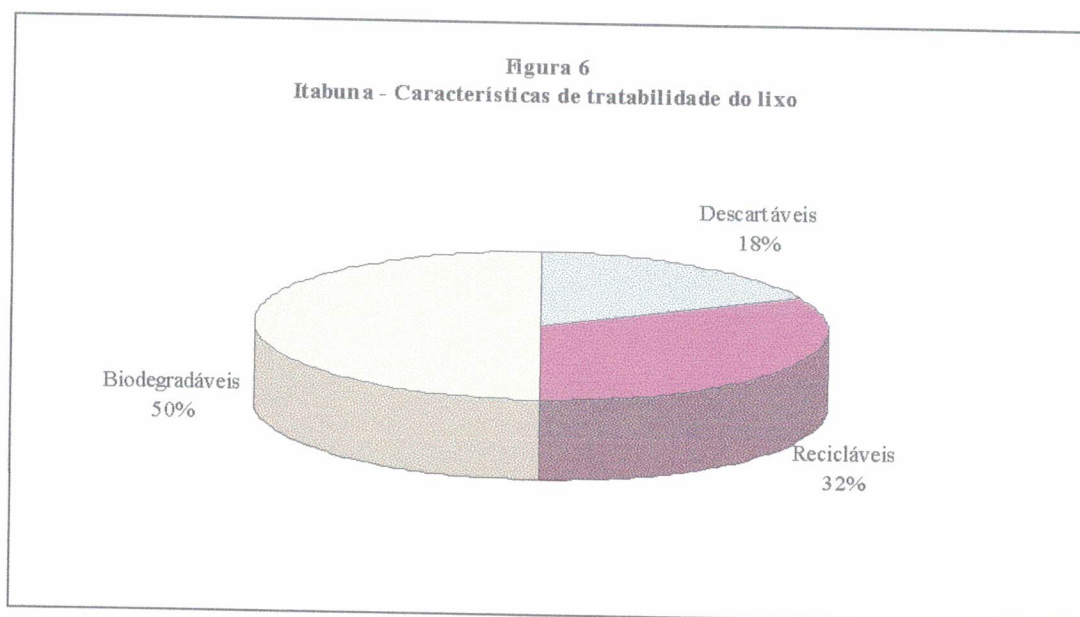
Os dados resultantes da gravimetria permitiram também analisar as características de tratabilidade dos resíduos, cujos resultados são apresentados na Tabela 21 e representados graficamente na Figura 6.

Tabela 21
Itabuna – Características de tratabilidade do lixo

Componente	Massa (%)
Biodegradáveis (1)	50,1
Recicláveis	31,5
Descartáveis	18,4
Total	100,00

(1) Matéria orgânica putrescível: 47,4%; Folhas e galhos: 2,7%.

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 1999



7.6 Características dos resíduos

A análise individual das três amostras, que, como referido, somadas compõem a amostra representativa da cidade de Itabuna, permite as seguintes observações:

- o percentual de matéria orgânica putrescível é praticamente o mesmo nas amostras 1 e 2, coletadas, respectivamente, nas áreas de baixo e médio padrão econômico. O valor cai na amostra 3, da área de renda alta;
- a quantidade de folhas e galhos é pequena nas amostras 1 e 2, crescendo na amostra 3, coletada em áreas onde as residências são de padrão mais elevado, ostentando mais jardins e árvores.
- também de forma coerente, encontrou-se quantidade maior de embalagens (papel e papelão) nas amostras 2 e 3, das áreas de melhor padrão econômico;
- percentuais consideráveis de plástico foram encontrados nas três amostras;

Com relação à amostra representativa do lixo de toda a cidade, composta pelas amostras 1, 2 e 3, observa-se:

- o percentual de matéria orgânica, englobando matérias de fácil e lenta degradação, está pouco abaixo da média encontrada no lixo de outras cidades da Bahia;
- o lixo amostrado é rico em componentes recicláveis (31,5%).

A Figura 7 ilustra as características do lixo de Itabuna, reveladas pela análise gravimétrica, em relação a renda da população das diferentes áreas amostradas, enquanto as Tabelas 22 e 23 permitem a comparação da produção per capita e da composição média do lixo de Itabuna com números de outras cidades baianas.

Finalmente, deve-se considerar que a análise gravimétrica e a conseqüente caracterização do lixo devem ser efetuadas através de amostragens periódicas, efetivadas em épocas que correspondem a um completo período sazonal, isto é, um ano. Assim sendo, as amostragens realizadas em Itabuna tendo sido realizadas num mesmo período, junho de 1999, podem apresentar desvios em alguns valores.

Tabela 22
Produção média e per-capita do lixo – Tabela comparativa

Cidade	Produção	
	Domiciliar (t/dia)	Per-capita (kg/hab/dia)
Itabuna (1)	130,8	0,7
Vitória da Conquista (3)	114,0	0,6
Camaçari (4)	94,4	0,9
Candeias (4)	43,1	0,7
Dias D'Ávila (4)	27,4	0,9
Itaparica (4)	14,5	0,6
Lauro de Freitas (4)	51,5	0,7
Madre de Deus (4)	4,9	0,6
Salvador (4)	1.904,1	0,9
São Francisco do Conde (4)	11,1	0,6
Simões Filho (4)	53,1	0,7
Vera Cruz (4)	37,7	0,7
Catu (5)	20,0	0,6
João Dourado (2)	5,9	0,5

Fontes: (1) Pesquisa Domiciliar – Aquino Consultores Associados Ltda. 1999
 (2) PGLU de João Dourado – Aquino Consultores e Associados Ltda. 1999
 (3) Plano de Saneamento Ambiental – P. M. de Vitória da Conquista/UFBA. 1998.
 (4) PDLU – CONDER / RECICLA/HIGESA/GEOHIDRO, 1992.
 (5) PLU – LT Engenharia, 1995.

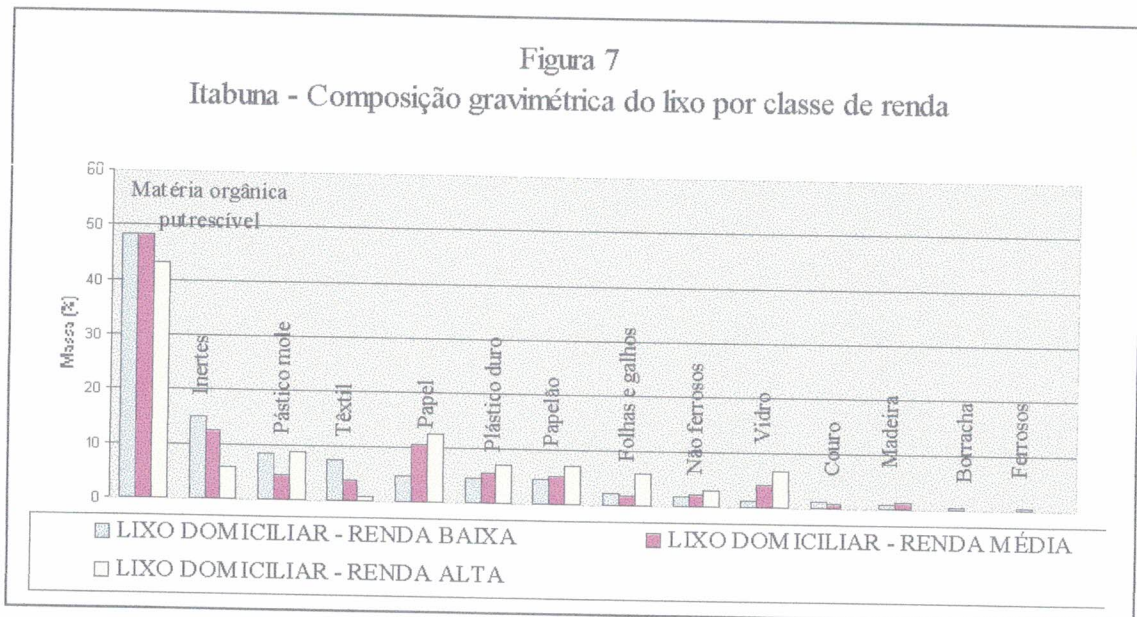


Tabela 23
Composição média do lixo – Tabela comparativa

Cidade	Componentes (%)						
	Matéria orgânica	Papel papelão	Plástico	Vidro	Metais	Trapo e couro	Inertes e outros
Itabuna (1)	50,1	13,7	12,1	3,4	2,3	5,2	13,2
V. da Conquista (3)	67,4	9,7	13,2	2,4	2,9	-	4,4
Camaçari (4)	48,9	16,0	9,6	2,7	2,4	2,7	17,8
Candeias (4)	62,5	12,0	9,6	3,5	3,0	2,9	6,5
Dias D'Ávila (4)	60,4	13,1	9,7	3,1	3,3	3,6	6,9
Itaparica (4)	50,5	16,5	12,0	7,0	7,0	4,3	2,8
L. Freitas	74,6	6,9	11,4	1,5	2,1	2,5	1,0
Madre de Deus (4)	57,5	7,5	10,1	2,6	3,4	4,5	14,5
Salvador (4)	69,6	16,5	9,7	0,9	1,7	1,5	0,1
S.F. Conde (4)	62,9	8,4	7,5	2,6	2,7	4,4	11,7
Simões Filho (4)	74,2	8,1	10,8	3,3	1,9	1,6	0,1
Vera Cruz (4)	54,8	13,5	9,5	7,0	5,5	6,5	3,3
Catu (5)	46,1	9,4	7,1	7,5	9,8	2,6	17,5
João Dourado (2)	55,2	7,3	6,1	1,0	1,3	2,7	26,4

Fontes: (1) Composição gravimétrica do lixo de Itabuna – Aquino Consultores Associados Ltda. 1999.
 (2) PGLU de João Dourado – Aquino Consultores Associados Ltda. 1999.
 (3) Plano de Saneamento Ambiental – P. M. de Vitória da Conquista / UFBA, 1998.
 (4) PDLU – CONDER / RECICLA / HIGESA / GEOHIDRO, 1992.
 (5) PLU – LT Engenharia, 1995.

8 – AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS RESÍDUOS

Não há registro de qualquer avaliação quantitativa ou qualitativa do lixo produzido em Itabuna¹². Neste trabalho, os quantitativos referentes à produção, coleta atual e a conseqüente demanda por serviços de limpeza foram determinados com base em parâmetros técnicos reconhecidos, informações obtidas junto aos órgãos da Prefeitura Municipal e empresa contratada para a execução da coleta e varrição e, sobretudo, a partir de pesquisas efetuadas em campo, como a relatada no capítulo anterior, que determinou a produção per capita média do lixo domiciliar e, finalmente, a pesagem realizada durante seis dias, em agosto e setembro de 2001, em balança alugada.

