

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

**Caracterização da participação social no Programa
de Coleta Seletiva na modalidade Ecopostos no
município de Vitória-ES.**

Yáskara Dias Pompermayer Trazzi

Orientador: Prof. Florindo dos Santos Braga, Dr.

Co-Orientadora: Prof^a. Eliana Zandonade, Dr^a.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Vitória

Espírito Santo – Brasil

2005

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Ao meu marido e companheiro
Alessandro; aos meus pais, José
Augusto e Simone; e aos meus irmãos,
Pablo e Raineer.

Agradecimentos

À Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) pela oportunidade oferecida por meio do Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental (PPGEA).

Ao Centro de Tecnologia em Aqüicultura e Meio Ambiente (CTA) pelo apoio financeiro na condução do trabalho.

Ao Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) pelo apoio institucional.

À Prefeitura Municipal de Vitória pelo apoio institucional.

Ao professor Florindo dos Santos Braga pelas orientações, críticas e atenção aplicada no desenvolvimento deste trabalho.

A professora Eliana Zandonade pela atenção dispensada e pela valiosa colaboração.

Aos professores do Mestrado em Engenharia Ambiental pela qualidade das aulas ministradas e constantes ensinamentos.

Meus agradecimentos especiais:

Ao meu marido Alessandro pelo apoio irrestrito durante todo o período do Mestrado.

Ao amigo Fábio Grilo pelo apoio na área da estatística.

A Irene e Jaqueline pelo apoio na condução dos trabalhos.

Ao Professor Luiz Mário Có pela revisão final da dissertação.

Aos funcionários da Usina de Triagem e Compostagem de Vitória.

Aos amigos do Mestrado em Engenharia Ambiental e a todos aqueles que influenciaram no êxito deste trabalho.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar a participação social em relação ao Programa de Coleta Seletiva por Ecoposto (ECP) do município de Vitória-ES, identificando indicadores quantitativos e qualitativos da participação social, com vistas a subsidiar o gerenciamento da coleta seletiva do Município. Para tanto, durante o período de maio a julho de 2004, foi realizado um estudo de campo, norteado pelo desenvolvimento simultâneo de duas ações principais: entrevistas de campo junto à população do Município a respeito da coleta seletiva; e a caracterização dos resíduos coletados nos ECPs. Dos 63 ECPs existentes, foram determinados como amostra 14 ECPs distribuídos nos bairros do Município. Em um raio de abrangência de 500 metros de cada ECP amostral, foram aplicados 34 questionários, totalizando 476 entrevistas realizadas. Foi procedida a caracterização gravimétrica primária e secundária dos resíduos dos 14 ECPs amostrais, utilizados como referência para realização das entrevistas. Foi calculado também o Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis (IRMR) que permite avaliar o quantitativo de material efetivamente comercializável em relação à quantidade de material coletado no âmbito do modelo de coleta. Como resultado, foi verificado que apesar de 92 % dos entrevistados dizerem ter conhecimento a respeito de coleta seletiva, apenas 23 % disseram fazer algum tipo de separação do lixo em sua residência e 13 % afirmaram utilizar os ECPs para destinação dos resíduos. Esta participação se dá em sua maioria no grupo de faixa etária mais avançada, com maior nível de escolaridade e renda. Os motivos apontados pelos entrevistados como restritivos a participação na coleta seletiva por ECPs, em maior parte foram: nunca haviam pensado a respeito, seguido por falta de tempo, falta de informação e a distância entre a residência e o ECP. Os principais fatores motivadores ao uso dos ECPs citados pelos entrevistados foram: vontade de ajudar, facilidade, comodidade, conscientização ambiental e aspectos ligados à cidadania. A caracterização gravimétrica dos resíduos dos ECPs mostrou um percentual maior do grupo dos papéis (34 %), seguido do grupo dos vidros (20 %), dos plásticos (12 %) e dos metais (5 %). O percentual de rejeitos encontrado foi de 29 %. O IRMR foi de 71,34 %. Os índices de rejeito encontrados foram superiores à média nacional, bem como ao índice encontrado em pesquisa realizada no ano de 2001 no Município, o que demonstra que houve uma piora na qualidade da participação popular. É premente a necessidade da adoção de medidas por parte do poder público, tais como a implementação de programas sócio-ambientais bem estruturados, que contemplem todos os setores e particularidades da sociedade, considerando resultados para o cenário atual, a médio e a longo prazo. Tais medidas poderão estimular a efetiva participação da população em programas de coleta seletiva, visto que as ações realizadas até o momento não estão gerando resultados satisfatórios. Conclui-se, por fim, que uma efetiva participação da população do Município, em programas de coleta seletiva, somente terá êxito quando a população apresentar um maior grau de conscientização ambiental e valorização dos aspectos voltados à cidadania.

Palavras chave: 1) Resíduos Sólidos Urbanos; 2) Gerenciamento de Resíduos Sólidos Domiciliares; 3) Coleta Seletiva; 4) Ecopostos; 5) Participação Social.

ABSTRACT

The present work has as objective to characterize the social participation in relation to the Program of Waste Selective Collection per Ecostation (ECS) of the city of Vitória-ES, identifying quantitative and qualitative indicators of the social participation, with the probability to subsidize the management of the waste selective collection of the City. For that matter, during the period of May through July of 2004, a field study was realized, guided by the simultaneous development of the two main actions: field interviews with the population of the City regarding the waste selective collection; and characterization of the waste collected in the ECSs. From the 63 existing ECSs, 14 of the ECSs spread in the city were determined as a sample. Reaching a radius of 500 meters of each ECS sample, 34 questionnaires were applied, totalizing 476 interviews. It was proceeded the primary and secondary gravimetric characterization of waste of the 14 ECSs samples, used as reference for accomplishment of the interviews. The Index of Recovery of Recycling Materials (IRRM) was also calculated that allows to evaluate the quantitative of material effectively commerciable in relation to the amount of material collected according to the waste collection standards. As result, it was verified that although 92% of the interviewed ones said to have knowledge regarding waste selective collection, only 23% said to make some type of separation of the garbage in their residences and 13% affirmed to use the ECSs for destination of their waste. This participation happens more effectively in the the group of older people, who have a higher income and school studies. The reasons pointed by the interviewed people regarding their little participation in the waste selective collection per ECSs, in the majority were: they had never thought about it, followed by lack of free time, lack of information and the distance between the residence and the ECS. The main motivating factors to use the ECSs mentioned by the interviewed ones were: will to help, easiness, comfort, environment awareness and on aspects turned to the citizenship. The gravimetric characterization of the residues of the ECSs showed a higher percentage of the group of the papers (34%), followed of the group of glasses (20%), plastics (12%) and metals (5%). The discovered percentage of rejection was 29%. The IRRM was of 71,34%. The rejection rate found was superior to the national average, as well as the rate found in research made in the year of 2001 in the City, in which demonstrates that there's been a worsening in the quality of the popular participation. The necessity of the adoption of measures on the part of the public power is pressing, such as the implementation of well structuralized social-environmental programs, that contemplate all the sectors and particularities of the society, considering results for the current scenery, the medium and in the long run. Such measures will be able to stimulate the effective participation of the population in programs of waste selective collection, since the actions carried through until the moment are not generating satisfactory results. Its concluded, finally, that an effective participation of the population of the City, in programs of waste selective collection, will only have success when the population presents a higher degree of environmental awareness and valuation of the aspects turned to the citizenship.

Key Words: 1) Urban Solid waste; 2) Management of Domiciliary Solid waste; 3) Selective collection; 4) Ecostations; 5) Social participation.

Lista de Tabelas

Tabela 1: importância da caracterização de resíduos sólidos urbanos no planejamento de um sistema de limpeza pública. Fonte: Monteiro (2001).....	45
Tabela 2: quantidade absoluta e relativa de ECPs em relação ao ponto de localização e ao grau de preenchimento divididos em intervalos de classe.....	55
Tabela 3: quantidade de ECPs por tipo de ponto de localização e intervalo de classe do grau de preenchimento (valores absolutos da amostra).....	56
Tabela 4: localização dos ECPs amostrais utilizados nesta pesquisa de mestrado.....	57
Tabela 5: sugestões de melhoria da coleta seletiva dada pelos entrevistados.....	83
Tabela 6: distribuição dos entrevistados quanto à separação do lixo e o sexo.....	84
Tabela 7: Distribuição dos entrevistados quanto ao destino do lixo separado e o sexo.....	84
Tabela 8: distribuição dos entrevistados quanto à participação da coleta nos Ecopostos e sexo.....	84
Tabela 9: quantidade de entrevistados que fazem ou não separação de lixo, de acordo com a faixa etária.....	85
Tabela 10: distribuição dos 111 entrevistados que disseram fazer a separação do lixo quanto ao destino dado a este e a faixa etária dos entrevistados.....	86
Tabela 11: distribuição dos moradores quanto o conhecimento do destino do lixo e faixa etária dos entrevistados.....	87
Tabela 12: distribuição dos entrevistados quanto ao conhecimento da coleta seletiva e faixa etária.....	88
Tabela 13: distribuição dos entrevistados quanto ao recebimento de informações sobre coleta seletiva e faixa etária.....	88
Tabela 14: distribuição dos entrevistados quanto ao conhecimento do destino depositado nos Ecopostos e faixa etária.....	88
Tabela 15: distribuição dos entrevistados quanto à participação da coleta nos Ecopostos e faixa etária.....	89
Tabela 16: distribuição dos entrevistados quanto à separação do lixo e escolaridade.....	91

Tabela 17: distribuição dos entrevistados quanto conhecimento do destino do lixo e escolaridade.....	92
Tabela 18: distribuição dos entrevistados quanto conhecimento da coleta seletiva e escolaridade	92
Tabela 19: distribuição dos entrevistados quanto ao recebimento de informações sobre coleta seletiva e escolaridade.....	92
Tabela 20: distribuição dos entrevistados quanto à conhecimento do destino depositado nos Ecopostos e escolaridade.....	92
Tabela 21: Distribuição dos entrevistados quanto à participação da coleta nos Ecopostos e escolaridade.....	93
Tabela 22: distribuição dos entrevistados quanto à separação do lixo e renda familiar.....	95
Tabela 23: Distribuição dos entrevistados quanto conhecimento do destino do lixo e renda familiar.....	95
Tabela 24: distribuição dos entrevistados quanto ao conhecimento do destino depositado nos Ecopostos e renda familiar.....	96
Tabela 25: distribuição dos entrevistados quanto ao conhecimento da coleta seletiva e renda familiar.....	96
Tabela 26: distribuição dos entrevistados quanto ao recebimento de informações sobre coleta seletiva e renda familiar.....	97
Tabela 27: distribuição dos entrevistados quanto à participação da coleta nos Ecopostos e renda familiar.....	97
Tabela 28: distribuição dos entrevistados quanto à participação da coleta nos Ecopostos e distância do coletor ao domicílio.....	99
Tabela 29: distribuição dos entrevistados quanto ao conhecimento da coleta seletiva e participação da coleta nos Ecopostos.....	102
Tabela 30: distribuição dos entrevistados quanto ao recebimento de informações sobre coleta seletiva e participação da coleta nos Ecopostos.....	102
Tabela 31: dados estatísticos referentes as 13 amostras coletadas nos ECPs amostrais ao longo de todo o período experimental.....	104
Tabela 32: análise comparativa da caracterização gravimétrica.....	105
Tabela 33: composição gravimétrica dos componentes do grupo dos papéis coletados nos ECPs amostrais da CSV e resultados obtidos por Laignier	

(2001).....	109
Tabela 34: composição gravimétrica dos componentes do grupo dos plásticos coletados nos ECPs amostrais da CSV e resultados obtidos por Laignier (2001).....	111
Tabela 35: composição gravimétrica dos componentes do grupo dos metais coletados nos ECPs amostrais da CSV e resultados obtidos por Laignier (2001).....	113
Tabela 36: composição gravimétrica dos componentes do grupo dos vidros coletados nos ECPs amostrais da CSV e resultados obtidos por Laignier (2001).....	115
Tabela 37: relação das características do local de instalação com o grau de preenchimento.....	118

Lista de Figuras

Figura 1: modelo dos primeiros PEVs concebidos em material metálico e formato cilíndrico no município de Vitória-ES.....	35
Figura 2: atual PEV utilizado no município de Vitória-ES, identificado como Ecoposto.....	38
Figura 3: composição gravimétrica do lixo do Brasil e de outros países.....	46
Figura 4: composição física primária média da coleta seletiva de 15 cidades brasileiras e da coleta seletiva de Vitória-ES (registrada no período de 02/08 a 30/10/2000).....	47
Figura 5: caracterização gravimétrica secundária do grupo dos papéis da coleta seletiva dos resíduos sólidos domiciliares urbanos do município de Vitória-ES..	48
Figura 6: caracterização gravimétrica secundária do grupo dos plásticos da coleta seletiva dos resíduos sólidos domiciliares urbanos do município de Vitória – ES.....	49
Figura 7: caracterização gravimétrica secundária do grupo dos metais da coleta seletiva dos resíduos sólidos domiciliares urbanos do município de Vitória – ES..	49
Figura 8: caracterização gravimétrica secundária do grupo dos vidros da coleta seletiva dos resíduos sólidos domiciliares urbanos do município de Vitória - ES..	50
Figura 9: mapa de localização dos ECPs amostrais no município de Vitória-ES..	58
Figura 10: momento da aplicação do questionário junto aos entrevistados com potencial de utilização no entorno do ECP localizado em praça com área de lazer do bairro Jardim Camburi.....	60
Figura 11: UTCV - Usina de Triagem e Compostagem de Lixo Urbano de Vitória-ES.....	62
Figura 12: local de manutenção do material proveniente dos ECPs para posterior triagem.....	64
Figura 13: mesa utilizada para classificação dos resíduos na UTCV.....	65
Figura 14: ensacadeiras em volta da mesa classificadora onde eram dispostos temporariamente os resíduos.....	65
Figura 15: acondicionamento temporário do material separado para pesagem....	65
Figura 16: pesagem do material triado na UTCV.....	67

Figura 17: sexo dos entrevistados.....	69
Figura 18: faixa etária dos entrevistados	70
Figura 19: grau de escolaridade dos entrevistados.....	71
Figura 20: renda familiar dos entrevistados em R\$.....	72
Figura 21: distribuição dos entrevistados quanto à separação do lixo nas residências.....	73
Figura 22: tipos de materiais separados, de acordo com 111 entrevistados.....	74
Figura 23: destino do lixo separado nas residências de 111 entrevistados.....	75
Figura 24: distribuição dos entrevistados quanto ao conhecimento a respeito do destino final do lixo.....	75
Figura 25: distribuição dos entrevistados quanto a realização da coleta seletiva.	76
Figura 26: freqüência de participação dos 62 entrevistados na coleta seletiva.....	77
Figura 27: dia e/ou horário da semana em que os 62 entrevistados costumam participar da coleta seletiva.....	77
Figura 28: motivos que influenciaram a participação dos 62 entrevistados na coleta seletiva por ECPs.....	78
Figura 29: principais fatores restritivos à coleta seletiva por ecopostos relatada pelos 414 entrevistados que responderam não participar desta coleta.....	80
Figura 30: quantidade de entrevistados que disseram fazer ou não separação de lixo, de acordo com a faixa etária.....	86
Figura 31: faixa etária dos entrevistados com relação à participação na CSV por ECPs.....	89
Figura 32: distância da residência dos entrevistados ao ecopostos.....	98
Figura 33: distribuição dos entrevistados quanto ao conhecimento sobre coleta seletiva.....	100
Figura 34: distribuição dos entrevistados quanto ao recebimento de informação a respeito da coleta seletiva.....	100
Figura 35: satisfação dos entrevistados sobre as informações que dispunham a respeito de coleta seletiva.....	101
Figura 36: caracterização gravimétrica primária do resíduo coletado nos ECPs amostrais ao longo de todo o período experimental.....	104
Figura 37: destinação inadequada de resíduo nos ecopostos.....	107

Figura 38: composição gravimétrica dos componentes do grupo dos papéis.....	110
Figura 39: composição gravimétrica dos componentes do grupo dos plásticos....	112
Figura 40: composição gravimétrica dos componentes do grupo dos metais.....	113
Figura 41: composição gravimétrica dos componentes do grupo dos vidros.....	115
Figura 42: grau de preenchimento dos ecopostos de acordo com as características do local de sua instalação.....	119

Lista de Símbolos e Abreviações

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem
CSV – Coleta Seletiva de Vitória
ECP(s) – Ecoposto(s)
EPA – Environmental Protection Agency
EPI(s) – Equipamento(s) de Proteção Individual
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IRMR – Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis
ONG(s) – Organizações não-governamentais
PEAD – Polietileno de Alta Densidade
PEBD – Polietileno de Baixa Densidade
PET – Polietileno Tereftalato
PEV(s) – Posto(s) de Entrega Voluntária
PMV – Prefeitura Municipal de Vitória
PP – Polipropileno
PS – Poliestireno
PVC – Policloreto de vinila
SEDU – Secretaria de Desenvolvimento Urbano
SEMMAM – Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SEMURB – Secretaria Municipal de Serviços Urbanos
SPSS – Statistical Package for the Social Sciences
UFES – Universidade Federal do Espírito Santo
UTCV – Usina de Triagem e Compostagem de Vitória-ES

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	18
2. OBJETIVOS.....	20
2.1. Objetivo geral.....	20
2.2. Objetivos específicos.....	20
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	21
3.1. Conceitos básicos	21
3.2. Caracterização de resíduos sólidos domiciliares urbanos.....	21
3.3. Gestão de resíduos sólidos domiciliares urbanos	22
3.4. Coleta seletiva e reciclagem.....	23
3.5. Processos de Coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares urbanos	26
3.5.1. <i>Coleta seletiva porta a porta</i>	27
3.5.2. <i>Coleta seletiva por PEV</i>	27
3.6. Participação popular.....	27
3.7. A coleta seletiva no município de Vitória – ES.....	33
3.7.1. <i>Coleta Seletiva por PEVs</i>	34
3.7.2. <i>Coleta seletiva por Ecopostos</i>	36
3.7.2.1 Participação popular na coleta seletiva por Ecopostos ..	39
3.8. Caracterização física dos resíduos sólidos domiciliares urbanos.....	44
3.8.1. <i>Caracterização física dos resíduos dos PEVs no município de Vitória/ ES</i>	47
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	52
4.1. Entrevistas de Campo.....	53
4.1.1 <i>Plano amostral</i>	53
4.1.1.1 Definição do número de indivíduos entrevistados – potenciais usuários.	53
4.1.1.2 Definição do número de ECPs – Pontos de entrevistas..	54
4.1.2 <i>Elaboração dos instrumentos de pesquisa</i>	59
4.1.3. <i>Aplicação dos instrumentos de pesquisa</i>	59
4.1.4. <i>Tratamento estatístico</i>	61
4.2 Caracterização dos resíduos dos ECPs.....	61
4.2.1 <i>O método adotado</i>	63

4.2.2 O procedimento de caracterização.....	63
4.2.2.1 Primeiro passo.....	64
4.2.2.2 Segundo passo.....	64
4.2.2.3 Terceiro passo.....	66
4.2.3 Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis.....	68
4.2.4 Análise Estatística.....	68
4.3 Avaliação da eficiência dos ecopostos em relação à sua localização.....	68
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	69
5.1. Avaliação da participação popular.....	69
5.1.1 Respostas diretas.....	69
5.1.2 Cruzamento das questões.....	83
5.1.2.1 Aspectos relacionados ao sexo (perfil do entrevistado)..	84
5.1.2.2 Aspectos relacionados à faixa etária (perfil do entrevistado).....	85
5.1.2.3 Aspectos relacionados ao grau de escolaridade (perfil do entrevistado).....	91
5.1.2.4 Aspectos relacionados à renda familiar (perfil do entrevistado).....	94
5.1.2.5. Análise da relação entre o uso de Ecopostos com a distância entre o domicílio do entrevistado e o coletor.....	98
5.1.2.6. Relação entre o conhecimento ou recebimento de informações da coleta seletiva com o uso dos Ecopostos.....	100
5.2 Caracterização dos resíduos dos Ecopostos (ECPs).....	103
5.2.1 Caracterização gravimétrica primária da Coleta Seletiva de Vitória/ES por Ecopostos.....	103
5.2.2 Caracterização gravimétrica secundária da coleta seletiva do município de Vitória/ES por Ecopostos.....	108
5.2.2.1 Composição gravimétrica secundária do material reciclável recuperável do grupo dos papéis coletados nos ECPs amostrais.....	108

5.2.2.2 Composição gravimétrica secundária do material reciclável recuperável do grupo dos plásticos coletados nos ECPs amostrais.....	110
5.2.2.3 Composição gravimétrica secundária do material reciclável recuperável do grupo dos metais coletados nos ECPs amostrais.....	113
5.2.2.4 Composição gravimétrica secundária do material reciclável recuperável do grupo dos vidros coletados nos ECPs amostrais.....	115
5.3 Análise da situação dos Ecopostos em relação à sua localização.....	117
5.3.1 <i>Percentual de preenchimento dos ECPs em relação à sua localização</i>	117
6. CONCLUSÕES.....	120
7. RECOMENDAÇÕES.....	123
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	125
ANEXOS.....	130

1. INTRODUÇÃO

O adensamento populacional nos grandes centros urbanos aliado ao crescente consumo de produtos industrializados, são fatores que contribuíram significativamente para alteração da composição do lixo, com o acréscimo de novos materiais, como sacos plásticos, isopor, latas, dentre outros, proporcionando acentuado aumento no volume dos resíduos sólidos urbanos, comerciais e domiciliares e acarretando o agravamento de problemas ambientais, sociais e econômicos nas grandes cidades.

O equacionamento dos problemas que envolvem a gestão do lixo, considerando desde a geração até a sua destinação final, não é de responsabilidade única do poder público. A ótica do desenvolvimento sustentável envolve todos os atores da sociedade, exigindo ações conjuntas entre governantes e a sociedade (ABIPTI; IDÉIAS, 2005).

O Brasil apresenta uma produção média de resíduos sólidos domiciliares urbanos da ordem de 1 kg por habitante/dia (IBGE, 2002). Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE apontam que no ano de 2000 foram coletadas no Brasil 149 mil toneladas/dia de lixo, das quais 93,30 % foram destinadas a diversas formas de aterros, lixões, incineradas ou dispostas em áreas alagadas, e somente 6,70 % foram reaproveitadas na forma de compostagem (3,90 %) e reciclagem (2,80 %), sendo que estas duas parcelas aumentam com a coleta seletiva.

Segundo Aguiar e Philippi Júnior (2000), a coleta seletiva de resíduos sólidos domésticos é um importante elemento na gestão integrada destes resíduos, pois busca a redução do material a ser disposto em aterros sanitários, além de ser instrumentos de educação ambiental e de participação comunitária. A coleta seletiva apresenta ainda outras vantagens, como a redução da poluição do solo, água e ar; da proliferação de doenças e da contaminação de alimentos; do desperdício; dos gastos com a limpeza urbana; possibilitando o fortalecimento das organizações comunitárias, com a geração de trabalho e renda para a população, em especial de baixa renda.

Bringhenti (2002) enfatiza que as pesquisas que têm sido realizadas no País sobre coleta seletiva, geralmente têm priorizado os aspectos operacionais da questão, em detrimento aos aspectos inerentes ao engajamento da população. Contudo, D'almeida e Vilhena (2000) comentam que o sucesso da coleta seletiva está diretamente associado aos investimentos feitos para sensibilização e conscientização da população. Anteriormente ao exposto, Mandeli (1997) mencionava que os problemas relacionados aos processos relativos aos resíduos sólidos domésticos são complexos, exigindo, portanto, soluções complexas e integradas, uma vez que tais problemas não são somente físicos, químicos ou biológicos, são também comportamentais e iniciam muito antes da coleta dos mesmos na via pública.

O sistema de coleta seletiva na modalidade Ecoposto, atualmente em funcionamento na cidade de Vitória-ES, é fruto de uma iniciativa da Prefeitura local, seguindo uma tendência mundial, no que concerne à gestão dos resíduos sólidos; entretanto, na concepção do modelo não houve discussões pormenorizadas com a sociedade civil, que são os potenciais usuários, o que tem acarretado uma participação da população considerada reduzida. Nesta dissertação propõe-se diagnosticar e avaliar a participação popular na modalidade Ecoposto do Sistema de Coleta Seletiva dos resíduos sólidos domiciliares urbanos do município de Vitória-ES, de forma que o conhecimento resultante deste estudo possa contribuir na melhoria da eficiência da coleta seletiva já implantada no Município.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Caracterizar a participação social em relação ao Programa de Coleta Seletiva por Ecoposto implantado no município de Vitória-ES, identificando indicadores quantitativos e qualitativos de participação social, visando subsidiar o gerenciamento da coleta seletiva no Município.

2.2. Objetivos específicos

Identificar os fatores restritivos à participação da população no Programa de Coleta Seletiva na modalidade Ecoposto do município de Vitória-ES, bem como os fatores positivos que impulsionam essa participação.

Quantificar e caracterizar fisicamente o material coletado nos Ecopostos, no que diz respeito a sua composição gravimétrica, levando em consideração o ponto de localização e o perfil social da população do entorno.

Propor ações que incrementem o uso do sistema de Ecopostos na cidade de Vitória-ES.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Conceitos básicos

A sustentabilidade ambiental, como elemento fundamental do desenvolvimento econômico e social, em cenários cada vez mais descentralizados e competitivos, tem, entre outros desafios, a manipulação integral, participativa e eficiente dos resíduos sólidos residenciais (MONTEIRO, 2001).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (2004) na Norma Brasileira NBR 10004/2004 define resíduos sólidos como resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

De acordo com “Environmental Protection Agency (EPA)” dos Estados Unidos (2005) resíduos sólidos são definidos como: “material sólido e inerte, resultante tanto quanto o lixo municipal quanto aos resíduos industriais, que contém substâncias complexas e algumas vezes perigosas. Resíduos sólidos também incluem lodo de esgoto, restos da agricultura, resíduos da construção civil, e resíduos de mineração. Tecnicamente, resíduos sólidos, também se referem a líquidos e gases em containeres”.

3.2 Caracterização de resíduos sólidos domiciliares urbanos

A classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido (ABNT, 2004).

Os resíduos podem ser classificados no que tange:

- à sua origem (domiciliar, industrial, comercial, de serviços de saúde, de varrição, radioativos, de portos e aeroportos, etc.);
- à sua composição química (orgânicos, inorgânicos, etc.);
- ao risco potencial ao meio ambiente (perigosos e não perigosos).

De acordo com Monteiro et al. (2001), as características dos resíduos sólidos podem variar em função de seus aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos e a análise destes pode ser realizada segundo suas características físicas, químicas e biológicas, conforme detalhado a seguir.

Em relação às características físicas os resíduos são classificados com base na geração per capita, na composição gravimétrica, no peso específico aparente, no teor de umidade e na compressibilidade.

No que diz respeito às características químicas sua análise considera o poder calorífico, o potencial hidrogeniônico (pH), a composição química e a relação carbono/nitrogênio.

As características biológicas são aquelas determinadas pela população microbiana e dos agentes patogênicos presentes no lixo que, ao lado de suas características químicas, permitem que sejam selecionados os métodos de tratamento e disposição final mais adequados.

Conhecer as características dos resíduos é de fundamental importância para o planejamento de um sistema de limpeza urbana ou sobre o projeto de determinadas unidades que compõem tal sistema.

3.3 Gestão de resíduos sólidos domiciliares urbanos

De acordo com Aguiar e Philippi Júnior (2000) “gerenciar resíduos sólidos é um dos principais desafios na área de saneamento ambiental na atualidade”. Os mesmos autores comentam ser preocupante a crescente quantidade de resíduos gerada nas

idades, enquanto há uma progressiva escassez de áreas adequadas para aterros sanitários nas regiões metropolitanas. Outro aspecto considerado diz respeito às conseqüências de um gerenciamento inadequado para o meio ambiente e para a saúde pública.

Fuzaro e Ribeiro (2003) afirmam que essa questão propõe ao poder público municipal um grande desafio, pois, é o responsável pelas soluções que envolvem o descarte, a coleta, o tratamento, a destinação final e o reaproveitamento de materiais, em sentido amplo. Também sugerem que a coleta seletiva seja considerada um instrumento valioso, tanto para a educação quanto para a gestão ambiental. Aguiar e Philippi Júnior (2000) afirmaram ainda que a coleta seletiva tem se destacado como um dos componentes do gerenciamento integrado de resíduos sólidos, tanto no sentido de fazer parte da minimização dos resíduos a serem dispostos em aterros sanitários, como também de ser um instrumento de educação ambiental e de participação comunitária.

3.4 Coleta seletiva e reciclagem

D'almeida e Vilhena (2000) definem coleta seletiva de lixo como um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como plásticos, papéis, metais, vidros e orgânicos, previamente separados na fonte geradora. Bringhenti et al. (2002) por sua vez, consideram coleta seletiva como “um instrumento de gestão ambiental que deve ser implementado visando a recuperação de material reciclável presente nos resíduos sólidos para fins de reciclagem”.

Segundo Ferreira (1999), reciclagem quer dizer “ato, processo, ou efeito de reaproveitar (material já utilizado, como papel, vidro, metal, lixo) na obtenção ou fabricação de novos produtos. Fazer passar por novo ciclo. Monteiro et al. (2001) consideram reciclagem a separação de materiais do lixo domiciliar, tais como papéis, plásticos, vidros e metais, com a finalidade de trazê-los de volta à indústria para serem beneficiados. Esses materiais são novamente transformados em produtos comercializáveis no mercado de consumo.

A reciclagem é uma atividade econômica que deve fazer parte de um conjunto de ações integradas que visam um melhor gerenciamento do lixo (D'ALMEIDA E VILHENA, 2000).

A reciclagem pode efetuar-se de duas formas. Uma, realizando-se um tratamento global dos resíduos sólidos urbanos na forma de lixo bruto, mediante técnicas comuns específicas para o tipo de resíduo a ser selecionado como a trituração, peneiramento, classificação pneumática, classificação por via úmida, eletromagnética, eletrostáticos, óticos, flutuação por espumas, entre outras (MONTEIRO, 2001).

