

Universidade Federal do Amazonas
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Centro de Ciências do Ambiente
Mestrado Acadêmico em Ciências do Ambiente
e Sustentabilidade na Amazônia

*PERCEPÇÃO DE LIXO DA POPULAÇÃO DE MANAUS (AM): A
PROBLEMÁTICA DA RECICLAGEM.*

WANDERLEI PIRES DA SILVA

Manaus
2008

Universidade Federal do Amazonas
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Centro de Ciências do Ambiente
Mestrado Acadêmico em Ciências do Ambiente
e Sustentabilidade na Amazônia

*PERCEPÇÃO DE LIXO DA POPULAÇÃO DE MANAUS (AM): A
PROBLEMÁTICA DA RECICLAGEM.*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, área de concentração Serviços Ambientais e Recursos Naturais.

WANDERLEI PIRES DA SILVA

Orientador: Prof. Doutor Genilson Pereira Santana

Manaus
2008

Dedico este trabalho em primeiro lugar ao SENHOR DEUS, que sempre me conduziu a bom termo e me proporcionou esta grande conquista.

À minha querida mãe, Amália, que sempre me apoiou em tudo, apesar das dificuldades que enfrentou.

À minha amada esposa Andréia, que sempre me apoiou e me deu forças para continuar, principalmente quando eu achava que tudo ia mal.

À minha amada filha Lia Thainá que, apesar da pouca idade, sempre me elogiou e com isso me estimulou a seguir em frente, mesmo quando reclamava por termos pouco tempo para ficarmos juntinhos.

Aos meus sogros, Antônio e Olinda, que muito me ajudaram nessa empreitada, como verdadeiros pais.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a DEUS, que me escolheu antes da fundação do mundo.

À Universidade Federal do Amazonas, que me proporcionou a realização de uma importante etapa de um sonho.

Ao Professor Doutor Genilson Pereira Santana, por ter me concedido um voto de confiança, pela paciência, pela forma como conduziu este trabalho e especialmente pelos grandes ensinamentos.

Aos Professores Doutores: Carlos Freitas Edwar e Sylvio Mário Puga Ferreira, pelas intervenções e significativas contribuições para a excelência da pesquisa realizada.

Aos Professores Doutores: Fábio Marques Aprille, George Henrique Rebelo e Therezinha de Jesus Pinto Fraxe, pela grande contribuição para o plano de dissertação apresentado à Banca de Avaliação Continuada.

Aos Srs. Eduardo Taveira, José Olavo e Thiago da SEMULSP, pela presteza em nos receber e ainda fornecer, de forma simpática, as importantíssimas informações que constam deste trabalho, sem as quais o mesmo não ficaria completo.

Às associações de catadores de recicláveis que muito nos ajudaram, fornecendo informações muito preciosas.

Às funcionárias da Secretaria do CCA, RAIMUNDA e CLEIDE, por terem ajudado de forma prioritária a minha turma de mestrado.

A todos os meus colegas de turma, em especial ao Esner, Glaubécia, Patrícia e Sérgio, pelo tempo que passamos juntos, pelo encorajamento e principalmente pelo conhecimento adquirido com cada um deles.

A todas as pessoas que participaram das entrevistas, nos fornecendo este rico e precioso material.

RESUMO

A partir da criação da Zona Franca de Manaus, em 1967, os resíduos sólidos urbanos se tornaram um sério problema em toda a área urbana da cidade de Manaus. Em 2002, a geração de RSU *per capita* em Manaus era de 1 kg/hab./dia, em média, o que significava uma produção de 1.300 t/dia. Os objetivos do presente trabalho foram: i) avaliar a percepção sobre RSU e reciclagem dos habitantes de Manaus, ii) caracterizar a forma atual de manejo dos RSU praticada e iii) propor um programa alternativo para o gerenciamento de RSU no município de Manaus. Questionários estruturados foram aplicados em seis zonas geográficas de Manaus, nos quais os habitantes responderam sobre questões sócio-econômicas, problemas de RSU, vários aspectos da reciclagem e coleta seletiva. Os resultados mostraram que as políticas públicas do município de Manaus tem sido completamente deficientes para resolver o problema dos RSU. Entretanto, os resultados revelaram também que os habitantes de Manaus têm boa percepção sobre os problemas de RSU. Os entrevistados se mostraram receptivos à implantação de um programa alternativo de gerenciamento de RSU, incluindo coleta seletiva.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), Reciclagem; Coleta Seletiva.

ABSTRACT

Since the Manaus Free Trade Zone creation in 1967 the solid wastes become serious problem in whole urban Manaus City. In 2002, the generation of per capita Municipal Solid Waste (MSW) in Manaus was 1 kg/inhabit./day in average, representing a production of 1,300 t/day. The objectives this present work were i) evaluating the Manaus inhabitant perception on the MSW and the recycling, ii) characterizing the current form of MSW management applied, and iii) proposing a alternative program for MSW managing for town hall of the Manaus. Structured questionnaires were applied in six Manaus geographical zones in which the inhabitants answered on socioeconomic, MSW problems, recycling several aspects, separate collection questions. Findings showed that the Manaus town hall public politics have been completely deficient for solving the MSW problems. However, the results also revealed Manaus inhabitants having a good perception on MSW problems. The respondents were agreed with the implantation of an alternative MSW management including separate collection.

Key-words: Municipal Solid Waste (MSW), Recycling; Separate Collection.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Classificação dos RSU em função de sua fonte geradora	15
Figura 2 – Formas de disposição de RSU nos EUA e no Japão	19
Figura 3 – Número de programas de coleta seletiva no Brasil de 1994 a 2006	21
Figura 4 – Quantidade de Programas de Coleta Seletiva nas principais cidades do Brasil	22
Figura 5 – Evolução do custo médio da coleta seletiva	23
Figura 6 – Porcentagem da população beneficiada com a coleta seletiva e Escala da Coleta Seletiva em Manaus (t/mês)	24
Figura 7 – Disposição final de RSU no Brasil	28
Figura 8 – Localização da Cidade de Manaus	33
Figura 9 – Distribuição da População de Manaus em 1995 e 2000	36
Figura 10 – Aterro Sanitário de Manaus em 2007	38
Figura 11 – Escolaridade <i>versus</i> Percepção de Lixo da Zona Norte	42
Figura 12 – Escolaridade <i>versus</i> Percepção de Lixo da Zona Sul	42
Figura 13 – Escolaridade <i>versus</i> Percepção de Lixo da Zona Centro-Oeste	43
Figura 14 – Escolaridade <i>versus</i> Percepção de Lixo da Zona Oeste	43
Figura 15 – Escolaridade dos moradores da Zona Centro-Sul	44
Figura 16 – Renda Familiar da Zona Norte	45
Figura 17 – Renda Familiar da Zona Sul	45
Figura 18 – Renda Familiar da Zona Centro-Oeste	45
Figura 19 – Renda Familiar da Zona Oeste	46
Figura 20 – Escolaridade <i>versus</i> Percepção de lixo da Zona Leste	46
Figura 21 – Renda <i>versus</i> <i>Escolaridade</i> da Zona Leste	47
Figura 22 - Renda <i>versus</i> <i>Escolaridade</i> da Zona Centro-Sul	47

Figura 23 - Renda <i>versus</i> Escolaridade da Zona Centro-Oeste	48
Figura 24 - Renda <i>versus</i> Escolaridade da Zona Leste	48
Figura 25 – Renda Familiar das Zonas Centro-Sul, Centro-Oeste e Leste	48
Figura 26 – Renda Familiar da Zona Centro-Oeste	49
Figura 27 – Renda Familiar da Zona Leste	49
Figura 28 – Mapa da Coleta Seletiva e PEV do D. Pedro I	50
Figura 29 – Taxa de Recuperação de RSU de 2005 a 2008	52
Figura 30 – Modelo de Decisão para Gerenciamento de Resíduos Orgânicos	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição gravimétrica do RSU em alguns países	17
Tabela 2 – Geração <i>per capita</i> do RSU segundo as faixas de renda	18
Tabela 3 – Potencial de conservação de energia elétrica usando RSU	26
Tabela 4 – Alguns programas de reciclagem existentes no Brasil	30
Tabela 5 – Papel e responsabilidades dos envolvidos na reciclagem	52

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACR	Associação de Catadores de Recicláveis
ADH	Atlas do Desenvolvimento Humano
ARPA	Associação de Reciclagem e Preservação Ambiental
CALMA	Catadores Associados para Limpeza do Meio Ambiente
CEMPRE	Compromisso Empresarial para a Reciclagem
EUA	Estados Unidos da América
GEAC	Gerência de Articulação Comunitária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
NBR	Norma Brasileira
PET	Polietileno Tereftalato
PEV	Posto de Entrega Voluntária
PIM	Pólo Industrial de Manaus
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNSB	Pesquisa Nacional do Saneamento Básico
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEMULSP	Secretaria Municipal de Limpeza e Serviços Públicos de Manaus
SGRSU	Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos
ZFM	Zona Franca de Manaus

SUMÁRIO

Resumo	V
Abstract	VI
Lista de Figuras	VII
Lista de Tabelas	IX
Lista de Siglas	X
1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 Resíduos Sólidos & Lixo: conceitos e classificação	14
2.2 Os Resíduos Sólidos no Brasil e no Mundo	15
2.3 A Coleta Seletiva	20
2.4 A Reciclagem	24
2.5 Tratamento de RSU	27
2.6 Gerenciamento de RSU	31
3. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA	33
3.1 Zona Sul	34
3.2 Zona Centro-oeste	34
3.3 Zona Centro-Sul	34
3.4 Zona Leste	35
3.5 Zona Norte	35
3.6 Zona Oeste	35
3.7 Programa de Gestão de RSU do município de Manaus	36
4. MATERIAIS E MÉTODOS	39
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
6. CONCLUSÕES	54
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
ANEXOS.....	63

1. INTRODUÇÃO

Dentre os problemas enfrentados nos centros urbanos modernos se encontram os resíduos sólidos. Por serem produzidos em altas quantidades, os resíduos sólidos tornaram-se um desafio para a administração pública. Reconhecidamente, o processo de crescimento desordenado, causado pela alta taxa de migração, acompanhado da falta de políticas adequadas, são os principais responsáveis pelos problemas ambientais provocados pelos resíduos sólidos.

Entretanto, não se deve esquecer a industrialização, que é responsável histórica pela concentração populacional ocorrida no mundo. Aliado a isso, o poder de compra, estilo de vida, hábitos alimentares, atividades comerciais e evolução tecnológica atuais fazem com que o volume de resíduos sólidos urbanos (RSU) aumente a cada dia. Apesar de existirem outras atividades responsáveis pelo crescimento dos RSU, particularmente as citadas anteriores são variáveis importantes para a construção de um programa de gestão de RSU.

A quantidade de RSU brasileira é de cerca de 35 milhões de t/ano, cuja geração *per capita* varia de acordo com o aporte populacional da cidade. Em municípios com população inferior a 200 mil habitantes, por exemplo, a geração anual *per capita* varia de 450 a 700 kg/habitante (IBGE, 2000). Particularmente em Manaus, são produzidos 884.938 t/ano, representando uma geração *per capita* de 1 kg/habitante/dia (ANDRADE, 2002). Infelizmente, o volume de lixo produzido no Brasil não é acompanhado de uma política pública que seja suficiente para resolver a questão dos RSU. Em muitas cidades brasileiras é comum encontrar os RSU em áreas baldias, conhecidas como lixões. As conseqüências dessa falta de política pública são os problemas relacionados à falta de saneamento e ambientais. Nessas áreas é comum encontrar vetores doenças, chorume, que contaminam os solos e recursos hídricos, mau cheiro, etc.

Existem várias soluções propostas para solucionar esse problema: incineração, reciclagem, educação ambiental, aterros, etc.

A incineração apresenta basicamente as seguintes vantagens: recuperação de energia e a esterilização de resíduos, enquanto as desvantagens são: alto custo e exigência de mão-de-obra qualificada. Dentre as vantagens da reciclagem, podem ser citadas: economia dos aterros, aproveitamento agrícola da matéria orgânica e reciclagem de nutrientes para o solo.

Portanto, nesta dissertação foi avaliada a percepção da população de Manaus sobre a questão do seu conhecimento a respeito dos RSU e da reciclagem. Além disso, foi caracterizada a forma atual de manejo dos RSU em Manaus, bem como propostas alternativas para o seu gerenciamento.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Resíduos Sólidos & Lixo: conceitos e classificação

Nos últimos 30 anos, o volume de RSU produzidos no mundo, aumentou três vezes mais que a população mundial. As embalagens descartáveis, o consumo e desperdício são responsáveis por 30 bilhões de t de RSU gerados anualmente no planeta (COLAVITTI, 2003).

A palavra lixo, derivada do latim “*lix*”, significa “cinza”. Nos dicionários, é definida como sujeira; imundície; coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor; ou aquilo que se varre para tornar limpa uma casa ou uma cidade; aquilo que ninguém quer ou que não tem valor comercial (SANTOS, 2002).

Segundo Andrade (1989) *apud* Ferreira (2000), lixo é definido como o resultado de toda e qualquer atividade natural, humana ou animal, considerado geralmente como imprestável e/ou indesejável no ambiente.

A definição atual de lixo é, basicamente, todo e qualquer resíduo sólido proveniente das atividades humanas ou geradas pela natureza, em aglomerações urbanas, como folhas, galhos de árvores, terra e areia, espalhados pelo vento, ou ainda restos considerados inúteis, indesejáveis ou descartáveis (ABNT, 1987).

Os RSU podem ser classificados, de forma prática e didática como: lixo domiciliar, lixo comercial, lixo público, lixo hospitalar, lixo especial, lixo industrial e lixo agrícola. Os RSU também podem ser classificados levando-se em consideração a sua fonte geradora (Figura 1).

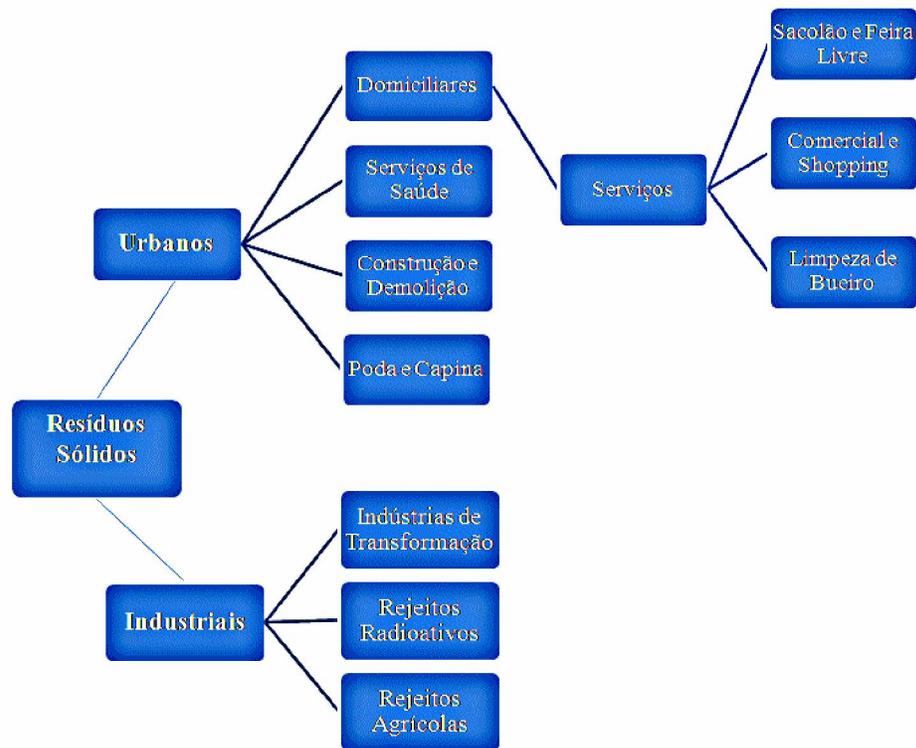


Figura 1 – Classificação dos RSU em função de sua fonte geradora
Fonte: MONTEIRO (2001), adaptado.

