

ADALBERTO KOODI TAKEDA

**ANÁLISE DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DA
CIDADE DE CURITIBA. COM ABORDAGEM NA COLETA
SELETIVA E DOMICILIAR.**

**Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção ao grau de Mestre
Curso de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental
Universidade Federal de Santa Catarina
Prof.^aDr.^a.Sandra Sulamita Nahas Baasch**

FLORIANÓPOLIS

2002

DEDICATÓRIA

Dedico a minha esposa Inês Janete MattozoTakeda e a minha filha Sibebe Yoko Mattozo Takeda pelo incentivo que me deram para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho, em especial:

A Prof^ª.Dr^a. Sandra Sulamita Nahas Baach pela eficiente orientação fornecida.

Ao diretor do departamento de Limpeza Urbana da Prefeitura Municipal de Curitiba Nelson Xavier Paes que possibilitou a realização deste trabalho.

Ao engenheiro Luis Celso Coelho da Silva, pelo apoio e colaboração na coleta de dados e metodologia de apropriação de custos.

À engenheira Gisele Martins dos Anjos, pelo apoio e colaboração na coleta de dados e metodologia de apropriação de custos.

Aos funcionários do departamento de Limpeza Pública da Prefeitura Municipal de Curitiba pela coleta de dados: Alice Teresinha Silva, Augusto César da Rosa, Bernadete Carvalho, Claudionor Pereira, Deise do Rocio Buras, Delma Maria Gruska, Gilberto Henning, João César de Oliveira, Maria Marta Franco, Marlon Jean Santos Neto.

À Universidade Federal de Santa Catarina, pelo Curso de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental.

Aos demais professores, funcionários e colegas do departamento de engenharia Ambiental da UFSC, pelo apoio e colaboração que prestaram.

SUMÁRIO

RESUMO.....	xxii
ABSTRACT.....	xxiii
1.INTRODUÇÃO.....	1
1.1. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	3
1.2. JUSTIFICATIVA.....	4
1.3. OBJETIVOS.....	7
1.3.1. OBJETIVO GERAL.....	7
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.4. LIMITAÇÕES DA PROPOSTA.....	8
2.O .FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	9
2.1. COLETA DOMICILIAR.....	9
2.1.1. NOÇÃO DE RESÍDUOS.....	9
2.1.2. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	9
2.1.3. CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	11
2.1.4. A COLETA DOMICILIAR DO LIXO.....	13
2.1.4.1. VEÍCULOS COLETORES.....	13
2.1.4.2. GUARNIÇÃO.....	14
2.1.4.3. FREQUÊNCIA DA COLETA.....	15
2.1.4.4. HORÁRIO DA COLETA.....	15
2.1.4.5. PLANO DA COLETA. DOMICILIAR.....	15
2.1.4.6. CUSTOS DE COLETA E TRANSPORTES.....	16
2.1.4.7. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO.....	17
2.2 COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	17
2.2.1. Gestão da coleta seletiva.....	17
2.2.2. MODELO DE COLETA SELETIVA.....	20
2.2.2.1. Coleta Seletiva Porta a Porta.....	20
2.2.2.2. Coleta Seletiva Voluntária.....	20
2.2.2.3. Coleta Seletiva Pontos de Troca.....	21
2.2.2.4. Coleta Seletiva por Catadores.....	21

2.2.2.5. Coleta Simultânea.....	22
2.2.2.6. Coleta por Adição.....	23
2.2.2.7. Coleta por Substituição.....	23
2.2.3. FORMAS DE OBTENÇÃO DOS MATERIAIS.....	23
2.2.3.1. Separação Anterior a Coleta.....	23
2.2.3.2. Separação Posterior a Coleta.....	24
2.2.4. FORMAS DE PARTICIPAÇÃO DA COMUNIDADE.....	24
2.2.4.1. Coleta Voluntária.....	24
2.2.4.2. Coleta Obrigatória.....	24
2.2.5. ASPECTO ECONÔMICOS E FINANCEIROS DA COLETA SELETIVA.....	25
2.2.5.1. CUSTOS DA COLETA SELETIVA.....	25
2.2.5.2. REDUÇÃO DOS CUSTOS DA COLETA SELETIVA.....	26
2.2.6. MEDIÇÃO DA COLETA SELETIVA.....	27
2.2.7. MONITORAÇÃO DA COLETA SELETIVA.....	28
2.2.8. A COLETA SELETIVA NO BRASIL.....	28
2.2.8.1. Situação da coleta seletiva no Brasil e no Paraná.....	28
2.2.8.2. Custos da coleta seletiva no Brasil e no Paraná.....	29
2.2.9. OS RENDIMENTOS DO SISTEMA DE COLETA SELETIVA.....	30
2.2.9.1. Rendimento Real.....	31
2.2.9.2. Rendimento Total.....	31
2.3. DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	31