Uma outra forma de reciclagem consiste na separação dos componentes presentes no lixo, para sua recuperação direta, pela adoção da coleta seletiva. A associação da coleta seletiva com a reciclagem, quando bem planejada e empregada, possibilita diversos benefícios sociais, econômicos e, sobretudo, ambientais. Monteiro et al. (2001) e Ruberg et al. (2000) citam as principais vantagens dessa associação:

- Cria oportunidade de fortalecer organizações comunitárias.
- Diminui a exploração de recursos naturais renováveis e não renováveis, utilizando materiais descartáveis no processo industrial.
- Diminui a poluição do solo, água e ar.
- Conscientiza a população para as questões ambientais com a mudança de postura diante da geração e manejo dos resíduos.
- Diminui a proliferação de doenças e a contaminação de alimentos.
- Diminui os custos da produção, com o aproveitamento de recicláveis pelas indústrias.
- Diminui o desperdício.
- Diminui os gastos com a limpeza urbana.
- Gera empregos nos locais de triagem e junto às indústrias recicladoras.
- Gera renda pela comercialização dos recicláveis.
- Melhora a qualidade do composto produzido a partir da matéria orgânica.
- Melhora a limpeza da cidade.
- Possibilita o reaproveitamento de materiais que iriam para o aterro sanitário.
- Prolonga a vida útil dos aterros sanitários.

- Reduz o consumo de energia e água.

Segundo o Centro Empresarial para Reciclagem - CEMPRE (2002), um programa de coleta seletiva deve ser parte de um sistema amplo de gestão integrada do resíduo sólido que contempla também a coleta regular, uma eventual segunda etapa de triagem e finalmente a disposição final adequada.

De acordo com Stiglitz (2003) todo programa de gerenciamento de resíduos sólidos interage diretamente com a população, dependendo diretamente da aceitação das partes envolvidas da sociedade. Do contrário, rejeições por parte dos envolvidos podem refletir no aumento de custos, no atraso da realização, dentre outros aspectos negativos. Joos et al. (1999) corroboram com o relato anterior quando mencionam que todo programa de gerenciamento de resíduos que ignora os aspectos sociais está fadado ao insucesso.

A coleta seletiva é um processo adequado para se minimizar os impactos ambientais oriundos da destinação final do lixo urbano, bem como um importante instrumento de conscientização da população em geral, em especial o consumidor, no sentido de que compre produtos com embalagens recicláveis, reutilizáveis, retornáveis, etc., evitando o desperdício de matérias primas, insumos em geral, bem como de outros bens de consumo (PMV, 2001).

A coleta seletiva oferece, além da separação dos materiais recicláveis existentes no lixo, uma oportunidade de participação comunitária, permitindo à população o exercício da sua cidadania e também à administração municipal contar com esse apoio. “O poder público informa, educa e oferece infra-estrutura e os cidadãos mobilizam-se num esforço para mudar seus hábitos e se unir em iniciativas coletivas” (FUZARO; RIBEIRO, 2003).

D'almeida e Vilhena (2000), associam o sucesso da coleta seletiva a investimentos feitos para sensibilização e conscientização da população. Enfatizam que, com um maior engajamento voluntário em programas de coleta seletiva, menores são os custos administrativos, salientando também a existência do mercado para os

recicláveis. Ainda de acordo com esses autores a coleta seletiva deve estar baseada no tripé:

- tecnologia – para efetuar a coleta, separação e reciclagem;
- mercado – para absorção do material recuperado;
- conscientização – para motivar o público alvo.

3.5 Processos de Coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares

Monteiro et al. (2001) destacam 03 processos de coleta seletiva que envolvem a reciclagem com segregação na fonte geradora:

- Coleta Seletiva porta a porta: modelo mais empregado nos programas de reciclagem; ocorre quando um veículo percorre um trajeto similar ao da coleta comum, recolhendo em cada ponto de geração os materiais recicláveis previamente separados pela população.
- Postos de Entrega Voluntária – PEV: utilizam normalmente contêineres ou pequenos depósitos colocados em pontos fixos, onde o cidadão, espontaneamente, deposita os recicláveis.
- Cooperativa de catadores: catação informal ou através de cooperativas de materiais recicláveis existentes no lixo domiciliar.

Ainda segundo o mesmo autor, desses três processos, a modalidade de coleta seletiva por PEV exige um maior envolvimento da população, que deve se deslocar voluntariamente com os recicláveis até os locais de entrega.

No que concerne às principais dificuldades da coleta seletiva, diversos autores (D'ALMEIDA; VILHENA, 2000; CALDERONI, 1998, e outros) citam os aspectos culturais e educacionais e a dificuldade de manutenção a longo prazo do engajamento inicial dos envolvidos no projeto.

De uma forma geral, Mandelli (1997) destaca a ausência ou inadequação de espaços para estocagem de resíduos sólidos domésticos como uma variável que interfere no comportamento da população urbana no manejo dos resíduos no âmbito da residência.

3.5.1 Coleta seletiva porta a porta

No caso da coleta seletiva porta a porta, Monteiro et al. (2001) relatam que o principal aspecto negativo diz respeito ao aumento das despesas com transporte em função da necessidade de utilizar caminhões especiais que passam em dias diferentes da coleta convencional, bem como o alto valor unitário, quando comparada com a coleta convencional. D'almeida e Vilhena (2000), além de corroborar com as informações anteriores, acrescentam a necessidade da instalação de um centro de triagem, onde os recicláveis são separados por tipo, mesmo havendo a segregação na fonte.

3.5.2 Coleta seletiva por PEV

Na modalidade PEV da coleta seletiva, Ruberg et al. (2000) afirmam que esta coleta tem custos mais baixos do que a de porta a porta, porém apresenta alguns inconvenientes. Um dos problemas enfrentados pelas prefeituras que adotam o uso de PEVs é o vandalismo e a depredação dos equipamentos, inclusive por catadores que arrombam os equipamentos para levar os materiais recicláveis. Essa questão foi observada por Laignier (2001) em pesquisa desenvolvida no município de Vitória-ES. Outra questão é a necessidade de manutenção destes equipamentos: a falta de conservação e a irregularidade na coleta dos materiais são fortes elementos que induzem à não participação da população em programas de coleta seletiva.

3.6 Participação popular

O problema de maior expressão é a efetiva participação da população na coleta seletiva. De acordo com Valle (1999) e Teixeira (1999) (*apud* CAMPOS et al., 2002), sem a participação consciente dos indivíduos, não será possível uma mudança de seu comportamento nem promover a minimização da quantidade de resíduos gerada. O esclarecimento desses cidadãos sobre os riscos e a importância do envolvimento nas ações faz-se necessário para que venham a se tornar aliados no

processo de transformação das cidades em cenários sustentáveis, com segurança e qualidade de vida para todos.

Para a definição dessas abordagens na comunidade, Campos et al. (2002) mencionam ser necessário adquirir um profundo conhecimento da realidade local, de cada grupo social e dos fatores que poderão ser utilizados como estratégias. De acordo com Stiglitz (2003) estas estratégias devem ser pautadas na clareza e transparência de forma a favorecer uma correta participação da população, com relação aos anseios do programa. Esta condição é corroborada por Thomas (2001), que menciona que a qualidade da participação da população é tão ou mais importante que a quantidade de participantes.

Monteiro (2001) reforça o exposto, relatando que muitos casos de resultados negativos no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, onde havia uma proposta tecnicamente correta, são conseqüências da falta do componente participação e educação da comunidade, “porquanto o apoio da população é fundamental no que se refere à separação na origem ou políticas de promoção relativas a diminuir as emissões”. Read (2003) destaca a importância do comprometimento do gerador do resíduo como parte intrínseca do problema e da solução de seu gerenciamento.

A fim de garantir a adesão da população é preciso que haja uma constante atividade de educação ambiental, conscientizando e educando os moradores da importância do papel de cada um para garantir um meio ambiente limpo e saudável (RUBERG et al., 2000).

A educação ambiental consiste em um novo parâmetro comportamental, tanto no âmbito do indivíduo, quanto no coletivo. De acordo com Oliveira (2000) (*apud* CAMPOS et al., 2002), a educação ambiental deve começar em casa, ganhar as praças e as ruas, atingir os bairros e as periferias, evidenciar as peculiaridades regionais, apontando para o nacional e o global. Deve gerar conhecimento local, sem perder de vista o global, precisa, necessariamente, revitalizar a pesquisa de campo, no sentido de uma participação pesquisante, que envolva pais, estudantes, professores e comunidade. É um passo fundamental para a conquista da cidadania. Ainda segundo o autor, a educação ambiental deve ser encarada como um processo

voltado para a apreciação da questão ambiental, sob sua perspectiva histórica, antropológica, econômica, social, cultural e ecológica, enfim, como educação política, na medida em que são decisões políticas todas as que, em qualquer nível, dão lugar às ações que afetam o meio ambiente.

Abreu (2001) relata de forma bastante oportuna a importância da educação ambiental como instrumento de mudança comportamental nos cidadãos, provocando o incômodo de passá-los de “desconhecedores dos problemas para expectadores; de expectadores para atores e produtores das soluções; desinteressados para comprometidos e co-responsáveis pelas ações; de responsáveis pelos problemas para parceiros das soluções; de indiferentes para apaixonados pelo tema”.

Para Sato (1999), a educação ambiental não pode cair no imediatismo, mas, sobretudo, deve ser incorporada de acordo com as realidades de cada região, com o envolvimento da comunidade, que assegure a construção de uma sociedade mais participativa e efetivamente cidadã. De acordo com Abreu (2001) a educação ambiental deve ter um caráter contínuo que garanta a revisão de valores e comportamentos para transformação social necessária, considerando ainda as peculiaridades de cada segmento da sociedade afetada.

Corroborando com o exposto acima, Trazzi (2003) aponta em seu estudo, que somente o acesso à informação não é o suficiente para promover mudanças de atitudes, valores e comportamentos nos sujeitos. É necessária, nesse sentido, a vivência como forma de promover uma conscientização efetiva. A autora sugere metodologias participativas para tal fim, como por exemplo, a construção de ambientes coletivos de aprendizagem, nos moldes de grupos de discussão. A partir de tais discussões e o compartilhar de experiências, pode-se estar articulando teoria e prática, o vivido, o estudado como forma de motivar o grupo a participar do processo. Os trabalhos em grupo vêm sendo apontados pela autora como potenciais promotores de envolvimento dos sujeitos, por incitar a responsabilidade de cada um dentro do processo. E o envolvimento é um fator primordial para iniciar ações efetivas de educação ambiental. Além disso, verifica-se a importância de implementar programas de educação ambiental com caráter contínuo, permanente e

que visem estimular o “aprender a aprender”, ou seja, fornecer bases para que os sujeitos continuem a aprender.

Chateaubriand (2002) cita que os processos educativos devam promover o aprendizado por meio da solução de problemas. O “aprender fazendo”, aprender melhorando a própria condição de vida. Nesse processo educativo, os indivíduos, sem abrir mão dos conhecimentos acumulados pela humanidade, resgatam tradições e tecnologias apropriadas ao desenvolvimento e às realidades regionais (SORRENTINO, 2000 *apud* CHATEAUBRIAND, 2002).

Monteiro (2001) ressalta que o processo de implantação do sistema requer um tempo adequado e bastante persistência, visto que, como exposto pelos autores anteriormente, é necessário um grau de conscientização e colaboração comunitária bastante elevados, pois, para que o sistema seja efetivo, toda a população afetada deve cumprir as normas de seleção dos resíduos.

A participação é um processo de longo prazo e necessita ser interativa em um período inicial de dois a cinco anos, antes de remontar e reaplicar-se. A maioria dos programas de desenvolvimento tende a deixar no papel as fases iniciais do processo de participação e desenvolvimento institucional sem suficiente experimentação e interação (MONTEIRO, 2001). Como resultado, as modalidades institucionais que surgem são freqüentemente inefetivas.

Na coleta seletiva, boa parte das responsabilidades recai sobre a própria população beneficiada, a quem compete a separação dos materiais, a lavagem dos recipientes, o acondicionamento, o armazenamento e, finalmente, a colocação dos materiais nos dias e horários estabelecidos. Por isso, uma boa divulgação do serviço a ser implantado, as tarefas e benefícios envolvidos, são condições de vital importância para que o mesmo seja bem sucedido.

A coleta seletiva, de fato, mobiliza toda a comunidade. Contudo, Fuzaro e Ribeiro (2003) mencionam que, caso não seja realizada uma preparação anterior, que resulte na sensibilização da população, são grandes os riscos de esmorecimento e da perda de objetivos, com desgaste para a administração municipal e, o que é pior,

possibilita a criação de uma imagem negativa para a coleta seletiva, considerada, atualmente, como uma atividade imprescindível para o futuro do planeta.

Barciotte (*apud* RUBERG et al., 2000) avaliou o desempenho da coleta seletiva nos Municípios de São José dos Campos, Santos, São Paulo e São Sebastião, e observou que o trabalho de mobilização e sensibilização realizado junto às comunidades atendidas influencia diretamente na quantidade de material reciclável coletado por pessoa e a presença de maior ou menor porcentagem de rejeito neste.

Bringhenti (2002) ressalta a dificuldade em se definir algum índice relativo à expectativa da participação da população no planejamento para a implantação de um Programa de Coleta Seletiva Comunitária, pois, segundo a autora, este parâmetro depende basicamente do perfil sócio-econômico e cultural da população, da eficiência da estratégia de marketing adotada para convencimento e motivação permanente das pessoas a participarem, da adequação do projeto à realidade do local e também da regularidade no funcionamento da logística implantada para dar suporte ao sistema.

Sem a participação consciente dos indivíduos, não se consegue mudar a forma de comportamento nem promover a redução da quantidade de resíduos gerada. O esclarecimento desses cidadãos sobre os riscos e a importância do envolvimento nas ações faz-se necessário para que venham a se tornar aliados no processo de transformação das cidades em cenários sustentáveis, com segurança e qualidade de vida para todos. Para a definição dessas abordagens na comunidade, é necessário adquirir um profundo conhecimento da realidade local, de cada grupo social e dos fatores que poderão ser utilizados como estratégias.

Fuzaro e Ribeiro (2003) comentam ser possível avaliar o padrão dos serviços e estruturas existentes, bem como a opinião sobre a validade e eficiência do processo através de uma consulta periódica à população, mediante questionários preenchidos pelos usuários. Os mesmos autores ressaltam que outros instrumentos devem ser utilizados, tal como a avaliação visual periódica do estado geral dos PEVs e de seu entorno, que permite determinar:

- Se a população está separando corretamente os materiais.

- Se os PEVs têm volume suficiente.
- Se a frequência de coleta é adequada.
- Se ocorre depredação das instalações.
- Se a localização dos PEVs é boa.

Bringhenti (2002) enfatiza que as pesquisas que têm sido realizadas no Brasil sobre coleta seletiva, geralmente têm priorizado os aspectos operacionais da questão, em detrimento aos aspectos inerentes à participação popular.

No que tange a produção de resíduos sólidos no Brasil, dados do IBGE (2002) apresentam um quantitativo de geração de resíduos da ordem de 1 kg por habitante/dia. A mesma pesquisa apontou que no ano de 2000 foram coletadas no Brasil 149 mil toneladas/dia de lixo, das quais 93 % foram destinadas a diversas formas de aterros, lixões, incineradas ou dispostas em áreas alagadas, e somente 7 % foram reaproveitadas na forma de reciclagem (3 %) e compostagem (4 %). Confrontando-se estes valores com a composição do lixo no Brasil, indicada por Monteiro (2001), que versa numa relação de 65 % de matéria orgânica e 35 % de materiais (vidro, metal, papel, plástico, etc.) resulta-se num horizonte de 32 % de material com potencial de ser reaproveitado, e todavia estão recebendo destinação inadequada, o que evidencia a necessidade da implantação de programas de coleta seletiva, com vistas à reciclagem destes materiais.

Segundo Aguiar e Philippi Júnior (2000), a reutilização e a reciclagem de materiais provenientes do lixo são realizadas no Brasil há muitos anos. Entretanto, a coleta seletiva vem se desenvolvendo no Brasil, de forma institucionalmente organizada, somente a partir do final da década de 80. Persiste ainda a atividade informal como parte significativa da coleta seletiva de resíduos, ou até mesmo, como observado em estudo realizado pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SEDU) no ano de 2002, experiências piloto, iniciativas pontuais organizadas pelo poder público, pela iniciativa privada, Organizações não governamentais (ONGs), associações de moradores, de bairros e/ou condomínios, atendendo apenas parte das áreas urbanas.

De acordo com pesquisa realizada pelo Centro Empresarial de Reciclagem-CEMPRE (2004), o Brasil apresentava, no ano de 1994, oitenta e um municípios desenvolvendo algum tipo de programa de coleta seletiva. Em 1999 este quantitativo chegou a cento e trinta e cinco. No ano de 2002 aumentou para cento e noventa e dois. No ano de 2004, o País contava com 237 experiências implantadas e em funcionamento, o que corresponde a apenas 4,26 % dos 5.561 municípios do País. Isto evidencia um tímido crescimento dessa atividade, quando se considera a sua importância, bem como a disponibilidade de material para reaproveitamento.

3.7 A coleta seletiva no município de Vitória-ES

No que diz respeito à coleta seletiva no município de Vitória-ES, a Prefeitura Municipal (PMV) iniciou o desenvolvimento de seus programas de coleta seletiva no final da década de 90, por meio de dois programas piloto: a Coleta Seletiva por PEVs e a Coleta Seletiva por Organizações de Trabalhadores Autônomos da Reciclagem, ambos desenvolvidos pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos (SEMURB). Posteriormente, no ano de 2002, foi dado início à coleta seletiva porta a porta, estando as três modalidades em vigência atualmente.

Nas modalidades PEVs e Porta a Porta, o material vem sendo coletado pelo sistema público e transportado para Unidade de Triagem e Compostagem de lixo de Vitória (UTCV), para sua posterior classificação, prensagem e comercialização. Este procedimento é realizado concomitantemente ao processamento do lixo urbano coletado de forma não seletiva nas linhas de triagem da UTCV, porém em fluxos distintos (PMV, 2002).

Ressalta-se que em virtude de uma grande quantidade de materiais que vinha sendo perdida todos os dias na mistura do lixo por meio da coleta regular, fez-se necessário considerar diferentes modelos de coleta seletiva de forma a atender a grande maioria da população da cidade, com suas diferenças sociais, econômicas e culturais.

3.7.1 Coleta Seletiva por PEVs

Em relação à Coleta Seletiva por PEVs, ela teve início em outubro de 1998, contando apenas com oito coletores, que gradativamente foram aumentando em quantidade. No período da pesquisa, maio a julho de 2004, o Município contava com 63 coletores. Atualmente, a cidade de Vitória-ES apresenta 69 coletores, denominados de Ecopostos.

O critério de distribuição dos PEVs do município de Vitória-ES foi definido visando atender a toda população de modo equivalente. Sua locação no espaço urbano foi precedida da análise da microrregião do entorno do ponto de locação, no que se refere à existência de praças, parques, áreas verdes e unidades escolares.

Consideraram-se, também, indicadores como densidade populacional, classe social e número de unidades imobiliárias cadastradas por bairro, além dos resultados da caracterização física do lixo urbano do Município (PMV, 2001).

Segundo a Prefeitura Municipal de Vitória (2002), foram elencadas ainda algumas condições mínimas necessárias para a escolha dos locais onde seriam instalados os PEVs, entre as quais citam-se:

- facilidade para o estacionamento de veículos, inclusive o veículo coletor;
- garantia de livre acesso dos participantes aos PEVs;
- o entorno do Ecoposto não deveria estar sujeito a alagamentos;
- condição de iluminação do local deveria ser satisfatória para garantir a participação da população e a possibilidade de recolhimento do material reciclável em horários noturnos;
- evitou-se a escolha de locais que causassem transtorno a movimentação de transeuntes e visibilidade dos motoristas.

Contudo, segundo Bringhenti (2002), não houve investimentos significativos em ações de mobilização e conscientização ou marketing para esta fase. Nota-se assim, que na concepção do programa de coleta seletiva por PEVs no município de Vitória-ES, a participação popular não foi devidamente considerada.

Os primeiros PEVs foram concebidos em material metálico e formato cilíndrico, pintados externamente com cores, representativas para a coleta seletiva e específicas para cada tipo de material: azul para papéis; vermelho para os plásticos; amarelo para os metais e verde para os vidros. O volume total desses PEVs era de 2,5 m³, com divisões internas com capacidade para acondicionar 35 % de papéis, 25% de plásticos, 15 % de metais e 15 % de vidros. Para introdução dos materiais havia uma abertura em formato oval no compartimento dos papéis e circular para os demais compartimentos (LAIGNIER, 2001)(**figura 1**).



Figura 1: modelo dos primeiros PEVs concebidos em material metálico e formato cilíndrico no município de Vitória-ES.

Com base nos resultados iniciais do quantitativo de material coletado, a PMV readequou os compartimentos do contentor, aumentando a capacidade de acondicionamento de papéis e plásticos, passando então para 43 % e 33 % respectivamente, enquanto os compartimentos dos metais e dos vidros foram reduzidos para 12 % cada. A abertura dos papéis também foi modificada, passando a ser circular, como as demais.

Para retirada dos materiais, havia uma abertura na parte inferior de cada compartimento, que permanecia trancada até ser efetuada a retirada dos materiais manualmente. O caminhão coletor tinha sua caçamba subdividida para coleta dos diferentes materiais.

3.7.2 Coleta seletiva por Ecopostos

No ano de 2002 a Prefeitura Municipal de Vitória lança o Projeto de Ampliação e Modernização da Coleta Seletiva, tendo início a modalidade de coleta seletiva porta a porta. Os PEVs foram reestruturados, deixando de apresentar os 4 compartimentos específicos, contando, agora, com um único compartimento para recebimento de material reciclável denominado “lixo seco” (vidro, papel, metal e plástico). De forma a alcançar o maior número de bairros possível e a cobertura do serviço, foi quadruplicado o número de PEVs distribuídos na Cidade (PMV, 2002). A PMV tinha como meta alcançar a participação de pelo menos 15 % da população, na soma dos resultados das diferentes modalidades de coleta seletiva implantadas, até o ano de 2005.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Vitória (2002), a citada mudança estrutural considerou a análise dos principais problemas detectados nos PEVs durante a etapa inicial, dentre os quais, destacam-se:

- discrepância na divisão dos compartimentos, no que concerne a capacidade volumétrica de armazenamento de material. A divisão proporcionava o enchimento rápido dos compartimentos de papéis e plásticos, enquanto os compartimentos de metais e vidros permaneciam vazios, demonstrando deficiência na capacidade de armazenamento;
- fragilidade no sistema de fechamento dos compartimentos acumuladores de material reciclável, facilitando a incidência de furto dos materiais, principalmente aqueles com maior valor de mercado, tais como as latas de alumínio e o papel arquivo;
- posicionamento da porta de abertura dos compartimentos de acumulação dificultando o processo de recolhimento do material reciclável, além de proporcionar dificuldades ergonômicas na operação de recolhimento do material do interior dos compartimentos;
- problemas no sistema de identificação visual dos PEVs, com a retirada de letras e símbolos afixados em forma de adesivos plásticos;
- elevado custo de manutenção, em função de serem fabricados em chapas de aço e necessitarem, frequentemente, de reparos e retoques na pintura;

- peso excessivo, dificultando sua movimentação;
- constante vandalismo por parte da população, com pichações e depredação.

Com base na análise crítica dos problemas diagnosticados, a equipe técnica da PMV, estabeleceu as principais características que o novo modelo de PEV deveria possuir, conforme descritas a seguir:

- volume único em detrimento aos contentores multivolumes como os utilizados na etapa inicial não havendo mais divisões internas com os materiais recicláveis sendo depositados no mesmo compartimento, coletados e encaminhados à usina de lixo para posterior triagem, classificação, enfardamento e comercialização;
- capacidade de armazenamento de material reciclável de 2.500 litros;
- contentores cuja forma de recolhimento do material reciclável fosse executada mecanicamente, evitando-se riscos à saúde em face de problemas ergonômicos para os coletores. Dessa forma, adotaram-se contentores cuja porta de abertura se localizasse na base do equipamento para propiciar descarga por gravidade;
- contentor confeccionado em material resistente a impactos, não sujeito a ferrugem, pichações e descascamento, podendo ser utilizado diretamente sob o sol;
- os PEVs deveriam ainda ter uma programação visual agradável, harmoniosa com o ambiente do seu entorno, fornecendo aos cidadãos as informações necessárias para a sua correta utilização;
- concepção da abertura para deposição do material reciclável localizada na parte superior do contentor, de modo a dificultar o acesso por parte dos catadores não autorizados.

Com a reestruturação, o PEV passou a ser identificado como Ecoposto. Atualmente, os contentores estão sendo confeccionados em polietileno de alta densidade e na cor verde. Apresentam as seguintes dimensões: 1,80 m de altura, 1,30 m de base e 1,06 m de profundidade, perfazendo uma capacidade volumétrica de 2.500 litros (**figura 2**).

Os contentores deixaram de ter coleta manual, passando a apresentar coleta mecanizada (CICLEA), por meio de veículo específico, dotado de braço mecânico, que retira o contentor do solo, posicionando-o sobre a caçamba, possibilitando a descarga do material coletado por gravidade. Inicialmente as coletas eram procedidas durante o período diurno, todavia em face às dificuldades operacionais, principalmente em relação à segurança e aos transtornos no trânsito, as coletas passaram a ser realizadas durante o período noturno.



Figura 2: atual PEV utilizado no município de Vitória-ES, identificado como Eco posto.

Neste mesmo ano de 2002, a PMV realizou uma pesquisa de opinião junto aos munícipes, que revelou que 81,5 % dos entrevistados tinham disposição em aderir à coleta seletiva. Os fatores motivacionais de possível adesão à coleta seletiva, ainda segundo a mesma pesquisa, seriam: a preservação do meio ambiente (74 %), geração de empregos (17,5 %) e melhoria da limpeza (8,5 %) (PMV,2002).

Ao contrário do processo inicial de coleta seletiva no Município, onde as ações de divulgação foram tímidas, conforme relatou Bringhamti (2004), o Projeto de Ampliação e Modernização da Coleta Seletiva desenvolveu um plano de mobilização e divulgação, sob os auspícios do Departamento de Educação Ambiental da

SEMMAM. Entretanto, em face às restrições orçamentárias, o plano priorizou ações na modalidade de coleta seletiva porta a porta em detrimento às demais.

No que tange à estratégia inicial de divulgação da coleta seletiva na modalidade Ecoposto, as ações consistiram, basicamente, na distribuição de material informativo em eventos e pontos estratégicos da Cidade, bem como na capacitação de professores para atuarem como agentes multiplicadores (BRINGHENTI, 2004).

Contudo, novamente, fatores de ordem orçamentária, fizeram com que fosse reduzida ainda mais a equipe técnica vinculada a esta modalidade de coleta seletiva. Reitera-se, dentro do histórico de ações de implementação da coleta seletiva na modalidade PEVs no município de Vitória-ES a ausência de um programa sistêmico e integrado voltado à divulgação, mobilização e, sobretudo, conscientização da população.

Tal situação torna-se evidente quando, conforme informação obtida junto à SEMMAM, constata-se que após 1 (um) ano de implantação da etapa de ampliação e modernização, os Ecopostos apresentavam apenas 28 % de sua capacidade total de preenchimento, apesar deste valor representar um incremento da ordem de 100% do material coletado nos ecopostos, em relação aos PEVs iniciais. Tal fato é atribuído ao não desenvolvimento, no início da etapa de ampliação da coleta seletiva, da campanha de divulgação na mídia por parte da Prefeitura, visto que muitos moradores da capital ainda desconheciam o sistema.

3.7.2.1 Participação popular na coleta seletiva por Ecopostos

Uma análise a respeito da participação popular na coleta seletiva, modalidade PEV, no município de Vitória-ES, entre outros aspectos, foi escopo de uma tese de doutorado da Universidade de São Paulo, desenvolvida no período de 2002 e 2003 pela Engenheira Jacqueline Rogéria Bringhenti, referenciada ao longo desta dissertação como Bringhenti (2004). O trabalho intitulou-se “Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população”. Em função da importância e semelhança com o presente estudo, e de forma a

identificar sucessos e fatores restritivos, são apresentados os principais resultados obtidos na referida tese de doutorado, com vistas a uma análise comparativa. Ressalta-se que, quando do confronto dos resultados (item 5 desta dissertação), os dados devem ser tratados com cautela, pois as metodologias de obtenção destes - consulta popular - foram realizadas de forma distinta.

A metodologia utilizada por Bringhenti 2004 versou por dois tipos de pesquisa de opinião, qualitativa e quantitativa. A primeira escolheu 6 (seis) bairros por classe socioeconômica e entrevistou 8 (oito) pessoas consideradas representativas. As entrevistas foram realizadas em duas etapas, 6 (seis) meses antes e 6 (seis) meses após a implementação da etapa de ampliação da coleta seletiva no município. Já a pesquisa quantitativa, foi realizada de duas formas: uma pela internet com objetivo de verificar o conhecimento dos usuários do site da prefeitura a respeito da coleta seletiva, bem como sua motivação em participar de programas do gênero; e outra voltada para os funcionários da prefeitura e de empresas contratadas, que atuavam direta ou indiretamente na coleta seletiva, com objetivo de conhecer a visão do então grupo responsável pelo gerenciamento e operação da coleta seletiva no município.

A seguir são apresentados os principais resultados da pesquisa qualitativa:

- a maioria dos entrevistados já havia tido contato com a coleta seletiva, principalmente através da mídia;
- foi diagnosticado que uma parte dos entrevistados fazia confusão entre a coleta seletiva e a coleta regular de resíduos sólidos domiciliares;
- os entrevistados demonstraram associação entre a coleta seletiva, reciclagem e os resíduos sólidos, sendo a coleta seletiva considerada uma boa medida para a cidade;
- foi mencionado pelos entrevistados a necessidade de investimentos em divulgação e mobilização, principalmente de caráter permanente das pessoas para efetividade e continuidade de programas de coleta seletiva;
- constatou-se a existência de uma visão de que a coleta seletiva seria de responsabilidade da prefeitura, e por este motivo, uma parcela da população mostrava-se distanciada do tema coleta seletiva;

- a motivação em participar apresenta-se relacionada ao exercício de cidadania, melhoria da limpeza do bairro, do problema do resíduo sólido, do ambiente e, em menor escala, a geração de empregos;
- os fatores restritivos à participação da população na coleta seletiva dizem respeito à falta de incentivo, divulgação, orientação de como proceder, falta de oportunidade, tempo e incentivo e necessidade de deslocamentos a grandes distâncias para entregar o resíduo separado, o aspecto da falta de conscientização da população foi destacado;
- por fim, Bringhenti (2004) relaciona a questão de insucessos de programas de coleta seletiva à acomodação e ao desinteresse da população, fatores associados a aspectos culturais e nível de instrução do povo brasileiro que, em geral, tem o hábito de jogar o lixo no chão. O descrédito relativo às ações oriundas do poder público também foi citado.