Até o início dos anos 90, os resíduos sólidos eram denominados simplesmente de lixo, porém, atualmente, eles são conhecidos ou recebem a denominação de resíduos urbanos (FRITSCH, 2000). A Constituição Federal de 1988 trouxe obrigações para a União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios, principalmente com relação aos RSU. O Art. 23 da referida Carta Magna do país determina que a competência para a manutenção da qualidade ambiental é comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios.

2.2 Os Resíduos Sólidos no Brasil e no Mundo

A Política Nacional de Gestão dos Resíduos Sólidos (Projeto de Lei 1.991/07) estabelece diretrizes e normas para o gerenciamento dos diferentes tipos de resíduos sólidos, acrescentando artigo à Lei 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais) e dá outras providências. Os

principais objetivos dessa política são: i) reduzir a quantidade e nocividade dos resíduos; ii) fomentar o desenvolvimento, a utilização e a produção de bens e serviços com menor potencial de geração de resíduos em todo o ciclo de vida; iii) estimular a reutilização de produtos e a ampliação de mercados para produtos reciclados, direta ou indiretamente (KAPAZ, 2002, *apud* LOPES, 2003).

A aceleração do processo social de transformação dos recursos advindos da natureza, do consumo dos produtos que resultam dessa transformação e a produção de resíduos, decorrentes tanto dos processos produtivos quanto do consumo geram um enorme descompasso entre o tempo da natureza e o tempo da sociedade. Esse descompasso apresenta-se sob a forma de problemas ambientais (SPÓSITO, 2003).

A partir da década de 80, principalmente com a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, em 1992, e a Conferência Habitat II, em 1996, o ambiente urbano e os desafios representados pelos grandes assentamentos humanos passaram a ter maior relevância nos cenários político e científico mundial (MARTINS, 2003).

A Agenda 21, documento firmado pelos participantes da ECO 92, propõe que o manejo ambientalmente saudável dos RSU deve ir além do seu depósito, ou seja, a gestão desses resíduos deve buscar mudanças nos padrões de produção e consumo, o que implica na conciliação de desenvolvimento com a proteção do meio ambiente.

O Item 21.5 (Cap. 21 da Agenda 21) aponta para a necessidade de algumas ações centradas em quatro áreas de programas de gerenciamento de RSU: i) a minimização dos resíduos, ii) a maximização da reutilização e reciclagem ambientalmente saudável dos resíduos, iii) promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudável dos RSU e iv) a ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos. Sendo que, essas quatro áreas devem ser correlacionadas e apoiar-se mutuamente, a fim de constituir uma estrutura ampla e ambientalmente saudável.

Em contrapartida, são gerados cerca de dois milhões de toneladas de resíduos sólidos, incluindo resíduos especialmente perigosos, nos Estados-membros da União Européia, por exemplo (EUROPA, 2007). Outro fator preponderante é a composição dos RSU, que varia de acordo com a situação econômica, hábitos e cultura da população. Esse fato pode ser observado na Tabela 1. Nota-se que os países que mais investem em programas de reciclagem e tecnologias de gerenciamento de RSU, como Estados Unidos e Inglaterra, são os que menos produzem resíduos orgânicos. Esses mesmos países também produzem uma boa quantidade de resíduos recicláveis.

Tabela 1 – Composição gravimétrica do RSU encontrada em alguns países

Tipo	BRASIL	EUA	ÍNDIA	PORTUGAL	INGLATERRA
Plástico	3%	11,5%	<1%	14%	10,2%
Papel/Papelão	25%	31,3%	6%	27%	33,2%
Vidro	2%	6,2%	<1%	6,5%	9,3%
Metal	2%	4,7%	<1%	2%	1,6%
Resíduos Orgânicos	52%	3,6%	50%	41,5%	20,2%

Fonte: SUBRAMANIAN (2000), MAGRINHO *et al.* (2006), BURNLEY (2006), SHARHOLY *et al.* (2007), D'ALMEIDA e VILHENA (2000).

Essa geração de RSU também é diretamente influenciada por fatores como densidade populacional, grau de desenvolvimento econômico do local, hábitos de consumo, principalmente alimentício, variações sazonais e condições sócio-econômicas das populações. A renda *per capita* influencia tanto a geração quanto a composição dos resíduos sólidos urbanos. Salários mais altos estão associados com maior valorização do tempo e, portanto, com o consumo mais intensivo de produtos e alimentos já preparados, gerando resíduos mais facilmente recicláveis que restos de alimentos (ILPES, 1998).

Dados de 36 países mostram que a geração *per capita* de lixo varia entre 0,5 kg e 1,9 kg. Entre as camadas mais pobres, a geração fica de 0,3 a 0,4 kg. A Tabela 2 mostra a geração *per capita* de RSU no mundo, de acordo com a faixa de renda. Para cada 1% de aumento na renda *per capita* está associado 0,34% de aumento na geração de resíduos sólidos, enquanto cada 1% de aumento na população eleva a geração desses resíduos em 1,04% (CONTADOR, 2000).

Tabela 2 – Geração *per capita* do RSU segundo as faixas de renda

Classe de renda/mês (US\$)	Geração/dia (kg)
Até 600	0,53
600 a 2.490	0,63
2.490 a 7.050	0,71
Mais de 7.050	1,20

Fonte: CONTADOR (2000)

A geração de RSU em quantidade e qualidade está intimamente ligada ao crescimento populacional. No início da era cristã, havia duzentos milhões de pessoas no mundo. Em 1750, a população já atingia um bilhão de habitantes. A perspectiva atual de crescimento para os próximos trinta anos, apesar das guerras e epidemias, é cerca de três bilhões de habitantes (PRANDINI *et. al*, 1995 *apud* FERREIRA, 2000, p. 41).

Os RSU são armazenados de diversas formas no ambiente. Dependendo do tipo de disposição no solo, ou do seu processamento, são inúmeras as possibilidades de poluição (alteração sobre o ar, solo e água, como meio ecológico) e eventual contaminação (ar, solo e água como vias de acesso de agentes químicos e patogênicos) com reflexos na saúde pública (ROCHA, 1981).

As formas de disposição final e de tratamento também variam em função do local. A Figura 2 mostra a forma de gerenciamento de RSU nos Estados Unidos e no Japão.

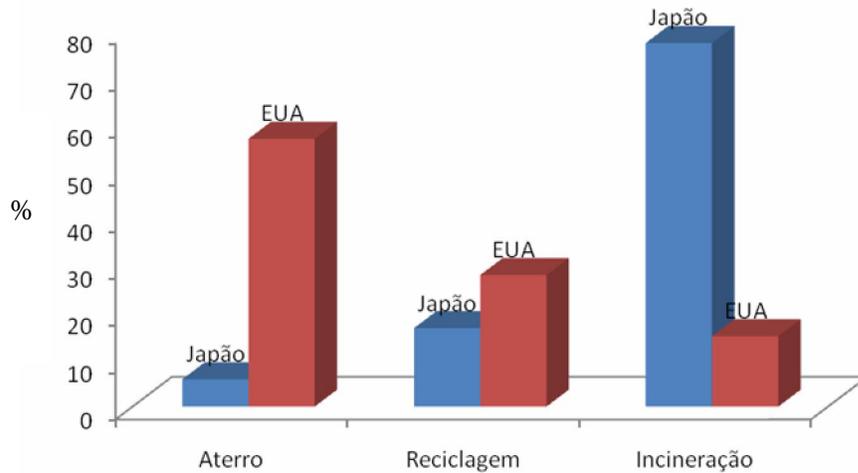


Figura 2 – Formas de disposição de RSU nos EUA e no Japão
Fonte: Adaptado de WILLIAMS (2005)

Em muitos países os RSU são exportados devido à falta de áreas disponíveis para o seu aterramento. No Canadá, por exemplo, toneladas de resíduos são enviadas para os aterros no Michigan, que juntos têm capacidade para receber resíduos por mais de dezoito anos. Em 2006 foram exportadas 5,7 milhões de toneladas, sendo que 818.500 toneladas foram enviadas do Canadá para Toronto. Em 2007, 69,2% dos RSU gerados no Michigan, 19,5% no Canadá e 11,2% em outros estados foram dispostos nesses aterros (WASTE AGE, 2007).

A cidade de Nova Iorque também adotou a mesma solução para a questão dos RSU, após a desativação do aterro sanitário de Fresh Kills, em março de 2001. Assim o RSU de Nova Iorque passou a ser transportado para Nova Jersey, Pensilvânia e Virginia, cujas distâncias variam em até 500 km.

Aproximadamente 70% dos RSU estão em aterros sanitários, na Europa e EUA. No Japão, esta proporção está em torno de 40%, pois grande parte vai para recuperação de energia. Este procedimento reduz o consumo de combustível e gás queimado para geração de energia e permite usar as quantidades economizadas de óleo para produção de plásticos virgens. Comparativamente, a Europa é o continente com maior índice de reciclagem de plásticos, tendo a Alemanha obtido os maiores níveis de reciclagem (32% do total reciclado

na Europa). Em segundo lugar aparecem os EUA, com destaque para a reciclagem de PET (SANTOS *et al.*, 2004).

2.3 A Coleta Seletiva

A coleta seletiva consiste na separação de papéis, plásticos, metais e vidros na fonte geradora; é uma forma para a segregação de materiais recicláveis. Após a coleta, esses materiais podem ser classificados por categoria e encaminhados às indústrias recicladoras (AMAZONAS, 1990). Conforme Grimberg e Blauth (1998), a coleta seletiva é o recolhimento diferenciado de materiais recicláveis, já separados nas fontes geradoras, e coletados por um veículo específico. Para Cortez (2002), a coleta seletiva, da qual deriva a reciclagem, consiste na separação, na própria fonte geradora, dos componentes que podem ser recuperados, mediante um acondicionamento distinto para cada componente.

Já o IBGE (2000), define a coleta seletiva como sendo a separação e acondicionamento de materiais recicláveis em sacos ou recipientes nos locais onde o lixo é produzido, objetivando, inicialmente, separar os resíduos orgânicos (restos de alimentos, cascas de frutas, legumes etc.) dos resíduos inorgânicos (papéis, vidros, plásticos, metais etc.).

Apesar de a coleta seletiva representar maiores gastos financeiros e energéticos, ela deve ser o sistema utilizado para recolher os resíduos junto à população e instituições (fabris, comerciais e hospitalares), principalmente devido ao aspecto educativo e também pela qualidade do material para sua reindustrialização (KNIJNIK, 1994).

As principais dificuldades encontradas em um programa de coleta seletiva são: i) necessidade de caminhões especiais em dias diferentes da coleta convencional, conseqüentemente, maior custo nos itens coleta e transporte; ii) necessidade de, mesmo com segregação na fonte, de um centro de triagem, onde os recicláveis são separados por tipo; iii)

a sede deve ser localizada, de preferência na área central de coleta, ou o mais próximo possível do centro da cidade, a fim de facilitar o deslocamento dos catadores até os depósitos; iv) dificuldades para os catadores em dias de chuvas; v) dificuldades de organização dos catadores, sendo que a maioria é de semi-analfabetos (JARDIM *et al.* 1995).

Lima (2001) acrescenta ainda que a solução do problema dos resíduos sólidos envolve uma complexa relação interdisciplinar, abrangendo, além de aspectos sociais e demográficos, os aspectos políticos, geográficos, econômico-financeiros e o planejamento local e regional, entre outros.

Uma pesquisa *Ciclosoft*, realizada no ano de 2006, mostrou que 327 prefeituras brasileiras possuíam programas de coleta seletiva (CEMPRE, 2006). Portanto dos 5.563 municípios (IBGE, 2003), a coleta seletiva ocorria em apenas cerca de 6% das cidades do país. Como ela abrange alguns dos municípios mais populosos, cerca de 25 milhões de brasileiros têm acesso a esses programas e 43,5% deles mantêm relação direta com cooperativas de catadores.

Nota-se na Figura 3 que houve um aumento exponencial no número de programas oficiais de coleta seletiva no Brasil desde 1994 até 2006, porém ainda são grandes as dificuldades de implantação e manutenção desses programas.

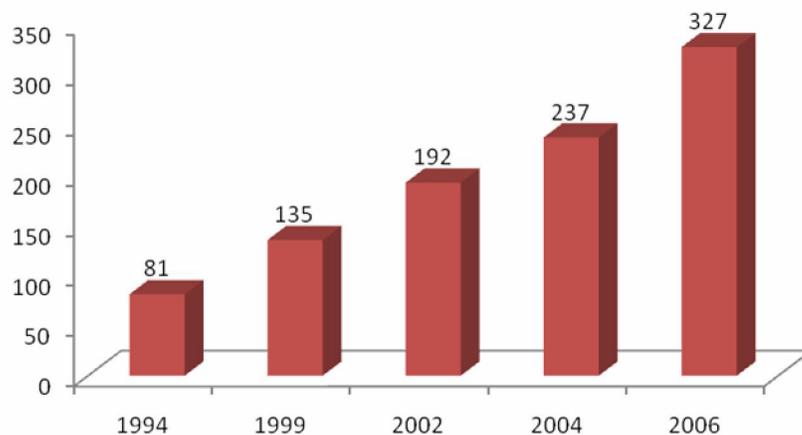


Figura 3 – Número de programas de coleta seletiva no Brasil de 1994 a 2006
Fonte: CEMPRE (2006)

Dentre as 327 prefeituras, a pesquisa *Ciclosoft* foi aprofundada em 17 municípios, distribuídos nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Bahia e Pernambuco, além de Brasília. Dentre os quais os municípios localizados nas regiões Sul e Sudeste apresentaram melhor desempenho e em seus programas de coleta seletiva, juntos, contabilizam 279 cidades. As cidades de Santos, Santo André, Itaboraí, Curitiba e Londrina são as cidades que têm 100% da população beneficiadas com esses programas. Em seguida vêm Florianópolis (87%), Belo Horizonte (80%), e Campinas (75%). A Figura 4 mostra o número de iniciativas de programas de coleta seletiva existentes nos principais municípios brasileiros.

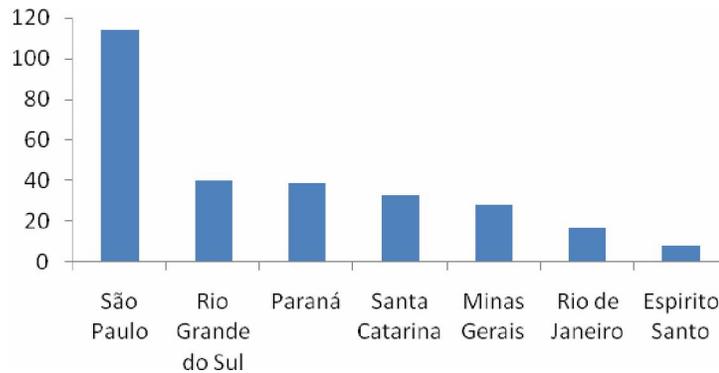


Figura 4 – Quantidade de Programas de Coleta Seletiva nas principais cidades do Brasil. Fonte: CEMPRE (2006).

Outro dado interessante da pesquisa *Ciclosoft* foi o custo médio da coleta seletiva, que é cinco vezes maior que o da coleta convencional. Apesar disso, esse custo diminuiu desde a primeira pesquisa sobre o assunto em 1994 (Figura 5). Em princípio esse fato ocorreu devido ao aumento da eficiência dos programas de coleta seletiva realizados nos municípios brasileiros. Percebe-se também um aumento de custo a partir de 2002, o que é explicado pelo crescente número de catadores autônomos, que “desviam” o lixo das calçadas, fazendo assim que os programas percam em produtividade. Atualmente, esse valor ainda é cinco vezes maior

que o valor da coleta convencional, totalizando em relação a 1994 uma redução de cinco vezes (CEMPRE, 2006).