2.3.1. DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES.....	31
2.3.2. ATERRO SANITÁRIO.....	32
2.3.3. CLASSIFICAÇÃO DOS ATERROS SANITÁRIOS.....	34
2.3.4. ESTUDOS PARA SELEÇÃO DE ÁREAS PARA A IMPLANT. DE ATERRO SANITÁRIO.....	35
2.3.5. EVOLUÇÃO DOS CUSTOS OPERAC. EM ATERROS SANITÁRIOS.....	38
2.3.6. OBRAS BÁSICAS DE APOIO PARA CONSTRUÇÃO DE UM ATERRO SANITÁRIO.....	39
2.3.6.1. Cercas.....	39
2.3.6.2. Portaria.....	40
2.3.6.3. Balança.....	40
2.3.6.4. Vias de circulação internas.....	40
2.3.6.5. Instalação de apoio.....	40
3.0. MATERIAL E MÉTODO.....	42
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO UNIVERSO.....	42
3.2. Coleta domiciliar de Curitiba.....	43
3.2.1. Mapa do Plano de Coleta.....	44
3.2.2. Descrição dos Setores quanto a Frequência de Coleta.....	44
3.2.3. Descrição dos Setores quanto ao Horário de Coleta.....	45
3.2.4. Equipamentos para a coleta.....	45
3.2.5. Pessoal Utilizado na Coleta.....	46
3.2.6. Consumo de Uniformes e EPI'S por Funcionário/Mês.....	46
3.2.7. Consumo de Ferramental por Equipe Padrão/Mês.....	47
3.2.8. Resumo dos serviços dos “RESÍDUOS DOMICILIARES” de CURITIBA.....	47
3.3. PROGRAMA “Lixo que não é Lixo”.....	48
3.3.1. Coleta Seletiva de Curitiba “Lixo que não é Lixo”.....	48
3.3.2. Mapa do Plano de Coleta.....	53
3.3.3. Descrição dos Setores quanto a Frequência de Coleta.....	54

3.3.4. Descrição dos Setores quanto ao Horário de Coleta.....	54
3.3.5. Equipamentos para a coleta.....	54
3.3.6. Pessoal Utilizado na Coleta.....	55
3.3.7. Consumo de Uniformes e EPI'S por Funcionário/Mês.....	56
3.3.8. Consumo de Ferramental por Equipe Padrão/Mês.....	56
3.3.9. Resumo dos Serviços.do programa “Lixo que não é Lixo”.....	57
3.4. PROGRAMA “CÂMBIO VERDE”.....	57
3.4.1. Coleta Seletiva programa “Câmbio Verde”	57
3.4.2. Mapa do plano de coleta do programa “Câmbio Verde”, do ano 2000.....	60
3.4.3 Descrição dos pontos de troca quanto à freqüência de coletas.....	60
3.4.4. Descrição dos pontos de troca quanto ao horário de coleta.....	61
3.4.5. Equipamentos para a Coleta.....	61
3.4.6 Pessoal utilizado na coleta do programa “Câmbio Verde”.....	61
3.4.7. Consumo de Uniformes e EPI'S por Funcionário/Mês.....	61
3.4.8. Consumo de Ferramental por Equipe Padrão/Mês.....	61
3.4.9. Resumo dos Serviços do Programa “Câmbio Verde”.....	62
3.5. PROGRAMA “COMPRA DO “LIXO”.....	62
3.5.1. Programa “Compra do Lixo” de Curitiba.....	62
3.5.2. Mapa do plano de coleta do programa “Compra do Lixo” do ano 2000.....	65
3.5.3. Descrição dos pontos das comunidades quanto à freqüência de coletas.....	65
3.5.4. Descrição das comunidades quanto ao horário de coleta.....	66
3.5.5. Equipamentos para a Coleta.....	66
3.5.6. Pessoal Utilizado na Coleta.....	66
3.5.7. Consumo de Uniformes e EPI'S por Funcionário/Mês.....	66
3.5.8. Consumo de Ferramental por Equipe Padrão/Mês.....	67
3.5.9. Resumo dos Serviços do Programa Compra do Lixo.....	67
3.6. ATERRO SANITÁRIO.....	68
3.6.1. Aterro Sanitário de Curitiba.....	68
3.6.2.Mapa de localização do aterro sanitário da Cachimba.....	73
3.6.3.Descrição do Aterro sanitário quanto à freqüência de Dest. Final dos R.S.U.....	73
3.6.4 Descrição do Aterro sanitário quanto ao Horário de Dest. Final dos RSU.....	73