Dados relativos à participação popular em outras cidades e países, devidamente referenciados são apresentados a seguir.

Perrin e Barton (2001) em pesquisa desenvolvida em cidades do nordeste da Inglaterra encontraram resultados semelhantes. Os autores constataram que as principais razões motivadoras para que os moradores participassem de um programa de reciclagem foram: a conveniência, o aumento de vida útil de aterro sanitário, a melhoria do meio ambiente para as futuras gerações, a satisfação pessoal. Os autores destacam a preocupação com o meio ambiente (73 %) como a principal razão citada. No que concerne às razões restritivas, Perrin e Barton (2001) constataram: a inconveniência, a falta de tempo, as dificuldades operacionais, a falta de informação, a falta de material suficiente para reciclar e, por fim, alguns entrevistados responderam ainda que nunca tinham pensado a respeito.

McDonald e Oates (2003), avaliando as razões da não participação da população em um programa de coleta seletiva de papéis numa comunidade com oito mil famílias do Reino Unido, identificaram como motivos principais a insuficiência de papel para participar; a falta de espaço para colocar o recipiente de destinação temporária, visto que já existia outro recipiente da coleta regular e a destinação de papel para caridade. Observaram ainda que uma parcela da população utilizava o

papel para outros propósitos; não gostava da aparência do recipiente; era incapaz fisicamente de participar ou participava de outro tipo de programa de reciclagem.

Coggins (1994) relata que a classe social e a educação são as principais variáveis sócio demográficas que determinam a participação em programas de coleta seletiva. Vining e Embro (1992) e Brookes (1999) citados por Perrin e Barton (2001) corroboraram com o exposto enaltecendo que o perfil de quem mais participava de programas de coleta seletiva era constituído por cidadãos, proprietários das residências, com idade mais avançada e maior grau de instrução escolar.

No que tange à pesquisa quantitativa feita por Bringham (2004) em sua tese de doutorado, a seguir são apresentados os principais resultados:

- 89,7 % dos entrevistados responderam afirmativamente a questão que tratava da existência de coleta seletiva em suas casas, sendo em sua maioria os participantes que responderam via internet;
- no que diz respeito à forma pela qual a população obtém informações sobre a coleta seletiva, constatou-se a importância das campanhas de divulgação (55 %) e grande influência da mídia, por intermédio da TV (45 %), jornais e revistas (48 %). Ressalta-se, que os entrevistados tinham opções múltiplas de escolha;
- a grande maioria dos entrevistados (93 %) que mencionaram desconhecer a coleta seletiva, afirmaram que poderiam aderir à programas de coleta seletiva.
- os fatores motivacionais à participação na coleta seletiva relatados pelos entrevistados foram: o meio ambiente (70 %), qualidade de vida e limpeza (66 %), educação (56 %). Apenas 16 % referiram-se às campanhas de divulgação;
- 82 % dos funcionários entrevistados (da prefeitura e de empresas contratadas ligadas à coleta seletiva) consideraram serem suficientes as informações que detinham sobre coleta seletiva.

Read (2003), pesquisando a percepção ambiental e ações inerentes a gestão dos resíduos na cidade de Londres, observou que 79 % dos entrevistados diziam-se ambientalmente conscientes, e 98 % consideravam a reciclagem do lixo como um

método de tratamento aceitável. Contudo, somente 41 % praticam a reciclagem rotineiramente, 9 % reciclam menos de quatro vezes por ano, enquanto 11 % nunca reciclaram. O referido autor menciona que as principais razões identificadas para não adoção da prática de reciclagem foram a preguiça (30 %); falta de conveniência (19 %); inadequação dos locais para condicionamento dos resíduos (12 %), enquanto 20 % alegam que reciclam o que é possível; e 6 % mencionaram o recebimento de informações inadequadas a respeito da reciclagem.

Ainda em relação à tese de doutorado de Bringhenti (2004) sobre a coleta seletiva de Vitória-ES, foi procedida uma análise para avaliação do desempenho dos PEVs, quanto ao seu grau de preenchimento, relacionando-os ao perfil social dos bairros de localização, bem como o local onde estes encontravam-se instalados:

- verificou-se que, em média, a maior parte dos 10 PEVs de melhor desempenho operacional estavam localizados em bairros classe A (21 %) e B (71 %), enquanto os 10 piores encontravam-se distribuídos indistintamente por todas as classes. Contudo, apesar da equipe técnica da prefeitura considerar que os bairros nobres teriam maior participação em detrimento aos bairros de menor poder aquisitivo, esta constatação deve ser tratada com cautela, visto que a distribuição dos PEVs na cidade privilegiava os bairros Classe A e B. A autora recomenda maior tempo de monitoramento para se tecer considerações mais contundentes a respeito desta questão.
- quanto à localização, observou-se que os 10 PEVs de melhor desempenho operacional, geralmente, estavam localizados em praças. Já os 10 PEVs de pior desempenho operacional, estavam agrupados em vias públicas e outros. O melhor desempenho dos PEVs instalados em praças foi atribuído ao fato de possuírem boa visibilidade, facilidade de acesso, inclusive para se estacionar veículos, enquanto o pior desempenho dos citados PEVs, foi decorrente da inexistência das referidas vantagens, além de deficiências no desenvolvimento de ações de mobilização e divulgação.

3.8 Caracterização física dos resíduos sólidos domiciliares urbanos

A implantação da coleta seletiva em um município, mesmo que envolva em ideais ambientalistas, deve, obrigatoriamente, estar fundamentada em argumentos técnicos sob pena de sofrer interrupção logo após a sua implantação. Uma importante ferramenta na gestão de resíduos sólidos, sobretudo em ações inerentes à coleta seletiva versa sobre a caracterização física dos resíduos, que permite também inferir sobre a viabilidade da implantação da coleta diferenciada dos produtos recicláveis, bem como, em caso afirmativo, definir as dimensões das instalações necessárias, a equipe de trabalho e os equipamentos envolvidos, além de estimar receitas e despesas decorrentes (FUZARO; RIBEIRO, 2003).

Laignier (2001) denomina caracterização física de materiais como “a determinação do percentual de cada um dos componentes recicláveis do lixo, possibilitando conhecer com maior grau de detalhamento a composição deste”. Para Zanin e Mancini (2000), a caracterização física de materiais recicláveis vem sendo recentemente utilizada na medida em que pode auxiliar a produção empresarial da reciclagem ou às cooperativas de catadores de resíduos.

Segundo Monteiro (2001) e Mgaya e Nondek (2004), as características do lixo podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades.

Os resíduos sólidos podem ser classificados quanto às suas características físicas em: geração *per capita*, composição gravimétrica, peso específico aparente, teor de umidade e compressividade. Na **tabela 1** apresenta-se a importância da caracterização dos resíduos sólidos urbanos no planejamento de um sistema de limpeza pública, conforme discorrido por Monteiro (2001).

Tabela 1: importância da caracterização de resíduos sólidos urbanos no planejamento de um sistema de limpeza pública. Fonte: Monteiro (2001).

Influência das características do lixo na limpeza urbana	
Características	Importância
Geração <i>per capita</i>	Fundamental para projetar a quantidade de resíduo a ser coletada e a disposta. Importante no dimensionamento de veículos. Elemento básico para a determinação da taxa de coleta, bem como para o correto dimensionamento de todas as unidades que compõem o Sistema de Limpeza Urbana.
Composição gravimétrica	Indica a possibilidade de aproveitamento das frações recicláveis para comercialização e da matéria orgânica para a produção de composto orgânico. Quando realizada por regiões da cidade, ajuda a se efetuar um cálculo mais justo da tarifa de coleta e destinação final.
Peso específico aparente	Fundamental para o correto dimensionamento da frota de coleta, assim como de contêineres e caçambas estacionárias.
Teor de umidade	Tem influência direta sobre a velocidade de decomposição da matéria orgânica no processo de compostagem. Influencia diretamente o poder calorífico e o peso específico aparente do lixo, concorrendo de forma indireta para o correto dimensionamento de incineradores e usinas de compostagem. Influencia diretamente o cálculo da produção de chorume e o correto dimensionamento do sistema de coleta de percolados.
Compressividade	Muito importante para o dimensionamento de veículos coletores, estações de transferência com compactação e caçambas compactadoras estacionárias.
Poder calorífico	Influencia o dimensionamento das instalações de todos os processos de tratamento térmico (incineração, pirólise e outros).
pH	Indica o grau de corrosividade dos resíduos coletados, servindo para estabelecer o tipo de proteção contra a corrosão a ser usado em veículos, equipamentos, contêineres e caçambas metálicas.
Composição química	Ajuda a indicar a forma mais adequada de tratamento para os resíduos coletados.
Relação C:N	Fundamental para se estabelecer a qualidade do composto produzido.
Características biológicas	Fundamentais na fabricação de inibidores de cheiro e de aceleradores e retardadores da decomposição da matéria orgânica presente no lixo.

Fonte: Monteiro (2001).

Na **figura 3** é mostrada a composição gravimétrica do lixo de alguns países, além do Brasil, conforme apresentado por Monteiro (2001).

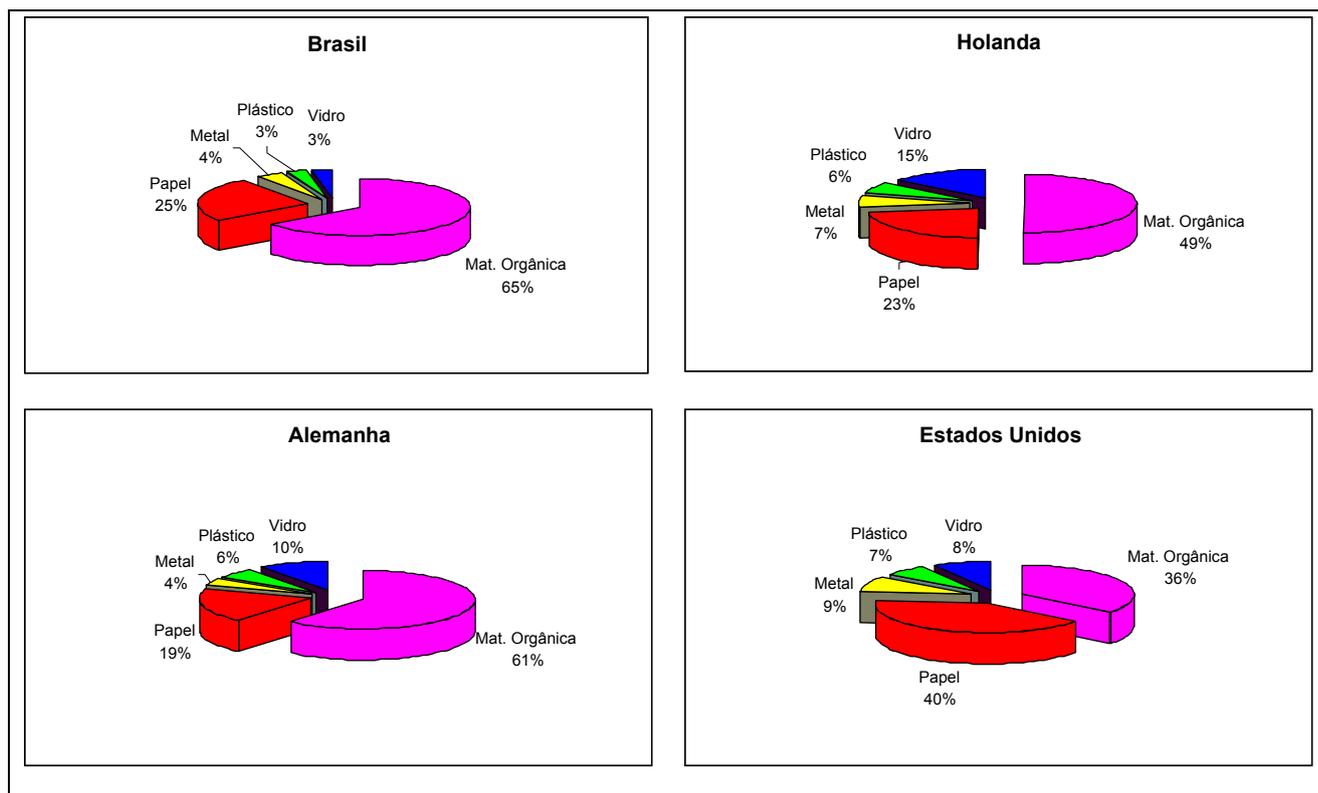


Figura 3: composição gravimétrica do lixo do Brasil e de outros países.
Fonte: Monteiro (2001).

Em relação à composição dos materiais provenientes de coleta seletiva, na **figura 4** são apresentadas as composições físicas primárias (todos os papéis, papelões, plásticos, vidros e metais) médias dos materiais recicláveis e rejeitos, da Coleta Seletiva de Vitória-ES, obtidas por Laignier (2001), e também a média de quinze cidades brasileiras (Angra dos Reis/RJ, Campinas/SP, Itabira/MG, Rio de Janeiro/RJ, Santos/SP, Belo Horizonte/MG, Curitiba/PR, Porto Alegre/RS, Salvador/BA, São José dos Campos/SP, Brasília/DF, Florianópolis/SC, Ribeirão Preto/SP, Santo André, São Paulo/SP) que possuem sistemas de coleta seletiva estruturada, segundo pesquisa Ciclossoft realizada por CEMPRES (2004).

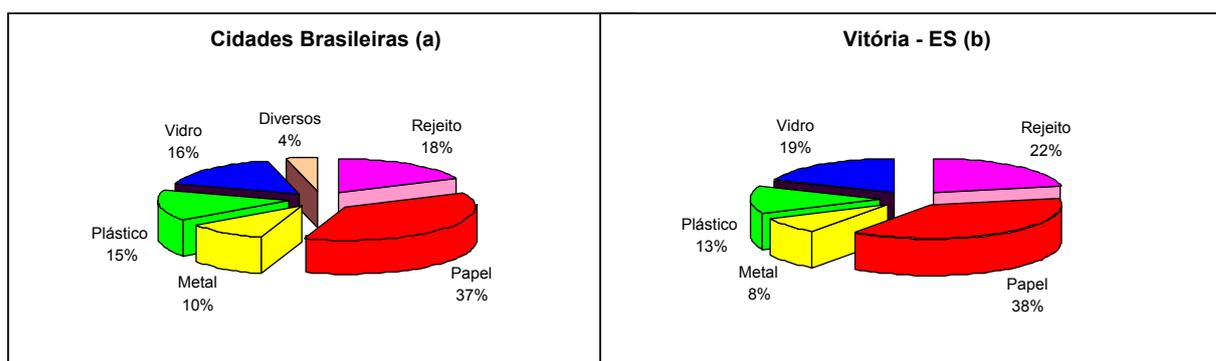


Figura 4: composição física primária média da coleta seletiva de 15 cidades brasileiras e da coleta seletiva de Vitória-ES (registrada no período de 02/08 a 30/10/2000).

Fonte: (a) CEMPRE (2004); (b) LAIGNIER (2001)

3.8.1 Caracterização física dos resíduos dos PEVs no município de Vitória/ ES

No período de 1999 a 2001, Laignier (2001) desenvolveu uma dissertação de mestrado intitulada “Caracterização gravimétrica e comercial dos resíduos sólidos urbanos recolhidos em postos de entrega voluntária do sistema de coleta seletiva da prefeitura municipal de Vitória – ES”. A dissertação teve como objetivo caracterizar gravimetricamente o material efetivamente reciclável coletado nos PEVs do sistema de coleta seletiva da cidade de Vitória-ES, levando-se em consideração o seu valor comercial no mercado de compra. Procedeu-se a coleta de dados no período de agosto a outubro do ano de 2000, dentro da primeira fase do programa de coleta seletiva da PMV. Naquela oportunidade, conforme já relatado no **item 3.7.1**, os PEVs eram confeccionados em material metálico e formato cilíndrico, pintados externamente com cores representativas para a coleta seletiva e específicas para cada tipo de material.

Laignier (2001) convencionou como caracterização gravimétrica primária, a classificação do material em 4 grupos (plástico, papel, vidros e metais), além dos rejeitos. E, como caracterização gravimétrica secundária, a subdivisão dos grupos em seus componentes.

Com o propósito de tecer um padrão comparativo entre a condição pretérita e a atual, são apresentados os principais resultados obtidos por Laignier (2001):

A caracterização gravimétrica primária dos resíduos oriundos das amostras coletadas nos PEVs da coleta seletiva de Vitória-ES registrou um percentual maior do grupo de papéis (38 %), seguido do grupo dos vidros (19 %), dos plásticos (13 %) e dos metais (8 %). O rejeito obtido foi de 22 % (**figura 4**).

As **figuras 5 a 8** apresentam, respectivamente, a caracterização gravimétrica secundária dos componentes do grupo dos **papéis**, dos **plásticos**, dos **metais** e dos **vidros**.

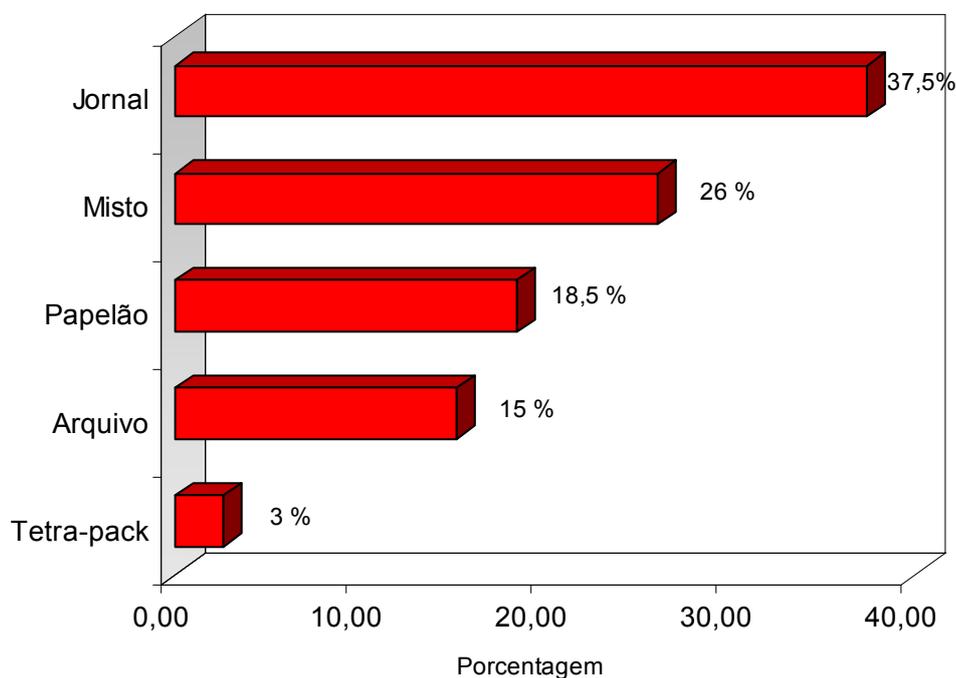


Figura 5: caracterização gravimétrica secundária do grupo dos papéis da coleta seletiva dos resíduos sólidos domiciliares do município de Vitória-ES.
Fonte: LAIGNIER (2001)

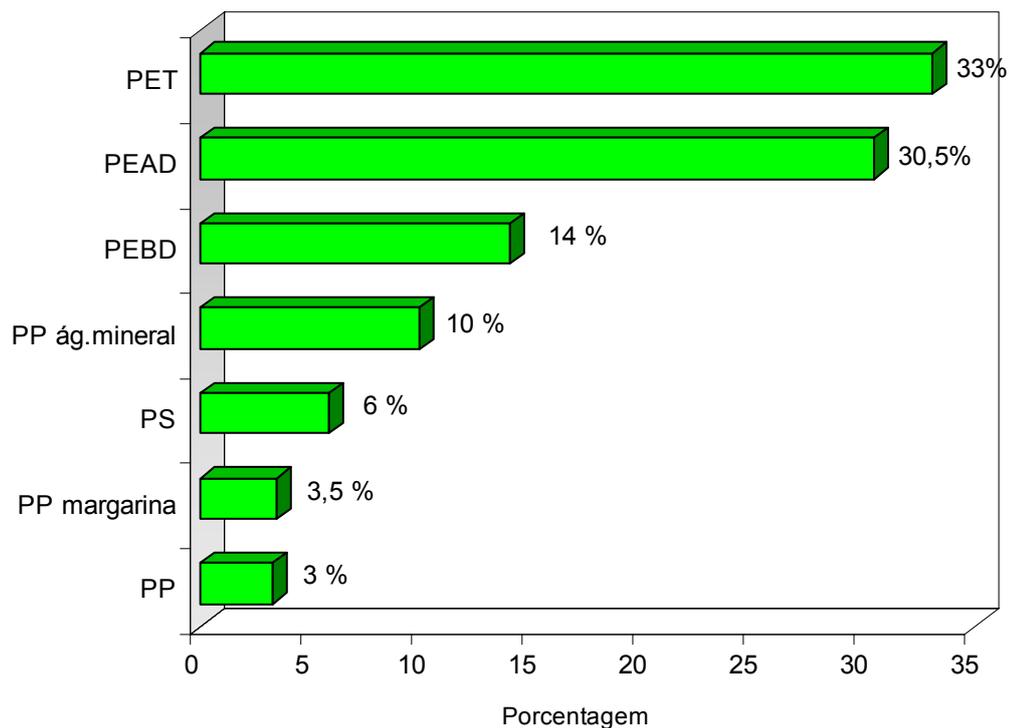


Figura 6: caracterização gravimétrica secundária do grupo dos plásticos da coleta seletiva dos resíduos sólidos domiciliares do município de Vitória - ES.
Fonte: LAIGNIER (2001)

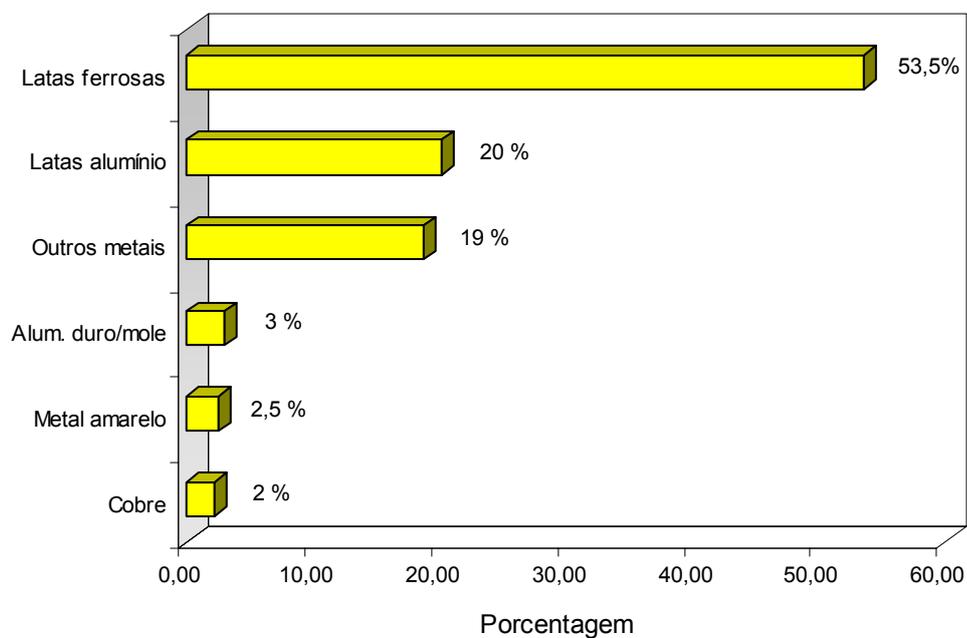


Figura 7: caracterização gravimétrica secundária do grupo dos metais da coleta seletiva dos resíduos sólidos domiciliares do município de Vitória - ES.
Fonte: LAIGNIER (2001)

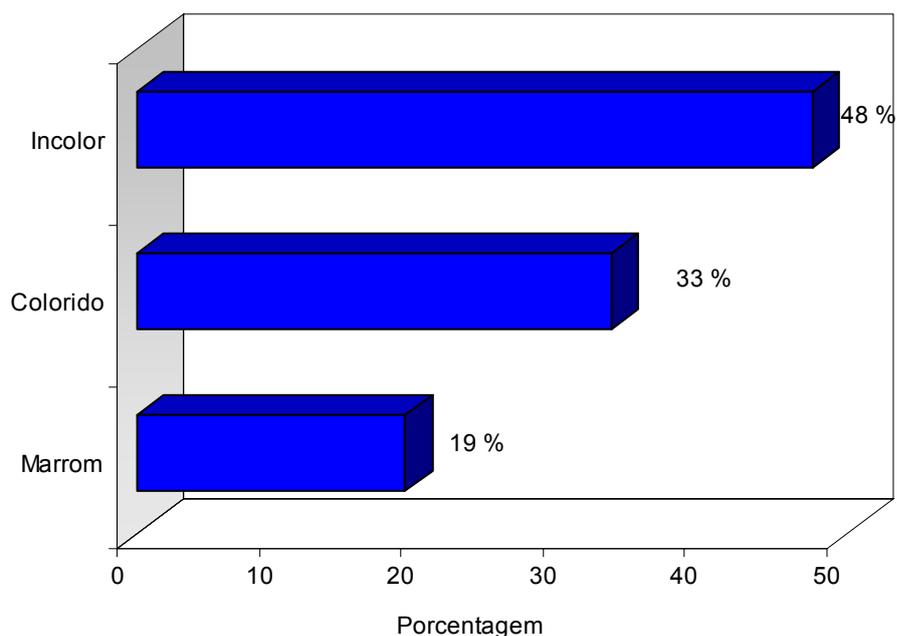


Figura 8: caracterização gravimétrica secundária do grupo dos vidros da coleta seletiva dos resíduos sólidos domiciliares do município de Vitória - ES.
Fonte: LAIGNIER (2001)

Laignier (2001), entre outros aspectos do seu estudo, também avaliou o desempenho dos PEVs da coleta seletiva de Vitória-ES, tendo como parâmetro o grau de preenchimento dos mesmos. Da análise dos dados, constatou que a maior utilização dos PEVs se dava quando estes estavam localizados em praças, enquanto o pior desempenho quando localizados em calçadas comuns (via pública), o que foi corroborado por Bringhenti (2004).

Quanto à influência da circunvizinhança dos pontos de localização dos PEVs com o seu grau de preenchimento, Laignier (2001) observou que os melhores índices de preenchimento destes ocorreram para as situações: 1) área residencial, estacionamento, próximo à faixa de pedestre e próximo à avenida com grande fluxo; 2) área residencial, área comercial e próximo à faixa de pedestre, 3) área residencial, área comercial, estacionamento e próximo à faixa de pedestre.

Um importante índice de avaliação dos resultados alcançados pelos programas de coleta seletiva avaliado é o Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis (IRMR), que permite avaliar o quantitativo de material efetivamente comercializável em relação à quantidade de material coletado à luz do modelo de coleta. Thomas (2001)

afirma que o IRMR exerce um importante papel no julgamento da efetividade de qualquer sistema de coleta seletiva. Com base neste índice é possível também inferir a respeito do modo de participação da população, sobretudo avaliar se os resíduos estão sendo destinados de modo correto. Quanto menor for este valor, maior a quantidade de material descartado, em função da destinação inadequada do material ou da ausência de comercialização do produto. Laignier (2001) obteve o IRMR de 76,82%, referente à coleta seletiva na modalidade PEVs no município de Vitória-ES, durante o período de agosto a outubro de 2000.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no município de Vitória-ES, sendo avaliado o Programa de Coleta Seletiva na modalidade de Postos de Entrega Voluntária (PEVs), denominados Ecopostos, contando com o interesse e apoio prestado pela Secretaria Municipal de Serviços (SEMURB/PMV). As atividades de campo foram realizadas no período de maio a julho de 2004, norteando-se pelo desenvolvimento simultâneo de duas ações principais:

- entrevistas de campo junto à população do Município a respeito da coleta seletiva; e
- caracterização dos resíduos coletados nos Ecopostos (ECPs).

A execução destas duas principais ações de forma simultânea teve como fundamento confrontar as informações fornecidas pela população, relativas à sua participação no programa de coleta seletiva do tipo ecoposto, com a avaliação do desempenho destes ecopostos, por meio da análise das composições gravimétricas dos resíduos dispostos, do grau de preenchimento, do índice de aproveitamento dos resíduos e, por fim, da efetividade do modelo de coleta seletiva.

Os experimentos foram precedidos da fase de planejamento estatístico, quando se estabeleceu o plano amostral para definição do número e localização dos ECPs e a definição do número de indivíduos entrevistados considerados potenciais usuários. Esta fase compreendeu ainda a elaboração dos questionários e a realização de pré-teste.

No período da pesquisa de campo (entrevistas de campo e caracterização de resíduo na UTCV), o município de Vitória-ES contava com 63 ECPs do tipo Ciclea, conforme anteriormente descrito no **item 3.7.2**, estrategicamente instalados, dos quais 61 foram considerados como o universo estudado, em face de 2 estarem localizados no interior de estabelecimentos públicos (Usina de lixo e Sede da Secretaria Municipal de Meio Ambiente SEMMAM), não sendo portanto, representativo da coleta seletiva dos resíduos domiciliares. Os ECPs pesquisados encontravam-se localizados em praças com área de lazer, micro-praças, postos de gasolina, calçadas comuns e canteiros centrais.

4.1 Entrevistas de Campo

As entrevistas de campo foram feitas com o objetivo de diagnosticar o grau de participação e a percepção popular com relação à utilização dos ECPs. Foram realizadas em residências e pontos comerciais localizadas no entorno de cada Ecoposto em estudo, considerando um raio de 500 m. A definição desta distância baseou-se no critério utilizado pela Prefeitura Municipal de Vitória quando da locação dos Ecopostos na cidade, o qual levou em conta parâmetros como a densidade populacional de cada bairro, a quantidade de material reciclável presente no lixo urbano gerado pela população de cada bairro do município, a relação entre o peso e o volume do material reciclável potencialmente recuperável, dentre outros.

O público alvo foi composto pelos potenciais usuários do sistema representados pelos munícipes em geral.