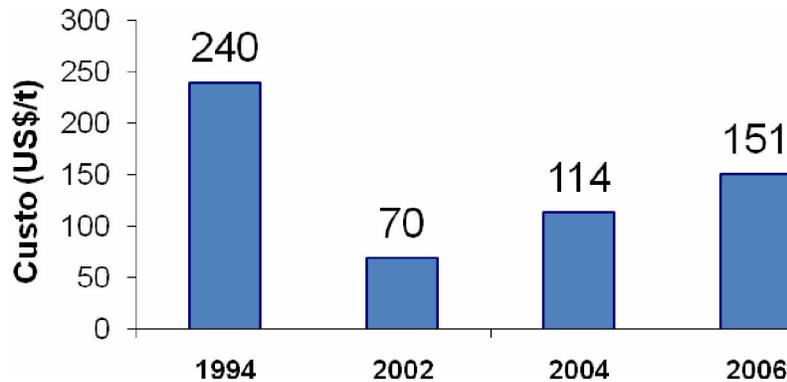


Figura 5 – Evolução do custo médio da coleta seletiva.
Fonte: CEMPRE, 2006.

Já em 2008, a mesma pesquisa *Ciclosoft* revelou que 405 municípios brasileiros (7% do total) operam programas de coleta seletiva; ou seja, cerca de 26 milhões de brasileiros (14% da população) são beneficiados (CEMPRE, 2008). Adicionalmente, houve um aumento do número de municípios estudados para 18, sendo incluído o município de Manaus. Os dados indicam que o programa de coleta seletiva do município de Manaus beneficia apenas 10% da população, recolhendo apenas 105 t de resíduos recicláveis por mês, de um total de 93.000 t de RSU (Figura 6). Além disso, o custo médio da coleta seletiva foi cinco vezes maior que o gasto com a coleta de lixo convencional.

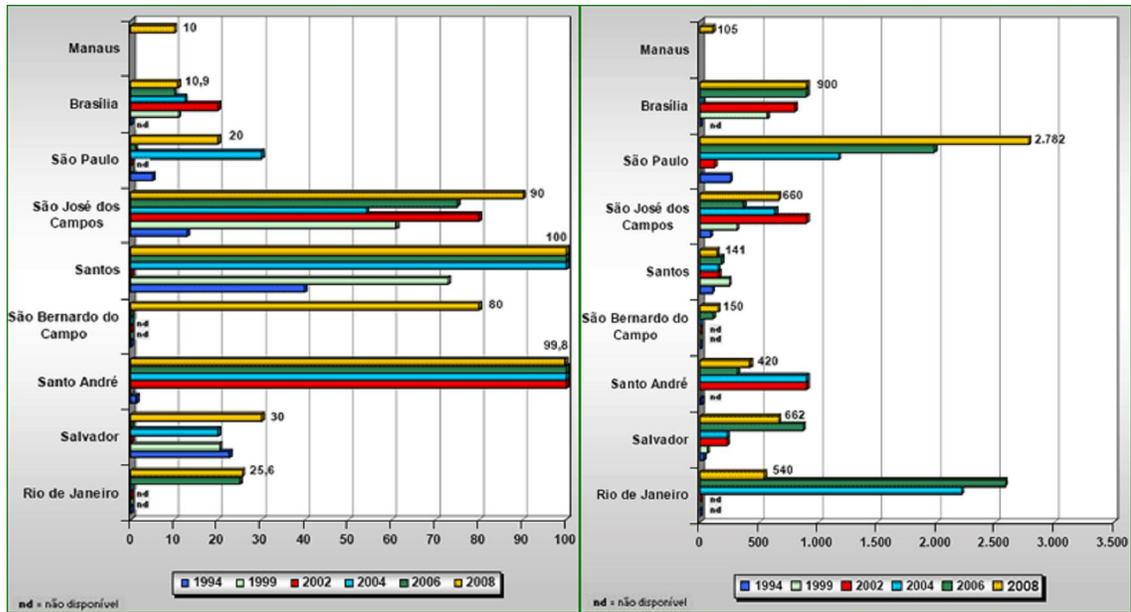


Figura 6 – Porcentagem da população beneficiada com a coleta seletiva e Escala da Coleta Seletiva em Manaus (t/mês) Fonte: CEMPRE, 2008.

2.4 A Reciclagem

“Reciclar” é transformar um produto que já foi utilizado e descartado em um novo produto, seja por processo artesanal ou industrial, poupando, assim, matéria-prima e energia necessárias à sua fabricação. “Reciclar” é uma das formas concretas de preservar o ambiente e tem-se tornado a principal fonte de renda de muitas famílias. Ótimo seria se esses indivíduos buscassem desenvolver essa atividade por consciência ecológica, mas, infelizmente, no Brasil, isto ocorre por falta de oportunidade de empregos formais. Uma maneira de aumentar a renda familiar é utilizar embalagens descartáveis de diversos produtos e as transformar em utensílios, como vassouras, bolsas, móveis, cintos, caixas para presente, etc (SANTOS, 2002).

A reciclagem é o resultado de uma série de atividades, pelas quais, materiais que se tornariam lixo ou estão no lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem utilizados como matéria-prima na manufatura de novos produtos (CEMPRE, 2000).

A compostagem constitui-se em um processo biológico de decomposição da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal, resultando em um produto, o composto orgânico, utilizado para melhorar as características do solo, sem causar riscos ao ambiente (CEMPRE, 2000). A grande vantagem da compostagem está na redução de cerca de 50% dos resíduos destinados aos aterros, economia dos aterros, aproveitamento agrícola da matéria orgânica, reciclagem de nutrientes para o solo, eliminação de patógenos e ainda economia de tratamento de efluentes. No nosso país esse tipo de tratamento é muito atrativo, pois, conforme Tabela 1 (cf. p. 17), 52% dos RSU produzidos, são constituídos de matéria orgânica.

A escassez de recursos naturais, juntamente com os problemas relacionados à disposição inadequada dos RSU no ambiente, foi aos poucos convencendo o homem da necessidade da reciclagem. Para Ribeiro e Lima (2000), o reaproveitamento de resíduos para a reciclagem sempre se estabeleceu por necessidades eventuais, em épocas de crise e escassez. Além disso, a separação e comercialização de resíduos, bem como a reciclagem da fração orgânica para produção de compostos orgânicos (adubos), geram uma boa relação custo x benefício e, concomitantemente, promovem mudanças de hábitos, ampliam a conscientização ecológica, reduzem o desperdício e conseqüentemente melhoram a qualidade de vida da população. No entanto, um programa de coleta seletiva recupera, em média, 90% de recicláveis, enquanto que os outros 10% restantes são rejeitos (LIMA, 2001).

Há ainda outros benefícios que a reciclagem pode promover como preservação dos recursos naturais, economia de energia, diminuição da poluição do ar, da água e do solo, aumentando a vida útil de aterros sanitários (SOUZA VAZ, 2003). A Tabela 3 mostra alguns valores sobre a economia de energia obtida através da realização da reciclagem.

Tabela 3 – Potencial de conservação de energia elétrica usando RSU

Material	Produção Não	EEE/t de Produto (MWh/t)	Energia Elétrica Economizada
	Reciclada (Mil t/ano)		Total (GWh/Ano)
Metal	546	5,3	2.893
Vidro	550	0,64	352
Papel	3.942	3,51	13.836
Plástico	1.980	5,06	10.018
TOTAL	7.018	-	27.099

Fonte: CALDERONI, 1997.

Segundo Quina *et al.* (2007), a reciclagem é geralmente aceita por ser a melhor estratégia de gerenciamento de RSU que foram criados e coletados, pois transforma esses resíduos em um material secundário. De modo geral a reciclagem apresenta diversas vantagens, dentre elas podemos citar: i) geração de rendimentos, ii) promoção de mudança de hábitos, iii) ampliação da conscientização ecológica, iv) redução do desperdício, v) preservação dos recursos naturais, vi) economia de energia e vii) diminuição da poluição do ar, da água e do solo.

A reciclagem é atualmente uma prática que vem se desenvolvendo enormemente nos países do Primeiro Mundo. Já nos países menos desenvolvidos é realizada de maneira rudimentar, pouco racional e desorganizada (RIBEIRO; LIMA, 2000).

No Brasil, em alguns setores industriais como a siderurgia, o reaproveitamento de sucata já vem de longa data, envolvendo atividades de “desmanche” e “ferros-velhos” e movimentando milhares de pessoas, tanto da economia formal quanto da informal. No caso da reciclagem de latas de alumínio, estima-se que o setor seja responsável, atualmente, por cerca de 150 mil postos de trabalho para a cadeia de recicladores envolvidos no processo. De maneira similar, a reciclagem de papel, no Brasil, vem sendo feita por indústrias especializadas há mais de 50 anos, representando uma redução de 50% no consumo da

energia que seria utilizada no processamento da celulose natural (FIGUEIREDO, 1995). Os materiais mais utilizados na reciclagem, no Brasil, são, por ordem, o alumínio com cerca de 85% do total que é descartado como resíduo, o papelão com 72%, o vidro com 42% e o plástico tipo PET, usado comumente para garrafas de refrigerantes com 26% (MARTINS, 2003).

2.5 Tratamento de RSU

No desenvolvimento de um programa de reciclagem, além da caracterização dos RSU, deve-se ainda realizar o balanço de massa, que indica o potencial de reaproveitamento (reciclagem/compostagem) do lixo e a quantidade de rejeitos do processo. Assim, o índice médio de reintegração ambiental e econômica, dos resíduos gerados no município será obtido e considerado como subsídio para análise de viabilidade e dimensionamento dos sistemas de tratamento de RSU (PEREIRA NETO; LELIS, 1999).

Com base em estudos sobre viabilidade econômica e aspectos sociais da atividade de reciclagem, pode-se afirmar que, em geral, o nível ótimo da atividade de reciclagem difere do nível considerado de equilíbrio de mercado dessa atividade, estando acima deste último. Isso ocorre porque o mercado só recicla até o ponto onde seus custos e receitas se equilibram, sendo necessários, a partir daí, incentivos estatais para manter a atividade. Portanto, somente a partir das “livres forças de mercado” não se alcança o nível ótimo de reciclagem. Contudo, para se fazer esse tipo de análise, é necessário levar em conta os ganhos obtidos com a opção pela alternativa de reciclagem, mensurando-se os custos ambientais evitados, incluindo-se aí os custos com a disposição dos resíduos em áreas verdes ou com sua incineração, além dos aspectos sociais envolvidos (PIMENTEIRA, 2002).

Existem basicamente três tipos de tratamento que podem ser aplicados aos RSU, ou seja, i) a incineração, ii) a reciclagem e iii) a compostagem. A incineração é um processo de redução de peso (em até 70%) e de volume (em até 90%) de RSU, baseado na combustão

controlada, de 800 a 1000 °C, visando à disposição final. A desvantagem da incineração está no seu alto custo, na exigência de mão de obra qualificada e na presença de materiais nos resíduos que geram compostos tóxicos e corrosivos. Por outro lado as vantagens são: i) redução drástica da massa e do volume dos resíduos a serem descartados, ii) recuperação de energia e iii) esterilização de resíduos. É importante ressaltar ainda que em um processo de incineração bem controlado, a emissão de compostos tóxicos é monitorada (CEMPRE, 2000).

Os melhores métodos para tratamento de RSU são a reciclagem e o reuso, porém a porcentagem que pode ser reciclada é geralmente da ordem de 40% do volume total dos resíduos produzidos, considerando-se um país industrializado. Em países em desenvolvimento, a parcela de matéria orgânica pode ser maior ainda, o que provoca uma redução na porcentagem de materiais recicláveis. Os aterros sanitários são conhecidos como o método mais oportuno e barato para dispor a porcentagem de RSU não-reciclável, porém esse método pode causar vários problemas como poluição das águas subterrâneas, emissão de odores e contaminação dos solos (PARK; HEO, 2002).

A Figura 7 mostra o número de municípios brasileiros que utilizam aterros sanitários como forma de disposição final de RSU. Esse número aumentou em relação à última PNSB (IBGE, 2000).

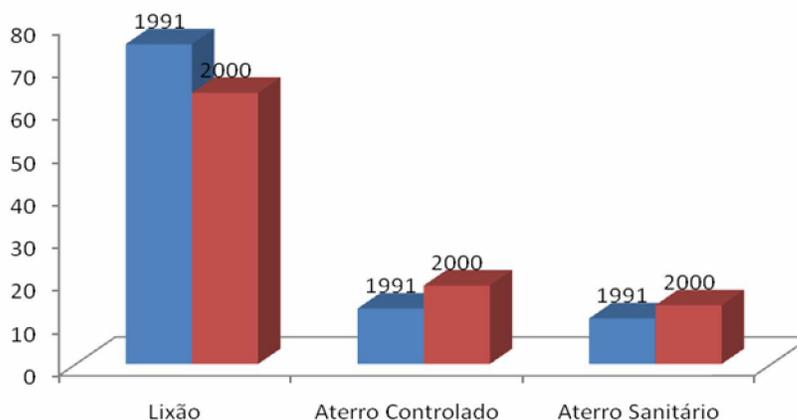


Figura 7 – Disposição final de RSU no Brasil
Fonte: IBGE, 2000

No contexto brasileiro, a incineração não é muito indicada, devido ao alto teor de umidade presente nos RSU, o que representa um baixo poder calorífico (MASSUKADO, 2004). Em Ribeirão Preto, no entanto, amostras de solo e vegetais coletadas nas proximidades do incinerador municipal apresentaram níveis de metais pesados significativamente maiores que amostras coletadas no ponto de controle, com terreno e vegetação similares. Apesar desses níveis ainda estarem abaixo do permitido pela legislação sanitária para crômio, chumbo e zinco, deve-se levar em consideração que 10% dos RSU são constituídos de metais que podem contaminar o ambiente (MUÑOZ, 2002).

Em vários municípios brasileiros, a urgente necessidade de se reduzir o volume de RSU nos aterros tem sido equacionada com a proposta de geração de trabalho organizado e de renda, propiciadas pela separação e pela reciclagem dos resíduos (MARTINS, 2003).

Em maio de 1998, o município de Santo André, na região do ABC paulista, iniciou o programa de coleta seletiva porta-a-porta junto à coleta convencional de RSU: uma vez por semana, passou-se a recolher apenas material reciclável: papel, papelão, vidro, plástico, metal e embalagens em geral, previamente separados pelos moradores. Até setembro de 1998, cerca de 7% dos domicílios do município já faziam a separação dos resíduos. Em outubro de 1999, houve a ampliação do programa, que passou a atender 60% do município, atingindo aproximadamente 100 mil domicílios. Desde 26 de abril de 2000, a coleta seletiva atinge 100% dos domicílios, beneficiando uma população de 625 mil habitantes (FARAH; BARBOZA, 2001).

Apesar de haver vários programas de gerenciamento e coleta seletiva, principalmente, nas regiões sul e sudeste, os dados revelam que o tratamento de RSU no Brasil, ainda é insuficiente. A região Sudeste, que é a que apresenta o maior desempenho no que concerne à reciclagem, abrange somente 1,1% de todos os RSU produzidos no país (GRIPPI, 2006).

Tabela 4 – Alguns programas de Reciclagem existentes no Brasil

Título do Programa	Município	Características do Programa
Tudo Encaixa	Cumbe/Se	Proposta de educação ambiental; trabalho com jovens e adolescentes, visando conceitos sobre a importância da reciclagem; consiste na criação de objetos utilitários como cestos, porta-revista, bolsas e chapéus.
Pitanguinha Minha Vida	Maceió/Al	Coleta seletiva e educação ambiental com ênfase em reaproveitamento de sucata, orientando professores, alunos, etc; englobam a realização de palestras e oficinas no galpão, escolas, centros comunitários e associações de bairros; visa conscientizar e divulgar a importância da reciclagem e reaproveitamento dos resíduos.
Meia Ponte	Goiânia/GO	Objetiva desenvolver atividades que possibilitassem uma melhoria das condições de vida da população, integrando os problemas ambientais, de pobreza e de desemprego.
Reciclando Papéis Sociais	Florianópolis/SC	Criação do Instituto da Terra, voltado para a ação social, ambiental e cultural; reciclagem artesanal de papel no presídio masculino de Florianópolis.