8.1 Resíduos domiciliares

A determinação da quantidade de resíduos domiciliares coletados, apresentada na Tabela 24, levou em conta os seguintes dados:

- A coleta regular, durante o período de pesagem, englobou os resíduos domiciliares (residencial e comercial), parte dos industriais e o produto da varrição ensacada totalizando 104.090 kg/dia. Desse total foram subtraídos (i) a produção ensacada da varrição (4.290 kg/dia), (ii) o lixo das duas caixas estacionárias da feira do Centro Comercial, coletadas juntamente com o lixo domiciliar pelo equipamento que atende o setor Pontalzinho (2.015 kg/dia) e (iii) a parte industrial coletado dos pontos de lixo, estimado em 20% (10.730 kg/dia).
- A produção per capita, conforme consta da Tabela 16, de 0,7 kg/hab/dia (1999) e de 0,707 kg/hab/dia (2001), determinada através de pesquisa em campo detalhada no Capítulo anterior e a projeção apresentada na Tabela 32.
- A população da sede municipal, do 2001, de acordo com a estimativa¹³ apresentada na Tabela 32.
- A pesagem dos resíduos entre os dias 31/08/2001 e 6/09/2001 em uma balança alugada pela Prefeitura Municipal de Itabuna.

Tabela 24
Itabuna – Estimativa de quantidade de resíduos domiciliares produzidos e coletados

Tipo	Produção per capita (kg/hab/dia)	População 2001 (hab)	Produção média diária (kg/dia)	Produção média coletada (kg/dia)
Domiciliar	0,707	191.612	135.469,68	99.641

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 2001

¹² Vide fotos no Anexo 5

¹³ Para dados de estimativa da população atual e projeção da tendência, vide “Aquino Consultores e Associados – PGLU de Itabuna – relatório 1 – Caracterização Urbano – regional – pg. 31”.

A quantidade coletada dos resíduos domiciliares, foi feita com base na pesagem realizada em Itabuna durante seis dias consecutivos e indicam que apenas 73,6% do lixo domiciliar produzido é coletado. Essa diferença entre o lixo produzido e o coletado foi confirmada pela constatação em campo da existência de numerosos pontos de lixo, pela insuficiência da coleta em locais de difícil acesso e, sobretudo, pela grande quantidade de resíduos lançados inadequadamente nos diversos canais de drenagem que cortam a cidade.

8.2 Resíduos de feiras livres e mercados

As quantidades foram obtidas nas pesagens realizadas nas feiras nos dias de maior movimento. No caso da feira do Centro Comercial, foi acrescentada a produção confinada em duas caixas de 4,2 m³, recolhidas diariamente, exceto domingos, pelo compactador do setor Pontalzinho. Para determinação desse quantitativo admitiu-se o peso específico, encontrado na pesquisa, do lixo domiciliar, de 239,95 kg/m³. Os resultados encontram-se na Tabela 25.

Tabela 25
Itabuna – Estimativa da quantidade de resíduos coletados nas feiras livres e mercados

Local	Coleta		
	Quantidade Peso (kg)	Frequência	Média diária (kg/dia)
Centro Comercial (sábado)	5.500,00	Semanal	2.512,85
(seis dias da semana)	2.015,00	Diária	
Feira de São Caetano (domingo)	6.320,00	Diária	902,85
Feira da Califórnia (domingo)	4.190,00	Diária	598,57
Feira do Pequeno Produtor	4.280,00	Semanal	611,43
Total	-	-	4.625,70

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 2001.

8.3 Resíduos industriais

Itabuna conta com um grande número de indústrias, sendo a maioria composta de micro e pequenos fabricantes, sobretudo do ramo de confecções. O lixo destas pequenas unidades industriais não tem expressão quantitativa e, qualitativamente, assemelha-se ao lixo comum, sendo recolhido juntamente com o domiciliar pela coleta regular. Os resíduos de algumas indústrias como serrarias, carpintarias, movelarias e serralherias são aproveitados por terceiros ou queimados.

A Tabela 26 relaciona as maiores indústrias, cujo lixo é coletado pela coleta regular ou pela própria fonte geradora, observando-se, que também no caso desta estimativa, as quantidades obtidas em volume foram transformadas em peso, admitindo-se o peso específico do lixo comercial de 180 kg/m³, já que os resíduos produzidos por essas indústrias se assemelham ao mesmo.

Tabela 26
Itabuna – Estimativa da quantidade de resíduos coletados nas principais indústrias

Indústria	Produção (kg/dia)	Coleta (kg/dia)	
		Torre	Pela geradora
Triffil	2.700,0	2.700,00	-
Kildare	600,00	600,00	-
Inplassul	96,00	96,00	-
Guaraná Real	216,00	216,00	-
Nestlé	3.599,30	3.599,30	-
Coograp	79,18	-	79,18
Penalty	1.584,00	1.584,00	-
Total	8.874,48	8.795,30	79.18

Fonte: Departamento de Indústria e Comércio da Prefeitura Municipal de Itabuna. 1999 e pesquisa de campo 2001.

8.4 Resíduos de serviço de saúde

Para a determinação das quantidades médias de resíduos dos serviços de saúde, foi levantado o número de estabelecimentos e efetuada pesquisa nos hospitais que são maiores geradores. Os resultados obtidos constam da Tabela 27 e informações complementares encontram-se no Anexo 2 – Estabelecimentos de Saúde de Itabuna-Coleta e produção de Resíduos.

Tabela 27
Itabuna – Média diária de resíduos de estabelecimentos de saúde produzidos e coletados

Estabelecimento de saúde			Geração diária (kg)	Produção (kg/dia)		
Tipo	Nº	Leitos		Séptico	Não Séptico	Total
Hospitais	10	1.111	1,36/leito	377,74	1.133,22	1.510,96
Unidades de saúde	21	-	10,0	52,50	157,50	210,00
Postos de medicamentos	2	-	10,0	5,00	15,00	20,00
Farmácias e drogarias	62	-	1,0	15,50	46,50	62,00
Clínicas	66	-	3,0	49,50	148,50	198,00
Total	161			500,24	1.500,72	2.000,96

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 2001

8.5 Resíduos de varrição

Para estimar a quantidade de resíduos de varrição coletados e produzidos, considerou-se a proposição do IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas e CEMPRE – Compromisso Empresarial Para Reciclagem (Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado, São Paulo, 1995) que recomendam, como referência, a

utilização de valor de lixo varrido na faixa de 30 kg/km a 90 kg/km por sarjeta varrida. Com base nesses parâmetros, adotou-se o valor inferior da faixa, tendo em vista a existência de numerosos pontos de lixo e a baixa qualidade da varrição observada em quase toda a cidade, onde grande parte do produto não é confinado. O levantamento feito *in loco* demonstrou que em Itabuna, dos 185,81 km de ruas varridas, somente cerca de 81,55 km/dia de vias são atendidos diariamente. Portanto, a estimativa dos resíduos coletados da varrição é dada por: $81,55 \text{ (km/dia)} \times 2 \text{ (sarjetas)} \times 30 \text{ (kg/km)} = 4.893 \text{ kg/dia}$.

8.6 Outros resíduos

Constatou-se durante a pesagem, que são coletados em média 375,43 t/semana 9 53,63 t/dia) de resíduos em pontos de lixo. Com base na observação, admite-se que 75% desses resíduos são constituídos de entulho, 5% de produtos de podas (2.680 kg/dia) e 20% de lixo domiciliar que, neste diagnóstico, foi acrescido ao quantitativo do lixo dos domicílios da coleta regular. Além disso, uma caçamba de 5m³ coleta, três vezes ao dia, quatro vezes por semana, os produtos dos serviços de podas de árvores efetuados pela Prefeitura. Admitindo-se o peso específico dos produtos de poda em 100kg/m³, a média diária de coleta desses resíduos é de 857 kg/dia. Adicionando-se este valor aos produtos de podas acima referidos, tem-se 3.537 kg/dia. Finalmente, considera-se que a produção de serviços congêneres foi pesada, já que existe uma caçamba que acompanha a equipe e efetua a coleta, tendo sido encontrado o valor de 5.920 kg/dia. A Tabela 28 sintetiza esses dados.

Tabela 28

Itabuna – Estimativa da quantidade média de resíduos misturados coletados

Tipo	Média diária coletada (kg/dia)
Entulho (pontos de lixo)	40.220
Produtos de podas	3.537
Serviços Congêneres (capina, roçagem, raspagem de terra e pontos de lixo)	5.920

Cálculos: Aquino Consultores Associados Ltda. 2001.

8.7 Quantidade de resíduos coletados

Com os dados levantados elaborou-se a Tabela 29, resumindo as quantidades estimadas dos resíduos coletados.

Tabela 29
Itabuna – Resíduos coletados – participação por fonte geradora

Fonte / Tipo	Coleta média (kg/dia)	Participação (%)
Domiciliar (residencial/comercial)	99.641,00	58,74
Estabelecimentos de saúde	2.000,96	1,18
Feira livre	4.625,70	2,73
Industrial	8.795,30	5,18
Varrição	4.893,00	2,88
Entulho	40.220,00	23,71
Poda	3.537,00	2,09
Serviços Congêneres	5.920,00	3,49
Total	169.632,96	100,00

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 2001

8.8 Quantidade de resíduos produzidos

A estimativa de produção média de resíduos foi feita considerando as premissas detalhadas a seguir.

- **Resíduos domiciliares:** a estimativa foi feita a partir da produção per capita de 0,707 kg/hab/dia, determinada através da projeção do valor inicialmente encontrado na pesquisa de campo detalhada no Capítulo 7.
- **Resíduos de estabelecimentos de saúde:** em que pese a técnica inadequada utilizada na coleta deste tipo de resíduos, pois apesar de existir um equipamento (caçamba) específico, o mesmo não coleta todos os estabelecimentos que atualmente são 161 unidades, pode-se considerar que toda a produção é efetivamente coletada, pois, os outros veículos que fazem a coleta regular percorrem todos os locais onde estão instaladas as unidades de serviço de saúde.
- **Resíduos de feiras livres:** a coleta é programada e executada em todas as feiras, entretanto, estima-se que são coletados apenas 85% dos resíduos produzidos, porque as principais feiras livres de Itabuna estão localizadas às margens de canais de drenagem, facilitando o lançamento indevido de grande quantidade de lixo nesses canais.
- **Resíduos de indústrias:** toda a produção de resíduos, não aproveitada por terceiros ou queimada, é coletada pela Prefeitura ou pela própria fonte geradora.
- **Resíduos da varrição:** considerando que o serviço de varrição será estendido para todas as vias pavimentadas, que atualmente são de 213,64 km, a produção também aumentará, com base no seguinte cálculo: 213,64 km X 2 sarjetas X 60 kg/km.