4.1.1 Plano amostral

4.1.1.1 Definição do número de indivíduos entrevistados – potenciais usuários

Para definição do número de indivíduos a serem entrevistados, caracterizados como potenciais usuários, utilizaram-se procedimentos de tamanho de amostra para uma proporção em uma população, considerando o tamanho da população como infinita (grande), precisão desejada de 2%, proporção esperada (usuários do Ecoposto) de 5% e nível de significância de 5%. O tamanho da amostra foi determinado em 450 indivíduos (pessoas).

A proporção esperada de 5 % de usuários dos Ecopostos era uma expectativa da Prefeitura que foi adotada pela autora.

Definiu-se o plano amostral estratificando os 450 indivíduos por cotas de faixa etária e sexo. Adicionou-se uma margem de 6% de folga na amostra final, perfazendo um total de 476 indivíduos a serem entrevistados. Sendo assim, em cada Ecoposto amostral foram efetivadas 34 entrevistas com potenciais usuários, presentes na área

de entorno do Ecoposto (residências e pontos comerciais), conforme descrição pormenorizada no **item 4.1.1.2**. Para tanto, foi utilizada a seguinte equação:

$$N = \frac{z^2_{1-\alpha/2} \cdot p(1-p)}{d^2}; \text{ sendo:}$$

N= tamanho mínimo da amostra;

$z^2_{1-\alpha/2}$ = valor na curva normal cuja área superior é $1-\alpha/2$;

α = nível de significância adotado;

p = proporção esperada;

d = precisão desejada.

4.1.1.2 Definição do número de ECPs – Pontos de entrevistas

A definição da amostra, número de ECPs pesquisados, baseou-se em levantamento realizado junto a SEMURB no que diz respeito da quantidade e localização dos ECPs existentes na cidade. Posteriormente foram realizadas visitas “in loco” a todos os ECPs no intuito de confirmar e identificar sua localização e características, isto é, se encontravam-se em praças com área de lazer, micro-praças, postos de gasolina, calçadas comuns e canteiros centrais como previsto.

Com base nas informações levantadas foi definida uma amostra de 14 ECPs dos 61 considerados para a pesquisa, o que representava 23 % da população de ECPs existentes no período da pesquisa de campo. No critério para escolha dos ECPs considerou-se o tipo do ponto de localização e grau de preenchimento dos mesmos no momento da coleta (percentual de ocupação do compartimento de armazenagem dos ECPs). Esta estratégia garantiu que os 14 ECPs escolhidos para estudo fossem representativos do universo de ECPs. Ressalta-se que o grau de preenchimento adotado foi obtido junto a SEMURB, a partir da média dos valores observados nos ECPs do Município, durante os meses de agosto a outubro de 2003.

Na **tabela 2** apresentam-se a quantidade absoluta e relativa de ECPs em relação ao ponto de localização, bem como o grau de preenchimento dos mesmos divididos em intervalos de classe.

Tabela 2: quantidade absoluta e relativa de ECPs em relação ao ponto de localização e ao grau de preenchimento divididos em intervalos de classe.

Tipo de Ponto de Localização do Ecoposto	Grau de Preenchimento				Quantidade absoluta de ECP por tipo de ponto localização	Quantidade relativa de ECP por tipo de ponto de localização
	0 – 25 (%)	25 – 50 (%)	50 – 75 (%)	75 – 100 (%)		
Praça de Lazer	5	7	3	4	19	31%
Micro-praça	4	8	2	1	15	24%
Posto gasolina	1	2	1	0	4	6%
Canteiro central	1	4	3	0	8	13%
Calçada comum	7	6	2	0	15	24%
Quantidade absoluta de ECP por grau de preenchimento	18	27	11	5	61	100%
Quantidade relativa de ECP por grau preenchimento	30%	44%	18%	8%	100%	

De posse dos dados obtidos, mencionados na tabela 2, procurou-se manter dentro do universo amostral (14 ECPs) as quantidades relativas de ECPs por grau de preenchimento e por ponto de localização.

Na **tabela 3** apresentam-se a quantidade de ECPs, por tipo de ponto de localização e intervalo de classe do grau de preenchimento, utilizada na pesquisa de campo (valores absolutos da amostra).

Tabela 3: quantidade de ECPs por tipo de ponto de localização e intervalo de classe do grau de preenchimento (valores absolutos da amostra).

Tipo de Ponto de Localização do Ecoposto	Grau de Preenchimento				Quantidade absoluta de ECP por tipo ponto de localização	Quantidade relativa de ECP por tipo ponto de localização
	0 – 25 (%)	25 – 50 (%)	50 – 75 (%)	75 – 100 (%)		
Praça de Lazer	1	1	1	2	5	35%
Micro-praça	1	1	0	1	3	21%
Posto gasolina	0	1	0	0	1	7%
Canteiro central	0	1	1	0	2	14%
Calçada comum	1	1	1	0	3	21%
Quantidade absoluta de ECP por grau de preenchimento	3	5	3	3	14	100%
Quantidade relativa de ECP por grau de preenchimento	21%	35%	21%	21%	100%	

Nota-se a preocupação de escolha dos 14 ECPs amostrais, proporcional ao total em cada classe, preservando o percentual por ponto de localização e na medida do possível, preservando o percentual por grau de preenchimento.

Para melhor entendimento, cita-se, como exemplo, a definição dos 05 ECPs localizados em praças com área de lazer. Observa-se na **tabela 2** que existiam 19 ECPs localizados nestas condições, o que representava 31 % do universo de 61 ECPs, distribuídos indistintamente nas 04 classes de grau de preenchimento. Considerando o universo de 14 ECPs amostrais e mantendo-se, preferencialmente, a mesma proporção (próxima a 31 %), neste caso específico a porcentagem foi de 35 %, conforme **tabela 3**, chegou-se à quantidade de 05 ECPs amostrais localizados em praças de lazer. Estes 05 foram distribuídos de acordo com a porcentagem de grau de preenchimento. Este mesmo procedimento foi executado para todos os diferentes tipos de ponto de localização dos ecopostos.

A escolha dos 14 ECPs foi aleatória, mediante sorteio, dentro de cada classe pré-determinada. Na **tabela 4** apresenta-se a localização dos ECPs pesquisados em campo (amostra).

Tabela 4: localização dos ECPs amostrais utilizados nesta pesquisa de mestrado.

Localização do Ecoposto	Ponto de localização	Grau de Preenchimento (%)
J. Camburi / Rua P. Delmaestro	Praça com área de lazer	0 – 25
B. República / Pç. Terezinha Greco	Praça com área de lazer	25 – 50
Fradinhos / R. José Malta	Praça com área de lazer	50 – 75
J. Penha / Pç Philogomino Lanes	Praça com área de lazer	75 – 100
M.Praia / Aristóbulo Ferreira	Praça com área de lazer	75 – 100
Centro / R. Alziro Viana	Micro-praça	0 – 25
Tabuazeiro / Ted's Chippy	Micro-praça	25 – 50
J. Penha / R. M. Eleonora Pereira	Micro-praça	75 – 100
P.do Suá / Ferreira Coelho	Posto de gasolina	25 – 50
Maria Ortiz / Valão	Canteiro central	25 – 50
Praia do Canto / João da Cruz	Canteiro central	50 – 75
Estrelinha / Centro comunitário	Calçada comum	0 – 25
B.Vermelho / R.Guilherme Serrano	Calçada comum	25 – 50
Enseada do Suá	Calçada comum	50 – 75

Ressalta-se que em alguns dos pontos de entrevistas determinados havia mais de um ECP instalado, contudo, tal fato não influenciou nos critérios das entrevistas de campo, pois neste caso considerou-se apenas o ponto de localização, e não a quantidade de ECPs localizados naquele ponto, sendo aplicados 34 questionários, conforme descrição pormenorizada no **item 4.1.1.1**. Em contrapartida, estes ECPs foram considerados no universo amostral para caracterização gravimétrica de seus resíduos. No **item 5.2**, este aspecto é descrito com pormenores.

O mapa de localização do universo de ECPs no município de Vitória-ES e, em destaque, os ECPs amostrais, encontra-se na **figura 9**.

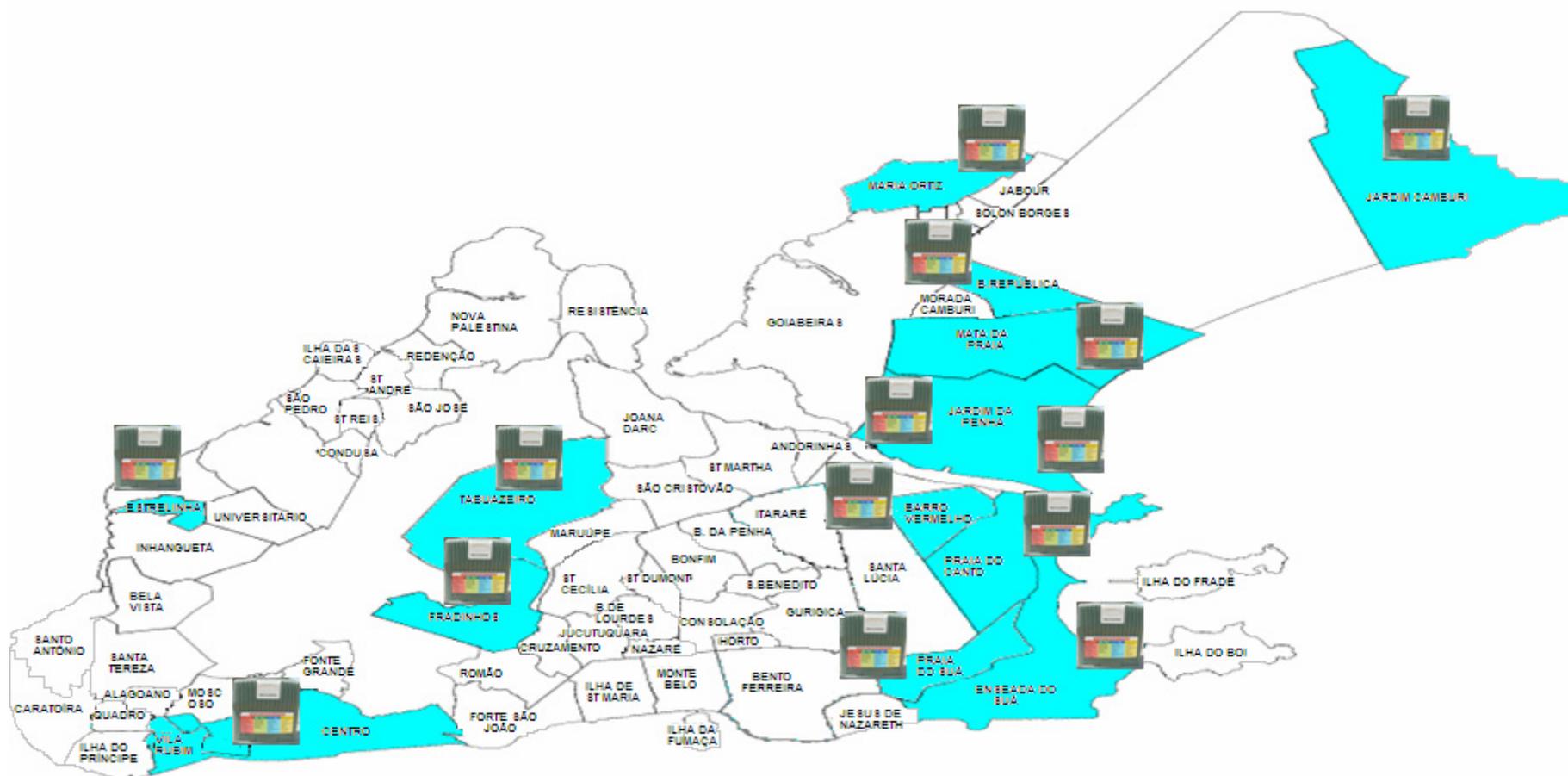


Figura 9: mapa de localização dos ECPs amostrais no município de Vitória-ES.

4.1.2 Elaboração dos instrumentos de pesquisa

Os questionários utilizados nas entrevistas foram padronizados por meio de roteiro estruturado com perguntas fechadas e abertas. O roteiro de entrevista foi elaborado com base em algumas situações que caracterizassem o conhecimento a respeito de aspectos inerentes à gestão de resíduos sólidos, principalmente quanto à coleta seletiva e participação popular, além de considerar dados pessoais, que caracterizassem o perfil do entrevistado. Buscou também, sutilmente, posicionar as perguntas de forma a evitar respostas incoerentes dos entrevistados.

Na concepção do questionário considerou-se também o tempo de aplicação, que não deveria ser muito extenso, de forma a evitar uma desmotivação por parte do entrevistado.

No intuito de testar o instrumento de pesquisa adotado, foi realizado um pré-teste no entorno do Ecoposto localizado na praça Wolghano Neto, do bairro Jardim da Penha, sendo entrevistados cinco potenciais usuários. O pré-teste serviu para proceder eventuais ajustes no questionário, além de normatizar aspectos operacionais como a padronização no preenchimento, a forma de abordagem, duração da entrevista, entre outros.

No **Anexo A** é apresentado na íntegra o modelo final do questionário aplicado.

4.1.3. Aplicação dos instrumentos de pesquisa

De acordo com o plano amostral, foram efetivadas 34 entrevistas por ponto de localização dos ecopostos amostrais, totalizando 476 questionários aplicados, no período de maio a julho de 2004. Para tanto, foram mobilizadas 03 entrevistadoras, dentre elas a mestranda responsável por este trabalho.

Semanalmente eram realizadas reuniões com as demais entrevistadoras para padronização de preenchimento dos questionários e conduta de abordagem junto aos entrevistados.

As abordagens foram procedidas de acordo com a estratificação por cotas de faixa etária e sexo, pré-determinadas, de forma cordial, explicando que a entrevista tratava de um trabalho da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) a respeito do lixo do município de Vitória-ES. O assunto coleta seletiva, em especial ecoposto, não era mencionado no início da entrevista, evitando-se com isso induzir as respostas dos entrevistados.

O questionário era preenchido pelas entrevistadoras e, de uma forma geral, o tempo médio de sua aplicação foi de aproximadamente 5 minutos.

Na **figura 10** mostram-se cenas do momento da aplicação do questionário junto aos entrevistados com potencial de utilização, uma vez que eram abordados em um raio de 500 m, dando-lhes características de potenciais usuários.



Figura 10: momento da aplicação do questionário junto aos entrevistados com potencial de utilização no entorno do ECP localizado em praça com área de lazer do bairro Jardim Camburi.

4.1.4. Tratamento estatístico

Após finalizadas as entrevistas foi procedida a codificação dos questionários, de forma a atender as exigências operacionais do software utilizado, neste caso o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 12.0. As respostas das questões abertas foram codificadas reunindo-as em grupos de acordo com suas similaridades.

Como exemplo, cita-se a questão 9 do questionário que versava sobre o destino dado ao material separado (O que faz com o material separado?). Respostas como: “Faço artes com papel *marche*”; “Faço artesanato”; “Confecciono lanternas para romaria dos homens” e “ Utilizo tampa de vidros para fazer *biscuit*”, foram reunidas em um único código (grupo), denominado artesanato.

Com os resultados obtidos nas entrevistas foram elaboradas tabelas de frequência absoluta e relativa e tabelas cruzadas (dupla entrada). Foi realizado o teste Qui-quadrado para medir a associação entre as variáveis qualitativas. O nível de significância adotado foi de 5%.

4.2 Caracterização dos resíduos dos ECPs

O período em que foi procedida a caracterização dos resíduos dos ECPs compreendeu os meses de maio a julho de 2004, concomitante às entrevistas sobre a participação popular, no sentido de possibilitar que seus resultados fossem confrontados.

Antes do período experimental, a pesquisadora participou de dois treinamentos na UTCV, para obter conhecimentos a respeito da triagem dos materiais recolhidos na coleta seletiva de ecopostos do município de Vitória-ES, o que auxiliou no reconhecimento dos componentes dos materiais (papéis, vidros, plásticos e metais) necessário à sua classificação.

Nos 14 ECPs utilizados de referência para realização das entrevistas foi realizada a caracterização gravimétrica dos resíduos. Além destes, como já mencionado, em três pontos específicos, havia mais de um ecoposto. Sendo assim, o total de ECPs que tiveram o seu resíduo caracterizado foi de 18. Todo o resíduo existente dentro dos ECPs foi considerado como amostra experimental.

Antes da realização da coleta, um funcionário da UTCV procedia a avaliação visual do nível de preenchimento de resíduo dos ecopostos, anotando o percentual equivalente em planilha. Tal procedimento foi desenvolvido semanalmente, o resíduo dos 18 ECPs em estudo era coletado com veículo especializado formando assim a amostra experimental. Esta era encaminhada à UTCV (**figura 11**).



Figura 11: UTCV - Usina de Triagem e Compostagem de Lixo Urbano de Vitória-ES.

No período experimental foram efetivadas 13 coletas nos 18 ECPs amostrais da Coleta Seletiva de Vitória-ES (CSV). Considerando cada coleta realizada como amostra, obtiveram-se 13 amostras. Convencionou-se caracterizar o material coletado nos ECPs amostrais de forma semelhante a utilizada por Laignier (2001), procedendo-se de duas formas:

- caracterização gravimétrica primária, ou seja, classificado em 4 grupos (plástico, papel, vidros e metais), além do rejeito;
- caracterização gravimétrica secundária, ou seja, a subdivisão dos grupos em seus componentes.

Salienta-se que este critério e denominação de caracterização primária e secundária não é consolidado na comunidade técnica e científica, contudo, em função deste estudo propor uma análise comparativa com os resultados obtidos por Laignier (2001), optou-se pela sua adoção.

É oportuno mencionar que todo o procedimento de coleta e caracterização dos 18 ecopostos experimentais foi fruto de um entendimento prévio mantido com a Secretaria Municipal de Serviços Urbanos da Prefeitura de Vitória-ES, que forneceu apoio irrestrito ao bom andamento do experimento.

4.2.1 O método adotado

A metodologia de caracterização dos resíduos dos ECPs adotada foi semelhante à utilizada por Laignier (2001), em sua dissertação de mestrado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da UFES. Partindo-se da premissa estabelecida por D'Almeida e Vilhena (2000), recomendando que, para caracterização de quantidades de lixo inferiores a 1.500 kg, seja tomado por amostra todo o material coletado e, considerando a análise prévia do grau de preenchimento dos ecopostos e os resultados obtidos por Laignier (2001), estabeleceu-se como amostra simples, todo o conteúdo do caminhão coletor, sem compactação, após coleta dos ECPs amostrais. A pesagem da amostra simples foi feita em balança rodoviária na UTCV.

4.2.2 O procedimento de caracterização

A pesquisadora participou de forma direta de todo o processo de triagem dos resíduos, contando com o apoio de quatro operários da UTCV, dois no período matutino e dois no período vespertino. Estes operários eram bem treinados e acostumados à triagem manual. Ressalta-se que a equipe operacional da triagem foi dotada de Equipamentos de Proteção Individuais (EPIs) apropriados, cedidos pela Usina, de forma a resguardar a sua segurança.

A seguir apresenta-se passo a passo, em número de três, o procedimento de caracterização dos resíduos desse estudo.

4.2.2.1 Primeiro passo

Após a pesagem do caminhão, o mesmo era descarregado em um galpão coberto. Todo o material descarregado era forrado por uma lona, no intuito de proteger o material durante o período noturno (**figura 12**). A triagem iniciava-se no dia posterior à coleta, tendo início sempre às 7 horas e término às 17 horas, com descanso para almoço. Durante o período da pesquisa, as coletas dos resíduos dos ecopostos amostrais aconteceram todas as quartas-feiras e as triagens às quintas-feiras.

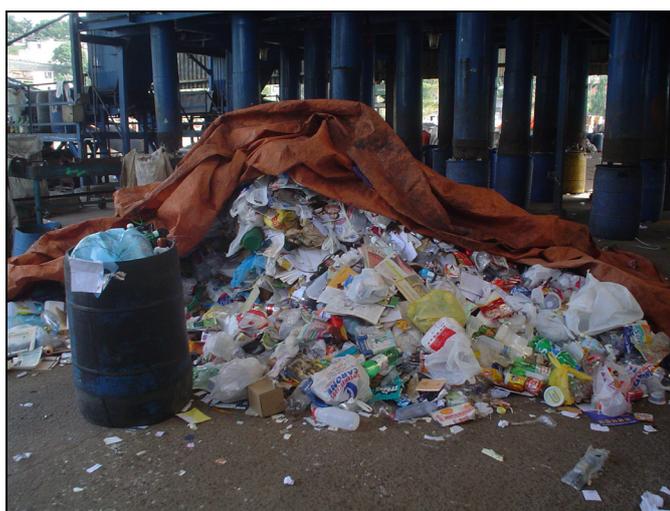


Figura 12: local de manutenção do material proveniente dos ECPs para posterior triagem.

4.2.2.2 Segundo passo

O material destinado no galpão era encaminhado à mesa classificadora (dimensões de 3,0 m x 1,5 m) para se proceder a sua separação, conforme mostra a **figura 13**. O material disposto na mesa era triado manualmente, separando-se o lixo conforme suas características físicas (plástico, papel, vidros e metais). Durante a triagem, os materiais eram dispostos em sacos vazios colocados em ensacadeiras em volta da

mesa (figura 14). Cada tipo de material era acondicionado em sacos diferentes (figura 15).



Figura 13: mesa utilizada para classificação dos resíduos na UTCV.



Figura 14: ensacadeiras em volta da mesa classificadora onde eram dispostos temporariamente os resíduos.



Figura 15: acondicionamento temporário do material separado para pesagem.

4.2.2.3 Terceiro passo

O material triado foi classificado em 4 grupos (plástico, papel, vidros e metais), além do rejeito, referente à classificação primária. Dentre estes grupos foi procedida a classificação secundária dos materiais recicláveis conforme apresentado a seguir:

Grupo dos Papéis:

- Arquivo – folhas brancas para impressão, livros, cadernos.
- Misto – revistas, folderes, papéis coloridos para impressão, sacolas de pães.
- Jornal – jornais, embalagens de ovos, listas telefônicas.
- Papelão – invólucros de produtos alimentícios, embalagens de eletroeletrônicos, caixas de sabão em pó.
- Tetra Pack – embalagens de leite longa vida, sucos, achocolatados, maioneses.

Grupo dos Plásticos

- Poliestireno (PS) – copos e pratos descartáveis, bandejas de iogurte, bandejas de alimentos industrializados.
- Polipropileno (PP) – embalagens de achocolatados em pó, xampus, maionese, copos de água mineral, copos descartáveis, produtos lácteos.
- Polipropileno (PP água mineral) – garrafas de água mineral.
- Polipropileno (PP margarina) – embalagens de margarina, manteiga, embalagens de ovos.
- Polietileno Tereftalato (PET) – embalagens de refrigerantes, sucos de frutas, energético Gatorade.
- Polietileno Alta Densidade (PEAD) – embalagens de amaciantes de roupas, águas sanitárias, desinfetantes, xampus, condicionadores, óleos lubrificantes, detergentes, vasilhas plásticas.
- Polietileno Baixa Densidade filme (PEBD) – embalagens de arroz, açúcar, feijão, refrigerantes e cervejas, queijos.

Grupo dos Metais

- Latas ferrosas – latas de flandres.
- Latas alumínio – latas de refrigerante, cerveja, energéticos e sucos.

- Alumínio duro/mole – embalagens spray, panelas, bacias, pratinho marmitex.
- Metal amarelo – torneiras.
- Cobre – fios e cabos de cobre, baterias.
- Outros metais – carrinhos de brinquedo, baterias.

Grupo dos Vidros

- Vidro incolor – embalagens de vidros sem cor (maioneses, perfumes, sucos, água, outros).
- Vidro marrom – embalagens de vidro âmbar (cerveja long neck, outros).
- Vidro colorido – embalagens de vidros em cores (vinhos, licores, outros).

Rejeitos

- Embalagens de papel plastificadas, papel carbono, envelopes contendo papel celofane, embalagens de PVC, espelhos, matéria orgânica, trapos, madeiras, entre outros.

Após o término da triagem e classificação, cada subgrupo da amostra era pesado separadamente inclusive o rejeito (impurezas), calculando-se a porcentagem de cada subgrupo em relação ao peso total (**figura 16**). A pesagem foi realizada com auxílio de uma balança tipo plataforma, marca Filizola, com capacidade de carga até 100 kg e precisão de 0,1 kg. A planilha utilizada para preenchimento dos pesos dos materiais é apresentada no **Anexo B**.



Figura 16: pesagem do material triado na UTCV.

4.2.3 Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis

O IRMR foi calculado por meio de regra de três simples e seu resultado apresentado em forma de porcentagem.

4.2.4 Análise Estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva (média, desvio padrão e coeficiente de variação) e comparados com as informações levantadas em bibliografias específicas.

4.3 Avaliação da eficiência dos ecopostos em relação à sua localização

Para avaliação da eficiência dos ecopostos em relação à sua localização confrontaram-se os dados obtidos de grau de preenchimento dos ECPs com as características relacionadas às suas localizações. Ressalta-se que foram utilizados todos os 63 ECPs em funcionamento no Município no período da pesquisa, e não apenas os ECPs amostrais para avaliação deste parâmetro. Essa avaliação é pertinente, visto que visa orientar futuras instalações, ou mesmo o remanejamento de equipamentos já instalados.

Em relação à localização, os ecopostos em estudo foram diferenciados por estarem situados em praças com área de lazer, micro-praças, postos de gasolina, canteiro central e calçada comum.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, os resultados e respectiva discussão são apresentados em dois tópicos distintos: o primeiro relativo à avaliação da participação popular na destinação do lixo urbano e o outro inerente à caracterização gravimétrica dos resíduos dos ecopostos.

5.1. Avaliação da participação popular

5.1.1 Respostas diretas

As primeiras perguntas do questionário (pergunta de 1 a 6) eram inerentes ao perfil do entrevistados que foi determinado por meio do sexo, faixa etária, grau de escolaridade e renda familiar, conforme apresentado nas figuras 17a 20.

Da população entrevistada, 271 pessoas eram do sexo feminino, o que corresponde a 57 % e 205 pessoas eram do sexo masculino (43 %), buscando refletir a distribuição dos sexos na cidade de Vitória-ES, conforme Censo 2000 do IBGE (figura 17).

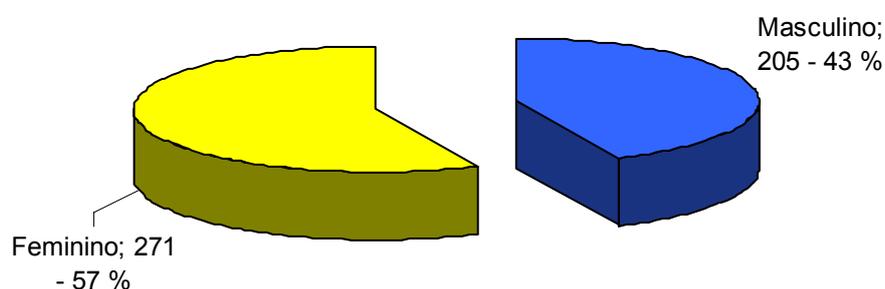


Figura 17 - Sexo dos entrevistados.

A maioria dos entrevistados (24 %) apresentou a idade entre 18 a 25 anos, seguida da faixa etária de 26 a 32 anos (21 %), enquanto que, entre 33 a 39 anos foram entrevistadas 93 pessoas, o que representa 19 %. Observa-se que 64 % dos entrevistados possuíam menos de 40 anos. Na faixa etária dos 40 aos 49 anos, foram entrevistadas 80 pessoas (17 %); dos 50 aos 59 anos, 49 pessoas (10 %) e, por fim, 9 % (44 pessoas) apresentavam mais de 60 anos de idade (**figura 18**). É oportuno frisar, que se buscou manter uma equivalência relativa, no que diz respeito à faixa etária dos entrevistados, em relação aos dados do censo 2000 do IBGE do município de Vitória-ES.

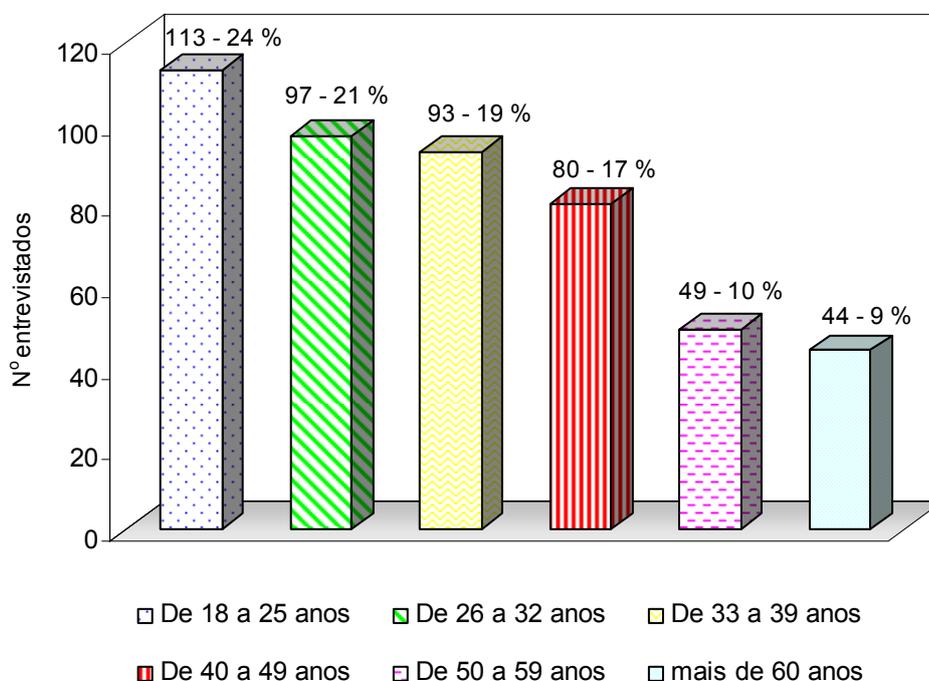


Figura 18 - Faixa etária dos entrevistados.

Dos 476 entrevistados, 222 entrevistados (47 %) apresentaram ensino médio completo, seguido de nível superior completo, que correspondeu a 118 entrevistados (25 %) e superior incompleto com 59 entrevistados (12 %). Outros resultados ainda observados demonstraram que 29 entrevistados (6 %) possuíam curso de pós-graduação, 22 entrevistados (5 %) tinham o ensino médio incompleto, 19 (4 %) possuíam apenas o ensino fundamental e, por fim, 7 entrevistados (1 %) não tinham completado o ensino fundamental (**figura 19**).