Fonte: www.recicloteca.org.br

Esses programas de reciclagem obtiveram resultados bastante proveitosos junto às comunidades envolvidas. Dentre esses resultados, pode ser citado o caso do Programa Tudo Encaixa: o resgate de jovens e adolescentes que não tinham qualquer ocupação, aumento da renda de suas famílias, além de mantê-los regularmente matriculados em uma escola do município onde moram. O Programa Pitanguinha minha Vida conseguiu aumentar o número de alunos participantes para 1.595 e o de escolas para 51, além do envolvimento de 184 professores da rede municipal. O Programa Meia Ponte conseguiu implantar o Núcleo Industrial de Reciclagem, que além de separar e vender materiais, industrializa alguns produtos como telha fibro-asfáltica, além da criação da Cooperativa de Reciclagem, com 50 cooperados. O Programa Reciclando Papéis Sociais conseguiu reduzir para menos que 5% o índice de reincidência no crime, dos detentos envolvidos no programa, além da diminuição das tentativas de fuga e rebelião do presídio.

A coleta seletiva é uma etapa importante no tratamento do RSU, uma vez que a segregação desses materiais maximiza as possibilidades da reciclagem e o reaproveitamento dos resíduos, minimizando assim a quantidade de material descartado (CASTILHOS JUNIOR *et. al*, 2003). A própria comunidade separa os resíduos nos seus domicílios e estabelecimentos e alguns funcionários concluem essa separação, sem necessidade de maquinário especial.

2.6 Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos

Gerenciar os resíduos de forma integrada é articular ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve, apoiada em critérios sanitários, ambientais e econômicos, para coletar, tratar e dispor o lixo de uma cidade (LEITE, 1997).

Para Chermont e Motta (1996), o gerenciamento de resíduos sólidos visa obter respostas para duas questões cruciais: i) a quantidade física dos resíduos gerados, ou seja, a existência de um balanço ótimo entre a opção de reduzir a geração de lixo na fonte e os custos de seu tratamento e ii) o necessário balizamento das opções de destinação final de resíduos, a fim de apontar as melhores combinações de utilização de cada uma delas.

O processo econômico e o desenvolvimento industrial aumentaram as quantidades de RSU geradas e, para se obter um equilíbrio, é preciso que estes sejam reintroduzidos no ciclo de produção, sob a forma de matéria-prima.

Entende-se por Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (SGRSU) um conjunto de operações destinadas a dar aos RSU um destino mais adequado dos pontos de vista ambiental e sanitário, de acordo com suas características, volume, procedência, custo de tratamento, possibilidades de recuperação e de comercialização (ILPES, 1998).

O SGRSU pode ser composto por atividades relacionadas às etapas de geração, acondicionamento, coleta e transporte, reaproveitamento, tratamento e destinação final. Em

relação à geração, a alteração no padrão de consumo da sociedade que promova a não-geração e incentive o consumo de produtos mais apropriados, contribui ambientalmente para a melhoria da condição de vida da comunidade. Além disto, a segregação dos resíduos com base em suas características poderá possibilitar a valorização dos mesmos, proporcionando maior eficiência das etapas subsequentes de gerenciamento, pois evita a contaminação de materiais reaproveitáveis em decorrência da mistura de resíduos (CASTILHOS JÚNIOR *et al.*, 2003).

A implantação de um SGRSU satisfatório, com métodos de reciclagem apropriados, como um elemento inerente é o ponto central para amenizar os problemas associados à geração de RSU, disposição, conservação ambiental, higiene pública, etc. Experiências em São Paulo, Santo André e outras localidades têm demonstrado que a separação e reciclagem dos resíduos sólidos geram renda e diminuem a quantidade de RSU (SANEAMENTO AMBIENTAL, 2003).

Um SGRSU eficiente deve buscar minimizar a quantidade de resíduos gerada. A principal ferramenta para se tentar minimizar esses resíduos deve estar baseada no princípio dos 3 R's: redução, reutilização e reciclagem. A redução consiste em diminuir a quantidade de RSU produzidos, desperdiçando menos, consumindo somente o necessário e sem exageros. A reutilização consiste em dar nova utilidade aos materiais que, em sua maioria, são considerados inúteis, sendo, portanto, descartados no lixo (LOPES, 2003).

O sucesso de qualquer programa de reciclagem depende fundamentalmente da aceitação pública, por isso as comunidades e pessoas interessadas devem ser orientadas acerca dos programas a serem implantados, seus processos e vantagens e desvantagens (POLPRASERT, 1996).

3. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA

O município de Manaus possui uma localização geográfica privilegiada. Situa-se à margem esquerda do Rio Negro, confluência com o Rio Solimões, onde se forma o Rio Amazonas, ou seja, no centro geográfico da Amazônia. O município possui uma área de 11.401 km², para uma população de aproximadamente 1.646.602 habitantes (IBGE, 2007). Sendo que cerca de 99% vivem em zona urbana e apenas 1% em zona rural. Seu IDH é de 0,774 (PNUD/IPEA/FJP, 2002).



Figura 8 – Localização da Cidade de Manaus. Disponível em: <http://www.gobrasil.net>. Acesso em: 20 jun. 2008.

Com a Lei Nº 287, de 23 de maio de 1995, o município de Manaus foi dividido em 56 bairros e, de acordo com o Decreto Nº 2.924, de 07 de agosto de 2005, sendo organizados em seis zonas geográficas: Sul, Norte, Centro-Sul, Leste, Oeste e Centro-oeste. A seguir, a uma breve descrição de cada uma das zonas que serão estudadas no município de Manaus, baseado na descrição feita por Cohen (1999):

3.1 Zona Sul

Em 2000 possuía 308.340 habitantes, sendo a área geográfica mais central da cidade. Engloba o centro da cidade e sua circunvizinhança, como os bairros Cachoeirinha, Raiz e Aparecida, onde se concentram as principais atividades comerciais e de serviços do município. Com relação à renda dos moradores dessa zona, observa-se uma heterogeneidade significativa, especialmente nas áreas ocupadas situadas às margens dos igarapés que aí existem.

3.2 Zona Centro-Oeste

Em 2000 possuía 141.022 habitantes, caracterizando-se pela ocupação através de conjuntos habitacionais. Por esse motivo, os moradores dessa zona são menos afetados por problemas de infra-estrutura. Seus principais bairros são Redenção, Alvorada e Dom Pedro.

3.3 Zona Centro-Sul

Em 2000 possuía 123.987 moradores, sendo a zona de mais elevado nível sócio-econômico do município, embora possa ser observada também alguma heterogeneidade social. Seus principais bairros são Adrianópolis, Chapada e Parque Dez de Novembro. Nessa zona observa-se facilmente a presença de vários condomínios destinados à classe média alta,

porém possui também alguns conjuntos habitacionais antigos, onde reside uma classe média de menor poder aquisitivo. Área extremamente valorizada comercialmente, possui o maior *Shopping Center* da cidade (Amazonas Shopping), agências bancárias, supermercados, emissoras de rádio e televisão, estádio de futebol, comércio e serviços generalizados.

3.4 Zona Leste

Possuía 324.986 moradores no ano de 2000, sendo a área geográfica mais populosa e pobre do município. Caracteriza-se por ocupações irregulares (invasões). Tem também a maior superfície entre as zonas geográficas e é a que mais se expande espacial e demograficamente.

3.5 Zona Norte

Possuía 282.083 habitantes no ano de 2000, sendo que a maioria de seus moradores é de classe média baixa, embora não haja homogeneidade em termos sócio-econômicos. Relativamente bem servida em termos de infra-estrutura urbana, dispõe de ampla variedade de tipologia ocupacional, que engloba os loteamentos, os conjuntos habitacionais, além das ocupações irregulares.

3.6 Zona Oeste

Área bastante diferenciada ecológica, urbanística e socialmente, inclui uma parcela de ocupação antiga e está próxima ao centro da cidade. Em 2000 possuía 214.075 habitantes. Caracteriza-se pela ocupação espontânea processada a partir do bairro de São Raimundo. Como exceções, os bairros de Ponta Negra e Tarumã são considerados como áreas “nobres”, com loteamentos de alto padrão.

A evolução da população do ano de 1995 a 2000 ocorreu em duas das zonas mais populosas do município, que são as Zonas Leste e Norte.

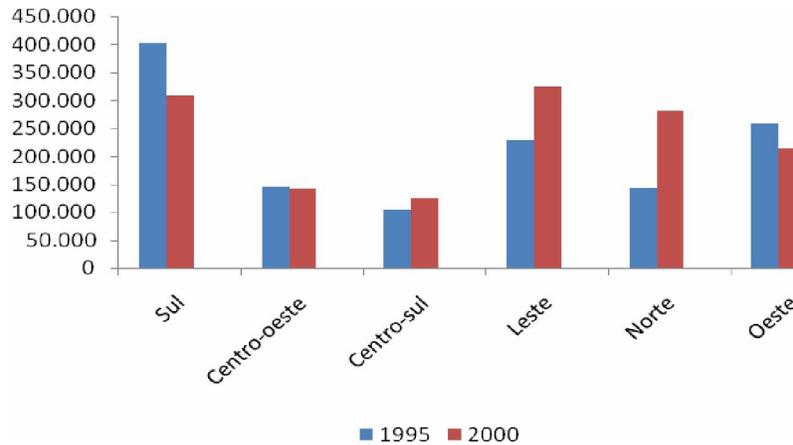


Figura 9 – Distribuição da População de Manaus em 1995 e 2000
Fonte: IBGE, 2000

O processo de crescimento demográfico urbano acelerado, ocorrido na cidade de Manaus a partir da criação da Zona Franca de Manaus (ZFM), em 1967, agravou a problemática dos resíduos sólidos urbanos. Em 2002, a geração de RSU *per capita* era de 1 kg/hab./dia em média, o que significava uma produção de 1.300 t/dia, incluindo os resíduos hospitalares e do PIM, com o agravante da falta de um modelo de gerenciamento integrado desses resíduos (ANDRADE, 2002).

3.7 Programa de Gestão de RSU do município de Manaus

Quanto à limpeza urbana municipal, o gerenciamento dos resíduos sólidos é executado pelas empresas Tumpex e Enterpa, através do desenvolvimento de atividades como: coleta, transporte e destinação final da produção de resíduos sólidos urbanos e públicos; disposição dos demais resíduos sólidos e semi-sólidos gerados no município; serviços complementares

de limpeza pública. Os serviços de limpeza pública de vias e praças, incluindo varrição, conservação de passeios, raspagem e lavagem são executados por funcionários da SEMULSP.

O município de Manaus reestruturou, em fevereiro de 2005, o Programa de Coleta Seletiva da cidade, que já funcionava desde o ano de 2001. Atualmente o programa dispõe de dois veículos para a realização dessa coleta, cada um com 3 funcionários (um motorista e dois ajudantes), atende a 150 (cento e cinquenta) pontos de coleta porta-a-porta, onde o caminhão passa uma vez por semana. Os locais freqüentados por esses caminhões estão relacionados no Anexo A.

Foi implantado, no segundo semestre de 2006, o primeiro PEV, localizado na Praça de Alimentação do bairro D. Pedro I, Zona Centro-Oeste da cidade. O programa beneficia diretamente a Associação de Catadores de Recicláveis (ACR), com o repasse integral das vendas dos resíduos arrecadados naquele PEV.

O segundo PEV existente na cidade, foi implantado no segundo semestre de 2007 e está localizado ao lado do Fórum Ministro Henocho Reis, no bairro Aleixo, Zona Centro-Sul da cidade. Algumas escolas da cidade, principalmente municipais e estaduais, funcionam como verdadeiros PEV's, pois estão incluídas na lista de locais visitados semanalmente pelos caminhões da coleta seletiva.

A SEMULSP promete ainda a instalação de um ponto de entrega de pneus, em parceria com entidades públicas e privadas.

O município possui como área de destinação final de RSU um aterro sanitário localizado no km 19 da AM 010, para onde são transportados cerca de 3.100 t/dia de resíduos sólidos.



Figura 10 – Aterro Sanitário de Manaus em 2007
Fonte: SEMULSP, 2007

O município conta, ainda, com três associações de catadores de resíduos sólidos recicláveis urbanos registradas oficialmente na SEMULSP, denominadas ACR, ARPA e CALMA.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para avaliar a percepção de lixo e reciclagem de cada morador do município de Manaus, foram realizadas visitas técnicas, no período de Agosto de 2007 a Fevereiro de 2008, para aplicação de um questionário estruturado (Anexo B), baseado nos modelos de questionários aplicados pelo IBGE (2004).

Para tanto foram aplicados 630 (seiscentos e trinta) questionários à população do referido município, divididos em seis setores ou Zonas Sul, Norte, Centro-Sul, Leste, Oeste e Centro-Oeste. Esse espaço amostral foi calculado a partir das fórmulas (ANDRIOTTI, 2004):

$$1) \quad n_0 = 1 / E^2$$

onde:

n_0 corresponde à primeira aproximação do tamanho da amostra (625);

E corresponde ao erro amostral tolerável, sendo que neste caso, optou-se pelo erro amostral de 2,5%;

e:

$$2) \quad n = N \cdot n_0 / N + n_0$$

onde: N é o tamanho da população do município de Manaus (tendo sido considerado o número 1.700.000 habitantes) e n_0 a primeira aproximação do tamanho da amostra. Assim, chegou-se ao número 624 (tamanho da amostra corrigida), porém optou-se por aplicar 630 questionários, ou seja, um pouco mais que o mínimo para que a amostra fosse considerada representativa.

O número de questionários aplicados em cada zona foi calculado proporcionalmente ao número de habitantes de cada zona, baseado nos dados do ano de 2000. Dessa forma os questionários foram distribuídos da seguinte maneira: 139 na Zona Sul; 64 na Zona Centro-Oeste; 56 na Zona Centro-Sul; 147 na Zona Leste; 127 na Zona Norte e 97 na Zona Oeste,

sendo os entrevistados foram selecionados aleatoriamente nas ruas e em suas próprias residências.

Os resultados obtidos foram analisados usando a estatística descritiva no pacote estatístico Minitab 14.0 para Windows. Os dados ainda foram avaliados usando cruzamento de dados, média, desvio padrão e percentagem.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do universo dos entrevistados, 71,1% eram do sexo feminino e 28,9% do sexo masculino; 43,2% possuem ensino médio completo, 23,2% cursam ou já cursaram nível superior e 15,9% têm nível superior completo; 30,6% têm renda familiar compreendida entre 2 e 3 salários mínimos, 28,7% entre 5 e 10 salários mínimos e 27,5% entre 3 e 5 salários mínimos; 69,2% dos entrevistados eram casados e 29,7% solteiros.

A idade média, tanto das mulheres quanto dos homens entrevistados, foi de 33 anos de idade, apesar de as mulheres serem a maioria das pessoas entrevistadas; 100 % dos entrevistados residiam em casas de alvenaria; a maioria, ou seja, 32,8 % dos entrevistados têm uma família composta por 5 pessoas, enquanto 20,6 % têm famílias compostas por 4 pessoas; 95,7 % utilizam sacos de lixo para acondicionar o seu lixo, enquanto que apenas 2,7 % disseram que utilizam recipientes variados; 81,9 % são naturais do próprio município estudado, com o restante dos entrevistados originários de vários municípios de todo o Brasil; 70,6 % vivem no município de Manaus há mais de 10 anos, enquanto 12,9 % vivem no município há cerca de 5 a 10 anos; a maioria, ou seja, 99,8 % depositam o seu lixo na própria calçada de suas residências, para a coleta regular; 90,8 % disseram que no lugar onde depositam o seu lixo, este está sempre totalmente acondicionado para a coleta, enquanto que apenas 7,6 % disseram que nesse local é comum se ver lixo derramado na calçada antes e depois da coleta regular, realizada pela prefeitura do município. Isso significa que o programa de coleta convencional da Prefeitura de Manaus está funcionando de forma satisfatória, pois a maioria dos residentes se mostraram satisfeitos com a referida coleta.