3.6.5. Equipamentos para a Operação do Aterro Sanitário.....	73
3.6.6. Pessoal utilizado na operação do aterro sanitário.....	75
3.6.7. Consumo de Uniformes e EPI'S por Funcionário/Mês.....	76
3.6.8. Resumo dos Serviços da Operação do Aterro Sanitário da Cachimba.....	76
4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	77
4.1. COLETA DOMICILIAR.....	77
4.1.1. Cálculo do percentual do resíduo disposto de forma sanitária na cidade de Curitiba no ano de 2001.....	78
4.1.2. Cálculo do custo médio mensal da coleta de resíduo domiciliar na cidade de Curitiba no ano de 2001.....	79
4.2. COLETA SELETIVA DO PROGRAMA “Lixo que não é Lixo”.....	80
4.2.1. Análise da coleta seletiva “Lixo que não é Lixo” de 1989 a 2001.....	82
4.2.2. Cálculo da taxa de desvio de material do aterro sanitário do programa “Lixo que não é Lixo” no ano de 2001.....	82
4.2.3. Cálculo do rendimento real do programa “Lixo que não é Lixo” de 2001.....	84
4.2.4. Comparação da quantidade em peso do material reciclado, coletado pelo programa “Lixo que não é Lixo” e programa “Câmbio Verde”, baseado na caracterização feita na Unidade de Valorização de Resíduos Recicláveis no ano de 1999 e 2000.....	85
4.2.5. Cálculo do custo médio mensal e por tonelada do programa “Lixo que não é Lixo” gasto pela Prefeitura Municipal de Curitiba no ano de 2001.....	86
4.2.6. Cálculo da economia de áreas de reflorestamento de eucaliptos em hectares e o número de árvores economizadas com idade de 6 anos devido à coleta de materiais recicláveis pelos programas de coleta seletiva “Lixo que não é Lixo” de 1989 a 2001, na cidade de Curitiba.....	87
4.2.7. Cálculo da quantidade mensal de material reciclado coletado pelos coletores de material reciclável, taxa de desvio de material desviado do aterro sanitário, e a economia feita pela prefeitura municipal, na cidade de Curitiba no ano de 2001.....	88
4.2.8. Cálculo da economia de áreas de reflorestamento de eucaliptos em hectares e o número de árvores economizadas com idade de 6 anos devido à coleta de materiais recicláveis pelos coletores de material reciclável de 1989 a 2001.....	90