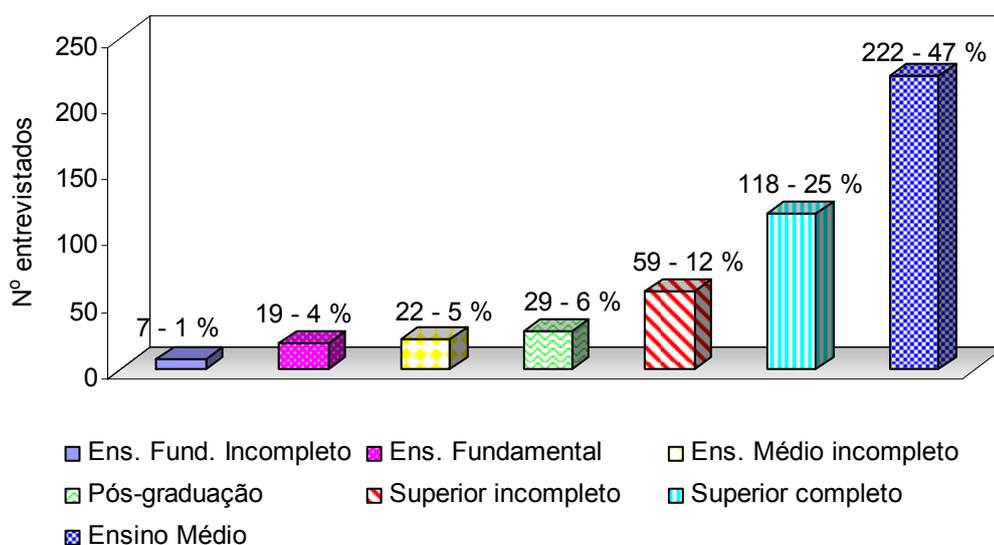


Figura 19 - Grau de escolaridade dos entrevistados.

No que diz respeito à renda familiar, constatou-se que a grande maioria dos entrevistados apresentava renda acima de 05 salários mínimos (SM), sendo que 21 % dos entrevistados tinham uma renda entre 05 e 07 salários mínimos; 20 % com renda entre 08 e 11 salários mínimos; 18 % de 12 a 20 salários mínimos e 12 % possuíam renda acima de 20 salários mínimos. As pessoas com renda entre 02 e 04 salários mínimos representavam 13 % e as que possuíam renda abaixo de 02 salários mínimos representavam 6 %. Vale ressaltar que dentro da metodologia de coleta de dados foi dada a liberdade aos entrevistados de não responder à questão, o que teve como consequência 12 abstenções. Não souberam responder 7 % dos entrevistados (**figura 20**).

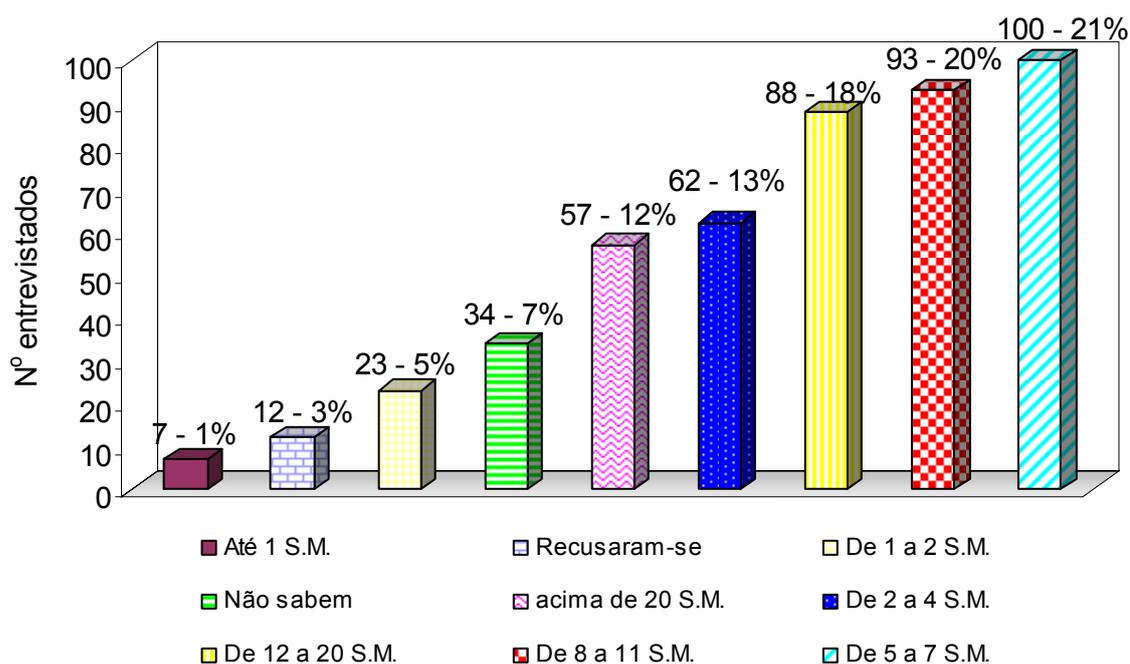


Figura 20 - Renda familiar dos entrevistados em R\$.

As perguntas seguintes do questionário aplicado referiram-se aos aspectos relacionados à destinação do lixo domiciliar e à coleta seletiva de uma forma geral, enumeradas de 7 a 13.

A pergunta 7 versou sobre “O que costuma fazer com o seu lixo?”. Já a pergunta 8 indagava diretamente se o entrevistado fazia alguma separação do material do lixo da sua casa. Esta seqüência de perguntas contribuiu para maior veracidade das próximas respostas, pois aquele que participasse efetivamente de algum programa de coleta seletiva responderia que separa o lixo, por exemplo. Desta forma, buscou-se evitar que os entrevistados não fossem induzidos a responder que participam, ou não, da coleta seletiva.

Como resultados foram obtidas respostas do tipo: “Jogo na rua”, “Jogo no lixo”, ou apenas “Jogo fora” que poderiam ser agrupadas em uma mesma resposta, pois têm o mesmo sentido. Algumas pessoas responderam que “Acumulo em sacos e jogo fora”, outras que “Jogo na lixeira do condomínio”. Muito embora, não foi objetivo neste trabalho a interpretação a respeito deste tipo de respostas, algumas delas deram indícios qualitativos de participação na coleta seletiva, como por exemplo,

“Separo orgânico do não orgânico”, “Coloco em sacos separados”, “Parte deposito na lixeira e parte na lixeira ecológica” e “Separo somente seringas”.

A pergunta 8 que dava suporte à pergunta 7 discorria da seguinte maneira “Faz alguma separação do material do lixo na sua casa?”. Constatou-se, com isso, que 23 % dos entrevistados, o que corresponde a 111 pessoas, disseram fazer algum tipo de separação do lixo em sua casa. A grande maioria, 365 pessoas (77 %), respondeu não fazer nenhum tipo de separação (**figura 21**).

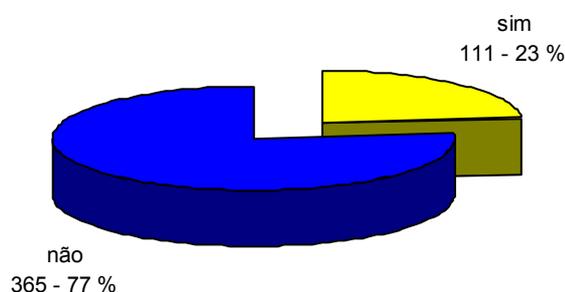


Figura 21 - Distribuição dos entrevistados quanto à separação do lixo nas residências.

Dos 23 % que responderam fazer algum tipo de separação do lixo em sua residência, equivalente a 111 potenciais usuários, a grande maioria respondeu que separa plásticos, seguido de papéis e vidros. Foram observadas também respostas do tipo “Separo material seco do molhado”, o que demonstra conhecimento a respeito da coleta seletiva em funcionamento no Município, que requer este tipo de separação. Vale ressaltar que a pergunta era aberta e foi dada a oportunidade aos entrevistados de responderem mais de um tipo de material separado (**figura 22**).

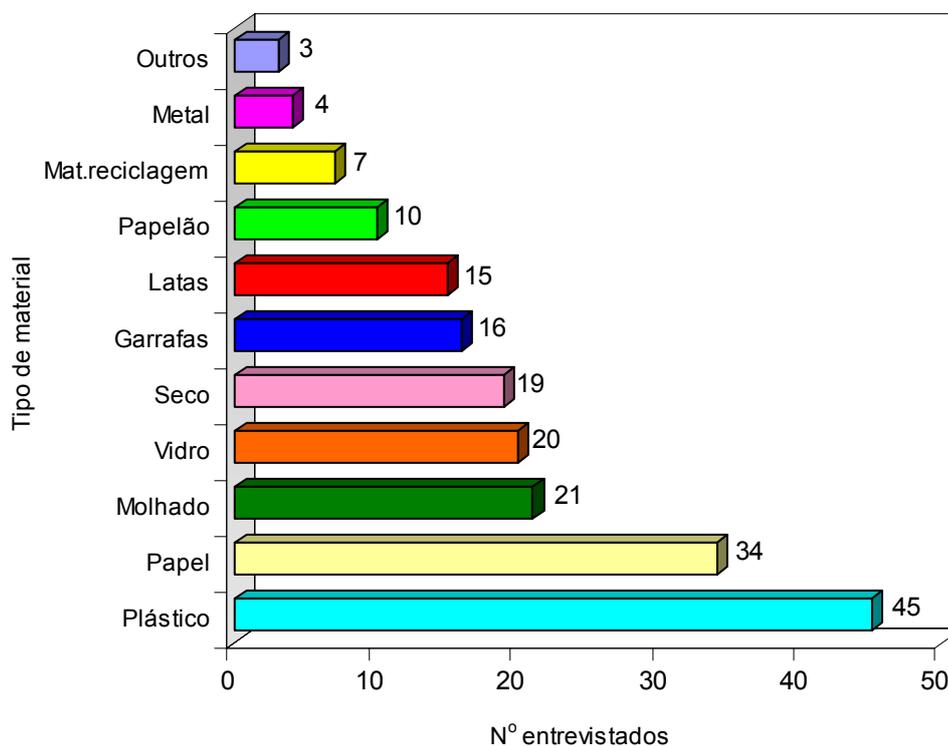


Figura 22 - Tipos de materiais separados, de acordo com 111 entrevistados.

A pergunta 9, exclusiva aos 111 entrevistados que disseram separar algum tipo de lixo de suas casas, questionava sobre a destinação destes materiais separados. O destino mais citado por 62 entrevistados foi o ecoposto, equivalente a 55,90 %; seguido de lixeiras do condomínio (14 %) e catador (11 %). Dentre outros, merece destaque o fato da coleta seletiva porta a porta também ter sido manifestada por 7 entrevistados (6 %), visto que em alguns bairros onde foi efetuada a pesquisa existia, além da coleta seletiva por ecopostos, este modelo de coleta seletiva. Alguns entrevistados responderam que fazem uso próprio, outros que vendem o material separado. Houve também respostas do tipo “coloco na calçada”, que demonstra um esforço à toa, uma vez que o material após separado é coletado como sendo material misturado (coleta regular), compactado junto a este, perdendo sua qualidade ao ser encaminhado à UTCV. Estes resultados podem ser observados na **figura 23**.

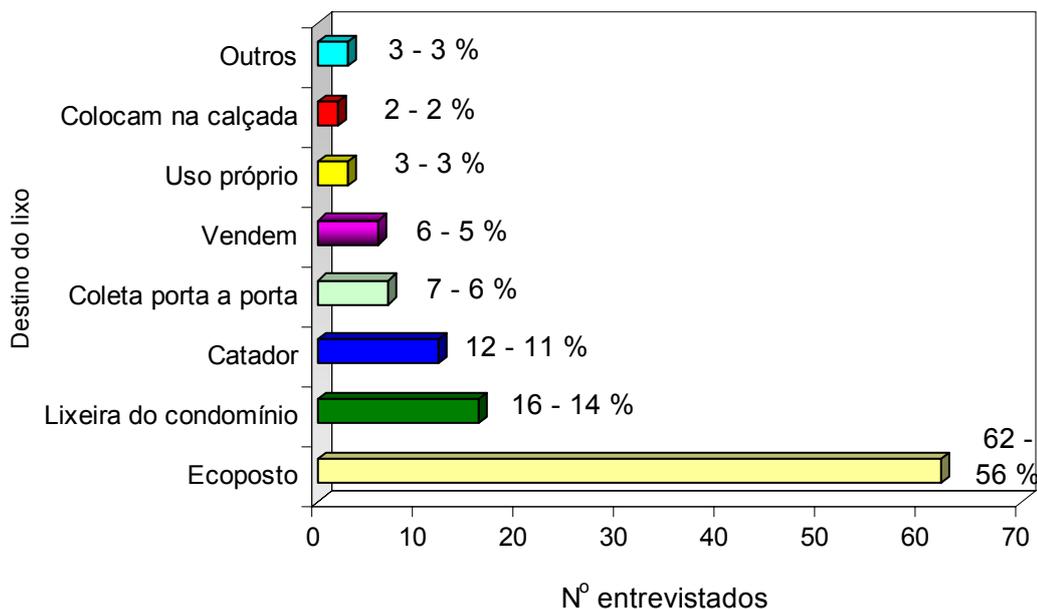


Figura 23 - Destino do lixo separado nas residências de 111 entrevistados.

No que diz respeito ao conhecimento do destino final do lixo coletado nas residências, 79 % disseram saber para onde vai, enquanto que 21 % não souberam responder (**figura 24**).

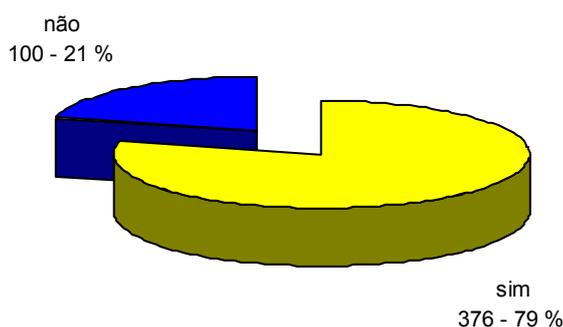


Figura 24 - Distribuição dos entrevistados quanto ao conhecimento a respeito do destino final do lixo.

As questões 14 a 23 referiram-se ao foco principal da pesquisa que versa sobre a participação da população na coleta seletiva por ecopostos.

Constatou-se que apenas 62 entrevistados (13 %) disseram realizar coleta seletiva na modalidade ecoposto, enquanto a grande maioria, 414 entrevistados, o equivalente a 87 %, afirmou não participar (**figura 25**). Ressalta-se que apesar de reduzido o número de participantes, este valor foi superior ao utilizado para determinação do número de indivíduos a serem entrevistados (amostra) nesta pesquisa, muito embora, em pesquisa contratada pela PMV, no ano de 2002, foi constatado que 81,5 % dos entrevistados tinham disposição em aderir à coleta seletiva.

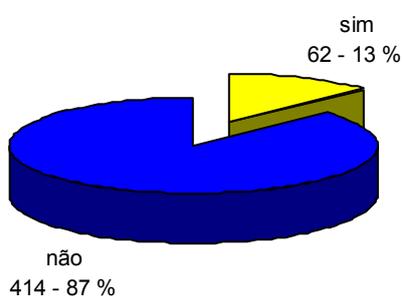


Figura 25 - Distribuição dos entrevistados quanto a realização da coleta seletiva.

Aos entrevistados que responderam serem participantes da CSV por ECP foi questionada a frequência de participação, em que dia da semana e horário costumavam participar e, os motivos que influenciaram a sua participação. As respostas podem ser observadas nas **figuras 26 a 28**.

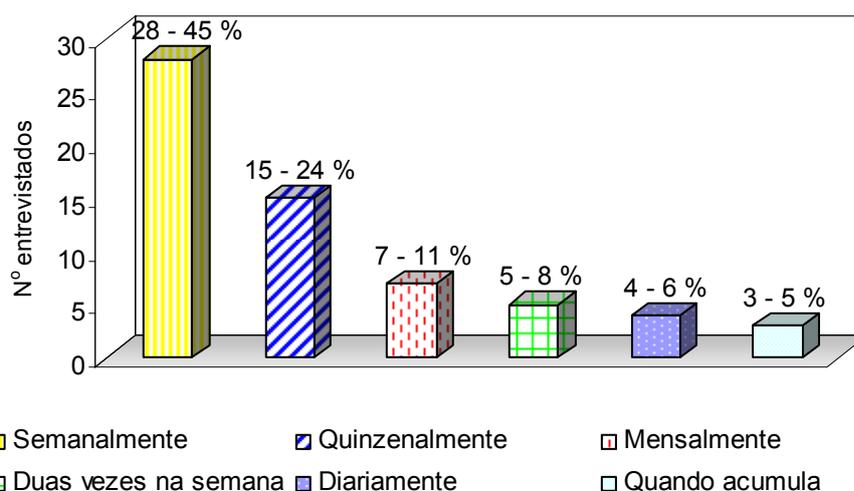


Figura 26 - Frequência de participação dos 62 entrevistados na coleta seletiva.

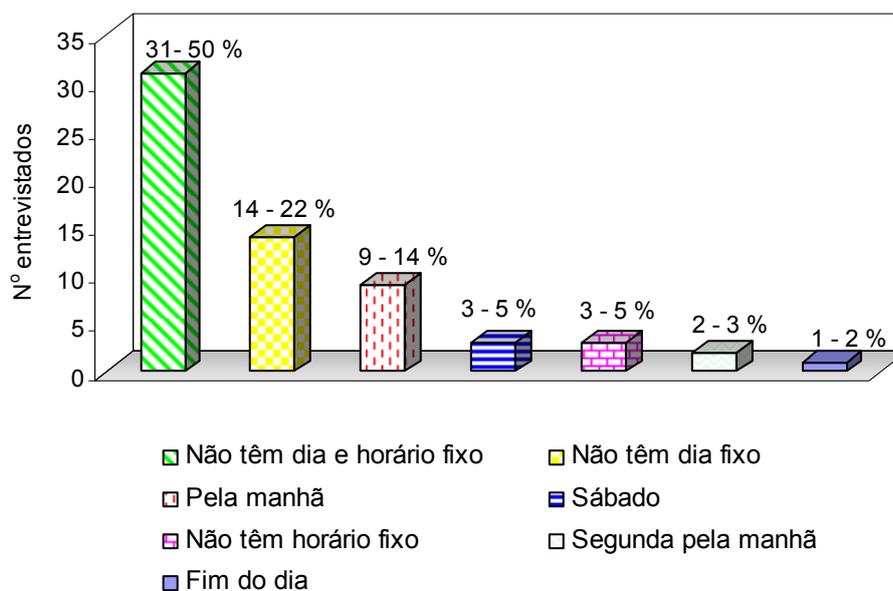


Figura 27 - Dia e/ou horário da semana em que os 62 entrevistados costumam participar da coleta seletiva.

Em relação à frequência de participação, estabeleceu-se como critério de participação mais ativa aqueles que destinavam lixo no ecoposto até 1 vez por semana. Participações com prazos superiores a este (quinzenal e mensal) foram consideradas como pouco efetivas. A maioria dos entrevistados que disseram serem participantes da coleta seletiva do tipo ecoposto participa de forma mais efetiva, sendo 45 % semanalmente, 8 % duas vezes por semana e 6 % diariamente. Dos participantes, 24 % destinam lixo no ecoposto a cada 15 dias e 11 % mensalmente.

Apenas 5 % mencionaram participar da coleta seletiva apenas quando acumula o lixo.

Constatou-se que 77 % dos entrevistados que disseram participar da coleta seletiva por ecoposto não têm dia e horário fixo para dispor o lixo no ecoposto; enquanto que 17 % o faz no período da manhã.

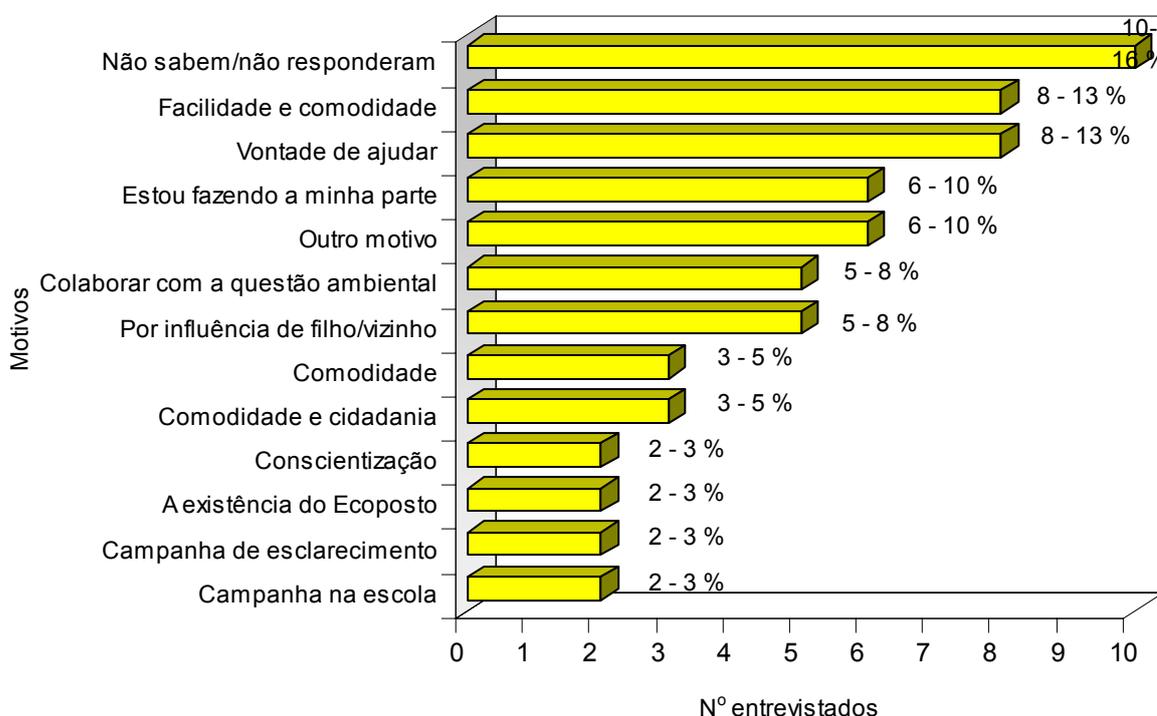


Figura 28 - Motivos que influenciaram a participação dos 62 entrevistados na coleta seletiva por ECPs.

Os motivos apresentados pelos entrevistados que os levaram a participar foram bastante variados, com respostas conjugadas ou não. “Facilidade e comodidade” e “Vontade de ajudar” foram os motivos mais respondidos, com 8 entrevistados cada (13 %). Outros motivos mencionados foram: “Estou fazendo a minha parte” (10 %), colaborar com a questão ambiental (8 %); influência de terceiros (8 %); campanhas de esclarecimento (6 %), comodidade e cidadania (5 %);

comodidade (5 %); a existência do ecoposto (3 %), entre outras. Não souberam responder 16 % dos participantes (**figura 28**). No ano de 2002, em pesquisa realizada pela FUTURA, contratada pela PMV, foram identificados como fatores motivacionais de possível adesão à coleta seletiva: a preservação do meio ambiente (74 %), a geração de empregos (17,5 %) e a melhoria da limpeza (8,5 %) (PMV,2002).

Um fato que chama atenção nesta questão, versa sobre as respostas ligadas à conscientização da importância da coleta de lixo que, direta ou indiretamente, foram manifestadas por aproximadamente 50 % dos entrevistados que afirmaram serem participantes, sendo assim, o fator mais relevante na contribuição para participação deste modelo de coleta seletiva. Este comportamento também foi encontrado por Perrin e Barton (2001), Stiglitz (2003) e Briguenti (2004), sendo que esta última evidenciou também o aspecto econômico, como a geração de empregos.

Read (2003), pesquisando a percepção ambiental e ações inerentes à gestão dos resíduos na cidade de Londres, observou que 79 % dos entrevistados diziam-se ambientalmente conscientes, contudo, somente 41 % praticavam a reciclagem rotineiramente, 9 % reciclavam menos de quatro vezes por ano, enquanto 11 % nunca reciclaram. McDonald e Oates (2003) corroboram com o exposto quando dizem que “Embora muitos indivíduos dizem que são a favor da reciclagem, eles não necessariamente transformam isto em ação”.

A comodidade foi consideravelmente mencionada (aproximadamente 25 %) pelos entrevistados, o que pode estar relacionada à presença de coletores próximos às residências, condição evidenciada em 82,6 % dos entrevistados, o que também é manifestado por Perrin e Barton (2001) que complementam ainda como fatores motivacionais a satisfação pessoal e o hábito já existente.

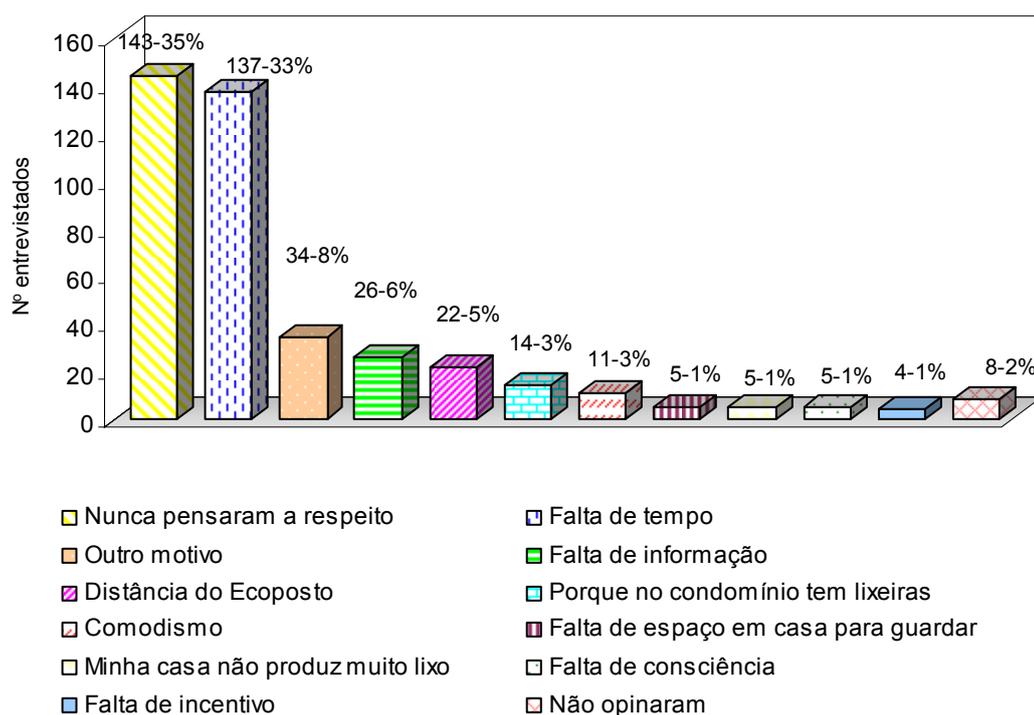


Figura 29 - Principais fatores restritivos à coleta seletiva por ecopostos relatada pelos 414 entrevistados que responderam não participar desta coleta.

Para aqueles entrevistados que afirmaram não participar da coleta seletiva modalidade ecoposto, questionou-se sobre o motivo da não participação, onde foram obtidas respostas de formas variadas (**figura 29**), porém, uma quantidade expressiva, equivalente a 35 % dos entrevistados, respondeu que nunca havia parado para pensar a respeito, razão pela qual não participavam. Posicionamento semelhante também foi observado por Perrin e Barton (2001) em pesquisa realizada sobre dois sistemas de coleta seletiva no Reino Unido. Um número semelhante de entrevistados (33 %) respondeu não participar por falta de tempo, o que também foi constatado por Bringhenti (2004) e Perrin e Barton (2001).

Respostas como “Falta de informação”, “Falta de vontade”, “Falta de consciência”, e a “Falta de incentivo” também foram obtidas nesta pesquisa da CSV, como também em pesquisas semelhantes sobre coleta seletiva desenvolvidas por Perrin e Barton (2001), Mc Donald e Oates (2003), Read (2003), Ishizaka e Tanaka (2003) e Bringhenti (2004), sendo esta última, como já citado, realizada com a CSV.

Anteriormente citada como fator motivador, a comodidade, neste caso, foi citada como fator desestimulante à participação. Read (2003) identificou a comodidade como principal fator restritivo à participação da população em programas de coleta seletiva no Reino Unido.

Uma reflexão mais profunda destas últimas respostas possibilita agrupá-las, novamente, dentro de uma categoria de relevante papel no sucesso de programas de coleta seletiva, a conscientização ambiental a respeito da importância da gestão de resíduos sólidos, conforme destacado por Valle (1999), Ruberg *et al.* (2000) e Monteiro (2001).

Muito embora 90 % dos 476 entrevistados respondessem ter, pelo menos, o ensino médio completo, ou seja, um bom grau de instrução educacional, aproximadamente 73 % dos entrevistados disseram não participar da coleta seletiva de Vitória modelo ecoposto por não estarem sensibilizados ou conscientizados para importância de seu papel como cidadão, em garantir um ambiente mais limpo e saudável para se viver, não se atentando para o fato de que eles são os responsáveis pela geração dos resíduos. É oportuno ressaltar que 50 % dos entrevistados que afirmaram participar da coleta seletiva por ecoposto, em estudo, a fazem devido à conscientização sobre o tema.

Apesar de citada por Mandelli (1997) e observada por Thomas (2001), Mc Donald e Oates (2003) e Bringhenti (2004) como uma variável que interfere no comportamento da população urbana no manejo dos resíduos nas residências, apenas 5 entrevistados (1 %) responderam considerar a ausência ou inadequação de espaço dentro das residências para acondicionamento do lixo como fator restritivo à coleta seletiva. Oito entrevistados (2 %) não opinaram. A distância do ecoposto também foi tomada como motivo (5 % dos entrevistados), bem como a existência de lixeiras nos condomínios (3 %). Aqui se observa uma relação direta com a sugestão dos entrevistados para melhoria da coleta seletiva com a instalação de um maior número de coletores.

Bringhenti (2004) relaciona a questão de insucessos de programas de coleta seletiva à acomodação e ao desinteresse da população, fatores associados a aspectos

culturais e nível de instrução do povo brasileiro que, em geral, tem o hábito de jogar o lixo no chão.

Merece destaque ainda a consideração da citada autora sobre o padrão de comportamento das famílias, onde o empregado ou um membro é o responsável pelo acondicionamento e entrega dos resíduos, ficando os demais membros totalmente ausentes ou descompromissados com a questão.