- **Entulho:** considera-se que toda a produção é coletada, pois, a partir das informações obtidas, verificou-se que os pontos de entulho visualizados em campo indicam apenas a necessidade de intensificação dos serviços.
- **Poda:** os serviços só são executados quando há disponibilidade de veículos, mas todos os resíduos são coletados.
- **Serviços Congêneres:** apesar desse serviço não ser realizado com uma frequência definida, existe um equipamento específico para a coleta e toda a produção é coletada.

Acatadas estas premissas e com base nos valores definidos em 8.7, foram constituídos os dados de produção de resíduos apresentados na Tabela 30.

Tabela 30
Itabuna – Resíduos produzidos – participação por fonte geradora

Fonte / Tipo	Coleta média (kg/dia)	Participação (%)
Domiciliar (residencial/comercial)	135.469,68	51,97
Comercial (grandes geradores)	33.561,81	12,88
Estabelecimentos de saúde	2.000,96	0,77
Feira livre	5.442,00	2,08
Industrial	8.874,48	3,40
Varrição	25.636,80	9,84
Entulho	40.220,00	15,43
Poda	3.537,00	1,36
Serviços Congêneres	5.920,00	2,27
Total	260.662,73	100,00

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 2001

8.9 Produção per capita e projeção da produção de resíduos sólidos

Visando a implantação da coleta diferenciada por tipo de resíduo, considerando as estimativas de produção de resíduos e, ainda, da população atual, estimada em 191.612 hab., foi calculada a distribuição da produção diária de lixo e respectivas médias per capita, conforme apresentado na Tabela 31.

Tabela 31
Itabuna – Produção per capita de resíduos sólidos

Fonte / Tipo	Produção média	
	Diária (kg/ dia)	Per capita (kg/hab/dia)
Domiciliar (residencial/comercial)	135.469,68	0,707
Comercial (grandes geradores)	33.561,81	0,175
Estabelecimentos de saúde	2.000,96	0,010
Feira livre	5.442,00	0,028
Industrial	8.874,48	0,046
Varridão	25.636,80	0,134
Entulho	40.220,00	0,210
Poda	3.537,00	0,018
Serviços Congêneres	5.920,00	0,031
Total	260.662,73	1,360

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda.2001

Observa-se que a avaliação da quantidade de resíduos domiciliares produzidos foi feita com base nos seguintes dados:

- (i) Pesquisa de produção per capita feita pela Aquino Consultores Associados Ltda.;
- (ii) Projeção da população feita pela Aquino Consultores Associados Ltda. com base em dados censitários de FIBGE.

Pesquisas de produção per capita devem ser repetidas afim de se obter valores médios ao longo de períodos anuais, pois uma única pesquisa pode ser influenciada por fatores conjunturais ou sazonais. Também as projeções de população podem ser afetadas por fatos ocorridos entre os períodos censitários. Portanto, mesmo considerando que a pesquisa e a projeção da população foram feitas com rigor científico, obedecendo parâmetros técnicos reconhecidos, recomenda-se a confirmação posterior dos resultados.

A partir da produção média per capita e da projeção da tendência de crescimento da população, foi projetada a produção de resíduos sólidos em Itabuna até o ano 2015, conforme apresentado na Tabela 32 e representado graficamente na Figura 8, tendo sido considerado que;

- na projeção dos resíduos domiciliares e comercial (grandes geradores), a taxa anual de incremento da geração per capita de lixo adotada foi 0,5%. A bibliografia específica recomenda o uso de taxas que variem de 0,5% a 1,0%, de acordo com o porte da localidade, e o valor retido para Itabuna contempla a provável proposição, no relatório final do PGLU, de um programa de minimização de resíduos com participação da população, que, entre outros benefícios, deverá frear o crescimento da geração do lixo domiciliar;

- na projeção da produção de resíduos industriais não foi considerada a taxa do crescimento populacional, pois em virtude das novas indústrias que estão sendo instaladas em Itabuna, admitiu-se um incremento anual de 2%, devido à expectativa de ampliação de suas respectivas produções;
- tendo em vista os planos da Prefeitura para executar um programa de melhoria das condições atuais das vias já pavimentadas, previu-se o aumento da geração do lixo proveniente da varrição à taxa anual de 0,5%;
- nas projeções de produção dos demais tipos de resíduos, os incrementos considerados levaram em conta unicamente a taxa de crescimento populacional.

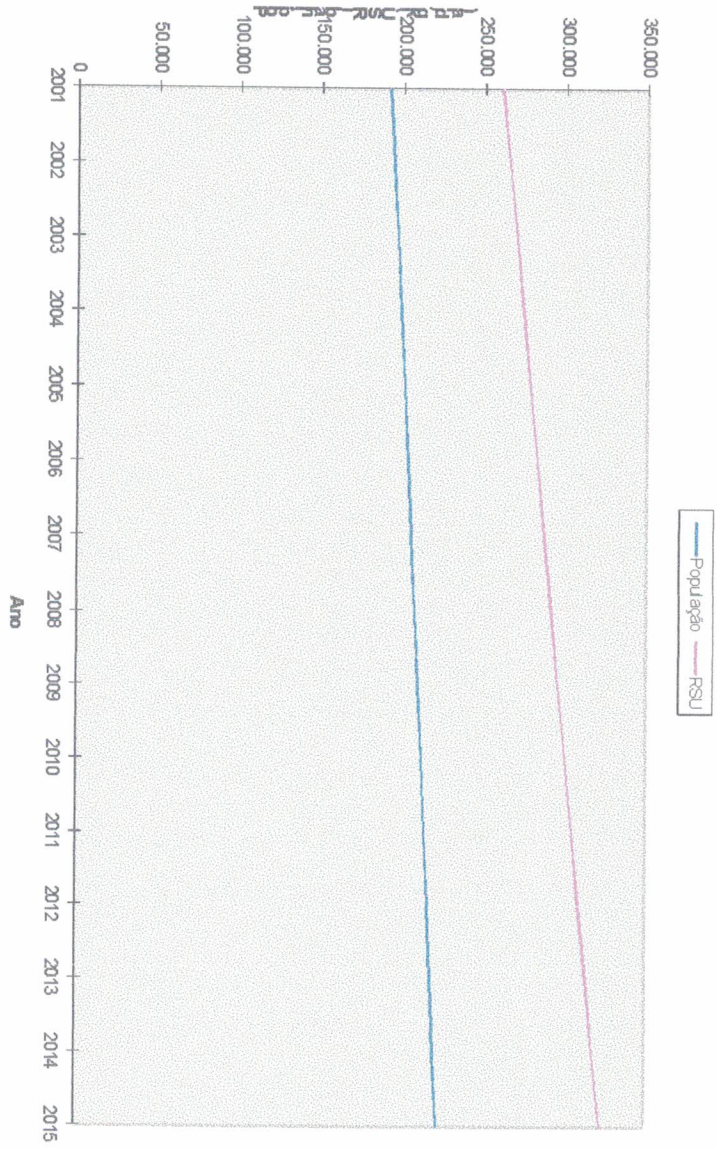
Verifica-se que num período de 15 anos a produção total diária de resíduos deverá crescer de 260,67 t/dia para 322,63 t/dia, aumentando também a necessidade de planejamento adequado para a gestão de todo o sistema de limpeza urbana e destinação final.

Tabela 32
Itabuna - Projeção da produção de Resíduos Sólidos Urbanos (2001/2015)

Ano	População	Produção (t/dia)										Total (kg/dia)
		Domiciliar	Comercial	RSS	Feira	Varição	Podas	Entulho	Industrial	Congên.		
2001	191.612	135,47	33,56	2,00	5,44	25,64	3,54	40,22	8,87	5,92	260.665	
2002	193.968	137,82	34,14	2,03	5,54	26,08	3,58	40,71	9,16	5,99	265.063	
2003	196.297	140,18	34,73	2,05	5,63	26,53	3,62	41,20	9,46	6,06	269.461	
2004	198.600	142,53	35,31	2,07	5,73	26,97	3,67	41,69	9,76	6,14	273.861	
2005	200.876	144,88	35,89	2,10	5,82	27,42	3,71	42,16	10,07	6,21	278.262	
2006	203.128	147,24	36,48	2,12	5,91	27,86	3,75	42,64	10,39	6,28	282.667	
2007	205.356	149,60	37,06	2,14	6,01	28,31	3,79	43,10	10,71	6,34	287.077	
2008	207.560	151,96	37,65	2,17	6,10	28,76	3,83	43,57	11,04	6,41	291.492	
2009	209.743	154,33	38,23	2,19	6,20	29,20	3,87	44,03	11,38	6,48	295.915	
2010	211.903	156,70	38,82	2,21	6,29	29,65	3,91	44,48	11,73	6,55	300.344	
2011	214.042	159,07	39,41	2,24	6,39	30,10	3,95	44,93	12,08	6,61	304.781	
2012	216.160	161,45	40,00	2,26	6,49	30,55	3,99	45,37	12,45	6,68	309.228	
2013	218.259	163,83	40,59	2,28	6,58	31,00	4,03	45,81	12,82	6,74	313.686	
2014	220.338	166,22	41,18	2,30	6,68	31,45	4,07	46,25	13,20	6,81	318.154	
2015	222.398	168,61	41,77	2,32	6,77	31,91	4,11	46,68	13,59	6,87	322.634	

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 2001

Figura 8
Itabuna - Projeção da população e da produção de RSU (2001/2015)



PARTE IV – GESTÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA

9- ASPECTOS DA GESTÃO ATUAL

9.1 Fatores críticos e indicadores dos serviços

De maneira geral, os serviços de limpeza pública não têm alcançado um padrão satisfatório de eficiência e qualidade, apesar de, em muitas comunidades, serem bastante evidentes os esforços desenvolvidos pelas autoridades responsáveis. Estudiosos do assunto apontam algumas razões para o fato:

- ausência de planos, programas e métodos;
- escassez de recursos humanos locais qualificados;
- recursos financeiros insuficientes;
- recursos físicos insuficientes;
- aplicação de tecnologia inadequada;
- legislações incompletas ou obsoletas;
- estruturas e instituições deficientes em termos de gestão e recursos;
- participação limitada da comunidade.