4.3. COLETA SELETIVA DO PROGRAMA “Câmbio Verde”	92
4.3.1. Análise do programa “Câmbio Verde” de 1991 a 2001.....	93
4.3.2. Cálculo da taxa de desvio de material do aterro sanitário do programa “Câmbio Verde” no ano de 2001.....	93
4.3.3. Cálculo da participação de cada cidadão no programa “Câmbio Verde” no ano de 2001.....	95
4.3.4. Cálculo do custo anual de hortigranjeiros para a Prefeitura Municipal de Curitiba no ano de 2001.....	96
4.3.5. Cálculo do custo médio mensal do programa “Câmbio Verde” (equipamento + mão de obra+ hortigranjeiros) e por toneladas no ano de 2001.....	97
4.3.6. Cálculo da economia de áreas de reflorestamento de eucaliptos em hectares e o número de árvores economizadas com idade de 6 anos devido à coleta de materiais recicláveis pelo programa “Câmbio Verde” de 1989 a 2001.....	99
4.4. Programa “Compra do Lixo”	100
4.4.1. Análise do programa “Compra do Lixo” de 1989 a 2001.....	102
4.4.2. Cálculo do número de sacos de hortigranjeiros do programa “Compra do Lixo” no ano de 2001 e o custo anual para a P.M.C.....	103
4.4.3 Cálculo do valor depositado para a comunidade como benefícios sociais do programa “Compra do Lixo” no ano de 2001.....	104
4.4.4. Cálculo do custo médio mensal do programa “Compra do Lixo” (equipamento + mão de obra+ hortigranjeiros) no ano de 2001.....	105
4.4.5. Cálculo do custo por tonelada do programa “Compra do Lixo” no ano de 2001. Custo médio mensal em R\$ por toneladas = Custo médio mensal total em R\$ /média mensal do resíduo coletado no ano de 2001.....	107
4.4.6. Cálculo do custo por pessoa atendida do programa “Compra do Lixo” no ano de 2001.....	108
4.5. Destinação Final de RSU no Aterro Sanitário da Cachimba.....	109
4.5.1. Espaço ocupado no aterro sanitário da Cachimba por todos os resíduos depositados no aterro sanitário da Cachimba, resíduos domiciliares da cidade de Curitiba, municípios da Região Metropolitana de Curitiba, pelas empresas particulares,	

resíduos do programa “Compra do Lixo” e demais resíduos de Curitiba no ano de 2001.....	111
4.5.2. O espaço ocupado por todos os resíduos depositados no aterro sanitário da Cachimba, resíduos domiciliares da cidade de Curitiba, municípios da Região Metropolitana de Curitiba, pelos resíduos depositados pelas empresas particulares, resíduos do programa Compra do Lixo e demais resíduos no aterro sanitário da Cachimba de 1989 a 2001.....	116
4.5.3. Espaço economizado no ano de 2001 devido à coleta seletiva “Lixo que não é Lixo”, “Câmbio Verde”, coletores de material reciclável e espaço total economizado pela coleta seletiva de Curitiba.no ano de 2001.....	118
4.5.4. Economia de espaços no aterro sanitário da Cachimba devido à coleta seletiva “Lixo que não é Lixo”, programa “Câmbio Verde”, coletores de material reciclável e espaço total economizado pela coleta seletiva de Curitiba de 1989 a 2001.....	120
4.5.5. O espaço utilizado no aterro sanitário da Cachimba dos resíduos depositados por cada município da Região Metropolitana de Curitiba, cujo peso específico varia de 700 a 900 kg/m ³ , segundo dado da Prefeitura Municipal.....	122
4.5.6. Custo no aterro sanitário da Cachimba pelos resíduos depositados pelas empresas particulares, municípios da Região Metropolitana de Curitiba, resíduos domiciliares da cidade de Curitiba, resíduos do programa Compra do Lixo, demais resíduos e o custo total gasto pela P.M.C. no ano de 2001.....	122
4.5.7. Custo no aterro sanitário da Cachimba pelos resíduos depositados pelas empresas particulares, municípios da Região Metropolitana de Curitiba, resíduos domiciliares da cidade de Curitiba, resíduos do programa Compra do Lixo, demais resíduos e o custo total do aterro sanitário pago pela prefeitura P.M.C. de 1989 a 2001.....	124
5.0. CONCLUSÃO.....	128
6.0 REFERÊNCIAS BLIBIOGRÁFICAS.....	137

7.0. ANEXOS.....	142
8.0 LISTA DE TABELAS.....	xii
9.0 LISTA DE FIGURAS.....	xv
10 .LISTA DE ANEXOS.....	xvii
11. LISTA DE SIGLAS.....	xix

LISTA DE TABELAS

Tabela nº.1. Taxa de desvio de material reciclável para alguns municípios brasileiros.