Outro aspecto inerente ao hábito da população versa sobre o fato da coleta regular desempenhada pela municipalidade recolher o lixo na “porta” da casa do cidadão, em caráter quase que diário, o que pode acarretar menor participação em outro tipo de coleta.

Considerando o exposto e o comportamento pouco participativo da população, é possível inferir que a coleta seletiva por ECP que depende, necessariamente, do deslocamento do usuário para destinação do resíduo, não deve ser o único, ou até mesmo o principal modelo de coleta seletiva a ser empregado pelo poder público, sendo pertinente o fortalecimento de outros modelos, como o da coleta seletiva “porta a porta” que recolhe o resíduo, previamente segregado pelo munícipe, em sua casa.

Salienta-se, todavia, que este modelo tem suas potencialidades e restrições, e que seu sucesso, também está diretamente relacionado a uma eficaz participação da população, visto que esta é responsável pela separação prévia dos resíduos antes de sua coleta.

A combinação desses tipos de coleta seletiva deve ser feita de forma controlada pela municipalidade, de forma a resultar em bons índices de desempenho e possíveis mudanças de hábitos da população.

Os ECPs utilizados no município de Vitória, além da finalidade a que se dedicam, destinação dos resíduos, devem ser explorados também como instrumentos de educação e comunicação ambiental para a população. Sua instalação em locais estratégicos, como escolas, faculdades, indústrias, repartições públicas, entre

outros, aliada a um programa de educação ambiental, e não apenas ações de divulgação, serviriam como fatores de conscientização ambiental, despertando a população para a importância da gestão dos resíduos sólidos urbanos.

A última pergunta feita a todos os entrevistados foi com relação às sugestões para melhorias do uso dos ecopostos. A maioria dos entrevistados (60,5 %) sugeriu que houvesse mais campanhas de divulgação do programa de coleta seletiva no Município. Em quantidade menor, 15 % dos entrevistados sugeriu que a Prefeitura disponibilizasse maior número de contentores (Ecopostos) pelo Município. Um número semelhante de entrevistados não soube opinar. Melhorar a localização de instalação dos ecopostos foi sugerido por 3,5 % dos entrevistados (**tabela 5**).

Os resultados observados neste experimento quanto às sugestões para melhoria dos ECPs foram semelhantes aos constatados por Bringhenti (2004), em especial ao aumento de campanhas de divulgação e incremento do número de coletores.

Tabela 5 - Sugestões de melhoria da coleta seletiva dada pelos entrevistados.

Sugestão	Número	Percentual
Mais campanhas de esclarecimento	288	60,5
Aumentar o número de coletores	73	15,0
Melhorar a localização	17	3,5
Divulgar localização dos ecopostos	8	2,0
Aumentar a dimensão do coletor	4	1,0
Coleta porta a porta	2	0,5
Multar quem não participa	2	0,5
Incentivar com brindes a participação	2	0,5
Outra sugestão	7	1,5
Não opinaram	73	15,0
Total	476	100,0

5.1.2 Cruzamento das questões

Neste item são apresentados resultados do cruzamento das questões levantadas na pesquisa de campo, considerando o perfil dos entrevistados (sexo, faixa etária,

escolaridade e renda familiar) e aspectos voltados à gestão dos resíduos sólidos domiciliares do município de Vitória-ES. Foram cruzados ainda outros questionamentos com relação à participação na coleta seletiva por ECPs e fatores que podem influenciar esta participação, como a distância entre os ECPs e o conhecimento a respeito da coleta seletiva.

5.1.2.1 Aspectos relacionados ao sexo (perfil do entrevistado)

Foi realizada uma avaliação sobre a existência ou não de influência do perfil dos entrevistados no que diz respeito ao grau de participação e o nível de conhecimento dos diferentes aspectos relacionados à gestão dos resíduos sólidos domiciliares do município de Vitória-ES. No que concerne ao sexo dos entrevistados, esses resultados podem ser observados nas **tabelas 6 a 8**.

Tabela 6 - Distribuição dos entrevistados quanto à separação do lixo e o sexo.

Sexo	Fazem separação		Não fazem separação		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
Masculino	41	20,0	164	80,0	0,136
Feminino	70	25,8	201	74,2	
Total	111	23,3	365	76,7	

Tabela 7 - Distribuição dos entrevistados quanto ao destino do lixo separado e o sexo.

Sexo	Ecoposto		Outro destino		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
Masculino	20	58,8	14	41,2	0,804
Feminino	42	67,7	35	32,3	
Total	62	55,9	49	44,1	

Tabela 8 - Distribuição dos entrevistados quanto à participação da coleta nos Ecopostos e sexo.

Sexo	Participam		Não participam		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
Masculino	20	11,0	162	89,0	0,299
Feminino	42	14,3	252	85,7	
Total	62	13,0	414	87,0	

Considerando os resultados estatísticos apresentados nas tabelas 6, 7 e 8 , constatou-se que a diferença de sexo nos três diferentes testes não foi significativa (p-valor > 0,05) para influenciar no comportamento da população quanto à realização de determinada ação voltada à coleta seletiva.

Tal resultado mostra que eventuais campanhas de divulgação e sensibilização não necessitam de focar, especificamente, o universo masculino ou feminino, mesmo por que, são mais eficazes procedimentos de coleta seletiva onde o gerador do resíduo é o responsável pela sua destinação temporária, neste caso dentro das residências, escritórios, escolas, entre outros, conforme ressaltado em documento do Centro de Tecnologia em Aqüicultura e Meio Ambiente, CTA (2005).

5.1.2.2 Aspectos relacionados à faixa etária (perfil do entrevistado)

Nas **tabelas 9 a 15** observam-se os resultados obtidos com relação à existência ou não de influência da faixa etária sobre a participação e conhecimento dos entrevistados quanto aos diferentes aspectos relacionados à gestão dos resíduos sólidos domiciliares do município de Vitória-ES.

Tabela 9 - Quantidade de entrevistados que fazem ou não separação de lixo, de acordo com a faixa etária.

Faixa etária	Fazem separação		Não fazem separação		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
De 18 a 25 anos	11	9,7	102	90,3	< 0,05
De 26 a 32 anos	26	26,8	71	73,2	
De 33 a 39 anos	27	29,0	66	71,0	
De 40 a 49 anos	24	30,0	56	70,0	
De 50 a 59 anos	10	20,4	39	79,6	
60 anos ou mais	13	29,5	31	70,5	
Total	111	23,3	365	76,7	

No que concerne à análise da influência da faixa etária sobre a atitude de proceder a separação do lixo, evidenciou-se que este aspecto é significativo (p-valor < 0,05). Considerando o universo por grupo em análise (faixa etária), a faixa

etária que apresentou pior resultado foi de 18 a 25 anos, com apenas 9,7 % dos entrevistados nesta faixa afirmando realizar algum tipo de separação. Os melhores resultados foram obtidos no grupo entre 40 a 49 anos (30 % dos entrevistados nesta faixa etária), seguidos o grupo acima de 60 anos (29,5 % dos entrevistados nesta faixa etária); 33 a 39 anos (29 % dos entrevistados nesta faixa etária); e 26 a 32 anos (26,8 % dos entrevistados nesta faixa etária).

Em relação aos 111 entrevistados que disseram realizar algum tipo de separação de resíduos, a **figura 30** mostra a participação por faixa etária.

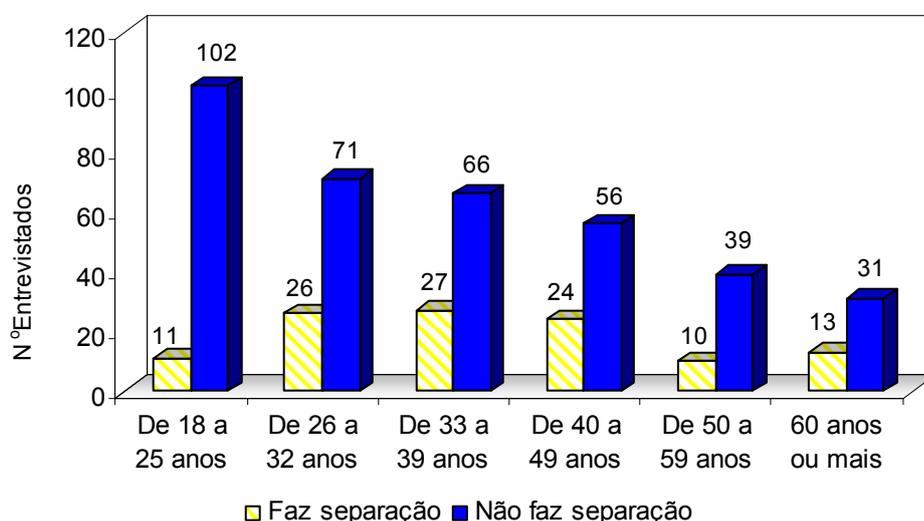


Figura 30 - Quantidade de entrevistados que disseram fazer ou não separação de lixo, de acordo com a faixa etária.

Tabela 10 - Distribuição dos 111 entrevistados que disseram fazer a separação do lixo quanto ao destino dado a este e a faixa etária dos entrevistados.

Faixa etária	Ecoposto		Outro destino		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
De 18 a 25 anos	5	45,5	6	54,5	< 0,05
De 26 a 32 anos	12	46,2	14	53,8	
De 33 a 39 anos	18	66,7	9	33,3	
De 40 a 49 anos	13	54,2	11	45,8	
De 50 a 59 anos	5	50,0	5	50,0	
60 anos ou mais	9	69,2	4	30,8	
Total	62	55,9	49	44,1	

Dos 111 entrevistados que disseram proceder algum tipo de separação de resíduos, 62 a fazem destinando-os ao ecoposto (55,9 %) e 49 (44,1 %) dão outro destino (**tabela 10**).

A análise da influência da faixa etária nesta destinação mostrou ser significativa, com p-valor < 0,05, sendo que os indivíduos entrevistados com maior faixa etária, destacando acima dos 33 anos, priorizaram o uso dos ECPs. O grupo que apresentou maior participação no uso de ECPs foi a faixa etária acima de 60 anos (69,2 % nesta faixa etária), seguido dos grupos com idade entre 33 a 39 anos (66,7 % nesta faixa etária), entre 40 a 49 anos (54,2 % nesta faixa etária) e 50 a 59 anos, com 50,0 % nesta faixa etária. A menor destinação aos ECPs foi observada na faixa etária de menor idade pesquisada, entre 18 a 25 anos.

Tabela 11 - Distribuição dos moradores quanto o conhecimento do destino do lixo e faixa etária dos entrevistados.

Faixa etária	Sabem		Desconhecem		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
De 18 a 25 anos	85	75,2	28	24,8	0,143
De 26 a 32 anos	85	87,6	12	12,4	
De 33 a 39 anos	73	78,5	20	21,5	
De 40 a 49 anos	65	81,3	15	18,8	
De 50 a 59 anos	35	71,4	14	28,6	
60 anos ou mais	32	72,7	12	27,3	
Total	375	78,8	101	21,2	

Não foi constatada significância (p-valor > 0,05) na relação entre as diferenças de idade com o conhecimento a respeito do destino dado aos resíduos do Município (**tabela 11**).

Tabela 12 - Distribuição dos entrevistados quanto ao conhecimento da coleta seletiva e faixa etária.

Faixa etária	Sabem		Desconhecem		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
De 18 a 25 anos	109	96,5	4	3,5	< 0,001
De 26 a 32 anos	93	95,9	4	4,1	
De 33 a 39 anos	85	91,4	8	8,6	
De 40 a 49 anos	79	98,8	1	1,3	
De 50 a 59 anos	39	79,6	10	20,4	
60 anos ou mais	35	79,5	9	20,5	
Total	440	92,4	36	7,6	

Tabela 13 - Distribuição dos entrevistados quanto ao recebimento de informações sobre coleta seletiva e faixa etária.

Faixa etária	Receberam		Não receberam		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
De 18 a 25 anos	99	87,6	14	12,4	< 0,001
De 26 a 32 anos	82	84,5	15	15,5	
De 33 a 39 anos	79	84,9	14	15,1	
De 40 a 49 anos	73	91,3	7	8,8	
De 50 a 59 anos	33	67,3	16	32,7	
60 anos ou mais	30	68,2	14	31,8	
Total	396	83,2	80	16,8	

Tabela 14 - Distribuição dos entrevistados quanto ao conhecimento do destino depositado nos Ecopostos e faixa etária.

Faixa etária	Sabem		Desconhecem		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
De 18 a 25 anos	104	92,0	9	8,0	< 0,001
De 26 a 32 anos	94	97,0	3	3,0	
De 33 a 39 anos	83	89,3	10	10,7	
De 40 a 49 anos	73	91,2	7	8,8	
De 50 a 59 anos	40	81,6	9	18,4	
60 anos ou mais	32	72,7	12	27,3	
Total	426	89,5	50	10,5	

No que tange à análise confrontante entre a faixa etária e o recebimento de informações e/ou conhecimento sobre a coleta seletiva e o destino de seus resíduos, evidenciou-se uma forte significância, com p-valor < 0,001 (**tabelas 12 a 14**). Observou-se que os indivíduos de maior idade, em especial aqueles com idade superior a 50 anos são aqueles que demonstraram menor conhecimento sobre

aspectos relacionados à coleta seletiva de uma forma geral, bem como do modelo ECP, mesmo, conforme apresentado na **tabela 15**, este grupo ter dito ser mais participativo com relação ao uso destes ECPs. Em contraponto, a população de menor idade, faixa etária entre 18 a 25 anos, é aquela que acredita-se ter maior acesso e conhecimento de informações sobre os ECPs, contudo, tal condição não se refletiu em uma participação mais efetiva deste grupo.

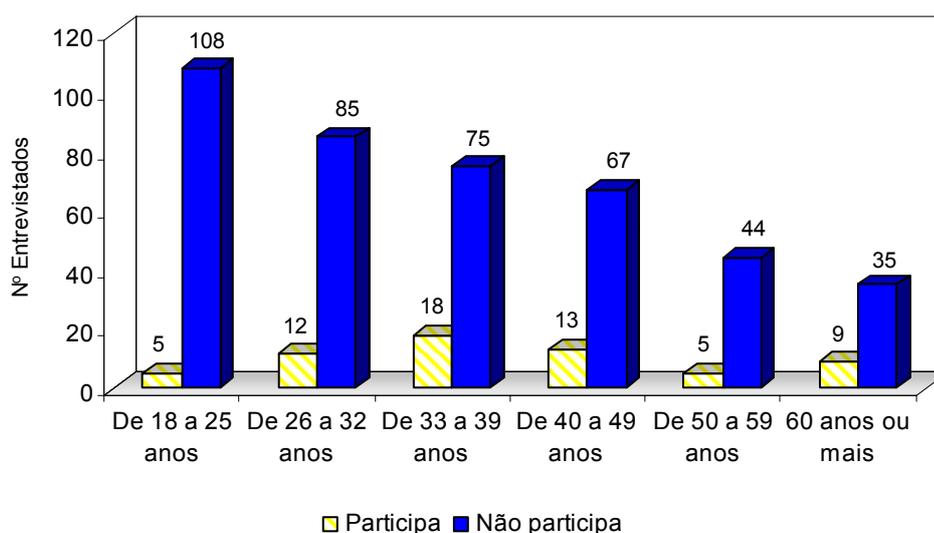


Figura 31 - Faixa etária dos entrevistados com relação à participação na CSV por ECPs.

Dos 62 entrevistados que responderam utilizar os ECPs, 28,1 % pertenciam a faixa etária entre 33 a 39 anos; 21,9 % entre 40 e 49 anos; 18,8 % entre 26 a 32 anos; 15,6 % acima de 60 anos; e 7,8 % nas faixas etárias de 18 a 25 anos e 50 a 59 anos (**figura 31**).

Tabela 15 - Distribuição dos entrevistados quanto à participação da coleta nos Ecopostos e faixa etária.

Faixa etária	Participam		Não participam		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
De 18 a 25 anos	5	4,4	108	95,6	< 0,05
De 26 a 32 anos	12	12,4	85	87,6	
De 33 a 39 anos	18	19,4	75	80,6	
De 40 a 49 anos	13	16,3	67	83,7	
De 50 a 59 anos	5	10,2	44	89,8	
60 anos ou mais	9	20,5	35	79,5	
Total	62	13,0	414	87,0	

O cruzamento da participação no sistema de coleta seletiva, na modalidade ECP, com a idade dos entrevistados mostrou ser significativa (p -valor < 0,05) a relação entre as variáveis.

Com relação aos grupos de faixa etária, aquele que apresentou maior participação no uso de ECPs foi a faixa acima de 60 anos (20,5 % nesta faixa etária), seguido dos grupos com idade entre 33 a 39 anos (19,4 % nesta faixa etária) e entre 40 a 49 anos (16,3 % nesta faixa etária). Vining e Embro (1992) e Brookes (1999) citados por Perrin e Barton (2001) reforçam o exposto quando mencionam que um dos fatores principais no perfil do cidadão que participa de programas de coleta seletiva era a idade mais avançada e o maior grau de instrução escolar. O menor uso dos ECPs foi observada na faixa etária de menor idade pesquisada, entre 18 a 25 anos.

É surpreendente a pífia participação dos jovens (**figura 31**), visto que estes, em sua maioria, estão vinculados a alguma instituição de ensino, local apropriado e recomendado, conforme Trazzi (2003), para o desenvolvimento de ações de educação ambiental com fortalecimento de questões voltadas à cidadania, onde a temática do lixo apresenta forte apelo. Um aspecto considerado, no mínimo instigante, versa sobre o fato de que 96,5 % dos indivíduos entrevistados entre 18 e 25 anos responderam que sabem o que é coleta seletiva (**tabela 12**) e 87,6 % disseram que já receberam algum tipo de informação sobre coleta seletiva, contudo isto não vem se traduzindo em efetividade na participação.

Mesmo em relação aos grupos de entrevistados que apresentaram maior percentual de participação, estes ficaram bastante aquém do ideal, com valores próximos a 30 % do grupo, no caso da separação de resíduo e 20 % do grupo, em relação ao uso dos ECPs. Tal condição leva a inferir que as ações voltadas ao engajamento da população no programa de coleta seletiva não estão alcançando os objetivos ora postulados, sendo necessária a adoção de outras medidas.

O fato de haver diferenças significativas de participação entre as faixas etárias estudadas possibilita inferir que as campanhas de divulgação e, sobretudo, as ações de conscientização e sensibilização devem focar todas as faixas etárias analisadas,

contudo direcionando para as especificidades e particularidades de cada um dos grupos.

5.1.2.3 Aspectos relacionados ao grau de escolaridade (perfil do entrevistado)

A existência ou não da influência do grau de escolaridade sobre a participação e conhecimento dos entrevistados quanto aos diferentes aspectos relacionados à gestão dos resíduos sólidos domiciliares do município de Vitória-ES é apresentada nas **tabelas 16 a 21**.

Para melhor entendimento dos resultados encontrados nesta pesquisa, consideraram-se três classes de grau de escolaridade. A primeira de ensino fundamental composta pelos entrevistados que possuíam o curso de ensino fundamental completo, como também incompleto. A segunda com curso de ensino médio completo e incompleto. E, por fim, a classe com maior grau de escolaridade, a de ensino superior, constituída pelos entrevistados que possuíam curso superior completo ou incompleto, ou pós-graduação.

Tabela 16 - Distribuição dos entrevistados quanto à separação do lixo e escolaridade.

Escolaridade	Fazem separação		Não fazem separação		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
Ensino fundamental	4	15,4	22	84,6	0,111
Ensino médio	50	20,5	194	79,5	
Ensino superior	57	27,7	149	72,3	
Total	111	23,3	365	76,7	

Evidenciou-se que aqueles entrevistados detentores de maior grau de escolaridade disseram fazer algum tipo de separação dos resíduos em suas residências. A análise dentro das classes mostrou que 27,7 % dos entrevistados enquadrados neste grupo fazem a separação dos resíduos, seguidos daqueles enquadrados na classe ensino médio, onde 20,5 % procedem a separação. O grupo que apresentou menor participação foi o de menor grau de escolaridade, sendo que apenas 15,4 % dos entrevistados dentro deste grupo (ensino fundamental) disseram realizar algum tipo de separação de resíduos em suas residências. Da análise estatística dos

dados acima referenciados observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa, embora existiu um aumento gradativo dos percentuais, podendo sugerir uma tendência quanto à influência da escolaridade sobre o ato da separação dos resíduos nas residências (**tabela 16**).

Tabela 17 - Distribuição dos entrevistados quanto conhecimento do destino do lixo e escolaridade.

Escolaridade	Sabem		Desconhecem		p-valor ¹
	Nº	%	Nº	%	
Ensino fundamental	16	61,5	10	38,5	
Ensino médio	176	72,1	68	27,9	< 0,05
Ensino superior	183	88,8	23	11,2	
Total	375	78,8	101	21,2	

1- Comparação do grupo ensino fundamental versus outro

Tabela 18 - Distribuição dos entrevistados quanto conhecimento da coleta seletiva e escolaridade .

Escolaridade	Sabem		Desconhecem		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
Ensino fundamental	10	38,5	16	61,5	
Ensino médio	224	91,8	20	8,2	< 0,001
Ensino superior	206	100,0	0	0	
Total	440	92,4	36	7,6	

Tabela 19 - Distribuição dos entrevistados quanto ao recebimento de informações sobre coleta seletiva e escolaridade.

Escolaridade	Receberam		Não receberam		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
Ensino fundamental	8	30,8	18	69,2	
Ensino médio	203	83,2	41	16,8	< 0,001
Ensino superior	185	89,8	21	10,2	
Total	396	83,2	80	16,8	

Tabela 20 - Distribuição dos entrevistados quanto à conhecimento do destino depositado nos Ecopostos e escolaridade.

Escolaridade	Sabem		Desconhecem		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
Ensino fundamental	13	50,0	13	50,0	
Ensino médio	210	86,1	34	13,9	< 0,001
Ensino superior	203	98,5	3	1,5	
Total	426	89,5	50	10,5	

No que diz respeito à influência do grau de escolaridade dos 476 entrevistados sobre o conhecimento e/ou recebimento de informações que tratam de fatores voltados à gestão de resíduos sólidos domiciliares, a análise estatística dos resultados mostrou grande significância (p -valor $< 0,001$) (**tabelas 17 a 20**).

Em todos os aspectos analisados, a classe com maior grau de escolaridade se sobressaiu ante as demais, evidenciando-se que: dos enquadrados na classe nível superior, 88,8 % conhecem sobre o destino do lixo do município de Vitória-ES; 100 % sabem o que é coleta seletiva; 98,5 % sabem qual o destino dos resíduos depositados nos ECPs e 89,8 % mencionam já ter recebido informações a respeito da coleta seletiva.

Em contraponto, os piores desempenhos foram constatados na classe de menor escolaridade, onde: 61,5 % disseram conhecer o destino do lixo; 38,5 % declararam saber o que é coleta seletiva; 50 % afirmaram conhecer o destino dos resíduos dos ECPs; e 30,8 % informaram ter recebido informações sobre a coleta seletiva.

Contudo, estes dados devem ser tratados com cautela, visto que a amostra relativa ao ensino fundamental, com 5,5 % dos entrevistados, é considerada pequena, ou pouco representativa para validação da análise estatística deste grupo.

Tabela 21 - Distribuição dos entrevistados quanto à participação da coleta nos Ecopostos e escolaridade.

Escolaridade	Participam		Não participam		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
Ensino fundamental	3	11,5	23	88,5	< 0,001
Ensino médio	20	8,2	224	91,8	
Ensino superior	39	18,9	167	81,1	
Total	62	13,0	414	87,0	

Analisando o universo dos entrevistados que disseram participar da coleta seletiva por ECPs (62 pessoas), nota-se que a maioria tem curso superior ou pós graduação, ou ainda está cursando uma faculdade (**tabela 21**).

Todavia, quando é procedida a análise relativa à participação de cada uma das classes de escolaridade, evidencia-se que apenas 18,9 % dos entrevistados

enquadrados na classe de curso superior, fazem uso dos ECPs, enquanto a grande maioria, 81,1 % não o faz. Na classe do ensino fundamental, essa participação tem o índice de 11,5 %, enquanto na classe do ensino médio esse valor reduziu-se para apenas 8,2 %.

Pode-se observar que, de uma forma geral, constatou-se que o grau de escolaridade tem influência relevante sobre aspectos inerentes à coleta seletiva, em especial, na modalidade ECPs. Esta constatação também foi relatada por Coggins (1994) que frisou que a classe social e a educação são as principais variáveis sócio-demográficas que determinam a participação em programas de coleta seletiva. Vining e Embro (1992) e Brookes (1999) citados por Perrin e Barton (2001) corroboraram com o exposto enaltecendo que o perfil de quem mais participava de programas de coleta seletiva era constituído por cidadãos, proprietários das residências, com idade mais avançada e maior grau de instrução escolar.

Apesar de constatado e anteriormente citado por outros autores, este fator não se refletiu em uma participação eficaz na presente pesquisa, denotando a necessidade de medidas voltadas à conscientização que estimulem a participação da população.

5.1.2.4 Aspectos relacionados à renda familiar (perfil do entrevistado)

As **tabelas 22 a 27** mostram a existência ou não de influência da renda familiar sobre a participação e conhecimento dos entrevistados quanto aos diferentes aspectos relacionados à gestão dos resíduos sólidos domiciliares do município de Vitória-ES.

Tabela 22 - Distribuição dos entrevistados quanto à separação do lixo e renda familiar.

Renda familiar (reais)	Fazem separação		Não fazem separação		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
De 01 a 04 SM	18	19,6	74	80,4	0,330
De 05 a 07 SM	30	30,0	70	70,0	
De 08 a 11 SM	21	22,6	72	77,4	
De 12 a 20 SM	22	25,0	66	75,0	
Mais de 20 SM	14	24,6	43	75,4	
Recusou	6	13,0	40	87,0	
Total	111	23,3	365	76,7	

A renda familiar demonstrou não ser um fator que interferisse no comportamento do entrevistado, quanto à separação do lixo em sua residência (p -valor $> 0,05$). Situação contrária foi exposta Coggins (1994) que evidencia a classe social e a educação como variáveis sócio-demográficas determinantes em programas de coleta seletiva.

Todavia, a análise da participação do entrevistado no programa de coleta seletiva na modalidade ECP em relação à sua renda familiar mostrou uma tendência de influência (p -valor $< 0,1$). Bringhenti (2004) recomenda maior tempo de monitoramento para se tecer considerações pormenorizadas a respeito deste aspecto. A autora evidenciou que a maior parte dos 10 PEVs de melhor desempenho operacional no município de Vitória-ES foram aqueles que estavam localizados em bairros classe A (21 %) e B (71 %). Contudo, os 10 piores encontravam-se distribuídos indistintamente por todas as classes.

Tabela 23 - Distribuição dos entrevistados quanto conhecimento do destino do lixo e renda familiar.

Renda familiar (reais)	Sabem		Desconhecem		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
De 01 a 04 SM	68	73,9	24	26,1	0,303
De 05 a 07 SM	85	85,0	15	15,0	
De 08 a 11 SM	78	83,9	15	16,1	
De 12 a 20 SM	73	83,0	15	17,0	
Mais de 20 SM	47	82,5	10	17,5	
Recusou	24	52,2	22	47,8	
Total	375	78,8	101	21,2	

Não foi constatada diferença significativa (p -valor $> 0,01$) entre as faixas de renda determinadas nesta pesquisa com relação ao conhecimento do destino final do lixo do município de Vitória-ES (**tabela 23**).

Tabela 24 - Distribuição dos entrevistados quanto ao conhecimento do destino do lixo depositado nos Ecopostos e renda familiar.

Renda familiar (reais)	Sabem		Desconhecem		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
De 01 a 04 SM	69	75,0	23	25,0	
De 05 a 07 SM	91	91,0	9	9,0	
De 08 a 11 SM	91	97,8	2	2,2	< 0,001
De 12 a 20 SM	83	94,3	5	5,7	
Mais de 20 SM	55	96,5	2	3,5	
Recusou	37	80,4	9	19,6	
Total	426	89,5	50	10,5	

Tabela 25 - Distribuição dos entrevistados quanto ao conhecimento da coleta seletiva e renda familiar.

Renda familiar (reais)	Sabem		Desconhecem		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
De 01 a 04 SM	71	77,2	21	22,8	
De 05 a 07 SM	95	95,0	5	5,0	
De 08 a 11 SM	91	97,8	2	2,2	< 0,001
De 12 a 20 SM	87	98,9	1	1,1	
Mais de 20 SM	57	100,0	0	0	
Recusou	39	84,8	7	15,2	
Total	440	92,4	36	7,6	

Entretanto, em relação ao conhecimento dos entrevistados sobre o destino do resíduo recolhido nos ECPs e sobre a coleta seletiva de uma forma geral no município de Vitória-ES, os resultados estatísticos mostraram significância (p -valor $< 0,001$) quando relacionados à sua renda familiar (**tabelas 24 e 25**).

Mesmo constatando-se que aproximadamente 90 % dos entrevistados, de uma forma geral, conheciam a respeito da coleta seletiva ou do destino dado aos resíduos dos ECPs, em ambos os casos, o grupo que demonstrou dispor de menor conhecimento foi aquele com renda familiar inferior a 04 salários mínimos, com 77,2 % e 75 %, respectivamente, dos entrevistados pertencentes a esta faixa de renda.

Os maiores valores foram observados nas faixas de renda maior, destacando que 100 % dos entrevistados com renda superior a 20 salários mínimos disseram possuir conhecimento sobre aspectos relacionados à coleta seletiva. Entretanto, conforme já destacado, este aspecto não se traduziu em participação, em qualquer forma de separação de lixo.

Tabela 26 - Distribuição dos entrevistados quanto ao recebimento de informações sobre coleta seletiva e renda familiar.

Renda familiar (reais)	Receberam		Não receberam		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
De 01 a 04 SM	68	73,9	24	26,1	
De 05 a 07 SM	88	88,0	12	12,0	
De 08 a 11 SM	80	86,0	13	14,0	0,064
De 12 a 20 SM	74	84,1	14	15,9	
Mais de 20 SM	50	87,7	7	12,3	
Recusou	36	78,3	10	21,7	
Total	396	83,2	80	16,8	

Em relação ao recebimento de informações sobre a coleta seletiva a análise efetuada não foi estatisticamente significativa, porém mostrou uma tendência, com p-valor < 0,1, em favor do recebimento de informações sobre a coleta seletiva nas faixas de renda variando de 05 a mais de 20 salários mínimos (84,10 a 88 %). Observou-se que o menor recebimento de informações foi no grupo de renda familiar inferior a 04 salários mínimos (73,9 % do grupo), ou seja, mais de ¼ dos entrevistados que tinham a citada renda mencionaram não ter recebido qualquer tipo de informação a respeito de coleta seletiva.