No caso de Itabuna, pode-se afirmar que, embora com maior ou menor peso, todos os fatores acima têm influência no resultado obtido, sendo a falta de planos e metodologias de trabalho e os insuficientes recursos administrativos, as principais carências do sistema de limpeza urbana. A deficiente fiscalização e a falta de registros dos controles praticados impedem a avaliação dos serviços no decorrer do tempo, dificultando a elaboração de parâmetros. Apesar disso, alguns indicadores dos serviços de limpeza da cidade podem ser arrolados.

- Produção per capita (média diária do lixo domiciliar produzido pela população): 0,707 kg/hab/dia.
 - lixo domiciliar produzido: 135.469,68 kg/dia
 - população: 191.612 hab.
- Abrangência da coleta (percentual coletado do lixo produzido): 65,08%.
 - lixo produzido: 260.662,73 kg/dia
 - lixo coletado: 169.632,95 kg/dia
- Eficiência da coleta (relação entre número total de funcionários da coleta e população atendida): 0,43 funcionário / 1.000 hab.
 - funcionários da coleta: 53
 - população atendida: 191.612 x 65,08%
- Eficiência do pessoal de coleta (relação entre lixo coletado e guarnição empregada)¹⁴ : 3.393 kg/pessoa/dia.

¹⁴ Coleteiros e motoristas

- lixo coletado: 169.632,96 kg/dia
- guarnição: 50 pessoas
- Eficiência dos serviços de coleta (relação entre lixo coletado e número total de funcionários na coleta): 3.201 kg/pessoa/dia
 - Lixo coletado: 169.632,96 kg/dia
 - funcionários da coleta: 53 pessoas
- Relação entre lixo coletado e número total de funcionários: 852,43 kg/func.dia
 - Lixo coletado: 169.632,96kg/dia
 - Número total de funcionários (PMI e Torre) = 199
- Custo mensal dos serviços de coleta por tonelada coletada; R\$ 48,48/t.
 - custo da coleta: R\$ 246,7 mil/ mês (vide Tabela 37)
 - lixo coletado: 5.089 t/ mês
- Custo mensal dos serviços de coleta por domicílio: R\$ 5,86 / domicílio
 - custo da coleta: R\$ 246,7 mil / mês (vide Tabela 37)
 - número de domicílios: 42.127¹⁵
- Abrangência total da varrição (percentual atendido das vias existentes):51%
 - vias existentes: 365 km (vide página 33)
 - vias varridas: 185,81 km (vide Tabelas de 7 a 12)
- Abrangência da varrição (percentual atendido das vias pavimentadas existentes):87%
 - vias pavimentadas existentes: 214 km (vide página 33)
 - vias varridas: 185,81 km (vide Tabelas de 7 a 12)
- Eficiência da varrição (relação entre número total de funcionários da varrição e população atendida): 0,77 funcionário / 1000/ hab
 - funcionários da varrição: 75 pessoas (69 varredores + 6 fiscais)
 - população atendida: 191.612 x 51%
- Produtividade da varrição (extensão diária varrida por varredor): 3,02 km / varredor
 - extensão média diária varrida: 81.545,84 m/ dia x 2 sarjetas (vide 8.5)
 - varredores: 54
- Valor da hora homem – PMI: (valor, incluindo encargos, da hora trabalhada): R\$ 2,18/ hora/ homem
 - custo mensal: R\$ 9.192,05 (vide Tabela 37)
 - hora homem/ mês: 4.225 (vide Tabela 36)
- Eficiência dos serviços de limpeza (relação entre número total de funcionários e a população): 1,04 funcionário / 1000 hab.
 - população: 191.612 hab
 - número total de funcionários (PMI e Torre); 199
- Custo mensal de todos os serviços de limpeza por domicílio: R\$ 10,39/ domicílio
 - custo total dos serviços: R\$ 437,5 mil
 - número de domicílios: 42.127¹⁵

¹⁵ Tendo em vista que o Censo 2000 ainda não disponibilizou o número de domicílios de Itabuna, foi mantido o mesmo número estimado, constante da edição original deste relatório (vide Anexo 1 – Tabela 35).

- Custo mensal de todos os serviços por lixo coletado: R\$85,97/t
 - custo total dos serviços: R\$ 437,5 mil
 - lixo coletado: 5.089 t/mês

9.2 Setor de Limpeza Pública

A gestão dos serviços de limpeza urbana no município de Itabuna é feita pelo Departamento de Serviços Públicos, órgão da administração centralizada subordinado à Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, através do Setor de Limpeza Pública, conforme organograma já apresentado na Figura 4.

O Setor de Limpeza Pública, que não tem subdivisões nem dispõe de instalações físicas privativas, tem centrado o exercício de suas competências na realização de tarefas de supervisão e fiscalização da empresa contratada para a execução da limpeza urbana. As limpezas de bocas de lobo e canais de drenagem são realizadas pelo Departamento de Obras Públicas, e as podas de árvores e manutenção de áreas verdes, estão a cargo de equipes do Departamento de Parques e Jardins.

Mesmo com suas funções diminuídas, o funcionamento do Setor de Limpeza Pública está longe de atingir o nível desejado. A falta de planos de ação, manuais de normas e procedimentos, instrumentos de controle, pessoal qualificado para as funções e tarefas, e de veículos e equipamentos nas quantidades e especificações adequadas são as principais carências responsáveis pelo desempenho insatisfatório do SLP.

9.2.1 Instalações físicas

O Setor de Limpeza Pública ocupa uma sala no prédio onde funcionam os Departamentos de Serviços Públicos e de Obras Públicas.

9.2.2 Pessoal

Para execução dos serviços sob sua responsabilidade o SLP, conta, além do Chefe, com um quadro composto de 26 funcionários, distribuídos por função, conforme Tabela 33.

Tabela 33
Itabuna – Setor de Limpeza Pública – Pessoal e funções exercidas

Função	Celetista	Prestação de serviço	Total
Chefe	-	1	1
Fiscal de Limpeza Pública	10	-	10
Motorista	7	-	7
Gari	8	-	8
Servente	1	-	1
Total	26	1	27

Fonte: Prefeitura Municipal de Itabuna – Setor de Limpeza Pública 2001.

O chefe do SLP é responsável pela coordenação geral dos serviços afetos à unidade e pela prestação de contas aos superiores hierárquicos; aos fiscais compete a verificação permanente de pontos de lixo tradicionais e renitentes, sendo que um deles trabalha no lixão orientando o descarte dos resíduos. Os oito garis, o servente e os sete motoristas encontram-se, atualmente, prestando serviços em outros setores da Prefeitura.

9.3 Finanças municipais

Para se compreender melhor o significado dos custos dos serviços de limpeza pública para a Prefeitura Municipal de Itabuna, é importante, antes, ter-se uma visão geral das finanças municipais, conforme consta da Tabela 34. Os dados apresentados demonstram que, embora a Receita apresente um crescimento, no período enfocado, de 72,62%, passando de R\$ 34.870,8 mil, em 1996, para R\$ 60.195,1 mil, em 2000, a situação real é pouco confortável, em decorrência do registro de déficits no anos de 1996 a 1999, apresentando, apenas no exercício de 2000, um superávit da ordem de R\$ 4.439,2 mil.

TABELA 34
TIABUNA – PREFEITURA MUNICIPAL – ANÁLISE COMPARATIVA DE RECEITAS E DESPESAS – 1996 A 2000

DISCRIMINAÇÃO	1996			1997			1998			1999			2000		
	RS	INDICE	COMP (%)	RS	INDICE	COMP (%)	RS	INDICE	COMP (%)	RS	INDICE	COMP (%)	RS	INDICE	COMP (%)
1. RECEITAS	34.870.830,45	100,00	100,00	37.477.784,50	107,48	100,00	45.387.134,28	130,16	100,00	54.682.048,49	156,67	100,00	60.195.118,77	172,62	100,00
1.1. CORRENTES	34.363.258,38	100,00	98,54	34.362.784,50	99,97	91,66	44.467.124,05	129,40	97,97	50.668.956,71	147,45	92,75	56.066.039,67	163,16	93,14
1.1.1. TRIBUTÁRIAS	4.871.862,12	100,00	13,97	3.552.645,34	72,92	9,48	5.051.059,49	103,68	11,13	4.460.727,07	91,56	8,17	4.639.226,50	95,22	7,71
1.1.1.1. IMPOSTOS	4.086.348,17	100,00	11,72	2.978.464,39	72,89	7,95	3.612.237,48	88,40	7,96	3.073.911,12	73,22	5,63	3.557.153,17	87,05	5,91
1.1.1.2. TAXAS	785.513,95	100,00	2,25	574.180,95	73,10	1,53	1.438.822,01	183,57	3,17	1.386.815,95	176,55	2,54	1.082.083,32	137,75	1,00
1.1.2. CONTRIBUIÇÃO	0,00	100,00	-	2.000,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.3. PATRIMONIAL	37.035,11	100,00	0,11	40.661,62	109,79	0,11	20.548,67	55,48	0,05	313.582,49	846,72	0,57	264.684,48	714,69	0,44
1.1.4. INDUSTRIAL	0,00	100,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
1.1.5. SERVIÇOS	0,00	100,00	-	0,00	0,00	-	14.246,00	0,00	0,03	17.384,89	0,00	0,00	519,00	0,00	0,00
1.1.6. AGRPECUÁRIA	0,00	100,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
1.1.7. TRANSFERÊNCIAS	28.204.388,49	100,00	80,88	28.683.662,23	101,70	76,54	37.745.922,72	133,83	83,16	42.957.595,66	152,24	78,39	49.783.217,65	176,51	82,70
1.1.7.1. UNIÃO	11.412.102,94	100,00	32,73	13.123.527,05	114,99	35,02	13.297.536,98	116,52	29,30	18.047.572,66	138,14	45,36	21.455.889,21	188,01	35,64
1.1.7.2. ESTADO	16.792.283,55	100,00	48,16	15.560.335,28	92,66	41,52	24.448.385,74	145,59	53,87	24.800.023,00	148,22	5,38	27.013.630,92	160,87	44,88
1.1.8. OUTRAS RECEITAS	1.249.972,66	100,00	3,58	2.073.813,21	165,91	5,53	1.633.547,17	130,83	3,60	2.939.666,60	235,18	5,38	1.378.382,04	110,27	2,29
1.2. DE CAPITAL	507.572,07	100,00	1,46	3.125.000,00	615,68	8,34	920.010,23	181,26	2,03	3.963.091,78	780,79	7,25	4.129.079,10	813,50	6,36
1.2.1. OPERAÇÕES DE CRÉDITO	0,00	100,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
1.2.2. BENS MÓVEIS	45.721,64	100,00	0,13	0,00	0,00	-	153.860,00	340,89	0,34	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
1.2.3. BENS IMÓVEIS	0,00	100,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
1.2.4. AMORTIZAÇÃO DE EMPRÉSTIMOS	0,00	100,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
1.2.5. TRANSFERÊNCIAS DE CAPITAL	289.840,33	100,00	0,83	3.125.000,00	1.078,18	8,34	0,00	0,00	-	3.963.091,78	1.367,34	7,25	4.129.079,10	1.424,68	6,36
1.2.6. OUTRAS RECEITAS DE CAPITAL	172.010,10	100,00	0,49	0,00	0,00	-	764.150,23	444,25	1,68	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
2. DESPESAS	40.499.161,62	100,00	100,00	41.491.277,99	102,45	100,00	54.547.065,60	134,69	100,00	57.393.892,71	141,72	100,00	55.755.874,68	137,67	100,00
2.1. CORRENTES	38.322.313,57	100,00	94,62	35.472.168,27	92,56	88,49	40.697.098,07	106,18	74,60	45.579.958,52	118,94	79,42	44.805.574,95	116,92	80,36
2.1.1. CUSTEIO	26.895.088,51	100,00	66,41	27.939.279,38	103,77	67,27	24.701.747,78	91,84	45,29	45.579.958,52	169,47	79,42	44.805.574,95	166,59	80,56
2.1.2. TRANSFERÊNCIAS	0,00	100,00	-	0,00	0,00	-	13.990.350,29	0,00	29,31	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
2.1.3. OUTRAS	11.427.225,06	100,00	28,22	7.562.888,89	66,18	18,23	6.019.109,72	52,65	25,40	11.813.934,19	542,71	20,28	10.950.299,73	503,03	19,64
2.2. CAPITAL	2.176.848,05	100,00	5,38	6.019.109,72	27,65	14,51	13.854.967,53	636,47	21,29	7.790.441,27	359,07	13,57	8.085.583,60	372,67	14,50
2.2.1. INVESTIMENTOS	2.169.638,05	100,00	5,36	6.019.109,72	276,51	14,09	11.015.042,94	535,34	21,29	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
2.2.2. INVERSOES FINANCEIRAS	7.210,00	100,00	0,02	0,00	0,00	0,00	1.800,00	24,97	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
2.2.3. TRANSFERÊNCIAS	0,00	100,00	-	174.028,13	0,00	0,42	2.238.124,59	0,00	4,10	4.023.492,92	0,00	0,00	2.864.756,13	0,00	-
2.2.4. OUTRAS	0,00	100,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
3. RESULTADO	(5.628.331,17)	100,00	-	(4.013.493,49)	71,31	(9.159.931,32)	162,75	-	-	(2.761.844,22)	49,07	-	(4.439.244,99)	(78,87)	-