Tabela nº.2. Situação da coleta seletiva no Brasil e Paraná .

Tabela nº.3. Perfil da coleta seletiva para alguns dos municípios brasileiros que possuem uma estrutura consolidada para este tipo de coleta.

Tabela nº.4. Peso Específico do lixo domiciliar de Curitiba.

Tabela nº.5. Dados para avaliação de áreas para instalação de aterros sanitários

Tabela nº.6. Critérios para avaliação das áreas para instalação de aterros sanitários.

Tabela nº.7. Existência de áreas no município de Curitiba para a disposição final de resíduos.

Tabela nº.8. Evolução dos custos operacionais dos aterros no Município de São Paulo no período de 1980 a 1992.

Tabela nº. 9. Consumo de equipamentos usados na “Coleta de Resíduos Domiciliares”.

Tabela nº.10. Quantidade de pessoal e turno da “Coleta de Resíduos Domiciliares”.

Tabela nº.11. Consumo de uniformes por funcionários /mês usados na “Coleta de Resíduos Domiciliares”.

Tabela nº.12. Quantidade de ferramentas usados/mês para a “Coleta de Resíduos Domiciliares”.

Tabela nº.13: Síntese da pesquisa dos coletores de materiais recicláveis de 1999.

Tabela nº.14. Número de caminhões da coleta seletiva – diurno do programa “Lixo que não é Lixo.”

Tabela nº.15. Número de caminhões da coleta seletiva – vespertino do programa “Lixo que não é Lixo.”

Tabela nº.16. Quantidade de uniforme utilizado por funcionário por mês do programa “Lixo que não é Lixo”.

Tabela nº.17. Consumo de ferramentas por equipe padrão/mês do programa “Lixo que não é Lixo”.

Tabela nº.18. Quantidade de pessoal utilizado na coleta do programa “Compra do Lixo”.

Tabela nº.19. Quantidade de uniformes e EPI’S utilizados na coleta do programa “Compra do Lixo”.

Tabela nº.20. Quantidade de ferramentas utilizadas por equipe padrão/mês na coleta do programa “Compra do Lixo”.

Tabela nº.21. Quantidade de equipamentos para a operação do Aterro Sanitário.

Tabela nº.22. Quantidade de horas por mês de equipamento utilizado no aterro sanitário.

Tabela nº.23. Quantidade de pessoal envolvida nas operações do aterro sanitário.

Tabela nº.24. Quantidade de uniformes e EPI’S utilizados nos serviços do aterro sanitário.

Tabela nº.25. Quantidade de resíduos domiciliares de 1989 a 2001 em toneladas.

Tabela nº.26. Quantidade de resíduos domiciliares coletados no ano de 2001.

Tabela nº.27. Quantidade de resíduos coletados de 1989 a 2001 do programa “Lixo que não é Lixo”.

Tabela nº.28. Quantidade mensal de resíduos coletados do programa “Lixo que não é Lixo” no ano de 2001.

Tabela nº.29. Cálculo da quantidade de materiais recicláveis na unidade de Valorização de Resíduos recicláveis (FAS) dos anos de 1999 e 2000.

Tabela nº.30. Número de equipes padrão e cálculo do custo mensal do programa “Lixo que não é Lixo”, do ano de 2001.

Tabela nº.31. Pesquisa realizada no ano de 1999 do nº de coletores de materiais recicláveis e a média coletada por dia na cidade de Curitiba.

Tabela nº.32. Número de coletores de materiais recicláveis e material reciclável coletado em toneladas de 1989 a 2001. (adotados 25 dias no mês e 135 kg por dia de material coletado segundo pesquisa).

Tabela nº.33. Quantidade de resíduos coletados de 1991 a 2001, do Programa “Câmbio Verde”.

Tabela nº.34. Quantidade de material reciclável coletado do programa “Câmbio Verde” no ano de 2001.

Tabela nº.35. Resumo da taxa de desvio de material reciclável do aterro sanitário da Cachimba no ano de 2001.

Tabela nº.36. Quantidade mensal de hortigranjeiros do programa “Câmbio Verde” no ano de 2001, em Kg.