Tabela 27 - Distribuição dos entrevistados quanto à participação da coleta nos Ecopostos e renda familiar.

Renda familiar (reais)	Participam		Não participam		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
De 01 a 04 SM	6	6,5	86	93,5	
De 05 a 07 SM	17	17,0	83	83,0	
De 08 a 11 SM	10	10,8	83	89,2	0,099
De 12 a 20 SM	16	18,2	72	81,8	
Mais de 20 SM	10	17,5	47	82,5	
Recusou	3	6,5	43	93,5	
Total	62	13,0	414	87,0	

Observou-se que as maiores participações relativas foram evidenciadas nos grupos de maior renda familiar, entre 12 a 20 salários mínimos (18,2 % deste grupo) e renda superior a 20 salários mínimos (17,5 % deste grupo). Enquanto que a pior participação no programa de coleta seletiva por ECPs foi diagnosticada em entrevistados que mencionaram apresentar renda familiar inferior a 4 salários mínimos (93,5 % deste grupo).

5.1.2.5. Análise da relação entre o uso de Ecopostos com a distância entre o domicílio do entrevistado e o coletor.

A grande maioria dos entrevistados, 83 %, respondeu residir a uma distância inferior a 300 m de um ecoposto; para 15 % esta distância situava-se entre 300 e 1.000 m; 2 % entre 1.000 e 2.000 m; e apenas 0,4 % dos entrevistados residiam a uma distância superior a 2.000 m do ecoposto (**figura 32**). Ressalta-se aqui que o critério metodológico seguido, que previa a realização de entrevistas em um raio de até 500 m de distância do ecoposto, foi um fator que pode ter contribuído para o acentuado número de entrevistados residentes próximos aos coletores em questão.

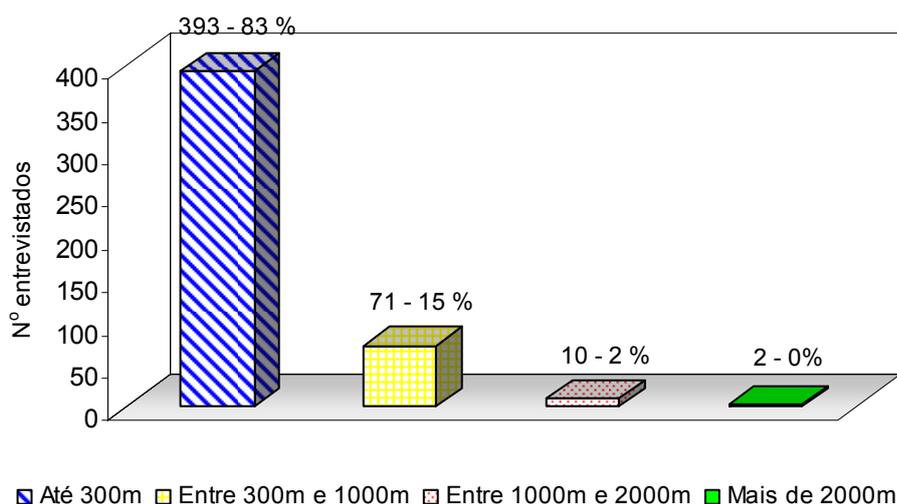


Figura 32 - Distância da residência dos entrevistados ao ecopostos.

A **tabela 28** mostra os resultados da avaliação da relação entre o uso dos ECPs com a distância das residências dos entrevistados com os coletores em análise.

Tabela 28 - Distribuição dos entrevistados quanto à participação da coleta nos Ecopostos e distância do coletor ao domicílio.

Distância	Participam		Não participam		p-valor ¹
	Nº	%	Nº	%	
Até 300 m	53	13,5	340	86,5	0,516
Entre 300 e 1000 m	6	8,5	65	91,5	
Entre 1000 e 2000 0m	2	20,0	8	80,0	
Mais de 2000 m	1	50,0	1	50,0	
Total	62	13,0	414	87,0	

1 – Comparação do grupo < 300 m versus ≥ 300 m

Apesar de 85,5 % (53) dos entrevistados que disseram utilizar os ECPs terem suas residências localizadas a menos de 300 m dos ECPs, constatou-se que a proximidade da residência dos entrevistados com os ECPs não se traduziu em maior participação no modelo de coleta seletiva em análise (p -valor > 0,05), visto que, de todos os entrevistados, 393 moravam próximos aos coletores. Considerando este grupo em questão (**tabela 28**), nota-se que os cidadãos que utilizam os ECPs correspondem a apenas 13,5 % dos entrevistados que residem perto destes, enquanto a grande maioria (86,5 %) não o usa.

Conforme mostrado na **figura 28**, apenas 3 % daqueles que disseram efetuar separação de lixo em sua residência a faz em virtude da presença de ECPs próximos. Contudo, se considerarmos também a resposta “comodidade”, este percentual atinge a mais de 28 %. Tal condição satisfaz uma afirmação de Bringhenti (2004), que aponta, entre outros, a necessidade de grandes deslocamentos para destinação do resíduo, como um fator restritivo à coleta seletiva no modelo em análise. Com base no exposto, salienta-se que a instalação de mais ECPs tende a trazer maior comodidade a outros participantes, estimulando a sua participação, contudo, indubitavelmente, esta medida deve estar conjugada à outras que estimulem seu uso.

5.1.2.6. Relação entre o conhecimento ou recebimento de informações da coleta seletiva com o uso dos Ecopostos

Quanto ao conhecimento a respeito da coleta seletiva, a grande maioria (92 %) disse ter conhecimento sobre o assunto, em detrimento aos 8 % (38 entrevistados) que responderam não conhecer (**figura 33**).

Quando questionados se já haviam recebido alguma informação a respeito da coleta seletiva, 396 entrevistados (83 %) responderam afirmativamente, enquanto que o restante, disse não ter recebido (17 %) (**figura 34**). Este resultado foi semelhante ao constatado por Bringhenti (2004) em sua Tese de Doutorado desenvolvida nos anos de 2002 e 2003 a respeito da participação popular na coleta seletiva no município de Vitória-ES.

A pergunta 13 do questionário teve como objetivo avaliar a satisfação dos entrevistados quanto ao conhecimento do tema coleta seletiva. Foi-lhes perguntado se as informações que possuíam a respeito do referido tema eram suficientes e satisfatórias. Foram obtidas 315 respostas afirmativas, o que corresponde a 66 % dos entrevistados, e 161 respostas (34 %) demonstraram insatisfação com as informações que possuíam a respeito da coleta seletiva (**figura 35**).

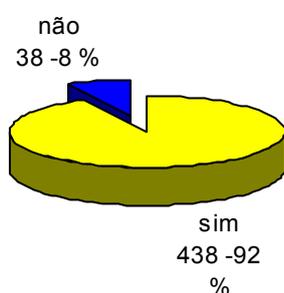


Figura 33 - Distribuição dos entrevistados quanto ao conhecimento sobre coleta seletiva.

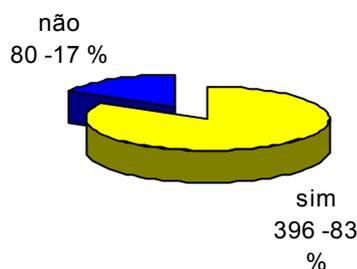


Figura 34 - Distribuição dos entrevistados quanto ao recebimento de informação a respeito da coleta seletiva.

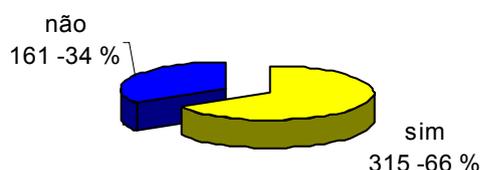


Figura 35 - satisfação dos entrevistados sobre as informações que dispunham a respeito de coleta seletiva.

No que concerne ao conhecimento sobre o destino do material depositado nos ecopostos, 90 % dos entrevistados responderam afirmativamente. O entrevistado que respondia afirmativamente tinha liberdade para dizer o que exatamente achava que era feito. Destas complementações, foram obtidas respostas do tipo “É usado de novo”, “Reciclagem”, “É separado”, “Vai para a usina” ou “Acho que vai para um depósito”. Estas respostas demonstram que as pessoas são bem informadas sobre o assunto.

Em contrapartida, respostas como “Não acredito que a Prefeitura recicle todo o material coletado, isto é politicagem”, ou “E a renda dessa reciclagem? Vai ser transformada em santinhos de candidatos?” demonstram também conhecimento, contudo com um pouco de falta de credibilidade.

Houve também respostas que demonstraram total desconhecimento da destinação dos citados resíduos. Joos *et al.* (1999) em pesquisa desenvolvida na Suíça identificaram como principais razões para este ceticismo dos usuários para com a administração pública, a transparência inadequada que é dada ao sistema de gerenciamento de resíduos da cidade, informações insuficientes e a falta de diálogo entre os atores envolvidos no processo.

As **tabelas 29 e 30** mostram a relação entre o conhecimento dos entrevistados sobre a coleta seletiva, com seu uso por ECPs e o recebimento de informações com o uso de ECps.

Tabela 29 - Distribuição dos entrevistados quanto ao conhecimento da coleta seletiva e participação da coleta nos Ecopostos.

Conhece a coleta seletiva	Participam		Não participam		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
Sim	60	13,6	380	86,4	0,166
Não	2	5,6	34	94,4	
Total	62	13,0	414	87,0	

Tabela 30 - Distribuição dos entrevistados quanto ao recebimento de informações sobre coleta seletiva e participação da coleta nos Ecopostos.

Recebeu informação	Participam		Não participam		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
Sim	60	15,2	336	84,8	0,054
Não	2	2,5	78	97,5	
Total	62	13,0	414	87,0	

A análise deste item é semelhante ao anterior (distância dos ECPs). Novamente, observou-se que a grande maioria dos entrevistados (92,4 %) disse ter conhecimento sobre a coleta seletiva e/ou que já recebeu algum tipo de informação (83,2 %), e que, em relação àqueles que disseram utilizar ECPs, 96,8 % também já são dotados de informações a respeito da coleta seletiva. Contudo, na análise relativa, dentro do grupo dos participantes, apenas 13,6 % dos entrevistados que conhecem a coleta seletiva a praticam, em contraponto a 86,4 %, não sendo significativa a relação em análise (p-valor > 0,05).

Em relação ao recebimento de informações, 15,2 % dos entrevistados que disseram já ter recebido algum tipo de informação sobre coleta seletiva, declararam utilizar os ECPs, enquanto 84,8 % disseram não praticar o uso destes contentores para a coleta seletiva. Neste caso, a análise estatística mostrou uma tendência (p-valor < 0,1). Estas constatações reforçam a importância de campanhas de divulgação, contudo, também evidenciam a necessidade de melhoria ou ajustes nas campanhas já desenvolvidas, bem como a efetivação de outras ações conjugadas.

Chama atenção o fato de dois entrevistados que disseram participar da coleta seletiva por ECPs, contudo mencionaram não saber o que é coleta seletiva, bem como não ter recebido informações a respeito desta, fato que pode estar relacionado à incoerência nas respostas dos entrevistados.

Um importante conceito da educação ambiental contemporânea, o “aprender fazendo”, que versa sobre o aprendizado por meio de solução dos problemas, pode se tornar uma ferramenta com grande potencial, em especial nas instituições públicas, como nas escolas do Município e prédios administrativos. Deve ser empregada, com vistas ao estímulo na efetiva participação na gestão dos resíduos municipais, em especial, na destinação adequada dos resíduos gerados pelos cidadãos. Trazzi (2003) aponta em seu estudo que somente o acesso à informação não é o suficiente para promover mudanças de atitudes, valores e comportamentos nos sujeitos. É necessária, nesse sentido, a vivência como forma de promover uma conscientização efetiva.

5.2 Caracterização dos resíduos dos Ecopostos (ECPs)

5.2.1 Caracterização gravimétrica primária da Coleta Seletiva de Vitória-ES por Ecopostos

Os resultados em peso (kg) e em porcentagem (%) relativos à caracterização gravimétrica primária das 13 amostras obtidas ao longo de todo o período experimental, para os grupos analisados (papel, vidro, metal, plástico e rejeitos) são apresentados na **figura 36** e na **tabela 31**, respectivamente. Na **tabela 31** são apresentados ainda os valores médios, máximos e mínimos, o desvio padrão e o coeficiente de variação dos grupos analisados.

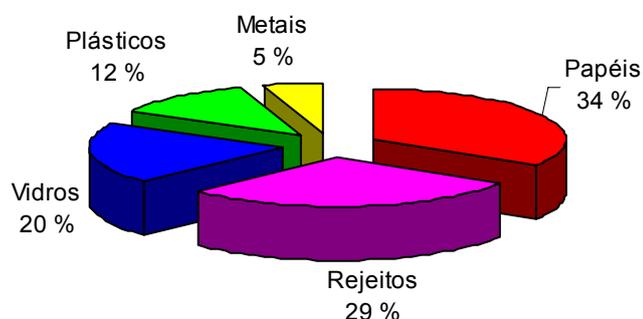


Figura 36 - Caracterização gravimétrica primária do resíduo coletado nos ECPs amostrais ao longo de todo o período experimental.

O grupo de material que apresentou maior quantidade de material coletado, em peso médio foi o grupo dos papéis (227,74 kg); seguido dos rejeitos (191,81 kg); vidros (136,11 kg); plásticos (79,57 kg); e metais (34,07 kg).

Tabela 31 - Dados estatísticos referentes as 13 amostras coletadas nos ECPs amostrais ao longo de todo o período experimental.

Grupo	Mínimo kg	Média kg	Máximo kg	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação
Papéis	163,00	227,74	299,15	42,44	18,63
Plásticos	65,91	79,57	94,40	8,52	10,71
Metais	26,70	34,07	46,75	5,20	15,27
Vidros	96,19	136,11	178,48	22,82	16,77
Rejeitos	142,29	191,81	254,35	35,00	18,25

A maior dispersão dos dados com relação aos seus valores médios, ocorreu no grupo dos papéis, seguido pelos rejeitos, vidros, metais e plásticos. Isto pode ser observado pelos valores dos coeficientes de variação encontrados para os diferentes grupos. Estes dados demonstram uma considerável variação da quantidade e do tipo de resíduo destinado no Ecoposto ao longo do tempo.

Na caracterização dos resíduos das 13 amostras obtidas ao longo de todo o período experimental foi observado um percentual maior do grupo dos papéis (34 %), seguido do grupo dos vidros (20 %), dos plásticos (12 %) e dos metais (5 %). O percentual de rejeitos encontrado foi de 29 %.

Laignier (2001) obteve resultados semelhantes na caracterização gravimétrica primária dos resíduos oriundos das amostras coletadas nos PEVs da coleta seletiva de Vitória-ES, quando registrou maior percentual do grupo de papéis (38 %), seguido do grupo dos vidros (19 %), dos plásticos (13 %) e dos metais (8 %). O rejeito obtido foi de 22 %. A **tabela 32** mostra a análise comparativa dos resultados constatados nesta pesquisa com os observados por Laignier (2001).

Tabela 32 - Análise comparativa da caracterização gravimétrica.

Caracterização	Laignier (2001)	Pesquisa atual
Papel	38 %	34 %
Vidro	19 %	20 %
Plástico	13 %	12 %
Metais	8 %	5 %
Rejeito	22 %	29 %

A redução do percentual registrado para o grupo de papéis deve estar associada a maior quantidade de resíduo orgânico (lixo úmido) destinado equivocadamente no ECP, que reduz o aproveitamento de papéis. Apenas o percentual de vidros aumentou em relação à pesquisa efetivada no ano de 2001. Justifica tal ocorrência o fato de que os cacos de vidros misturados, atualmente, são considerados comercializáveis, ao contrário de anteriormente. O fato de maior relevância, inerente à análise comparativa dos resultados das duas pesquisas foi a ampliação em mais de 6 pontos percentuais do índice de rejeito, de 22 % para 29 %.

No que diz respeito aos resultados de outras cidades, a comparação deve ser feita com cautela, visto que os valores apresentados referem-se aos mais diversos sistemas de coleta seletiva e não apenas ao modelo PEV, escopo desta pesquisa. CEMPRE (2004), pesquisando 15 municípios brasileiros que realizam coleta seletiva constatou que o grupo de papéis corresponde a 37 %; o grupo dos vidros a 16 %; o grupo dos plásticos a 15 %; o grupo dos metais a 10 %; diversos a 4 %; e

rejeito a 18 % do material coletado. Estes valores seguem a mesma ordem de grandeza da composição dos resíduos em análise, contudo estão mais próximos aos observados por Laignier (2001).

Nota-se que o índice de rejeito da coleta seletiva por ecoposto do município de Vitória-ES apresenta um valor 10 pontos percentuais superior a média nacional. O rejeito é composto, basicamente de lixo orgânico e material passível de reciclagem, contudo contaminado, principalmente, por matéria orgânica. Este material não aproveitável (rejeito) é destinado ao aterro sanitário.

Um importante índice de avaliação dos resultados alcançados pelos programas de coleta seletiva é o IRMR – Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis, que permite avaliar o quantitativo de material efetivamente comercializável em relação à quantidade de material coletado à luz do modelo de coleta. O IRMR obtido nesta pesquisa foi de 71,34 %, inferior ao IRMR obtido por Laignier (2001) de 76,82 %. Vale ressaltar que na pesquisa desenvolvida por Laignier (2001) os materiais eram dispostos separados nos PEVs. O IRMR apresentado por CEMPRE (2004) foi de 82 %. Quanto menor o valor do IRMR, maior é a indicação de uma segregação inadequada do resíduo, como, por exemplo, resíduos orgânicos misturados com resíduos recicláveis, que foi constatado diversas vezes pela autora, não só no momento de triagem dos resíduos como também no local de instalação dos ECPs (**figura 37**).

Apesar da estruturação do ECP promover maior comodidade e facilidade de uso para a população, em relação ao modelo de PEV anteriormente utilizado no Município (modelo pesquisado por Laignier, 2001), visto que congrega todos os tipos de resíduos recicláveis, denominado de lixo seco, em um único recipiente. Tal condição, mesmo que não intencional, leva a uma menor preocupação ou critério no processo de segregação do material por parte do usuário, o que facilita a destinação de material inadequado (rejeitos) nos ECPs, explicando, em parte, a redução do IRMR constatada nesta pesquisa.



Figura 37 - Destinação inadequada de resíduo nos ecopostos.

A análise comparativa dos resultados relativos à composição gravimétrica primária obtidos nesta pesquisa, com os observados por Laignier (2001) e CEMPRE (2004), considerando, em especial, o índice de rejeito e o IRMR, mostra que as intervenções procedidas pelo poder público municipal, como a ampliação da cobertura da coleta seletiva com instalação de novos ECPs e a adoção de programas de divulgação, foram pouco eficazes na conquista de resultados satisfatórios, tendo havido, inclusive, piora na qualidade da participação popular, com o aumento das quantidades de material descartado. Sobre este assunto, Bringhenti (2004) constatou que a participação da população na coleta seletiva não cresce na mesma proporção dos investimentos feitos, sendo este crescimento mais lento no caso da modalidade por meio de PEVs, que exige maior esforço do cidadão para participar.

A destinação inadequada de material em ecopostos acarreta dificuldades operacionais no sistema e, sobretudo, além de reduzir o IRMR, aumenta o quantitativo de resíduos a serem destinados aos aterros sanitários, reduzindo sua vida útil.

Corroborando com os resultados observados na pesquisa para avaliação da participação popular na CSV por ECPs, bem como pela manifestação de diversos autores, como Valle (1999) e Teixeira (1999) (*apud* CAMPOS et al., 2002); Ruberg et al. (2000) Monteiro (2001); Read (2003); e Stiglitz (2003), torna-se evidente a necessidade da adoção de medidas eficazes que promovam maior esclarecimento e sensibilização da população quanto à importância na participação da gestão dos resíduos sólidos urbanos. Cabe aqui, o postulado por Oliveira (2000) (*apud* CAMPOS et al., 2002), onde menciona que a educação ambiental deve começar em casa, ganhar as praças e as ruas, atingir os bairros e as periferias, evidenciar as peculiaridades regionais, apontando para o nacional e o global. É necessário o envolvimento de pais, estudantes, professores e comunidade. É um passo fundamental para a conquista da cidadania. Ainda segundo o autor, a educação ambiental deve ser encarada como um processo voltado para a apreciação da questão ambiental.

5.2.2 Caracterização gravimétrica secundária da coleta seletiva do município de Vitória-ES por Ecopostos

No **Anexo C** são apresentados os resultados da caracterização gravimétrica secundária dos resíduos coletados nos ECPs amostrais no período de maio a julho de 2004.

5.2.2.1 Composição gravimétrica secundária do material reciclável recuperável do grupo dos papéis coletados nos ECPs amostrais.

Os papéis foram divididos em subgrupos de papel arquivo, misto, jornal, embalagem cartonada e papelão.

Foram considerados como papel arquivo todos os papéis brancos e aqueles que apresentavam impressões em tinta colorida, em até 50 % do papel branco, como por exemplo, apostilas. Como papel misto classificaram-se os papéis comuns, os papéis recicláveis de cor ou brancos que apresentavam impressões coloridas, como por exemplo, livros, revistas, encartes de propagandas e outros.

No subgrupo dos jornais, além de grande quantidade de jornais, também eram classificados como tal, embalagens de ovos e listas telefônicas.

Como componente embalagem cartonada, também chamada de tetrapack, foram classificadas as embalagens usadas para leite, sucos, creme de leite, achocolatados, maioneses, etc.

Na **tabela 33** e na **figura 38** observa-se a composição gravimétrica dos componentes do grupo dos papéis coletados nos ECPs da CSV, bem como os resultados obtidos por Laignier (2001).

Tabela 33 - Composição gravimétrica dos componentes do grupo dos papéis coletados nos ECPs amostrais da CSV e resultados obtidos por Laignier (2001).

Caracterização	Laignier (2001) (%)	Pesquisa atual (%)	Pesquisa atual (kg)
Arquivo	15	13	29,30
Misto	26	30	70,22
Jornal	37,5	27	61,19
Embalagem Cartonada	3	10	21,94
Papelão	18,5	20	45,09

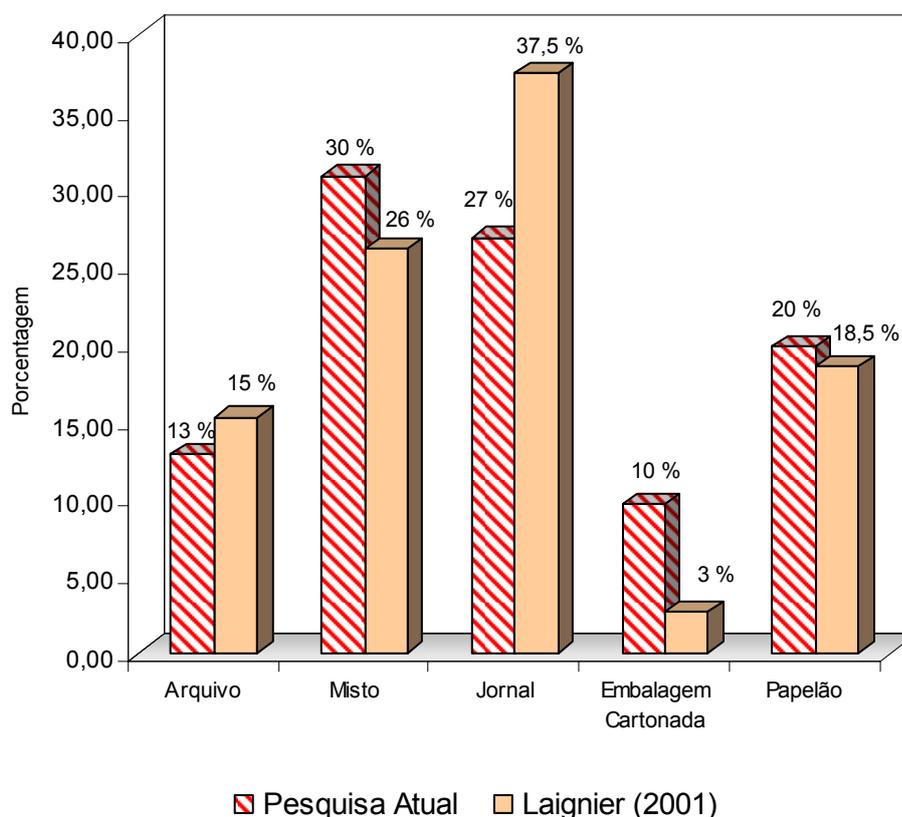


Figura 38 - Composição gravimétrica dos componentes do grupo dos papéis.

A maior quantidade de papel encontrada foi do tipo misto (30 %), seguido de jornal (27 %), papelão (20 %), arquivo (13 %) e embalagem cartonada (10 %). Já Laignier (2001) coletou uma maior quantidade de jornal (37,5 %), seguido de papel misto (26 %), ao contrário da presente pesquisa.

5.2.2.2 Composição gravimétrica secundária do material reciclável recuperável do grupo dos plásticos coletados nos ECPs amostrais.

O maior valor percentual médio encontrado dentre os sete componentes do grupo dos plásticos, conforme **tabela 34 e figura 39**, foi o de PET (33 %), para o qual contribuíram as embalagens de refrigerante, sucos de frutas, energéticos, etc. sendo que este material era separado em cinco classes, sendo três delas por cores e duas por tipo de embalagem: PET azul, PET verde, PET incolor, PET óleo composto por embalagens de óleo e PET vassoura, que eram aqueles que, após separados, eram vendidos para fabricação de vassouras.

Em seguida, com 32,5 %, o componente polietileno de alta densidade (PEAD rígido) constituído por materiais do tipo embalagens de amaciantes de roupas, águas sanitárias, desinfetantes, shampoos, condicionadores, óleos lubrificantes, detergentes, vasilhas plásticas. Já o componente polietileno de baixa densidade filme (PEBD filme) apresentou apenas 8 %. Também conhecido por plástico filme, o PEBD filme foi encontrado em forma de embalagens de arroz, açúcar, feijão, refrigerantes e cervejas, queijos, etc. São considerados como proteção impermeabilizante de embalagens, que, quando retirados, não tem mais utilidade.

O componente polipropileno (PP) foi dividido em três outras subdivisões: PP margarina, PP água mineral e PP. As embalagens de maionese, copos de água mineral, copos descartáveis, tampinhas de refrigerante e produtos lácteos são classificados como componente PP, que apresentou um percentual médio de 5 %. Também em quantidade reduzida, em comparação ao PET e ao PEAD, foram encontradas as garrafas de água mineral que foram classificadas como PP água mineral e apresentaram um percentual médio de apenas 4 %. Já o componente PP margarina apresentou um valor percentual médio de 15 %, nele foram classificadas as embalagens de margarina, manteiga e ovos.

A quantidade menor encontrada nos componentes dos plásticos foi de Poliestireno (PS), que apresentou apenas 2,5 %. Como componente PS foram classificados os copos e pratos descartáveis, bandejas de iogurte, bandejas de alimentos industrializados, etc.

Tabela 34 - Composição gravimétrica dos componentes do grupo dos plásticos coletados nos ECPs amostrais da CSV e resultados obtidos por Laignier (2001).

Caracterização	Laignier (2001) (%)	Pesquisa atual (%)	Pesquisa atual (kg)
PEBD	14	8	6,08
PEAD Rígido	30,5	32,5	25,85
OS	6	2,5	1,95
PP Margarina	3,5	15	12,03
PP	3	5	4,14
PP água mineral	10	4	3,00
PET	33	33	26,51

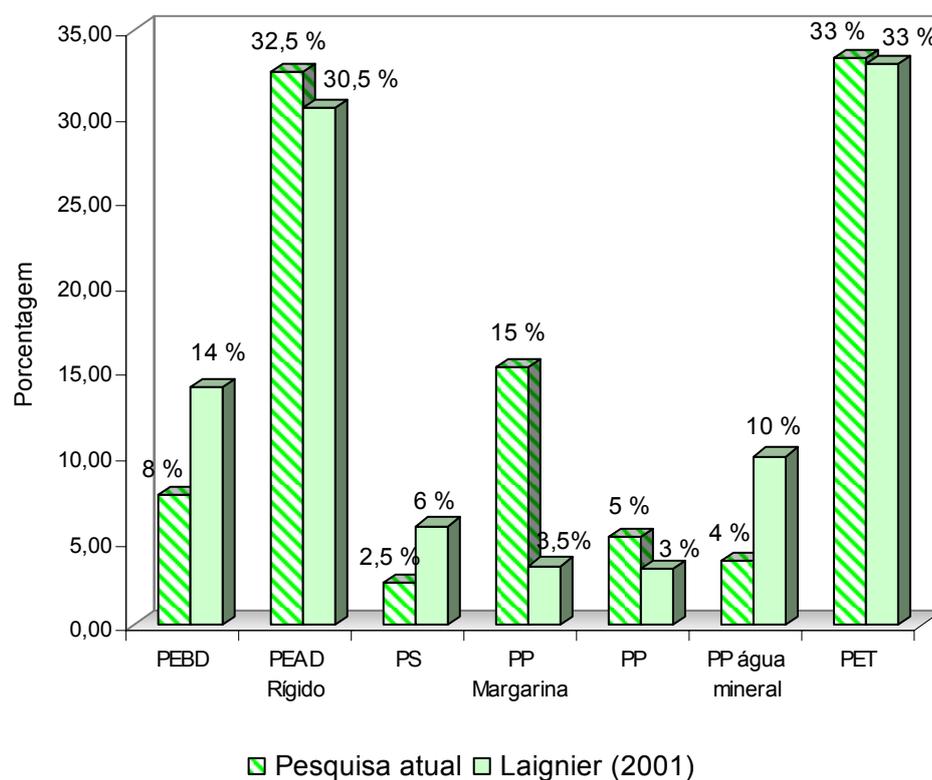


Figura 39 - Composição gravimétrica dos componentes do grupo dos plásticos.