Fonte: FCM – Informações Municipais 1996 a 1999, Demonstrativo de Receita e Despesa segundo as categorias econômicas (Anexo 1 da Ldaif 4.320/64), 1997 e 2000

A análise da Tabela 34 demonstra que o crescimento da Receita observado entre 1996 e 2000 decorreu basicamente do aumento de transferências do Estado e da União para o Município, pois, no período, as Transferências Correntes passaram de R\$428.204,4 para R\$49783,2, representando um acréscimo de 76,51%, enquanto as Transferências de Capital cresceram de R\$4289,8 mil para R\$4.129,1, caracterizando um crescimento de 1.324,60%. Tal situação contrasta com o comportamento, no mesmo período, das Receitas Tributárias, cujos ingressos dependem dos esforços de arrecadação da própria Prefeitura, que registraram um decréscimo de 4,77%, demonstrando a pouca capacidade da máquina administrativa local na arrecadação de impostos. Como pode se observar, no ano 2000, na composição da Receita Total, a arrecadação tributária contribuiu com apenas 7,71%, cabendo às Transferências Correntes 82,70% e às de Capital 6,86%, respectivamente.

A análise da Receita e da Despesa do período 1996 a 2000 indica que os recursos para investimentos serão cada vez mais escassos e que a administração municipal deverá perseguir o aumento de receitas próprias, ou seja, Receitas Tributárias, com o mesmo empenho que deverá buscar a redução de suas despesas, para poder participar com destaque do esforço para o desenvolvimento sustentado de Itabuna.

9.3.1 Finanças e limpeza pública

Tomando por base os Relatórios de Despesas por Programa de Trabalho, integrantes das Prestações de Contas, dos anos de 1997, 1998 e 2000, foram levantadas os desembolsos contabilizados como “Despesa de Manutenção da Limpeza Pública” nos seguintes montantes:

- R\$ 303,2 mil em 1997;
- R\$ 233,6 mil em 1998;
- R\$ 4.125,1 mil em 2000.

Ao comparar-se estes números com aqueles relativos às Receitas Tributárias, constantes da Tabela 34, verificou-se uma irregularidade muito grande nos percentuais encontrados, fruto da inconstância dos números, tanto das despesas de manutenção de limpeza pública quanto das receitas tributárias. Mesmo assim, conforme demonstrado na Tabela 35, pode-se concluir que esses índices crescem significativamente em função da terceirização dos serviços, já que em 1998 ano do seu início atingiu 44,2%, crescendo em 2000 para 88,9%, enquanto em 1997 quando os serviços ainda da responsabilidade da Prefeitura esse mesmo índice é de 8,5%.

Tabela 35
Itabuna – Comparativo entre Receitas Tributárias e Despesas de Manutenção da Limpeza Pública (1997, 1998 e 2000)

Ano	Receitas Tributárias (A)	Despesa de Manutenção da Limpeza Pública (B)	(R\$ 1.000,00)
			(%) (B/A)
1997	3.552,6	303,2	8,5
1998	5.051,1	2.233,2	44,2
2000	4.639,2	4.125,1	88,9

Fonte: Demonstrativo de Despesa e Receita Realizadas segundo as categorias econômicas (Anexo 1 da Lei 4.320/64) e Demonstrativo da Despesa por Programa de Trabalho, integrantes das Prestações de Contas dos anos estudados.

Com base em informações obtidas nos Setores de Limpeza Pública e de Parques e Jardins, elaborou-se a Tabela 36 que permite estimar, dividindo-se o total dos custos estimados de proventos e encargos sociais pelo número de horas trabalhadas, o custo de R\$ 2,18 / pessoa/ hora no mês de julho de 2001, média considerada boa, levando-se em conta o porte do Município.

Tabela 36
Itabuna – Prefeitura – Serviços de Limpeza Pública – Custo Estimado com pessoal (julho de 2001)

Cargo / Função	Quantidade	Horas Trabalhadas	Salário	Encargos Sociais	(R\$)
					Total
Setor de Limpeza Pública					
Chefe	1	176	1.125,00	-	1.125,00
Fiscal	10	1.760	3.438,80	1.031,64	4.470,44
Setor Parques e Jardins					
Servente	08	1.408	1.440,00	432,00	1.872,00
Dep. Obras Públicas					
Encarregado	02	352	786,62	235,99	1.022,61
Gari	01	176	180,00	54,00	234,00
Servente	02	353	360,00	108,00	468,00
Total	24	4.225	7.330,42	1.861,63	9.192,05

Fonte: Prefeitura Municipal de Itabuna – Setor de Recursos Humanos – Relação de Funcionários Classificados por Lotação

9.4 Custo Efetivo da Limpeza Pública

A falta de registros e controles dos custos e dos serviços de limpeza urbana, tornou indispensável a sua apuração, feita com base nos seguintes critérios:

- **Pessoal** - considerou-se a quantidade e o tempo dos servidores do Departamento de Limpeza Pública e do Departamento de Parques e jardins efetivamente ocupados na realização de serviços relacionados com a limpeza pública (Tabela 36).
- **Serviços de Terceiros** – constitui-se no principal item de custo, corresponde ao faturamento da empresa que executa os serviços de coleta, varrição, transporte e destinação final do lixo na cidade de Itabuna.

A Tabela 37, que resume os valores finais dos custos mensais efetivos apurados para os serviços de limpeza pública executados na sede do município de Itabuna, indica ser de R\$ 437,5 mil o custo efetivo mensal dos serviços, destacando-se 56,4% gastos com os serviços de coleta, 21,9% com os de varrição, 14,3% com os serviços congêneres e 7,4% com os serviços necessários à destinação final dos resíduos.

Por sua vez observa-se que o montante de R\$ 437,5 mil aplicados na limpeza pública, R\$ 428,3 mil, ou seja, 97,9% referem-se ao pagamento à empresa terceirizada, cabendo à Prefeitura, gastos correspondentes a 2,1%, totalizando R\$ 9,2 mil. Embora o período de terceirização ainda seja pequeno para se fazer uma avaliação mais profunda, é possível afirmar-se que os custos com a limpeza pública cresceram bastantes nos últimos anos.

Concluindo, são relacionados a seguir alguns dados relativos ao contrato, mantendo-se a sua terminologia, firmado pela Prefeitura como Empresa Torre Empreendimentos Rural e Construção Ltda. para prestação dos serviços de limpeza:

- *Objeto do contrato: execução, na forma de prestação de serviços. Sob o regime de empreitada por preços unitários, dos serviços discriminados abaixo:*
 - a) *coleta de resíduos sólidos ao preço de R\$ 38,00/ t;*
 - b) *coleta de entulho ao preço de R\$ 15,88/ t;*
 - c) *coleta alternativa ao preço de R\$ 38,00 / t;*
 - d) *varrição manual ao preço de R\$ 49,51 / km;*
 - e) *varrição mecanizada ao preço de R\$ 40,00 / km;*
 - f) *roçagem mecanizada ao preço de R\$ 8,45 /H/ h;*
 - g) *serviços congêneres ao preço de R\$ 7,25 /H /h;*
 - h) *limpeza de canais e córregos ao preço de R\$ 16,50 /m³;*
 - i) *espalhamento e adensamento do lixo ao preço de R\$ 6,50 / t.*
- data de assinatura do contrato: 02 de janeiro de 2001.
- Prazo contratual: 02 meses (prorrogável).