Tabela nº.37. Número de equipes padrão e cálculo do custo mensal do programa “Câmbio Verde” (equipamento e mão de obra) e por toneladas no ano de 2001.

Tabela nº.38. Resumo da economia em árvores economizadas em áreas de reflorestamento pelo programas de coleta seletiva.

Tabela nº.39. Quantidade de resíduos coletados através do programa “Compra do Lixo” de 1989 a 2001.

Tabela nº.40. Quantidade mensal de sacos de hortigranjeiros distribuídos no programa “Compra do Lixo” de 2001.

Tabela nº.41. Resumo do custo anual em hortigranjeiros do programa “Câmbio Verde” e “Compra do Lixo”.

Tabela nº.42. Quantidade de resíduos coletados do programa “Compra do Lixo” de 2001.

Tabela nº.43. Número de equipes padrão e cálculo do custo mensal do programa “Compra do Lixo” (equipamento e mão de obra) no ano de 2001.

Tabela nº.44. Resumo do custo médio mensal do programas de coleta seletiva “Lixo que não é Lixo”, “Câmbio Verde” (equipamento + mão de obra) e “Compra do Lixo” (equipamento + mão de obra).

Tabela nº.45. Resumo do custo médio mensal total e por toneladas em R\$ do programa de coleta seletiva “Lixo que não é Lixo”, “Câmbio Verde” e “Compra do Lixo”.

Tabela nº. 46. Quantidade de todos os resíduos depositados no Aterro da Cachimba de 1989 a 2001.

Tabela nº. 47. Quantidade de resíduos domiciliares coletados no ano de 2001 na cidade de Curitiba.

Tabela nº.48. Quantidade de resíduos depositados pelos municípios da Região Metropolitana de Curitiba no ano de 2001.

Tabela nº.49. Quantidade de resíduos depositados por empresas particulares de Curitiba no aterro sanitário da Cachimba no ano de 2001.

Tabela nº.50. Quantidade de resíduos depositados no aterro sanitário da Cachimba pelo programa “Compra do Lixo” do ano de 2001.

Tabela nº.51. Resumo do espaço ocupado no aterro sanitário da Cachimba pelos resíduos domiciliares de Curitiba, R.M.C., empresas particulares, programa “Compra do Lixo” e demais resíduos no ano de 2001 e de 1989 a 2001.

Tabela nº.52. Resumo do espaço economizado no aterro sanitário da Cachimba devido a coleta seletiva dos programas “Lixo que não é Lixo”, “Câmbio Verde” e coletores de material reciclável no ano de 2001 e de 1989 a 2001.

Tabela nº.53. Espaço ocupado pelos municípios da Região Metropolitana de Curitiba, no aterro sanitário da Cachimba, de 1993 até 2001.

Tabela nº.54. Resumo dos custos gastos pela prefeitura municipal de Curitiba pela destinação dos resíduos no aterro sanitário da Cachimba no ano de 2001 e de 1989 a 2001.

Tabela nº.55. Resumo da taxa de desvio de material, quantidade de material reciclado por pessoa e pessoas atendidas por mês nos programas:

Tabela nº.56. Resumo dos custos mensais, custos por toneladas e custo por pessoa dos programas de coleta:

Tabela nº.57. Resumo dos espaços ocupados, custos dos programas e economia dos espaços no ano de 2001 dos programas:

Tabela nº.58. Resumo dos espaços ocupados, custos de disposição final dos resíduos e economia dos espaços de 1989 a 2001 dos programas:

LISTA DE FIGURAS

Figura nº.1. Componentes básicos do lixo domiciliar e dos resíduos orgânicos.

Figura nº.2. Caracterização de resíduos recicláveis efetuadas na Unidade de Valorização de resíduos (FAS), no período de janeiro a dezembro de 1999.

Figura nº.3. Caracterização de resíduos recicláveis efetuadas na Unidade de valorização de resíduos (FAS), no período de janeiro a dezembro de 2000.

Figura nº.4. Portaria do aterro sanitário da Cachimba.

Figura nº.5. Mapa do plano de coleta de resíduos domiciliares de Curitiba.

Figura nº.6. Caminhão tipo baú utilizado na coleta do programa “Lixo que não é Lixo”.