Laignier (2001) também obteve o material PET com um percentual médio acima das médias dos outros componentes (33 %), igualmente seguido de PEAD com 30,5 %. Os outros componentes tiveram alterações consideráveis com relação às duas pesquisas, porém a maior diferença observada foi com o material PP margarina, onde Laignier (2001) obteve 3,5 %, e na presente pesquisa, conforme mencionado anteriormente, foi obtido um percentual médio de 15 %. Nesta pesquisa foram observados menores valores de PEBD filme, PP água mineral e PS em relação aos obtidos por Laignier (2001), sendo às diferenças da ordem de 6 %, 6 % e 3,5 %, respectivamente. Em relação ao componente PP, a diferença em favor deste experimento foi de 2 %.

5.2.2.3 Composição gravimétrica secundária do material reciclável recuperável do grupo dos metais coletados nos ECPs amostrais.

Na **tabela 35** e na **figura 40** observam-se a composição gravimétrica dos 6 componentes do grupo dos metais recicláveis coletados nos ECPs da CSV, bem como os resultados obtidos por Laignier (2001).

Tabela 35 - Composição gravimétrica dos componentes do grupo dos metais coletados nos ECPs amostrais da CSV e resultados obtidos por Laignier (2001).

Caracterização	Laignier (2001) (%)	Pesquisa atual (%)	Pesquisa atual (kg)
Latas ferrosas	53,5	69,9	23,80
Latas de alumínio	20,1	6,8	2,31
Alumínio duro/mole	2,9	3,3	1,13
Cobre	2,2	2,5	0,85
Metal amarelo	2,5	1,0	0,36
Outros metais	18,7	16,5	5,61

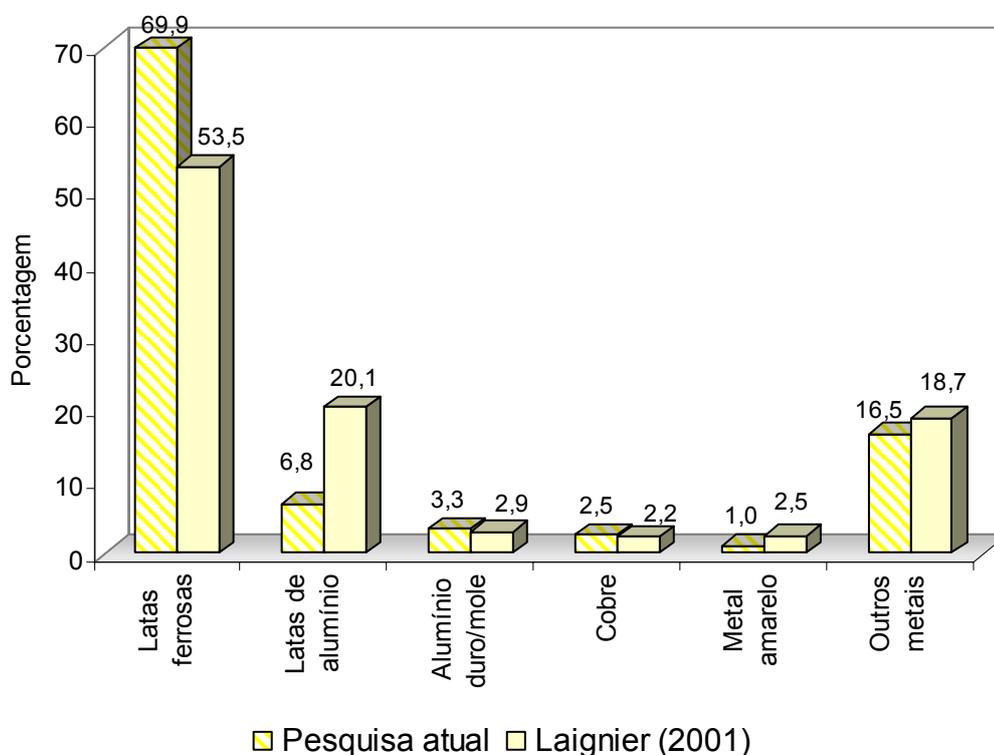


Figura 40 - Composição gravimétrica dos componentes do grupo dos metais.

O maior percentual encontrado dentre eles foi o de latas ferrosas que apresentou um percentual médio de 69,9 %, isto pode ser justificado pelo fato de que a grande maioria das embalagens de enlatados é classificada como ferrosas. Situação semelhante foi observada por Laignier (2001) em sua pesquisa.

Dos 30,1 % restantes, 16,5 % foram classificados como outros metais, pois tinham características diferentes dos outros componentes. Materiais compostos por antimônio e chumbo, algumas baterias, carrinhos de brinquedo, sucatas ferrosas e pilhas foram classificados como tal. Estes materiais foram pesados juntos por terem pequena representatividade, porém eram separados para a comercialização. Laignier (2001) observou uma quantidade parecida (18,7 %) de metais coletados classificados como outros metais. Um aspecto interessante observado foi a constatação de 96 pilhas em apenas um dia de coleta, em detrimento à quantidade média de 25 unidades por coleta. Tal fato reforça a variação temporal da quantidade e do tipo de resíduo destinado nos ecopostos.

Em relação às latas de alumínio, foram encontradas 6,8 %, sendo em grande maioria latas de cerveja ou refrigerante, porém foram encontradas também latas de sucos e energéticos. A quantidade pequena de latas de alumínio obtidas deve-se ao fato de existirem no município de Vitória-ES grande quantidade de catadores informais, que catam este tipo de material. A quantidade de latas de alumínio encontradas por Laignier (2001) foi bastante superior à presente pesquisa, decorrente, possivelmente, do aumento da quantidade de catadores informais.

Corroborando com os resultados de Laignier (2001), os demais componentes foram encontrados em quantidades menores, sendo 3,3 % de alumínio duro/mole, 2,5 % de cobre e 1,0 % de metal amarelo. Como alumínio duro/mole foram consideradas as embalagens spray, painéis, bacias, pratinho marmitex, etc; como metal amarelo foram consideradas as torneiras e registros; e como cobre foram considerados os fios e cabos de cobre, baterias entre outros.

5.2.2.4 Composição gravimétrica secundária do material reciclável recuperável do grupo dos vidros coletados nos ECPs amostrais.

O grupo do componente vidro foi subdividido em vidros coloridos, incolores, marrons, cacos misturados e recicláveis mistos (vidro peça).

Na **tabela 36** e na **figura 41** observam-se a composição gravimétrica dos componentes do grupo dos vidros recicláveis coletados nos ECPs da CSV, bem como os resultados obtidos por Laignier (2001).

Tabela 36 - Composição gravimétrica dos componentes do grupo dos vidros coletados nos ECPs amostrais da CSV e resultados obtidos por Laignier (2001).

Caracterização	Laignier (2001) (%)	Pesquisa atual (%)	Pesquisa atual (kg)
Vidro incolor	47,6	15,3	20,84
Vidro colorido	33,5	33,2	45,16
Vidro marrom	18,9	11,9	16,22
Vidro caco misturado	-	9	12,25
Vidro reciclável misto	-	30,6	41,64

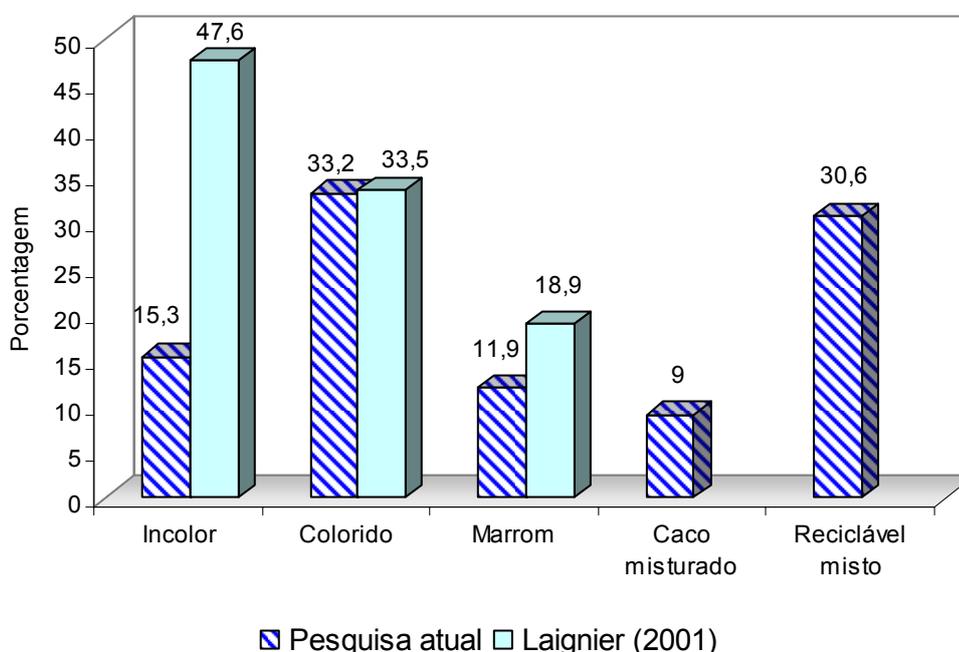


Figura 41 - Composição gravimétrica dos componentes do grupo dos vidros.

As embalagens de vidro sem cor, como por exemplo, os vidros de conserva, perfumes, sucos, água e outros foram classificados como vidros incolores que

totalizaram 15,3 % do peso total dos vidros. Estes vidros, bem como os classificados como colorido e os classificados como marrons, após a triagem eram quebrados em partes menores e vendidos como cacos.

Já as embalagens de vidro de vinhos, licores e outras que possuíam cor, foram classificadas como vidros coloridos e representavam a maioria dentro do grupo dos vidros, sendo 33,2 % do peso total. A título de curiosidade, em um dia do mês de julho, foi observado uma grande quantidade de vidro colorido, especificamente de garrafas de vinho, provavelmente proveniente de alguma residência em que houve festa, ou até mesmo de algum comércio do tipo restaurante.

Os vidros marrons foram encontrados em embalagens de cerveja *long neck* e *whisky* por exemplo, dentre os três tipos de vidro, foi o que apresentou menor quantidade (11,9 %). O valor reduzido para este grupo foi decorrente da mudança de mercado ocorrida a partir de 24 de junho de 2004, que passou a absorver os vidros de cerveja *long neck* como peça inteira. Portanto, aquelas garrafas *long neck* consideradas como vidros marrons, passaram a ser consideradas como vidros recicláveis ou vidros peça, como também são conhecidos na UTCV.

Os cacos de vidro que foram coletados junto aos outros materiais também foram pesados, porém não era necessário separá-los por cor, visto que havia comércio para os cacos misturados. Como resultado foi obtido um percentual de 9 %. Conforme já citado anteriormente, no período da realização da pesquisa desenvolvida por Laignier (2001), não havia este mercado, considerando-os, naquela época, como rejeitos.

Já os vidros considerados como recicláveis mistos, cujas peças eram vendidas as peças inteiras, tiveram um índice de 30,6 %. Este tipo é o que apresenta maior valor comercial dentro do grupo dos vidros, neste caso os programas de divulgação e esclarecimentos devem enaltecer os cuidados com este tipo de resíduo.

Em relação aos resultados apresentados por Laignier (2001), é oportuno esclarecer que a autora classificou os vidros em apenas 3 classes: incolor, marrom e colorido, inserindo os vidros recicláveis misto (peça inteira) dentro destes grupos, o que

justifica as diferenças no quantitativo coletado dos subgrupos de vidro entre as pesquisas em análise.

5.3 Análise da situação dos Ecopostos em relação à sua localização

Para análise da CSV por ECPs foram levados em consideração a influência da localização de todos os Ecopostos do Município e não apenas os ECPs amostrais da presente pesquisa .

5.3.1 Percentual de preenchimento dos ECPs em relação à sua localização

Para análise da eficiência dos ECPs, no que diz respeito a sua localização, foi estabelecida uma relação entre esta e o nível de preenchimento do ECP observado no período da pesquisa.

Para tanto, os ECPs foram divididos e agrupados de acordo com as características dos locais onde estavam instalados. A **tabela 37** e a **figura 42** mostram os resultados da relação das características do local de instalação com o grau de preenchimento.

Tabela 37 - Relação das características do local de instalação com o grau de preenchimento.

Pt. de Localização do Ecoposto	Quantidade de ECPs	Bairro/Localização	Média de Preenchimento (%)
Praça de Lazer	19	J. Camburi/Rua P. Delmaestro B. República/Pç. Terezinha Greco Fradinhos/R. José Malta J. Penha/ Pç Philogomino Lanes M.Praia/Aristóbulo Ferreira Centro/Calçadão - Rua 7 Centro/Pç. Misael Pena St. Antônio/Pç. Caratoira St. Antônio/Praia Maruípe/Pça. São José Sta. Cecília Praia do Canto/Bob's Jd. Camburi/Igreja Católica Jd. Camburi/Restaurante TAHOO Mata da Praia/Benedito Mata da Praia/Jacob Suaid Mata da Praia/Pedra da Cebola J. Penha/Pç Regina Frigeri Furno J.Penha/Pç Wolgano Neto	62
Posto gasolina	04	P.do Suá /Ferreira Coelho Vila Rubim/Av. Cleto Nunes Posto Navegantes J. Penha/Posto UFES	58
Canteiro central	08	Maria Ortiz/ Valão Praia do Canto/João da Cruz Praia do Canto/Banca do Zé Praia do Canto/R. Eugênio Neto Praia do Canto/Ig. Sta. Rita Praia do Canto/Av Rio Branco 2 Praia do Canto/Av Rio Branco 1 São Domingos/Bento Ferreira	49
Micro-praça	15	Centro/R.Alzira Viana Tabuazeiro /Ted's Chippy J. Penha/ R. M. Eleonora Pereira Centro/Escelsa St. Antonio/Cemitério St. Antonio/Trevo santuário Andorinhas Jucutuquara/CEFET Praia St Helena/Aliança Francesa Ilha do Frade Jd Camburi/Atlântica Ville Goiabeiras Velha/Del. Munic. Jabour B. República/Pto. Ônibus Jd. Penha/Pte. Ayrton Senna	38
Calçada comum	15	Estrelinha/Centro comunitário B.Vermelho/R.Guilherme Serrano Enseada do Suá Centro/Catedral Centro/ R. 23 de Maio B. Vermelho (Alto) P. canto/AUDI Santa Lúcia /R. Constante Sodré Santa Lúcia/Renata Pacheco - St. Lúcia/Eurico Aguiar Assembléia Enseada Suá Ilha do Boi Praia St. Helena/USIMED B. República/Pres. Costa Silva	36

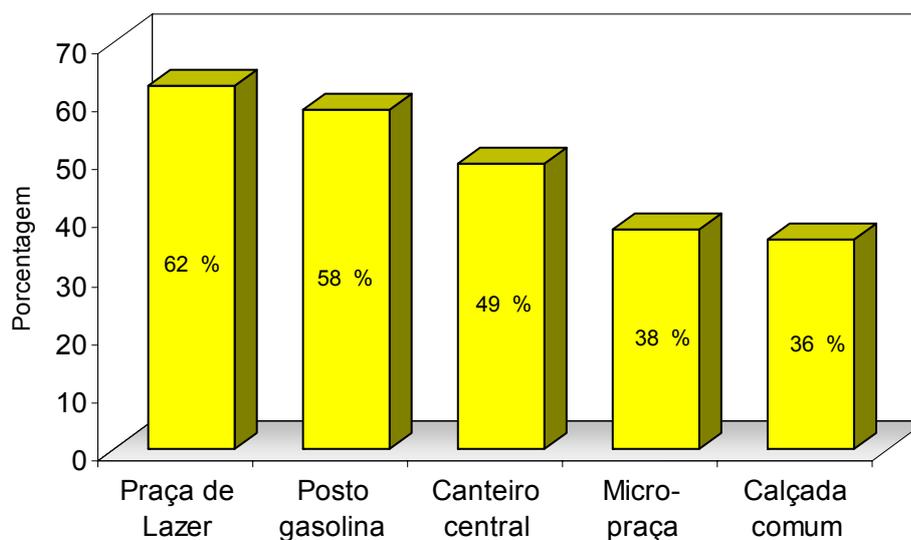


Figura 42 - Grau de preenchimento dos ecopostos de acordo com as características do local de sua instalação.

Constatou-se que os ECPs que tiveram um melhor índice de preenchimento foram aqueles localizados em praças de lazer (62 %), condição também constatada por Laignier (2001) e Bringhenti (2004), que em análises semelhantes obtiveram os resultados semelhantes. Bringhenti (2004) atribui o melhor desempenho dos ECPs localizados em praças ao fato de possuírem boa visibilidade e facilidade de acesso, inclusive para o estacionamento de veículos. No período do desenvolvimento desta pesquisa o poder público municipal vinha priorizando a locação de ECPs nas praças de lazer, acompanhando seus bons resultados de preenchimento, o que, a partir dos resultados desta pesquisa e das outras anteriormente realizadas, pode ser considerada uma ação aceita.

A segunda localização onde os ECPs apresentaram maior grau de preenchimento foi nos postos de gasolina (58 %), seguido daqueles localizados em canteiros centrais, com índice de 49 % de preenchimento. As micro-praças, consideradas como tal porque além de serem pequenas não possuíam área de lazer, apresentaram preenchimentos da ordem de 38 %.

Os piores índices de preenchimento foram evidenciados nos ECPs instalados junto às calçadas comuns (36 %), semelhante ao observado por Laignier (2001) e Bringhenti (2004).

6. CONCLUSÕES

Quanto aos objetivos almejados neste estudo de avaliação quali-quantitativa da participação popular na coleta seletiva modalidade ecopostos (CSV por ECPs), do município de Vitória-ES, pôde-se concluir que:

- Com relação aos entrevistados, 13 % afirmaram utilizar os ecopostos para destinação dos resíduos. O perfil destes entrevistados que disseram participar da coleta seletiva por ecopostos se deu, em sua maioria, no grupo de faixa etária mais avançada (60 anos ou mais), com maior nível de escolaridade (nível superior completo, incompleto e pós-graduação) e renda superior a 12 salários mínimos. Este percentual é superior à expectativa de 5 % de participação esperada, utilizada no planejamento desta pesquisa.
- O perfil dos entrevistados que disseram não participar nesta modalidade de coleta seletiva (87 %) se deu no grupo de faixa etária de 18 a 25 anos, com ensino médio completo ou incompleto, e renda familiar entre 01 e 04 salários mínimos.
- Os principais fatores motivadores à participação na modalidade ECPs da coleta seletiva de Vitória-ES citados pelos entrevistados foram: vontade de ajudar, facilidade, comodidade, conscientização ambiental, aspectos ligados à cidadania, influência de terceiros, campanhas educativas e a simples existência do ecoposto.
- Os motivos apontados pelos entrevistados como restritivos à participação na coleta seletiva modalidade ECPs, foram, em maior parte, porque nunca haviam pensado a respeito, seguido por falta de tempo, falta de informação e a distância entre a residência e o ecoposto. Foram mencionados ainda: ausência de espaço físico dentro das residências para acondicionamento do lixo, falta de consciência, falta de incentivo e comodismo.

- A caracterização gravimétrica dos resíduos dos ECPs mostrou um percentual maior do grupo dos papéis (34,03 %), seguido do grupo dos vidros (20,34 %), dos plásticos (11,89 %) e dos metais (5,09 %), semelhante ao estudo realizado por Laignier (2000) no município de Vitória-ES sobre a coleta seletiva modelo postos de entrega voluntária.
- O percentual de rejeitos encontrado foi de 28,66 %. O IRMR – Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis foi de 71,34 %.
- 62,51 % de preenchimento dos ECPs da CSV, foi o melhor índice encontrado, representativo daqueles ECPs localizados em praças de lazer. 35,99 % de preenchimento foi o pior índice, representativo dos ECPs instalados em calçada comum.
- As amostras de resíduos recolhidos na CSV dos ECPs amostrais, durante o período da pesquisa, se mostraram de baixa qualidade, por apresentar 28,66 % de rejeitos, índice superior à média nacional em 10 pontos percentuais, bem como, à pesquisa realizada por Laignier (2000) no Município, em 6 pontos percentuais.
- Os resultados obtidos nesta pesquisa são consistentes e representativos, tendo em vista a metodologia estatística utilizada no planejamento, os cuidados e critério utilizado na execução das atividades de campo, como também na análise dos resultados, podendo portanto, serem utilizados no desenvolvimento de ações de melhoria do gerenciamento da CSV por ECPs.
- É premente a necessidade da adoção de medidas por parte do poder público, tais como a implementação de programas sócio-ambientais bem estruturados, que contemplem todos os setores e particularidades da sociedade, considerando resultados para o cenário atual, a médio e a longo prazo. Tais medidas devem estimular a efetiva participação da população em programas de coleta seletiva, visto que as ações realizadas até o momento não estão gerando resultados satisfatórios.

- A coleta seletiva na modalidade ECP deve ser parte integrante de um programa de coleta seletiva que contemple outras ações e formas de destinação dos resíduos domiciliares por parte da população, visto que a coleta seletiva por ECP é totalmente dependente da participação da população, necessitando do deslocamento dos usuários para destino dos resíduos, enquanto que a população já possui o hábito de ter seus resíduos domiciliares recolhidos na porta de casa, por meio da coleta regular de resíduos.
- Os ECPs utilizados no município de Vitória, além da finalidade a que se dedicam, destinação dos resíduos, devem ser explorados também como um excelente instrumento de educação e comunicação ambiental para a população.
- Por fim, uma efetiva participação da população do Município em programas de coleta seletiva, independente da modalidade em questão, somente terá êxito quando a população apresentar um maior grau de conscientização ambiental e valorização dos aspectos voltados à cidadania.

7. RECOMENDAÇÕES

Visando melhorias para este tipo de sistema de coleta seletiva e levando-se em consideração os resultados obtidos nesta pesquisa, recomenda-se:

- Aprofundar os estudos com os usuários dos ecopostos, priorizando a abordagem no momento de deposição dos resíduos nestes, bem como a caracterização dos resíduos por ecoposto.
- Desenvolver pesquisas que analisem modelos de programas sócio-ambientais tendo a coleta seletiva como linha temática, visando o aumento da conscientização ambiental e conseqüente participação da população. Tais modelos devem ter como premissa o estabelecimento de metas, critérios e mecanismos para acompanhamento e avaliação permanente dos programas educativos, construindo indicadores para mensurar sua eficácia e capacidade de replicar.
- Instalar ECPs em locais estratégicos, como escolas, faculdades, repartições públicas e outros, aliado a um programa de educação ambiental, visando a criação de uma consciência coletiva na população, sobre a necessidade de uma boa gestão dos resíduos sólidos produzidos e de sua importância social e preservadora.
- Ampliar o número de ECPs e intensificar as campanhas de divulgação do Programa de CSV, realizando os ajustes que se mostrarem necessários a cada nova atividade.
- Realizar estudos similares de caracterização dos resíduos coletados nos ecopostos do Município de Vitória e outros municípios, de forma a continuar o acompanhamento da composição dos resíduos visto que esta modifica-se com o passar do tempo e possibilitar uma comparação com os outros municípios.

- Avaliar permanentemente os resultados obtidos, aumentar progressivamente o número de coletores, alterando os locais de colocação dos ECPs quando eles se mostrarem ineficientes.
- Há necessidade de adoção de medidas que realmente promovam maior esclarecimento e sensibilização da população quanto a importância no engajamento e participação efetiva na gestão dos resíduos sólidos produzidos e coletados em Vitória-ES. Campanhas de educação ambiental, voltadas para o tema, seriam sobremaneira desejáveis e, até mesmo, imprescindíveis.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M de F. **Do lixo à cidadania: estratégias para a ação**. Brasília: Caixa Econômica Federal, 2001.

AGUIAR, A.; PHILIPPI JÚNIOR, A. O papel das parcerias na operação de programas de coleta seletiva. In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 9., 2000, Porto Seguro. **Anais do IX Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro: Lucky Editora, 2000. 1 CD-ROM. p. 1619-1628.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INSTITUIÇÕES DE PESQUISA TECNOLÓGICA (ABIPTI); INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO PARA AÇÕES SOCIAIS (IDÉIAS). **Adensamento Tecnológico do processo em cadeia da reciclagem: com foco nas cadeias produtivas dos materiais recicláveis**. Brasília, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Resíduos sólidos – Classificação: NBR 10004. Rio de Janeiro, 2004.

BRINGHENTI, J. R. **Estabelecimento de indicadores nos processos de coleta seletiva em PEV's, porta a porta e em organizações de trabalhadores autônomos da reciclagem na cidade de Vitória-ES**. 2002. Projeto de pesquisa para fins de ingresso no curso de Doutorado – Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

BRINGHENTI, J. R. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população**. 2004. 294 f. Tese de Doutorado – Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

BRINGHENTI, J. R. et al. **Estabelecimento de indicadores nos processos de coleta seletiva**. Espírito Santo: ABES, 2002. Disponível em: <http://www.abes-es.org.br/paginas/residuos_solidos.asp>. Acesso em: 16 out. 2003.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. 2. ed. São Paulo: Humanitas, 1998.

CAMPOS, A. C. A. et al. **Resíduos sólidos domésticos: educação ambiental e condições de manejo pelos estudantes da cidade de Feira de Santana-BA**. Sitientibus, Feira de Santana, n.26, p.31-48, jan./jun. 2002.

CHATEAUBRIAND, A. D. et al. **Educação ambiental: estratégia para o conhecimento e a inclusão social**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 1., 2002, João Pessoa. 1 CD-ROM.

COGGINS, P. C. Who is the recycler? **Journal of Waste Management and Resource Recovery**, Richmond, Reino Unido, n.11, p. 69–75, 1994.

CENTRO DE TECNOLOGIA EM AQUICULTURA E MEIO AMBIENTE (CTA). **Instruções normativas, conduta ética e manual de ações preventivas e emergenciais – Plano de gerenciamento de resíduos sólidos**. Vitória, 2005. 80 p.

CENTRO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). **Guia da coleta seletiva de lixo**. Brasília: CEMPRE, 2002

CENTRO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). **Pesquisa CICLOSOFT**. Brasil: CEMPRE; 2004. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br/ciclosoft.php>>. Acesso em: 17 nov. 2004

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - USA (EPA). Wastes. Disponível em: <<http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/muncpl/dmg2/glossary.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2003.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Aurélio século XXI: o dicionário da língua portuguesa**. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999. 2128 p.

FUZARO, J. A.; RIBEIRO, L. T. **Coleta seletiva para prefeituras**. 3. ed. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente. CETESB, 2003.

IBGE. **Censo demográfico 2000 - Resultados do Universo em escala Municipal**. In: ESTATCART – SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DE INFORMAÇÕES GEORREFERENCIADAS, 2001, Brasil. 1 CD-ROM.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 2002.

ISHIZAKA, K.; TANAKA, M. Resolving public conflict in site selection process – a risk communication approach. **Waste Management**, Concord, EUA, n. 23, p. 385-396, 2003.

JOOS, W. et al. Social aspects of public waste management in Switzerland. **Waste Management**, Concord, EUA, n. 19, p. 417-425, 1999.

LAIGNIER, I. T. R. **Caracterização gravimétrica e comercial dos resíduos sólidos urbanos recolhidos em postos de entrega voluntária do Sistema de Coleta Seletiva da Prefeitura Municipal de Vitória-ES**. 2001. 206 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2001.

M GAYA, P.; NONDEK, L. Disposal frequencies of selected recyclable wastes in Dar es Salaam. **Waste Management**, Concord, EUA, 25 fev. 2004. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/wasman>. Acesso em: 17 jul. 2004

MANDELLI, S. M. De C. **Variáveis que interferem no comportamento da população urbana no manejo de resíduos sólidos domésticos no âmbito das residências**. Tese de doutorado - Programa de Pós-graduação em Educação, Área de Metodologia do Ensino. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1997.

MCDONALD, S.; OATES, C. Reasons for non-participation in a kerbside recycling scheme. **Resources Conservation & Recycling**, Utrecht, Holanda, n. 39, p.369-385, 2003.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MONTEIRO, T. C. N. **Gestão integrada de resíduos sólidos municipais e impacto ambiental**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2001.

PERRIN, D.; BARTON, J. Issues associated with transforming household attitudes and opinions into materials recovery: a review of two kerbside recycling schemes. **Resources Conservation & Recycling**, Utrecht, Holanda, n. 33, p.61-74, 2001.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA (PMV). Secretaria Municipal de Serviços. **Projeto de Ampliação e Modernização da Coleta Seletiva no município de Vitória-ES através de Ecopostos**. Vitória, 2001.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA (PMV). Secretaria Municipal de Serviços. **Pesquisa FUTURA sobre coleta seletiva no município de Vitória-ES**. Vitória, 2002.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA (PMV). Secretaria Municipal de Serviços. **Projeto ampliação e modernização da coleta seletiva no município de Vitória-ES**. Vitória, 2002.

READ, A. **Effective household communication campaigns – recycling lessons from the UK**. In: INTERNATIONAL WASTE MANAGEMENT AND LANDFILL SYMPOSIUM, 9., 2003, Sardinia. 1 CD-ROM.

RUBERG, C.; AGUIAR, A.; PHILIPPI JÚNIOR, A. Promoção da qualidade ambiental através da reciclagem de resíduos sólidos domiciliares. In: FRANKENBERG, C. L. C.; RAYA-RODRIGUEZ, M. T.; CANTELLI, M. (Orgs). **Gerenciamento de resíduos e certificação ambiental**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p.157-170.

SATO, M. Resíduos sólidos e educação ambiental In: BIDONE, F.R.A. (Org). **Metodologias e técnicas de minimização, reciclagem e reutilização de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO (SEDU). **Avaliação técnico-econômica e social de sistemas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. Brasília: SEDU; 2002.

STIGLITZ, C. **Effective consumer communication – key success factor for municipal solid waste management strategies**. In: INTERNATIONAL WASTE MANAGEMENT AND LANDFILL SYMPOSIUM, 9., 2003, Sardinia. 1 CD-ROM.

THOMAS C. Public understanding and its effect on recycling performance in Hampshire and Milton Keynes. **Resources Conservation & Recycling**, Utrecht, Holanda, n. 32, p.259-274, 2001.

TRAZZI, P. S. S. **Educação ambiental e processos grupais: um encontro de valor(es)**. 2003. 180 f. Dissertação (Mestrado) – Centro Pedagógico, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2003.

ZANIN, M.; MANCINI, S. D. Potencial de reciclagem de plásticos presentes em resíduos sólidos urbanos. In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 9., 2000, Porto Seguro. **Anais do IX Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro: Lucky Editora, 2000. 1 CD-ROM.p. 1274-1280.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)