Tabela 37
Itabuna – Custo efetivo apurado dos serviços de limpeza pública (junho-2001)

Itens de custo	Tipos de serviços										Total	
	Coleta ¹		Varrição ¹		Congêneres ¹		Destino final ²		Total			
	R\$	(%)	R\$	(%)	R\$	(%)	R\$	(%)	R\$	(%)		
Serviço Terceirizado (Torre)	241,1	56,3	95,8	22,4	59,0	13,8	32,4	7,5	428,3	100,0		
		97,7		100,0		94,2		100,0		97,9		
Prefeitura - Serviços de Limpeza Pública	5,6	60,9	-	-	3,6	39,1	-	-	9,2	100,0		
		2,3		-		5,8		-		2,1		
Total	246,7	56,4	95,8	21,9	62,6	14,3	32,4	7,4	437,5	100,0		
		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda.. (2001)

¹ Base planilha anexa fatura de junho/2001 da torre

² Valor estimado

(R\$1.000,0)

10 – PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA E INFORMAÇÃO, EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO (IEC)

10.1 Parceria na gestão dos serviços urbanos

Nos últimos anos, tem havido uma rápida e progressiva mudança de paradigma quanto ao financiamento e a gestão do desenvolvimento urbano no mundo, em geral, e no Brasil, em particular. Com efeito, o modelo tradicional, no qual cabia ao governo a exclusividade e responsabilidade no provimento e gestão dos serviços de infraestrutura, passa por um período de transição no qual parcerias são estabelecidas com o setor privado, organizações de interesse público, como ONG, Organizações Sociais, e as próprias comunidades usuárias dos serviços através das organizações de base comunitária (OBC).

Esta situação é, em parte, decorrente da evidente redução dos recursos internacionais postos à disposição dos projetos de desenvolvimento nos países menos avançados, exigindo, conseqüentemente, a busca de alternativas sustentáveis sob os pontos de vista social, econômico, tecnológico e ambiental. Tal quadro evidencia o papel fundamental da participação comunitária no que diz respeito a determinação da demanda por serviços públicos, desde, por exemplo, a redução das causas da falta de água por desperdício e contaminação, até a implantação e gestão – atentando especialmente para a cobertura da manutenção das instalações e equipamentos, depreciação do investimento e amortização do financiamento, através do pagamento de tarifas justas – de novos sistemas de prestação de serviços, de alta qualidade, de água, saneamento e energia.

Par se alcançar tal cenário ideal, efetivas parcerias terão que ser estabelecidas, o que exigirá mudanças nas atitudes atuais das comunidades beneficiárias, autoridades locais, setor privado e agentes de desenvolvimento. Para tanto, serão necessárias ações estratégicas permanentes de informação, educação / capacitação e comunicação social (IEC), visando a sensibilização, mobilização e organização dos beneficiários e parceiros.

10.2 Participação, IEC e serviços de limpeza urbana de Itabuna

Pouco mais de dois anos após a criação da Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional, Itabuna iniciou a implantação da Agenda 21 Local em 27 de julho de 1998, na ocasião das comemorações de 88º ano de sua emancipação política. No âmbito local, a Agenda 21 implica as autoridades e representantes municipais no estabelecimento de soluções para os problemas de natureza ambiental, entre outros. Nesse sentido, além do PGLU ora em elaboração, outras ações, relacionadas a seguir, estão sendo efetivadas no município.

- Programa de Recuperação da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, implantado pela UESC há pouco mais de dois anos, hoje abrangendo dez municípios da

bacia, envolvendo a retirada de lixo das margens dos rios, produção e plantio de mudas de essências nativas para recomposição do sistema ripícola, monitoramento dos níveis de poluição e de repovoamento dos rios, mobilização, sensibilização e formação de agentes multiplicadores, e outras ações.

- Projeto de Educação Ambiental executado pela Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto desde julho de 1998, objetivando desenvolver trabalho político-pedagógico multidisciplinar nas escolas para levar alunos, professores e funcionários a adotarem uma atitude clara e positiva em relação aos problemas ambientais, especialmente RSU, através de ações que visem a redução da produção do lixo, seu reaproveitamento e reciclagem.
- Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável (PDRS) para o Sul da Bahia, elaborado em 1997 pela SEPLANTEC/ CAR, visando reunir mecanismos institucionais e financeiros para, de forma participativa, assegurar a integração de ações sustentáveis para (i) revitalizar economicamente a região, (ii) preservar o meio ambiente e (iii) melhorar um elenco de 24 projetos, subdivididos entre estruturantes, produtivos e sociais, dos quais 18 com localização possível no subespaço de Itabuna.

A implementação do Plano de Gestão de Limpeza Urbana (PGLU) e o gerenciamento das atividades para sua implementação não poderão prescindir da capacitação dos responsáveis pela execução dos serviços e de um relacionamento constante com a comunidade beneficiária. Tal relacionamento deverá ser efetivado através de ações em Informação, Educação e Comunicação (IEC), enfatizando campanhas educacionais sistemáticas, voltadas para a problemática do lixo e as suas relações com o meio ambiente, e potencializando as louváveis iniciativas existentes de sensibilização da comunidade para os problemas ambientais¹⁶.

Assim, todas as atividades relacionadas ao PGLU de Itabuna serão, antes de implementadas, debatidas com a população e seus representantes, pois isso é imprescindível para o bom gerenciamento dos serviços de limpeza urbana e, também, para ampliar e facilitar o exercício da cidadania ambiental, correlacionando a mudança de comportamento dos hábitos de higiene com efetiva melhoria da saúde pública e da qualidade de vida na cidade.

10.3 Ações para a sensibilização de atores relevantes

Os trabalhos de caracterização urbano-regional e do diagnóstico da situação dos serviços de limpeza urbana em Itabuna permitiram a identificação de fatores críticos à participação comunitária e à parceria da gestão da limpeza urbana, a saber:

- (i) condições de vida, em especial as relacionadas com pobreza, exclusão social e nível de educação;

¹⁶ Vide foto no Anexo 5

- (iii) elevado nível de frustração decorrente de experiências anteriores;
- (iv) inexistência de objetivo aglutinador dos anseios da população;
- (v) organizações comunitárias e lideranças com necessidades em capacitação e reciclagem;
- (vi) nível insatisfatório de capacitação e de aperfeiçoamento dos recursos humanos;
- (vii) recursos materiais e financeiros locais insuficientes para o planejamento e implementação do desenvolvimento urbano.

Deve-se salientar que a participação comunitária está aqui entendida não só sob a forma de pagamento de tributos (IPTU, ISSQN, taxas de limpeza urbana, iluminação pública e outros), mas também através de contribuições no planejamento, acompanhamento, trabalhos em mutirão, operação, manutenção e gestão de obras e serviços de infra-estrutura urbana.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABLP – Associação Brasileira de Limpeza Pública – Revista. São Paulo.

AQUINO CONSULTORES ASSOCIADOS. *Programa de Participação Comunitária.*

Relatório Final. Ministério do Equipamento Social. Projeto de Ajustamento Sectorial das Infraestruturas Rodoviárias e Urbanas. Banco Mundial. Bissau, 1995. 3 volumes. (circulação restrita)

_____ *Estudo e Plano de Ação do Componente Participação Comunitária – Projecto Água, Energia e Gestão do Meio Ambiente Urbano.* Banco Mundial e Ministério da Energia, Indústria e dos Recursos Naturais. Guiné –Bissau, 1997. 4 volumes (circulação restrita)

_____ *Plano de Gestão de Limpeza Urbana. Proposta Técnica para licitação. PRODUR.* / Prefeitura Municipal de João Dourado. Salvador, 1998. (circulação restrita)

_____ *Plano de Gestão de Limpeza Urbana – PGLU. Caracterização Urbano – Regional de João Dourado.* Prefeitura Municipal de João Dourado. SEPLANTEC / CAR - PRODUR – Banco Mundial, 1999. (circulação restrita)

_____ *Plano de Gestão de Limpeza Urbana – PGLU. Diagnóstico da Situação Atual da Limpeza Urbana de João Dourado.* Prefeitura Municipal de João Dourado. SEPLANTEC / CAR – PRODUR – banco Mundial, 1999. (circulação restrita)

_____ *Plano de Gestão de Limpeza Urbana – PGLU. Caracterização Urbano –Regional de Itabuna.* Prefeitura Municipal de Itabuna. SEPLANTEC / CAR – PRODUR – Banco Mundial, 1999. (circulação restrita)

Centro de Estatística e Informações. *Informações Básicas dos Municípios Baianos: Região Sudoeste.* Salvador. CEI, 1993.

CETESB – *Limpeza Urbana.* São Paulo. 1980.

COINTREAU – LEVINE, S. *Private Sector Participation in Municipal Solid Waste Services in Developing Countries. V. I. The Formal Sector.* UNDP / UNCHS / World Bank Urban Management Programme. Washington, D. C. 1994.

CONDER – *Plano Diretor de Limpeza Urbana de Camaçari – Projeto Metropolitano - Salvador 1994.*

Fundação Centro de Projetos e Estudos – CPE. *Ilhéus – Itabuna: Estratégias de Desenvolvimento.* Salvador, 1992. 58 p.

_____. *Irecê: “Um Subsistema Urbano em Formação”.* Salvador: CPE, 1994.

IBAM / CEMPRE – *Cadernos de Reciclagem – O papel da Prefeitura.* Rio de Janeiro. 1993.

IPT – Instituto de Pesquisa Tecnológicas – *Manual de Gerenciamento Integrado – Lixo Municipal.* São Paulo. 1998.

LEITMANN, J. *Rapid Urban Environmental Assessment: lessons from cities in the developing world.* Volumes I e II. UNDP / UNCHS / World bank Urban Management Programme. Washington, D. C. 1994.

MOTA, R. S. – *Indicadores Ambientais no Brasil: Aspectos Ecológicos, de Eficiências e distributivos –* IPEA, 1996 – Mimeo.

NUNESMAIA, M. F. S. – *Lixo, soluções alternativas –* UEFS. Feira de Santana, Bahia. 1997.

PINHO DE CASTRO SILVA E. – *Amostragem.* São Paulo. Faculdade de Higiene e Saúde Pública, Departamento de Estatística Aplicada, USP, 1967.

PINTO, M. S. (Coord) – *A coleta e disposição do lixo no Brasil.* Rio de Janeiro. 1982

REVISTA BIO – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – ABES.

Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais. *Cidades da Bahia.* Salvador: SEI, 1997 (Série estudos e Pesquisas, 35) 158p.

_____. *Classificação dos Municípios Baianos: Indicadores Seleccionados.* Volume 3 – Salvador: SEI 1998.

_____. *O Perfil Financeiro dos Municípios Baianos, 1993 – 1996.* Salvador: SEI, 1998.

SUREHMA – *Lixo: um problema constante nas nossas cidades.* Curitiba. 1988.

TELES, L. A S. – *Lixo, como cuidar dele – Manual para Prefeituras de Cidades de Pequeno e Médio Porte (Cartilha) –* CONDER – Salvador 1994.