Quando perguntado sobre o conceito do termo *reciclagem do lixo*, a maioria (59,7%) dos 630 entrevistados respondeu que significava *tratamento e reutilização do lixo*, enquanto que apenas 23,2% responderam que significa apenas *reutilização do lixo*. Percebe-se com isso que a grande maioria dos entrevistados tem conhecimento do termo reciclagem. Para esta

mesma pergunta tanto a maioria das mulheres (41,3%) como a maioria dos homens (38,4%) respondeu que lixo é *tudo o que jogamos fora, porém algumas partes do lixo podem ser reutilizadas*. A segunda resposta que mais apareceu foi *uma importante fonte de renda*, devido ao fato de que boa parte da população já participa direta ou indiretamente da reciclagem de resíduos sólidos.

Nas Zonas Norte, Sul, Centro-oeste e Oeste a resposta predominante para a percepção do conceito de lixo foi: é *tudo o que jogamos fora, porém algumas partes do lixo podem ser reutilizadas* (Figuras 11 e 12), revelando assim que os moradores dessas zonas têm boa percepção do conceito de lixo. Isso indica a existência de uma forte tendência para a reciclagem nessas zonas. Esse fato está baseado nos níveis de escolaridade dos entrevistados, ou seja, na maioria delas, o nível *médio completo* é o predominante.

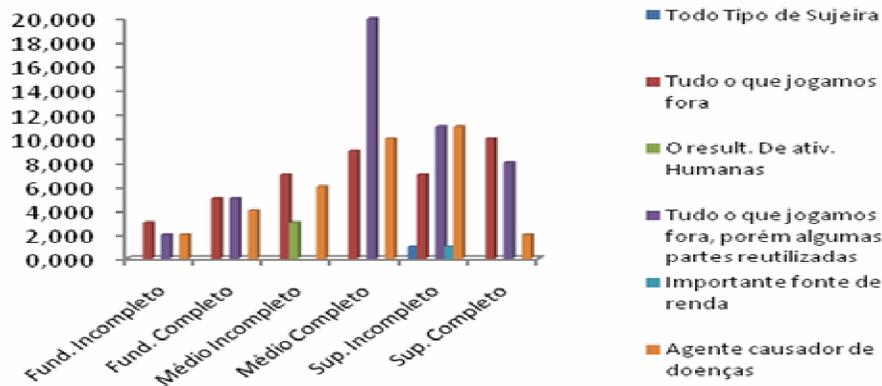


Figura 11 – Escolaridade *versus* Percepção de Lixo da Zona Norte

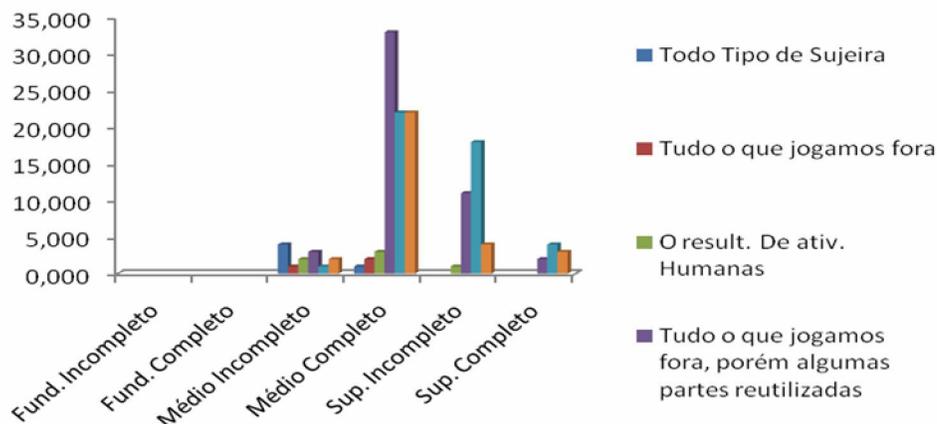


Figura 12 – Escolaridade *versus* Percepção de Lixo da Zona Sul

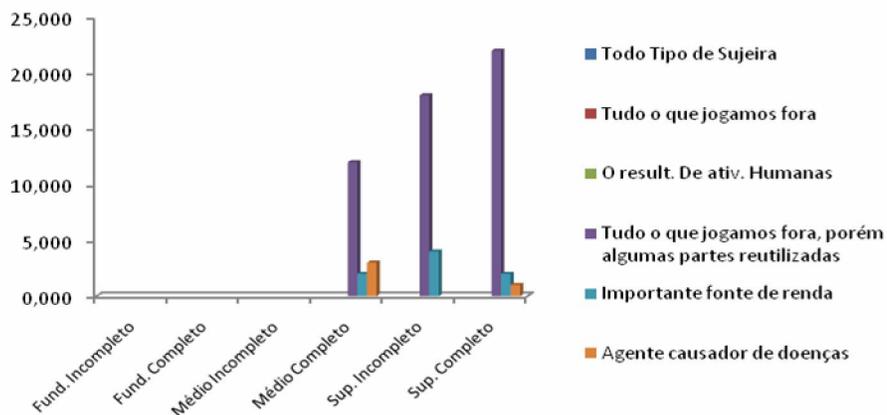


Figura 13 – Escolaridade *versus* Percepção de Lixo da Zona Centro-Oeste

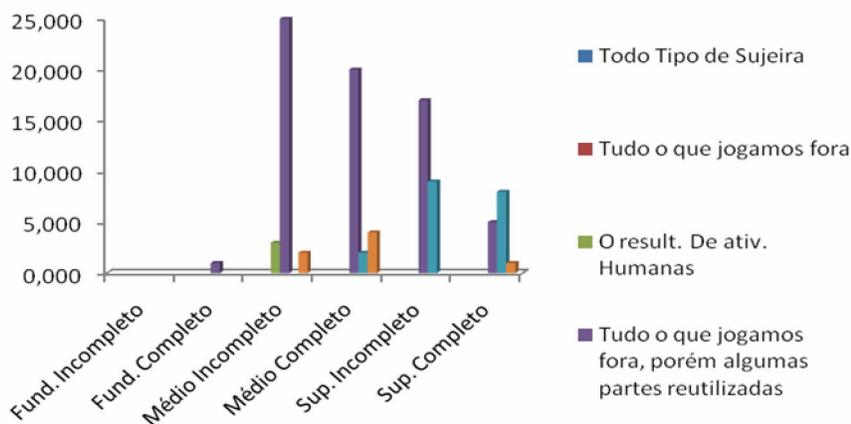


Figura 14 – Escolaridade *versus* Percepção de Lixo da Zona Oeste

Na zona Centro-sul, a resposta predominante sobre a percepção de lixo foi *tudo o que jogamos fora, porém algumas partes do lixo podem ser reutilizadas*. Essa resposta revela boa percepção do conceito de lixo, o que pode ser explicado pelo alto nível de escolaridade dos entrevistados, com maioria com nível superior completo (Figura 15).

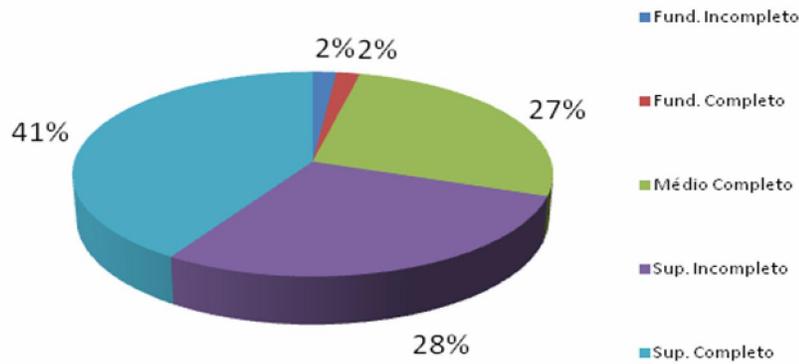


Figura 15 – Escolaridade dos moradores da Zona Centro-Sul

Apesar da Política Nacional de Gestão dos Resíduos Sólidos (Projeto de Lei 1991/07), encaminhada ao Congresso Nacional em setembro de 2006, prever que o Poder Público Municipal, por meio do Plano de Gerenciamento de RSU, deveria viabilizar: i) campanhas educativas de modo a induzir o gerador a eliminar desperdícios e triar na fonte os resíduos sólidos urbanos e ii) adoção de soluções que propiciem o melhor aproveitamento das frações orgânica e inorgânica dos resíduos urbanos, os resultados obtidos demonstram que o nível de escolaridade dos entrevistados é fator preponderante na decisão da reciclagem como melhor destinação para os resíduos sólidos.

Além disso, a faixa de renda familiar dos entrevistados das zonas Norte, Sul, Centro-Oeste e Oeste é bastante elevada, variando de 5 a 10 salários mínimos (Figuras 16 e 17). Essa alta renda familiar reflete diretamente no nível de escolaridade dos entrevistados e este nível, por sua vez, reflete na percepção do conceito de lixo.

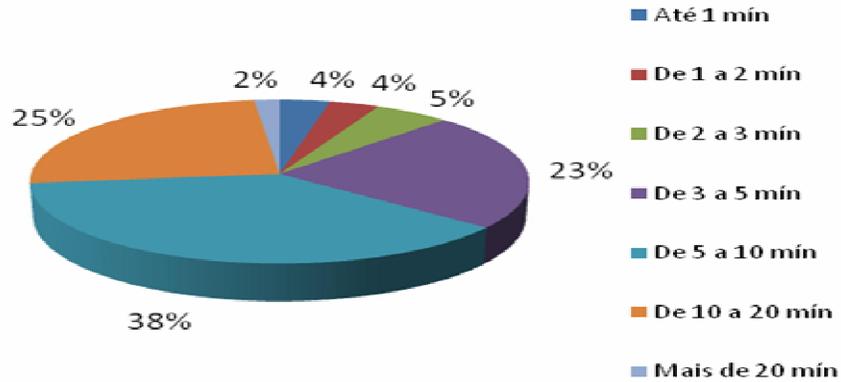


Figura 16 – Renda Familiar da Zona Norte

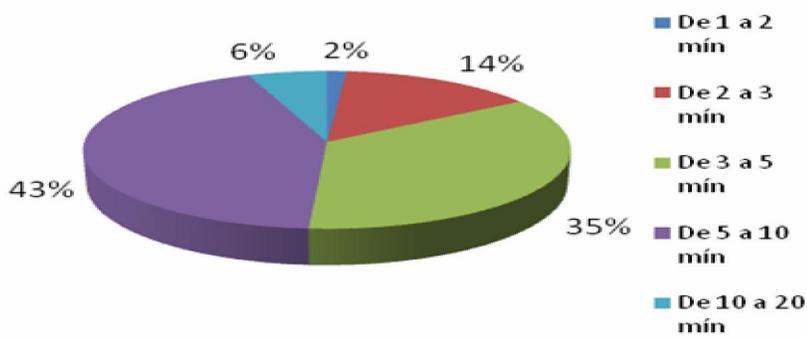


Figura 17 – Renda Familiar da Zona Sul

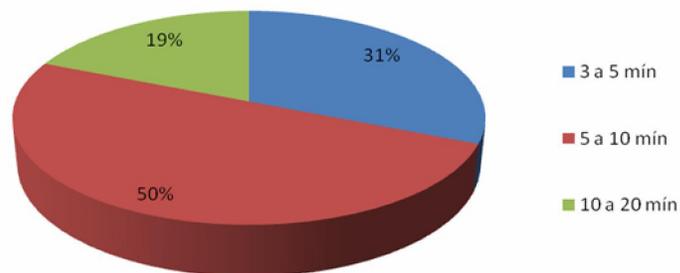


Figura 18 – Renda Familiar da Zona Centro-Oeste

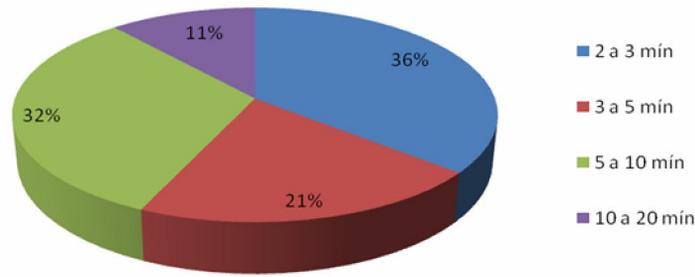


Figura 19 – Renda Familiar da Zona Oeste

Particularmente na zona Leste, os entrevistados responderam com maior frequência que lixo é *uma importante fonte de renda* (Figura 20), pois naquela zona já existe um alto potencial para a reciclagem e isso é garantido pelo elevado número de empresas do ramo instaladas ali. Isso reflete nas práticas culturais dos moradores daquela zona, pois apesar de os mesmos não terem uma renda familiar alta, utilizam-se da segregação dos resíduos sólidos recicláveis para aumentar seus rendimentos e, conseqüentemente, conseguir melhorar sua qualidade de vida.

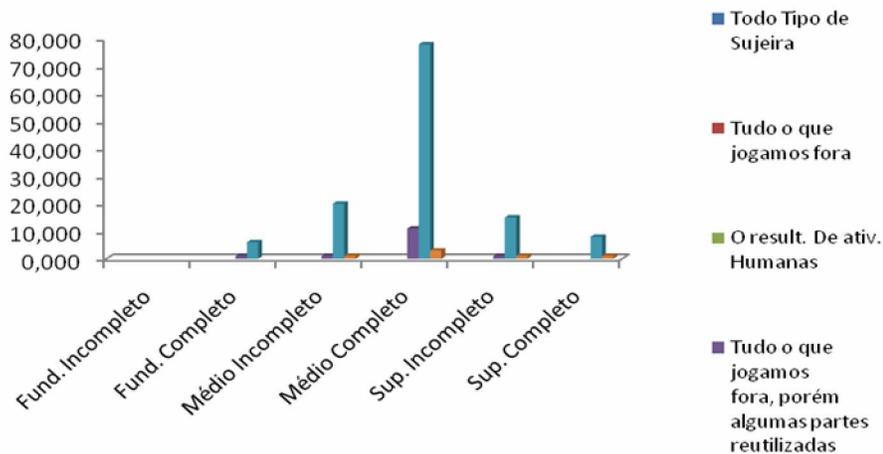


Figura 20 – Escolaridade *versus* Percepção de lixo da Zona Leste

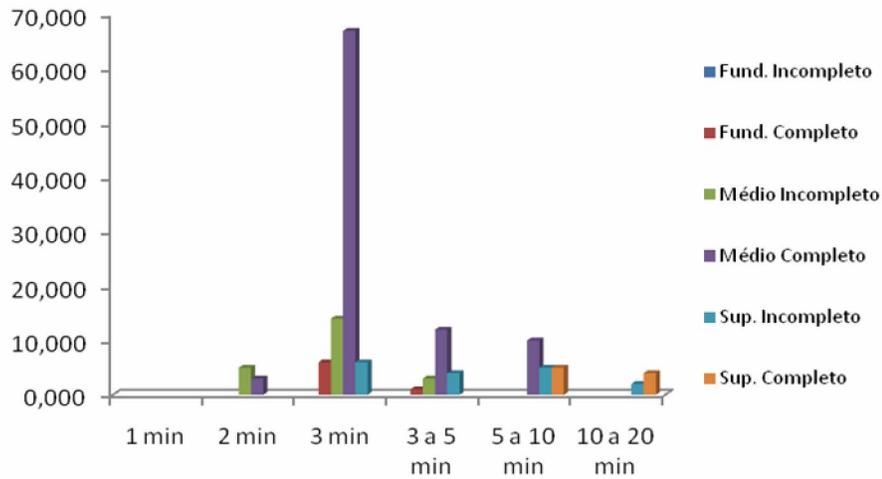


Figura 21 – Renda *versus* Escolaridade da Zona Leste

Os dados revelaram ainda que 97,9% do universo dos entrevistados já ouviram falar sobre a coleta seletiva e que 99,5% dos entrevistados se mostraram favoráveis a um programa de coleta seletiva em seu bairro, estando assim dispostos a segregar os seus resíduos.