ANEXOS

ANEXO 1

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DO LIXO DE ITABUNA –
PROCEDIMENTOS E RESULTADOS**

ANÁLISE -QUANTITATIVA E QUALITATIVA DO LIXO DE ITABUNA

1. PROCEDIMENTOS

Os procedimentos adotados para realizar uma análise detalhada das características físicas e da quantidade de lixo produzidos numa comunidade incluem um criterioso planejamento das ações, de forma que os resultados obtidos possam representar, efetivamente, o universo estudado. Os diversos “passos” estabelecidos nesse planejamento são:

1º Passo – determinação do tamanho da amostra foram tomados como base metodológica os seguintes estudos:

- a) Estudo de caracterização dos Resíduos Sólidos de Salvador, realizado pela LIMPURB – Empresa de Limpeza Urbana de Salvador, em maio de 1995.

Na falta de estudo dessa natureza, específico para o lixo de Itabuna, que possibilitasse estabelecer a variância e desvios da produção de lixo, foram adotados os parâmetros dos estudos realizados em Salvador, pela LIMPURB, em contextos similares ao da presente investigação, conforme resumidos na Tabela 38.

Tabela 38
Parâmetros adotados pela Limpurb em estudos realizados em Salvador

Parâmetro	Padrão de renda da população			Total ou Média
	Alto	Médio	Baixo	
População	151.899	818.991	1.780.705	2.751.595
Produção média per capita (g/hab/dia)	900	725	550	
Domicílios	30.380	163.798	356.141	550.319
Produção por domicílio (kg/dom./dia)	4,500	3,625	2,750	3,107
Produção domiciliar (kg/dia)	136.710	593.768	979.388	1.709.866
Desvios da média	1,393	0,518	0,357	0,522

Fonte: LIMPURB – Empresa de Limpeza Urbana de Salvador. 1995.

- b) Perfil Sócio Econômico dos Usuários de Serviços de Água e de Esgoto de Itabuna, realizado pela EMASA – Empresa municipal de Águas e Saneamento S.A. em janeiro de 1997

Os resultados desse estudo são apresentados na Tabela 39.

Tabela 39
EMASA – Empresa Municipal de Águas e Saneamento
Perfil Sócio Econômico dos Usuários dos Serviços de Água e Esgoto de Itabuna

Item	Bairro	Se- tor	Nº de Liga- ções	Nº de Habi- tantes	Característica de renda
1	Centro	1	3.659	18.295	25% alta 75% média
2	Pontalzinho	1	1.103	5.515	25% alta 75% média
3	Loteamento São João	1	84	420	baixa
4	Castália	1	191	955	alta
5	Zildolândia	1	132	660	alta
6	Mangabinha	1	1.995	9.975	média
7	Berilo	1	162	810	baixa
8	Novo Horizonte	1	402	2.010	baixa
9	São Lourenço	1	492	2.460	baixa
10	Santo Antônio	1	2.154	10.770	25% alta 75% média
11	Jardim Alamar	1	79	395	média
12	Lomanto	1	574	2.870	baixa
13	Urbis IV	1	447	2.235	baixa
14	Brasil Novo	1	148	740	baixa
15	Sinval Palmeira	1	420	2.100	baixa
16	Odilon	1	210	1.050	baixa
17	Nova Itabuna	1	753	3.765	média
18	Loteamento Campo Formoso	1	164	820	baixa
19	Ferradas	1	804	4.020	baixa
20	Rua de Palha	1	167	835	baixa
21	Loteamento Murumbi	1	101	505	baixa
22	Nova Ferradas	1	568	2.840	baixa
23	Loteamento Vila Paloma	1	9	45	média
24	Loteamento Nossa Senhora das Graças	1	5	25	média
25	Loteamento Flávio Costa	1	2	10	baixa
26	Santa Catarina	1	80	400	baixa
27	Loteamento Vista Solar	1	5	25	baixa
28	Loteamento Tecló Conrado	1	12	60	baixa
29	Loteamento Jardim Grapiúna	1	102	510	baixa
30	Loteamento Tupinambá	1	361	1.805	baixa
31	Bananeira	1	309	1.545	baixa
32	Fazendas	1	57	285	média
33	Loteamento Jardim Itamar	1	26	130	média
34	Loteamento Quinta dos Eucaliptos	1	49	245	baixa
35	Loteamento Cleber Lima Gally	1	8	40	baixa
36	Loteamento Manoel Leão	1	142	710	baixa
37	Loteamento Ruffo Cunha	2	15	75	média
38	Condomínio Habitacional Jardim das Acácias	2	46	230	alta
39	São Roque	2	343	1.715	baixa
40	Monte Líbano	2	45	225	média
41	Fátima	2	3.254	16.270	25% alta 75% média
42	Califórnia	2	2.933	14.665	10% média 90% baixa
43	Nova Califórnia	2	566	2.830	baixa
Sub-total			23.178	115.890	

Item	Bairro	Sector	Nº de Ligações	Nº de Habitantes	Característica de renda
44	Loteamento Monte Cristo	2	405	2.025	média
45	Caixa d'Água	2	261	1.305	baixa
46	João Soares	2	300	1.500	baixa
47	Loteamento Vitória Loup Soares	2	24	120	alta
48	Loteamento Jardim de Alá	2	28	140	baixa
49	Loteamento Paraíso	2	7	35	baixa
50	Loteamento Parque Verde	2	14	70	média
51	Loteamento Parque Boa Vista	2	508	2.540	baixa
52	Antique	2	239	1.195	baixa
53	Santa Inês	2	1.212	6.060	baixa
54	Rodovia Itabuna-Ilhéus	2	13	65	média
55	Vila das Dores	2	7	35	baixa
56	Conceição	3	2.202	11.010	25% alta 75% média
57	Loteamento São Judas Tadeu	3	137	685	alta
58	Góes Calmon	3	219	1.095	alta
59	Loteamento Parque Florestal	3	30	150	baixa
60	Jardim Vitória	3	245	1.225	alta
61	Loteamento Jardim União	3	35	175	média
62	Loteamento Santa Tereza	3	39	195	baixa
63	Banco Raso	3	545	2.725	média
64	São Caetano	3	3.145	15.725	25% alta 75% média
65	Loteamento Santa Rita	3	48	240	baixa
66	Jaçanã	3	275	1.375	média
67	Núcleo Habitacional da Ceplac	3	182	910	baixa
68	Novo Jaçanã	3	43	215	baixa
69	Loteamento Jardim Cordier	3	60	300	10% alta 90% média
70	Loteamento Santa Clara	3	96	480	baixa
71	Loteamento Vila Anália	3	327	1.635	baixa
72	Loteamento Novo São Caetano	3	296	1.480	baixa
73	Sarinha Alcântara	3	1.372	6.860	baixa
74	Jardim Primavera	3	783	3.915	25% alta 75% média
75	São Pedro	3	1.285	6.425	baixa
76	Fonseca	3	706	3.530	baixa
77	Vale do Sol	3	103	515	baixa
78	Novo Fonseca	3	179	895	baixa
79	Zizo	3	533	2.665	baixa
80	Pedro Jerônimo	3	1.776	8.880	baixa
81	Daniel Gomes	3	293	1.465	baixa
82	Maria Pinheiro	3	977	4.885	baixa
Sub-total			18.949	94.745	
Total			42.127	210.635	

Fonte: EMASA, 1997.

Os dados do Perfil Socioeconômico elaborado pela EMASA permitem o cálculo dos números apresentados na Tabela 40.

Tabela 40
Itabuna – Distribuição da população/renda

Padrão de renda	População (hab.)	Domicílios (n°)	Frequência (%)
Alto	25.385	5.077	12
Médio	83.935	16.787	40
Baixo	101.315	20.263	48
Total	210.635	42.127	100

Fonte: EMASA. 1997.

A partir dos dados desses dois estudos, estimou-se a média aritmética e o desvio padrão da quantidade, medida em peso, de lixo produzido por domicílio em 3,107 ± 0,522 (geral); 4,500 ± 1,393 (estrato de renda alta); 3,625 ± 0,518 (estrato de renda média); 2,750 ± 0,357 (estrato de renda baixa). Com precisão absoluta (erro) de 0,07, correspondendo a aproximadamente 2,5% da média acima referida (3,107kg/domicílio) e significância de 95% (Z=1,96), calculou-se a variância estimada em

$$V = (\text{erro}/Z)^2 = (0,07/1,96)^2 = 0,0013$$

Sendo P_1 a quantidade estimada de domicílios de Itabuna em cada estrato de renda, σ o desvio padrão da média da quantidade de lixo em cada estrato e P a quantidade total de domicílios de Itabuna referida no estudo citado, a dimensão da amostra (n) é:¹⁷

$$n = \sum(P_1 * \sigma^2) / P * V$$

$$n = (5.077 * 1,393^2) + (16.787 * 0,518^2) + (20.263 * 0,357^2) / 42.127 * 0,0013$$

$$n = 309 \text{ domicílios}$$

De acordo com as proporções, segundo as características de renda da zona domiciliar, subdivide-se a amostra:

$$\text{Zona domiciliar de renda baixa} \Rightarrow n_1 = 309 * 0,48 = 148 \text{ domicílios}$$

$$\text{Zona domiciliar de renda média} \Rightarrow n_2 = 309 * 0,40 = 124 \text{ domicílios}$$

$$\text{Zona domiciliar de renda alta} \Rightarrow n_3 = 309 * 0,12 = 37 \text{ domicílios}$$

¹⁷ Pinho de Castro e Silva, E. Amostragem. São Paulo. Faculdade de Higiene e Saúde Pública, Departamento de Estatística Aplicada, USP. 1967.

2º Passo – escolha das ruas e demais logradouros para a coleta da amostra

A escolha foi realizada de forma aleatória, observando a estratificação por renda, tendo sido coletadas amostras em três diferentes zonas, conforme apresentado nas Tabelas 13, 14 e 15 do Capítulo 7.

3º Passo – definição de equipe, pessoal e equipamento

Antes da realização da coleta da amostra e da pesquisa domiciliar, foi determinada a equipe e providenciados os insumos necessários.

- **Pessoal:** guarnição mínima composta por um motorista e três coletores e equipe composta de três entrevistadores, um técnico supervisor e um engenheiro sanitarista.
- **Equipamentos:** um caminhão basculante, um veículo pequeno e uma balança comum.
- **Instalações:** galpão coberto para descarga e separação do lixo.
- **Materiais:** sacos plásticos de 100 litros, lona plástica para descarga do lixo (6m x 10m = 60 m²) e formulários para pesquisa domiciliar.