Nas zonas Centro-Sul, Centro-Oeste e Leste, a faixa salarial predominante varia de 5 a 20 salários mínimos, enquanto que o grau de escolaridade predominante é o Ensino Médio Completo, seguido pelos Ensinos Superior Incompleto e Superior Completo (Figura 22).

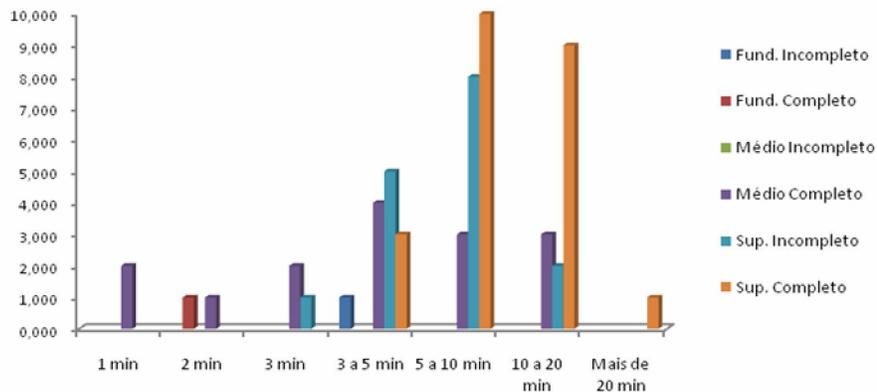


Figura 22 - Renda *versus* Escolaridade da Zona Centro-Sul

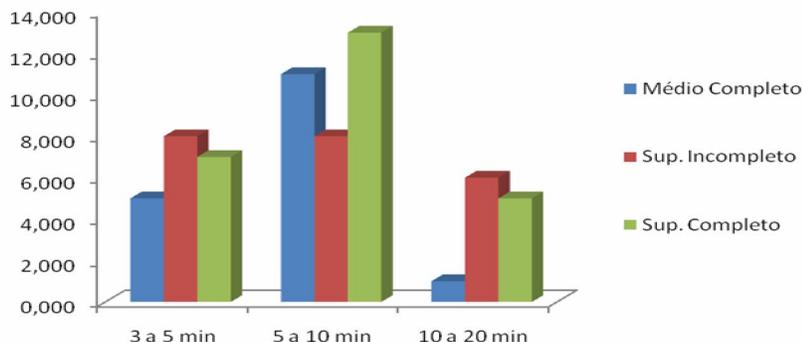


Figura 23 - Renda *versus* Escolaridade da Zona Centro-Oeste

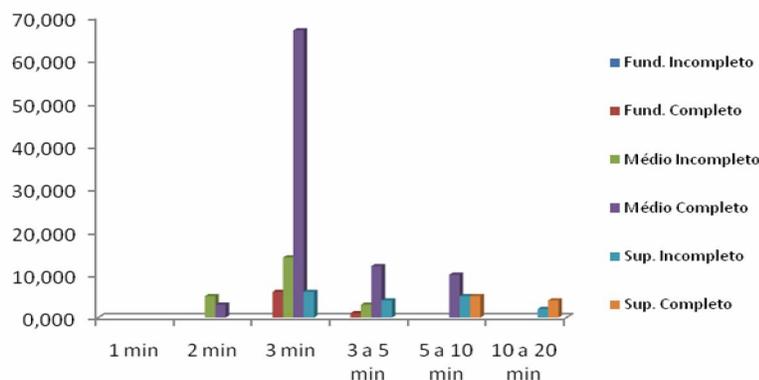


Figura 24 - Renda *versus* Escolaridade da Zona Leste

A produção de resíduos nessas zonas está distribuída de acordo com a seguinte ordem decrescente: plásticos, papel/papelão e restos de alimentos. Isso pode ser explicado pelo fato de a faixa salarial dos entrevistados dessas zonas ser elevada (Figura 25).

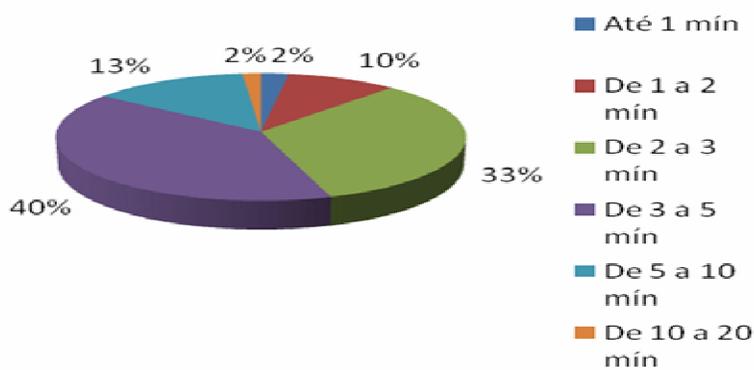


Figura 25 – Renda Familiar da Zona Centro-Sul

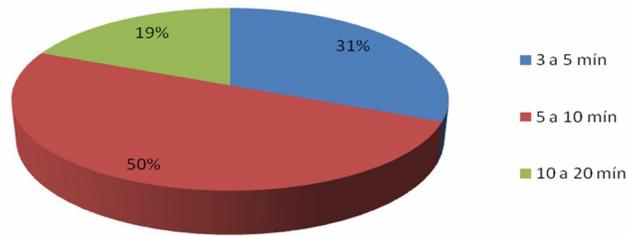


Figura 26 – Renda Familiar da Zona Centro-Oeste

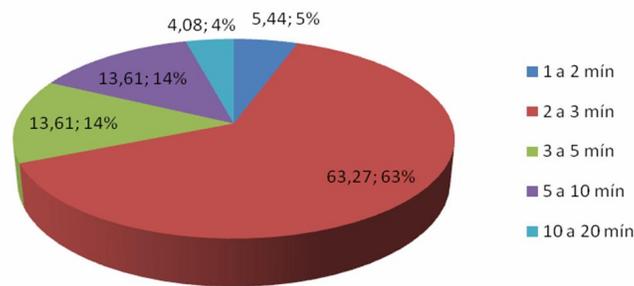


Figura 27 – Renda Familiar da Zona Leste

Por esse motivo a população dessas zonas tem mais acesso a produtos industrializados e, conseqüentemente, produz maior quantidade de resíduos sólidos recicláveis, como plásticos e papel/papelão. Desta forma, essas zonas possuem alto potencial para a implantação de um programa de coleta seletiva. Apesar de possuir a mesma seqüência de renda familiar, os resíduos que aparecem em primeiro lugar nas zonas Norte, Sul e Oeste são os restos de alimentos, seguidos pelos plásticos. Particularmente nessas zonas existe alto potencial para a implantação de um programa de compostagem. Isso está embasado no fato de que cerca de 60% dos resíduos produzidos no município de Manaus são formados por matéria orgânica (SANTOS, 2002). Assim a compostagem apresenta-se como uma excelente solução ecológica que tende a beneficiar a população deste município (MARCHETINNI *et al.*, 2007).

Segundo dados da SEMULSP (2008), mais de 60 famílias são beneficiadas diretamente pela coleta dos resíduos recicláveis. Dentre as ações propostas pela GEAC estão a Coleta Seletiva porta-a-porta, que consiste na implantação de rotas semanais nos bairros da cidade, além de orientação da população sobre a correta separação dos RSU potencialmente recicláveis. De 2005 a fevereiro de 2007, a Prefeitura de Manaus coletou seletivamente 1.752.327,662 t de materiais recicláveis, com uma média de 2.400 t/dia. De 2005 para 2006 houve um aumento de aproximadamente 3,7% na coleta desses materiais. A Figura 6 mostra onde a Prefeitura realiza os seus pontos de coleta seletiva.

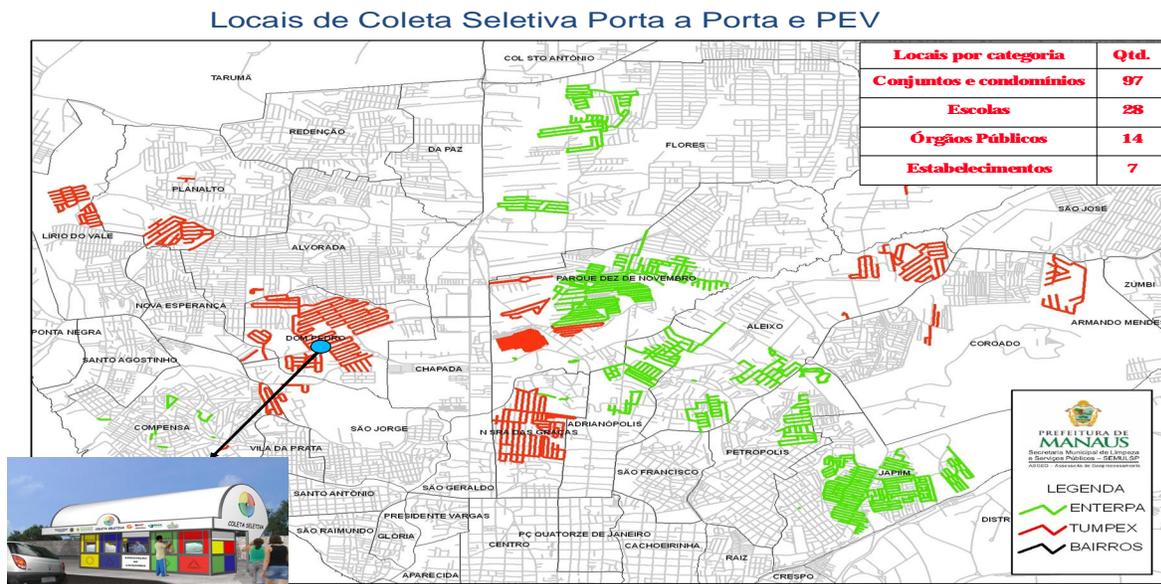


Figura 28 – Mapa da Coleta Seletiva e PEV do D. Pedro I
Fonte: SEMULSP, 2008

Além disso, os resultados revelaram também que a população tem consciência de seu importante papel na manutenção da cidade limpa, uma vez que 97,8% do universo dos entrevistados responderam que a tarefa de manter a cidade limpa é obrigação de todos, incluindo tanto os moradores, como órgãos públicos. A mesma constatação foi feita por Isa *et al.* (2005), entretanto para esses autores, o sucesso de um programa de reciclagem depende dos principais envolvidos: consumidores/geradores, coletores, intermediários, fabricantes e

compradores. Cada envolvido exerce um papel estratégico dentro do programa de reciclagem, dependendo da localidade o governo local tem atribuições reduzidas, enquanto os outros envolvidos trabalham de forma mais efetiva (Tabela 5).

Tabela 5 – Papel e responsabilidades dos envolvidos na reciclagem

<i>Envolvidos</i>	<i>Papel e resp. onsabilidades</i>
Governo	<ul style="list-style-type: none"> • Fixar metas claras e políticas sobre reciclagem • Conduzir ou manter a coleta ordenada de resíduos para o seu reuse e reciclo • Prover condições para a reciclagem • Implementar medidas com ênfase na construção de consenso público
Consumidores e geradores de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> • Prover a cooperação sobre a coleta ordenada dos resíduos • Usar produtos ambientalmente saudáveis
Companhias de gerenciamento de resíduos privatizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Prover facilidades de armazenamento de materiais recicláveis • Coletar RSU de forma eficiente • Transportar matérias recicláveis para as empresas/indústrias
Indústria e empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Manufaturar, distribuir e vender produtos recicláveis • Prover cooperação entre indústrias de manufatura • Promover desenvolvimento de tecnologias

Fonte: ISA *et al.* (2005).

Aliado a esse fato, Magrinho *et al.* (2006), ao estudarem a situação do gerenciamento dos RSU em Portugal, constataram mudanças, devido a vários fatores como: atitude da sociedade interessada em questões ambientais, criação das legislações Européia e nacional sobre o assunto, aumento do número de atores participantes do processo de gerenciamento de resíduo (companhias privadas e até mesmo cidadãos portugueses), aumento da cooperação regional com as autoridades municipais e o aparecimento de novas tecnologias de tratamento de resíduo.

Dados da SEMULSP sobre o programa de coleta seletiva da cidade de Manaus indicam resultados bastante significativos, desde a sua implantação. Dentre esses resultados pode ser citada a inclusão social de catadores de resíduos recicláveis, o que garante que

todos os resíduos coletados nas rotas semanais da coleta seletiva sejam destinados aos quatro núcleos de catadores (Anexo C). Essa iniciativa tem gerado para as famílias envolvidas no programa, aumento de sua renda mensal. Em curto tempo observaram-se mudanças significativas no envolvimento e participação social desses catadores. Eles se tornaram agentes de transformação social, pois sua atuação tem criado demanda para o surgimento de novos empreendimentos para o beneficiamento de materiais com pouco ou nenhum mercado para reciclagem, como no caso do plástico e do isopor. Essas ações estimularam a criação do Fórum Lixo e Cidadania, que acontece uma vez por ano na cidade de Manaus.

Apesar dessa iniciativa, o programa de gerenciamento de RSU da Prefeitura Municipal de Manaus apresenta ainda muita deficiência. A Figura 29, que mostra a Taxa de Recuperação de RSU do município, de 2005 a 2008, indica aumento dos materiais recicláveis.

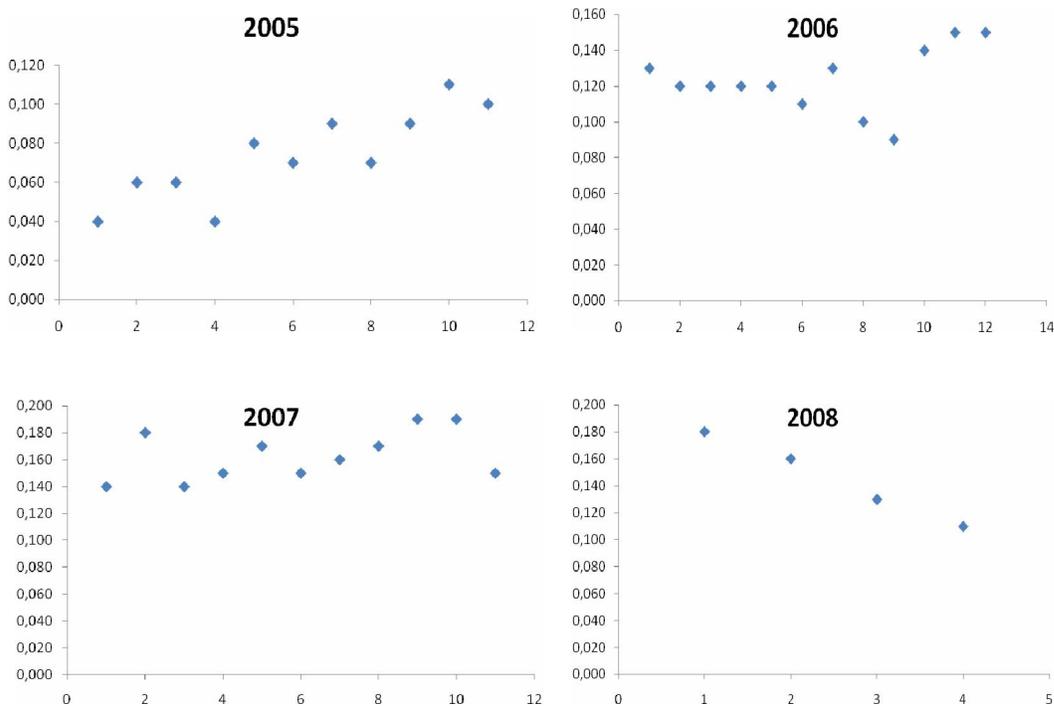


Figura 29 – Taxa de Recuperação de RSU de 2005 a 2008
Fonte: SEMULSP (2008).