4º Passo – articulação com a coleta de rotina

A equipe responsável pela coleta de rotina foi informada das atividades, sobretudo para orientar os motoristas dos caminhões da coleta para só iniciarem as atividades nas áreas pesquisadas após a coleta das amostras realizada pelo caminhão basculante. O gerente da EBISA, empresa responsável pelos serviços de coleta, foi informado e apoiou as atividades, cedendo um caminhão basculante com guarnição para a execução da pesquisa.

5º Passo – coleta da amostra

- A amostra foi composta pelo lixo residencial e comercial, como disposto para a coleta, ou seja, sem compactação, e coletada nos dias 11, 16 e 17 de junho de 1999. As zonas escolhidas foram preponderantemente residenciais e alguns estabelecimentos comerciais de pequeno porte tiveram também seu lixo coletado.
- Nas vias predefinidas, foi iniciado o trabalho, efetuando-se a coleta de acordo com a numeração dos domicílios.
- Foi determinado para, em cada rua, a coleta ocorrer somente nos domicílios de número ímpar ou apenas nos de número par, ou seja, coletar as amostras em domicílios alternados. Entretanto, a falta de numeração sistemática impediu a regularidade desse procedimento, mantendo-se como fundamental coletar o lixo

apenas nos domicílios com numeração, para a segura identificação do mesmo e posterior visita do entrevistador da pesquisa domiciliar.

- O veículo coletor foi guarnecido com lona para, caso necessário, proteger o lixo da chuva; contudo, a lona não foi utilizada, pois a coleta foi realizada com tempo seco.
- Cada coleiteiro foi orientado para recolher apenas a produção de um único domicílio de cada vez e, nos casos em que mais de um domicílio depositasse o lixo num mesmo local, não realizar sua coleta, a fim de garantir a perfeita identificação do domicílio coletado, para posterior pesquisa domiciliar.
- Em formulário próprio, foi feita a identificação do número e logradouro de cada domicílio coletado.
- Concluída a coleta da amostra, o lixo foi transportado para a área de separação, em galpão coberto localizado na margem da Rodovia BR-101.

6º Passo - separação da amostra

Após a descarga sobre lona plástica na área interna do galpão, a amostra foi cubada com a utilização de tonéis com capacidade para 200 litros e, sem que fosse quarteada, era toda ela submetida ao processo de separação por tipo de lixo, atendendo às especificações constantes em formulário próprio, e neste fitas as anotações referentes a tipo, volume, massa e percentual.

7º Passo - pesagem do lixo

Cada tipo de lixo foi pesado separadamente, em balança apropriada disponível no local, e o resultado anotado em formulário próprio.

8º Passo – pesquisa domiciliar

De posse dos formulários da coleta da amostra, os pesquisadores visitaram todos os domicílios onde foi efetuada coleta, e as respostas às perguntas constantes dos formulários de pesquisa foram obtidas de adultos maiores de 15 anos, moradores no domicílio. As pessoas pesquisadas responderam às seguintes perguntas:

- “Quantas pessoas moram na residência?” ou “Quantas pessoas trabalham no estabelecimento comercial?”.
- “Você classifica os serviços de coleta e varrição (neste caso, somente para moradores em casa localizada em rua pavimentada) da sua rua como “bom”, regular” ou “ruim”?”.

Na ausência do morador, registrava-se o fato e, posteriormente, o entrevistador retornava ao domicílio.

2. RESULTADOS

2.1 Gravimetria

Os volumes predeterminados das amostras coletadas, conforme os procedimentos já descritos, foram pesados e, em seguida, procedeu-se ao cálculo de seus respectivos pesos específicos. O valor *per capita* foi determinado considerando o número de domicílios coletados e a taxa de ocupação determinada na pesquisa domiciliar. O somatório das amostras de cada estrato de renda foi considerado como Amostra nº 4, representativa do lixo urbano residencial e comercial de Itabuna. Os resultados obtidos foram apresentados na Tabela 16.

Promovida a separação manual dos componentes e a pesagem das amostras, nos termos referidos na descrição dos procedimentos, procedeu-se aos cálculos para o estabelecimento da composição gravimétrica do lixo urbano de Itabuna. Os resultados foram apresentados nas Tabelas 17 a 20.

2.2 Pesquisa domiciliar

A pesquisa foi efetuada após a coleta nos dias 12, 16, 18, 20 e 21 de junho de 1999, revelando os resultados resumidos na Tabela 41.

Tabela 41
Itabuna – Resultados da pesquisa domiciliar

Padrão de renda	Domicílios pesquisados		Ocupação média (hab./dom.)	Opinião sobre serviços de coleta e varrição (%)		
	Nº	Moradores ou Empregados		Bom	Regular	Ruim
Baixo	148	651	4,40	89	11	0
Médio	124	564	4,55	83	12	5
Alto	37	198	5,35	86	11	3
Total	309	1.413	4,57	86	12	2

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 1999.

As Tabelas 42 a 69 contêm os resultados da pesquisa detalhados por rua e bairro.

Tabela 42
Pesquisa Domiciliar – Padrão de renda baixo

Bairro: Maria Pinheiro

Rua C

Data: 12/06/99

Nº	Imóvel		Moradores ou Empregados (nº)	Serviços de coleta e varrição		
	Residencial	Comercial		Bom	Regular	Ruim
102	X		6	X		
121	X		7		X	
112	X		3	X		
126	X		5	X		
189	X		6	X		
200	X		8	X		
210	X		4	X		
216	X		6	X		
220	X		4	X		
235		X	7	X		
128	X		3	X		
125	X		6	X		
123	X		5	X		
142	X		3	X		
103		X	5	X		
23	X		4	X		
29	X		3	X		
19	X		2	X		
11		X	5	X		

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 1999.

RESUMO:

BAIRRO MARIA PINHEIRO

- Domicílios pesquisados: 19
 - Residenciais: 16
 - Comerciais: 3
- Número de moradores/empregados: 92
- Taxa média de ocupação: 4,84 hab./dom.
- Situação da coleta e limpeza da via:
 - Boa: 95%
 - Regular: 5%
 - Ruim: 0%

Tabela 43
Pesquisa Domiciliar – Padrão de renda baixo

Bairro: Pedro Jerônimo

Rua Bom Jesus

Data: 12/06/99

Nº	Imóvel		Moradores ou Empregados (nº)	Serviços de coleta e varrição		
	Residencial	Comercial		Bom	Regular	Ruim
236	X		3	X		
209	X		3	X		
200	X		3	X		
201		X	9		X	
188	X		5	X		
178	X		5	X		
172	X		2	X		
168	X		4	X		
179	X		3	X		
164	X		5	X		
151	X		9	X		
92	X		4	X		
86	X		3	X		
85	X		4	X		
72	X		4	X		
58	X		3	X		
17	X		6	X		
50	X		1		X	
59	X		5	X		
16	X		5		X	

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 1999.

Tabela 44
Pesquisa Domiciliar – Padrão de renda baixo

Bairro: Pedro Jerônimo (continuação)

Rua Ribeiro de Moraes

Data: 12/06/99

Nº	Imóvel		Moradores ou Empregados (nº)	Serviços de coleta e varrição		
	Residencial	Comercial		Bom	Regular	Ruim
230	X		3			X
220	X		3	X		
214		X	3	X		
194		X	8	X		
185	X		3			X
140	X		4	X		
134	X		5	X		
122	X		6	X		
123	X		5	X		
106	X		2	X		
110	X		8			X
108	X		9	X		
102	X		2	X		
99	X		7	X		
86	X		4	X		
111	X		6	X		
84	X		4	X		
56	X		7			X
63	X		7	X		
69	X		5	X		
52	X		8	X		
45	X		4	X		
29	X		4	X		
21	X		6	X		

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 1999.

Tabela 45
Pesquisa Domiciliar – Padrão de renda baixo

Bairro: Pedro Jerônimo (continuação)

Rua Pereira

Data: 12/06/99

Nº	Imóvel		Moradores ou Empregados (nº)	Serviços de coleta e varrição		
	Residencial	Comercial		Bom	Regular	Ruim
188	X		4	X		
186	X		2	X		
170	X		3		X	
104	X		2	X		
78	X		3	X		

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 1999.

RESUMO:

BAIRRO PEDRO JERÔNIMO

- Domicílios pesquisados: 49
 - Residenciais: 46
 - Comerciais: 3
- Número de moradores/empregados: 223
- Taxa média de ocupação: 4,55 hab./dom.
- Situação da coleta e limpeza da via:
 - Boa: 84%
 - Regular: 16%
 - Ruim: 0%

Tabela 46
Pesquisa Domiciliar – Padrão de renda baixo

Bairro: Sarinha
 Rua Ribeirópolis
 Data: 12/06/99

Nº	Imóvel		Moradores ou Empregados (nº)	Serviços de coleta e varrição		
	Residencial	Comercial		Bom	Regular	Ruim
22	X		9	X		
31	X		3	X		
51	X		5	X		
50	X		8	X		
182	X		3	X		
184	X		4	X		
193	X		4	X		
220	X		2	X		
217	X		6	X		
218	X		7	X		
223	X		6	X		
226	X		2		X	
232	X		4	X		
254	X		3		X	
260	X		3	X		
270	X		2	X		
293	X		3	X		
148	X		2	X		
265	X		4	X		
155	X		6	X		
144	X		4	X		
123	X		3	X		
127	X		5	X		
119	X		5	X		
115	X		5	X		
100	X		4	X		
95	X		1	X		
94	X		5	X		
89	X		3	X		
85	X		4	X		
84	X		5	X		
81	X		3	X		
167	X		2	X		

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 1999.

Tabela 47
Pesquisa Domiciliar – Padrão de renda baixo

Bairro: Sarinha (continuação)

Rua Bom Jesus

Data: 12/06/99

Nº	Imóvel		Moradores ou Empregados (nº)	Serviços de coleta e varrição		
	Residencial	Comercial		Bom	Regular	Ruim
3	X		7	X		
16	X		3	X		
18	X		6	X		
27	X		5	X		
36	X		6		X	
40	X		4	X		
48	X		4	X		
53	X		3		X	
76	X		3	X		
93	X		4		X	
75	X		5	X		
108	X		6		X	
107	X		3	X		
112	X		4		X	
116	X		6	X		
119	X		6	X		
133	X		1	X		
137	X		4	X		
144	X		4	X		
149	X		6		X	
158	X		5	X		
153	X		2	X		
159	X		9	X		
210	X		3	X		
207	X		4	X		
213	X		6	X		
231	X		4	X		
226	X		2	X		
244	X		3	X		
256	X		5	X		
264	X		4	X		
259	X		3	X		
269	X		4		X	

Fonte: Aquino Consultores Associados Ltda. 1999.