Percebe-se que a taxa de recuperação de RSU teve um crescimento em 2005, ano de implantação do programa de coleta seletiva no município de Manaus, permanecendo praticamente constante em 2006 e 2007, apresentando uma queda significativa no ano de 2008. Isso pode ser explicado pelo fato de que, com a implantação do programa em 2005, houve um aprimoramento da gestão do RSU pela Prefeitura de Manaus, entretanto, o programa não apresentou aumento significativo da taxa de recuperação de RSU. Infelizmente, a ação não foi suficientemente satisfatória a ponto de mudar a quantidade de RSU destinada ao aterro sanitário da Cidade de Manaus.

6. CONCLUSÕES

O presente trabalho mostrou que os moradores do município de Manaus já têm uma boa percepção do conceito de lixo e que já estão envolvidos de alguma forma com programas de coleta seletiva e de reciclagem. Esse fato está ligado algumas vezes à renda familiar, pois a prática da reciclagem incrementa seus rendimentos mensais.

Embora essa prática não reduza significativamente a quantidade de RSU no aterro, de qualquer forma, é importante para o delineamento de um sistema de gerenciamento de RSU na cidade de Manaus. O prévio conhecimento do conceito de lixo demonstra que essa população é bastante receptiva à implantação de um programa de coleta seletiva mais abrangente.

Os resultados mostraram ainda que a população está preparada para a implementação de programas de coleta seletiva e de reciclagem oficiais, pois essa mesma população gera resíduos sólidos recicláveis e é obrigada a misturá-los com os resíduos orgânicos devido à falta de um programa de coleta seletiva que atinja a sua comunidade local.

O sucesso da destinação adequada dos RSU na Cidade de Manaus depende diretamente do Poder Público, pois, como gestor, precisa expandir seus programas de coleta seletiva, implementar e aplicar leis específicas sobre o assunto, além de incentivar a comercialização dos materiais recicláveis. Somente assim, os RSU produzidos na Cidade de Manaus terão sua quantidade efetivamente reduzida no aterro sanitário.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a implantação de outros PEV's, por exemplo, na Zona Leste, que é uma das zonas bastante envolvidas com a coleta de materiais recicláveis e o conseqüente repasse dos mesmos a sucateiros e outras empresas recicladoras, a Prefeitura faria pouco investimento em logística e transporte desses recicláveis. Dessa forma, o custo da reciclagem nesta zona seria bastante satisfatório.

O incentivo à implantação de programas centralizados em bairros da cidade, como aqueles que funcionam em outros estados do país, mencionados neste trabalho, ajudará o Poder Público Municipal a desenvolver o seu programa de gerenciamento de resíduos. Esses programas podem ser iniciados pela prefeitura, porém após sua implementação, outras organizações não-governamentais devem assumir a sua direção, juntamente com a comunidade local.

Outra forma de minimizar os problemas causados pela disposição de RSU envolve, por parte do Governo do Estado do Amazonas, a criação de incentivos fiscais. O Governo do Estado de Minas Gerais obteve resultados promissores ao criar a Lei 13.803/2000, que destina 25% do ICMS para aquelas prefeituras que fizerem investimentos em saúde, educação, meio ambiente e saneamento. Esses recursos poderiam ajudar a Prefeitura de Manaus a investir em tecnologia para tratamento e gerenciamento de RSU, melhorando a qualidade de vida de sua população.

Em março de 2006, o Estado de São Paulo foi o primeiro estado a instituir a Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.300/06), a qual procura aliar questões atuais de gestão integrada dos resíduos sólidos e estabelece um elo com as políticas estaduais de saneamento, recursos hídricos, saúde pública e meio ambiente. A referida lei dispõe ainda sobre i) criação do Sistema Declaratório, o qual viabilizará o mapeamento, planejamento e

controle dos resíduos gerados ii) inserção de catadores, associações e cooperativas no processo de coleta, separação e comercialização de RSU recicláveis iii) promoção da educação ambiental para geradores e consumidores finais, estimulando assim a reutilização, reciclagem e redução dos resíduos e, por fim, propõe a criação do Fundo Estadual de Resíduos Sólidos.

O Estado do Amazonas não possui qualquer instrumento legal idêntico ao que fora criado no Estado de São Paulo, o que poderia ser implementado como mais uma forma de equacionar o problema de tratamento e destinação final de RSU gerados no município de Manaus.

Outro fator importante é a participação efetiva de empresas e companhias privadas incentivadas como ocorre no Estado do Ceará. A Companhia Energética daquele Estado (COELCE) criou um sistema de desconto na conta de energia elétrica. Os consumidores que apresentarem à companhia, resíduos recicláveis recebem desconto de R\$ 0,01 a R\$ 5,50 por quilo de material entregue. A iniciativa da COELCE, além de contribuir para a preservação ambiental dos recursos naturais, rendeu à empresa o prêmio Destaque 2006, da Revista Exame, de responsabilidade social.

Com relação aos resíduos orgânicos, Hung *et al.* propõem um modelo de tomada de decisão de destinação desses resíduos (Figura 30).

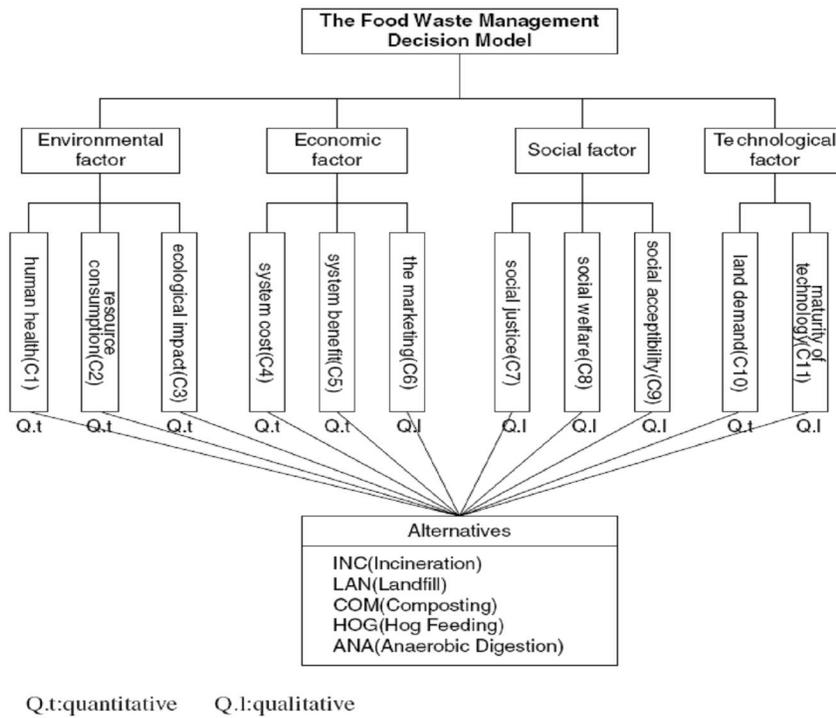


Figura 30 – Modelo de Decisão para Gerenciamento de Resíduos Orgânicos

Os fatores considerados relevantes para esses autores são: i) ambientais, ii) econômicos, iii) sociais e iv) tecnológicos. O estudo realizado na cidade de Taipé, Taiwan, constatou que os participantes da pesquisa (governo, experts, ONG's e empresas) apontaram como melhores métodos de tratamento para tais resíduos, a digestão anaeróbica, ração para porcos e compostagem.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMAZONAS, Márcio. Compostagem de lixo urbano. Projeto Reciclagem. São Paulo. **Revista São Paulo**, v. 1, n. 2, p. 20. 1990.

ANDRADE, João Bosco Ladislau. **Resíduos Sólidos: Problemas e Soluções na Cidade de Manaus**. In: SANTOS *et al.*, **Lixo: curiosidades e conceitos**. Manaus: EDUA, Cap. 11. p. 139-147, 2002.

ANDRIOTTI, José Leonardo Silva. **Fundamentos de Estatística e Geoestatística**. São Leopoldo: Unisinos, 2004, 165 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Conceito de Lixo, **NBR 10.004**, 1987.

BRASIL. Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Legislação Federal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 fev. 1998.

BURNLEY, Stephen. A review municipal solid waste composition in the United Kingdom. **Waste Management**. v. 6, n. 18, jun. 2006.

CALDERONI, Sabetai. **Os bilhões Perdidos no Lixo**. São Paulo, Ed. Humanitas/FFCLH/USP, 1997.

CASTILHOS JUNIOR, Armando Borges. *et al.* (Orgs.). **Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte**. Rio de Janeiro: Rima: ABES, 2003. 294 p.

CEMPRE. **Guia de Coleta Seletiva 2002**. São Paulo: Compromisso Empresarial para Reciclagem. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em: 20 out. 2004.

_____. _____. 2006. São Paulo: Compromisso Empresarial para Reciclagem. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em: 08 fev. 2008.

_____. _____. 2008. São Paulo: Compromisso Empresarial para Reciclagem. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em: 25 mai. 2008.

CHERMONT, Larissa Steiner; MOTTA, Ronaldo Seroa da. Aspectos econômicos da gestão integrada de resíduos sólidos. **Texto para discussão**. n. 416. IPEA/Brasília. Ministério do Planejamento e Orçamento. Rio de Janeiro. 1996.

COHEN, E. F. **Homicídios na Cidade de Manaus – um problema de saúde pública: um compromisso interdisciplinar pela qualidade de vida**. 1999. Dissertação (Mestrado em Sociedade e Cultura). Universidade Federal do Amazonas. Manaus.

COLAVITTI, Fernanda O que fazer com o lixo? **Revista Galileu Galilei**. Rio de Janeiro: Globo, p. 39-50, jun. 2003.

CONTADOR, Cláudio Roberto. **Projetos Sociais: Avaliação e Prática**. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 2000. 375 p.

CORTEZ, Ana Tereza Caceres. **A coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos urbanos**. In: CAMPOS, Jaime de Oliveira; BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu Figueiredo de (Org.) **Manejo de Resíduos. Pressuposto para a Gestão Ambiental**. Rio Claro: DEPLAN-IGCE, UNESP, 2002.

D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero; VILHENA, André (coord.). **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

EUROPA. **Ambiente: gestão dos resíduos**. Atividades da União Européia. Disponível em: <<http://europa.eu>>. Acesso em: 17 ago. 2007.

FARAH, Marta Ferreira Santos; BARBOZA, Hélio Batista (Orgs.). **20 Experiências de Gestão Pública e Cidadania**. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania, 2001. 284 p.

FERREIRA, Mário Lino de Souza. **Proposta de um sistema alternativo de coleta Seletiva de resíduos sólidos domiciliares, executada por catadores (carrinheiros) na cidade de Cianorte-Paraná**. 2000. 176f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FERREIRA, Simone de Loiola. Os “catadores do lixo” na construção de uma nova cultura: a de separar o lixo e da consciência ambiental. **Revista Urutágua**. Quadrimestral, nº 7, Ago/Set/Out/Nov. Maringá-PR. ISSN 1519.6178. 2007

FIGUEIREDO, Paulo Jorge Moraes. **A sociedade do lixo: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental**. Piracicaba: Editora Unimep, 1995.

FRÉSCA, Fábio Rogério Carvalho. **Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos, SP, a partir da caracterização física**. 2007. 134f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

FRITSCH, Ivânea Elisabete. **Resíduos sólidos e seus aspectos legais, doutrinários e jurisprudenciais**. Porto Alegre, EU/Secretaria Municipal da Cultura. 2000. 143 p.

GRIMBERG, Elizabeth; BLAUTH, Patrícia. **Coleta Seletiva: reciclando materiais, reciclando valores**. São Paulo, 1998. 91 p.

GRIPPI, Sidney. **Lixo: reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência. 2006. 166 p.

HUNG, Ming-Lung; MA, Hwong-wen; YANG, Wan-Fa. A novel sustainable decision making model for municipal solid waste management. **Waste Management**. v. 1, n. 9, p. 209–219, mar. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2000**. Cidades. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 29 jan. 2007.

_____. **Censo Demográfico 2002**. Cidades. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 29 jan. 2007.

_____. **Censo Demográfico 2003**. Cidades. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 29 jan. 2007.

_____. **Censo Demográfico 2004**. Cidades. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 29 jan. 2007.

_____. **Pesquisa Nacional do Saneamento Básico**. Rio de Janeiro, 2000. 397 p.

_____. **Censo Demográfico 2005**. Cidades. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 29 jan. 2007.

ILPES – Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. **Guía para la preparación, evaluación y gestión de proyectos de residuos sólidos domiciliarios**. OPAS/ILPES, 1998. 473 p.

ISA, M. Hasnain *et al*. Solid waste collection and recycling in Nibong Tebal, Penang, Malaysia: a case study. **Waste Management and Research**. n. 23, p. 565-570. set. 2005.

JARDIM, Nilza Silva *et al*. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas-IPT. Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE, São Paulo, 1995, 278 p.

KNIJNIK, R. (coord). **Energia e meio ambiente em Porto Alegre: bases para o desenvolvimento**. Porto Alegre, DMAE, 1994.

LEITE, W. C. A. **Estudo da gestão de resíduos sólidos: uma proposta de modelo tomando a unidade de gerenciamento de recursos hídricos (UGRHI-5) como referência**. 1997. 270f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos.

LIMA, J. D. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: ABES, 2001. 267 p.

LOPES, Adriana Antunes. **Estudo da gestão e do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos no município de São Carlos (SP)**. 2003. 194f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos.

MAGRINHO, Alexandre; DIDELET, Filipe; SEMIAO, Viriato. Municipal solid waste disposal in Portugal. **Waste Management**. v. 3, n. 9, p. 1477-1489, mar. 2006.

MANAUS. Decreto-Lei n. 2.924, de 07 de agosto de 2005. Institui a divisão geográfica da cidade de Manaus e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Amazonas**. Manaus, AM. 10 ago. 1995.

MANAUS. Lei n. 287, de 23 de maio de 1995. Delimita os bairros da Cidade de Manaus, dispõe sobre sua identificação, fixa critérios para o processo de expansão urbana, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Amazonas. Manaus**, AM. 7 jun. 1995.

MARCHETTINI, N; RIDOLFI, R; RUSTICI, M. An environmental analysis foi comparing waste management options and strategies. **Waste Management**. n. 27, p. 562-571, jun. 2007.

MARTINS, Clitia Helena Backx. **Trabalhadores na reciclagem do lixo: dinâmicas econômicas, socioambientais e políticas na perspectiva de empoderamento**. 2003. 241f. Tese (Doutorado em Sociologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

MASSUKADO, Luciana Miyoko. **Sistema de apoio à decisão: avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares**. 2004. 230f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos.

MONTEIRO, José Henrique Penido *et al*. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.

MÜLLER-PLANTENBERG, C. e AB'SABER, A. N. (orgs). **Previsão de impactos: o estudo de impacto ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 569 p. 1994.

MUÑOZ, Suzana Inés Segura. **Impacto ambiental na área do aterro sanitário e incinerador de resíduos sólidos de Ribeirão Preto, SP**: avaliação dos níveis de metais pesados. 2002. 131f. Tese (Doutorado em Enfermagem em Saúde Pública). Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PARK, Young Jun; HEO, Jong. Vitrification of fly ash from municipal solid waste incinerator. **Journal of Hazardous Materials**, Amsterdam, vol. 91, n. 1-3, p. 83-93, 2002.

- PEREIRA NETO, João Tinoco; LELIS, Marcelo de Paula Neves. **Varição da composição gravimétrica e potencial de reintegração ambiental dos resíduos sólidos urbanos por região fisiográfica do Estado de Minas Gerais.** // Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 20. Rio de Janeiro, 1999. Anais. p. 1709-1716.
- PIMENTEIRA, Cícero Augusto Prudêncio. **Aspectos sócio-econômicos da gestão de resíduos sólidos no Rio de Janeiro:** uma análise insumo produto. 2002. 181f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- PNUD/IPEA/FJP. 2002. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil - 2000.** Brasília. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br>>. Acesso em: 5 nov. 2006.
- POLPRASERT, Chongrak. **Organic waste recycling: technology and management.** 2. ed. Englan: Wiley. 1996. 412 p.
- QUINA, Margarida J.; BORADO, João C.; QUINTA-FERREIRA, Rosa M. Treatment and use of air pollution control residues from MSW incineration: an overview. **Waste Management.** Lisboa. 2007.
- RIBEIRO, Túlio Franco; LIMA, Samuel do Carmo. Coleta Seletiva de Lixo Domiciliar – Estudos de Casos. **Caminhos de Geografia.** v. 1, n. 2, p. 50-69, out./dez. 2000.
- ROCHA, A. A. **Aspectos Epidemiológicos e Poluidores, Vetores, Sumeiros, Percolados.** // Seminário Sobre Aterros Sanitários. São Paulo: CETESB, 1981. 25 p.
- SANEAMENTO AMBIENTAL. **Lixo Urbano.** São Paulo, n. 125, 19 ago. 2003. Disponível em: <<http://www.sambiental.com.br>>. Acesso em: 04 nov. 2006.
- SANTOS, Amélia S. F.; AGNELLI, José Augusto M.; MANRICH, Sati. Tendências e desafios da reciclagem de embalagens plásticas. **Polímeros: Ciência e Tecnologia.** São Carlos, vol. 14, nº 5, p. 307-312. 2004.
- SANTOS, Maria Cristina dos; TOPAN, Cláudia Saldanha de Oliveira; LIMA, Ellen Kathilen Rabelo. **Lixo: curiosidades e conceitos.** Manaus. Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2002. 169 p.
- SHARHOLY, Mufeed *et al.* Municipal solid waste characteristics and management in Allahabad, India. **Waste Management.** v. 3, n. 1, p. 490-496, jun. 2007.
- SOUZA VAZ, L. M., *et al.* Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Produzidos em uma Feira Livre: o caso da Feira de TOMBA, Sitientibus. **Revista da Universidade Federal de Feira de Santana,** n. 28, p. 145-149, jan./jun. 2003.
- SPÓSITO, Maria E. B. **Sobre o Debate em torno das Questões Ambientais e Sociais no Urbano.** // CARLOS, A. F. A.; LEMOS, A. I. G. (Orgs). **Dilemas Urbanos: Novas abordagens sobre a cidade.** São Paulo: Contexto, 2003. 430 p.
- SUBRAMANIAN, P.M., Plastics recycling and waste management in the US. **Resource, Conservation and Recycling** 2000. n. 28, p. 253–263.
- VILHENA, André. **A importância da Reciclagem no Gerenciamento Integrado do Lixo. São Paulo:** // D'ALMEIDA, **Manual de Gerenciamento Integrado do Lixo Municipal,** São Paulo: CEMPRE/IPT, 1998.
- WASTE AGE. **Measuring Michigan:** Canadian imports up, but landfill disposal drops overall. P. 14-15. 2007.

WILLIAMS, P. T. **Waste treatment and disposal**. Second edition. John Wiley & Sons, Ltd. England. 380p. 2005.

ANEXOS

Anexo A – Roteiro da Coleta Seletiva no Município de Manaus

<i>Dia da Semana</i>	<i>Abrangência</i>
TUMPEX Segunda-feira	Cond. Bervely Hills, Rua 01; Cond. Le Village Blanc; Conj. Bervely Hills, Rua 02; Conj. Dom Pedro I e Conj. Dom Pedro II, Escola Estadual Petrônio Portela, Esc. Estadual Francisca Botinelle.
ENTERPA Segunda-feira	SEMED, EMTU, Conj. Sub-Tenentes e Sargentos, Esc. Mul. República do México, Conj. Beija Flor II, Conj. Rio Maracanã, Conj. Beija-Flor I, Residencial Laranjeiras, Residencial Laranjeiras Premium, Conj. Duque de Caxias, Parque das Laranjeiras – Rua Rondônia, Rua Maranhão, Rua Goiás, Rua Alagoas, Rua Pernambuco, Rua Rio Grande do Sul e Rua Santa Catarina, Mercantil Nova Era (Torquato Tapajós).
TUMPEX Terça-feira	Conj. Andirá, Encontro das Águas, Cond. Abraão Pazuello, Conj. Advogados, Vila do ASA, Vila Plácido de Castro, Vila do CIGS, Vila Marechal Dutra, Vila Militar, Guararape, Esc. Est. Maria Amélia do Espírito Santo, Conj. Kissia II, Cond. Aripuanã, Conj. Kissia I, Deborah.
SEMULSP Terça-feira	Fundação NOKIA, Vila Buriti, Conj. Atilio Andreazza, Japiim II.
ENTERPA Terça-feira	Esc. Est. Ondina de Paula Ribeiro, Japiim I, Esc. Mun. Izabel Angaritta, Esc. Mun. Prof. José Wandemberg Ramos Leit, Escola Renasce (Jardim).
TUMPEX Quarta-feira	Cond. Sant'Andre (rua Rio Içá), SEMPLAD, Escola Est. Leonor Santiago Mourão, Conj. Vieiralves, Ed. Porto Belo, Coliseu Pizzaria, Conj. Manauense, Conj. Ica Maceió, Ed. Saint Roman, Ed. El Grecco, Monet Residence, Saint Patrick, Hotel Partennon, Escola Mun. Waldir Garcia, Edifício Palmares, Conj. Santos Dumont, CEMEI Rachel de Queiroz, Cond. Haydéa III, Cond. Solar Maria de Nazaré (Rua Fortaleza), Escola Maria Imaculada (Rua Recife).
ENTERPA Quarta-feira	Loja Sunsix, SEMSA, Parque do Idoso, Semosbh, INPA III, SEDEMA, INCRA, INPA I. INPA II, Vale do Sol I e II, Jardim Petrópolis, Escola Mun. Rosa Tereza Aguiar Abtibol, Huascar Angelim, Jardim Paulista, Semasc, Ed. Ópera Prima, ED. Belini (rua recife).
TUMPEX Quinta-feira	Cond. Monte Clair, Ed. Geneve (Av. Ephigênio Salles), Cond. Oásis, Conj. Luiza Maria, Conj. Ouro Negro, Conj. João Bosco I, Acariquara I e II, Conj. João Bosco II, Colina do Aleixo, Conj. Villar Câmara, Condomínio Rio Amazonas, Conj. Tiradentes, Conj. Petros, Clube de Golfe, Conj. Joaquim Ribeiro.
ENTERPA Quinta-feira	CPRM (Av. André Araújo nº 2160-Aleixo), Conj. Abílio Nery, Conj. Celetramazon, Conj. Ica Paraíba, Cond. Ouro Preto, Conj. Vila Municipal, DLS. – Informática, Conj. Adrianópolis, Cond. Rosa Smaniotto, Conj. Jardim Espanha I, II e III, Conj. Morada do Sol, Cond. Residencial Portal do Sol, Condomínio Sol Nascente I e II, Cond. Sol Morar.

TUMPEX Sexta-feira	Anexo Semed (Torquato Tapajós), Pró-Menor Dom Bosco, Conj. Augusto Montenegro, Conj. Vista Bela, Conj. Belvedere, Cia. de Comando do 2º Agrupamento e Engenharia, Cond. Ponta Negra Village. CECMA (Comando Militar da Amazônia), Conj. Vila Verde (Santo Agostinho).
ENTERPA Sexta-feira	Av. A, Rua 2, Parque Shangrilá IV, Conj. Barra Bela, Conj. Jardim Primavera I e II, Conj. Vila do Rei, Sausalito, Malibu, Novo horizonte, Icarai, Parque Imperial, Pq. Res. Verdes Mares I, Conj. Nova Friburgo, Conj. Jardim Amazonas, Conj. Castelo Branco II, Loja Sunsix, Escolas: Patronato Santa Terezinha, São Vicente de Paula, Teresinha Moura Brasil, Profa. Eliana Lúcia, Monsenhor Francisco, Carlos Gomes, Pe. Pedro Gislandy, José Ribeiro, N. Sra. de Nazaré, Alberto Makaren, Sebastião Norões, Maria Fernanda, Elvira Borges e São José, Centro Educacional Francisca Gomes Mendes, Escola Profa. Percília do Nascimento Souza.
TUMPEX Sábado	Uirapuru, Conjunto Eldorado, Ed. Ópera Prima, Rua Ivo Amazonas, Rua 5, Rua Silva Avarenga, Rua 3, Rua 2 e Rua André Limongi, M.M. Engenharia, Conj. Murici, Conj. Samambaia.
ENTERPA Sábado	Edifício Solar Maria de Nazaré (Rua Fortaleza, prox. à praça), Conj. Castelo Branco I, C.S.U., Rest. Costelão do Paraíba – P. 10. Conj. Pindorama, Conj. Pq. Tropical, Conj. Meridional, Conj. Jd. Belo Horizonte.

**ANEXO B - FORMULÁRIO DE PESQUISA SOBRE A PERCEÇÃO DO LIXO PELOS RESIDENTES EM
MUNICÍPIOS DO ESTADO DO AMAZONAS, BASEADO EM QUESTIONÁRIO APLICADO PELO IBGE (2004).**

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO Data: ____/____/____ Naturalidade: _____ Local de residência: _____ Município: _____	
01 - RENDA FAMILIAR MENSAL .. Até 1 Salário mínimo .. Mais de 1 a 2 Salários mínimos .. Mais de 2 a 3 Salários mínimos .. Mais de 3 a 5 Salários mínimos .. Mais de 5 a 10 Salários mínimos .. Mais de 10 a 20 Salários mínimos .. Mais de 20 Salários mínimos	05 - ESTADO CONJUGAL .. Solteiro .. Casado/Unido .. Separado .. Desquitado/Divorciado .. Viúvo
02 - GRAU DE ESCOLARIDADE .. Ensino Fundamental incompleto .. Ensino Fundamental completo .. Ensino Médio incompleto .. Ensino Médio completo .. Ensino Superior incompleto .. Ensino Superior completo .. Sem escolaridade	06 - QUAL O TEMPO DE RESIDÊNCIA NA CIDADE? .. Menos de 1 mês .. De 1 a 6 meses .. De 7 meses a 1 ano .. De 1 a 3 anos .. De 4 a 5 anos .. De 5 a 10 anos .. Outros. Quantos? _____
03 - SEXO .. Masculino .. Feminino	07 - TIPO DE MORADIA .. Madeira .. Alvenaria .. Outros. Especifique _____
04 - QUAL A SUA NATURALIDADE? Cidade: _____ UF: _____	08 - QUAL A SUA IDADE? (> 18 anos) _____ ANOS

<p>12 – NESTE LOCAL É COMUM SE VER:</p> <ul style="list-style-type: none">.. Lixo derramado na calçada, antes e após a coleta.. Lixo sendo espalhado na margem do igarapé.. Lixo sendo despejado diretamente no igarapé.. Lixo totalmente acondicionado para a coleta	<p>16 – O TERMO “RECICLAGEM DO LIXO” É CONHECIDO COMO:</p> <ul style="list-style-type: none">.. Destruição do lixo.. Reutilização do lixo.. Descarte do lixo.. Tratamento e reutilização do lixo.. Utilização da matéria-prima para produção de novos utensílios.. Outros. Quais? _____.. Não sei
<p>17 – QUE TIPO DE LIXO PODE SER REUTILIZADO APÓS RECEBER TRATAMENTO?</p> <ul style="list-style-type: none">.. Vidro.. Plásticos.. Papel/papelão_____.. Latas e materiais de alumínio.. Utensílio de madeira.. Tecido.. Outros. Quais?.. Todos	<p>20 – O LIXO PODE SER CONSIDERADO UMA FONTE DE RENDA?</p> <ul style="list-style-type: none">.. Sim Por que? _____.. Não Por que? _____.. Desconheço esta idéia
<p>18 – VOCÊ JÁ OUVIU FALAR EM COLETA SELETIVA?</p> <ul style="list-style-type: none">.. Sim.. Não.. Não lembra	<p>21 – QUAL A SUA IMPRESSÃO SOBRE A LIMPEZA DA SUA CIDADE?</p> <ul style="list-style-type: none">.. Ótima.. Regular.. Muito boa.. Ruim.. Boa.. Péssima
<p>19 – SE HOUVESSE UM PROGRAMA DE COLETA SELETIVA VOCÊ ESTARIA DISPOSTO A SEPARAR SEU LIXO</p> <ul style="list-style-type: none">.. Sim.. Não.. Talvez	<p>22 – MANTER A CIDADE LIMPA É OBRIGAÇÃO DE QUEM?</p> <ul style="list-style-type: none">.. Prefeitura.. Moradores.. Turistas.. Todos.. Desconhece

Anexo C – NÚCLEOS DE CATADORES ACOMPANHADOS PELA
SEMULSP

Núcleo I

Endereço: AM 010, km 18, Ramal do Janjão, 250.

Formado por 05 famílias

Núcleo II

Endereço: AM 010, km 18, Ramal do Janjão, Beco Nossa Senhora de Fátima, 196.

Formado por 04 famílias.

Núcleo III

Endereço: Beco Curimatã, nº 06 – Santa Etelvina.

Formado por 05 famílias.

Núcleo IV

Endereço: Rua Jasmim, 359 – Santa Etelvina

Formado por 5 famílias.

GLOSSÁRIO

Agenda 21: Documento elaborado a partir da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a ECO 92.

Aterro Sanitário: é um método para disposição final dos resíduos sólidos urbanos, sobre terreno natural, através do seu confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ao ambiente, em particular à saúde e à segurança públicas.

Aterro Controlado: É um método de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, que tem como principal objetivo minimizar possíveis danos ou riscos à saúde e segurança públicas, bem como os impactos ambientais. Nas instalações de um aterro controlado algumas modalidades de controle precisam ser periodicamente efetuadas, ou sobre os resíduos ou sobre seus efluentes. Pode-se considerar que o aterro controlado é um estágio intermediário entre o lixão e o aterro sanitário.

Chorume: É o líquido escuro gerado pela degradação dos resíduos, contém alta carga poluidora, por isso, deve ser tratado adequadamente.

Lixão: O lixão é uma mera disposição do lixo a céu aberto, sem nenhum critério sanitário de proteção ao ambiente, que possibilita o pleno acesso de vetores de doenças como moscas, mosquitos, baratas e ratos ao lixo, sendo, portanto uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos urbanos.

Lixo agrícola: Formado basicamente pelos restos de embalagens impregnados com pesticidas e fertilizantes químicos, utilizados na agricultura, que são perigosos.

Portanto o manuseio destes resíduos segue as mesmas rotinas e se utiliza dos mesmos recipientes e processos empregados para os resíduos industriais Classe I.

Lixo comercial: São os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida.

Lixo domiciliar: São os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais.

Lixo especial: São resíduos que, em função de suas características peculiares, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final. Dentro da classe de resíduos de fontes especiais, merecem destaque.

Lixo hospitalar: Compreendendo todos os resíduos gerados nas instituições destinadas à preservação da saúde da população.

Lixo industrial: São os resíduos gerados pelas atividades industriais. São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, pois estas dependem do tipo de produto manufaturado. Devem, portanto, ser estudados caso a caso. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para se classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos), Classe II (Não-Inertes) e Classe III (Inertes).

Lixo público: São os resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregular e indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos.

Resíduos Classe I ou Perigosos: São aqueles que, devido a características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, constituem riscos à saúde pública, causam aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda

provocam efeitos adversos ao ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

Resíduos Classe II ou Não-inertes: São aqueles resíduos que podem apresentar características como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao ambiente, desde que não se enquadrem nas classificações de Resíduos Classe I ou Classe III.

Resíduos Classe III ou Inertes: São aqueles que, não oferecem riscos à saúde e ao ambiente. Quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor (NBR 10.006).