Figura nº.7. Depósito de materiais recicláveis em um dos bairros de Curitiba (Vila Pinto).

Figura nº.8. Mapa do plano de coleta do programa “Lixo que não é Lixo”.

Figura nº.9. Fila para a entrega de materiais recicláveis do programa “Câmbio Verde” (sistema de trocas).

Figura nº.10. Um dos pontos de troca situado em bairro.

Figura nº.11. Hortigranjeiros da época, nos pontos de troca do programa “Câmbio Verde”.

Figura nº.12. Mapa do plano de coleta do programa “Câmbio Verde”, do ano 2000.

Figura nº.13. Local de difícil acesso para a coleta do lixo do programa “Compra do Lixo”

Figura nº.14. Associação de moradores do programa “Compra do Lixo” (entrega de hortifrutigranjeiros).

Figura nº.15. CEASA-PR. (recepção e distribuição de hortifrutigranjeiros).

Figura nº.16. Mapa do plano de coleta do programa “Compra do Lixo” do ano 2000.

Figura nº.17. Aterro sanitário da Cachimba. (vista aérea).

Figura nº.18. Impermeabilização da base do aterro sanitário da Cachimba com geomembrana de PVC.

Figura nº.19. Drenagem para coletar os líquidos percolados no aterro sanitário da Cachimba.

Figura nº.20. Estação de tratamento de líquidos percolados no aterro sanitário da Cachimba.

Figura nº.21. Execução da cobertura do lixo no aterro sanitário da Cachimba.

Figura nº.22. Drenagem de águas pluviais executadas no aterro sanitário da Cachimba.

Figura nº.23. Mapa de localização do aterro sanitário da Cachimba.

Figura nº.24. Gráfico dos “Resíduos Domiciliares” depositados no aterro da Cachimba de 1989 a 2001.

Figura nº 25. Gráfico do Programa “Lixo que não é Lixo” em toneladas de 1989 a 2001.

Figura nº. 26:Gráfico do Programa “Câmbio Verde” de 1991 a 2001.

Figura nº.27: Gráfico do Programa “Compra do Lixo” em toneladas de 1989 a 2001.

Figura nº.28: Gráfico de todos os resíduos depositado no aterro sanitário da Cachimba de 1989 a 2001.

ANEXOS

- 1 – Figura nº. 29. Fluxograma da Coleta Seletiva/Reciclagem
- 2 - Figura nº.30. Organograma da Secretária de Meio Ambiente
- 3 - Figura nº.31. Organograma do Departamento de Limpeza Pública.
- 4 - Figura nº.32. Organograma da empresa - Companhia Auxiliar de Viação de Obras LTDA (CAVO).
- Figura nº.33. Continuação do organograma da empresa Companhia Auxiliar de Viação de Obras LTDA
- 5 - Tabela nº.59. Frequência do programa “Lixo que não é Lixo” turno diurno
- 6 - Tabela nº.60. Frequência do programa “Lixo que não é Lixo” turno Vespertino.
- 7-Tabela nº.61. Frequência e endereços dos pontos de troca do programa “Câmbio Verde” de 2001.
- 8 - Endereço das comunidades do programa “Compra do Lixo” no ano de 2001.
- 9– Tabela nº.62. Frequência do programa Compra do lixo do ano de 2001, onde as caçambas são distribuídas, podendo ter várias caçambas no mesmo bairro.
- 10- Tabela nº.63. Quantidade de caminhões, coletores, quilometragem realizada e horas trabalhada e as respectivas médias diárias da coleta seletiva ‘Lixo que não é Lixo’ dos meses de janeiro a dezembro de 2001.
- 11- Tabela nº.64. Quantidade mensal de resíduo coletado por setor da coleta seletiva “Lixo que não é Lixo” e a média mensal dos setores considerando 26 dias dos meses de janeiro a dezembro de 2001.
- 12 - Tabela nº.65. Quantidade mensal de resíduo coletado do programa “Lixo que não é Lixo” diurno e noturno dos meses de janeiro a dezembro de 2001.
- 13 - Tabela nº.66. Quantidade de caminhões, coletores, quilometragem realizada e horas trabalhadas do programa “Câmbio Verde” dos meses de janeiro a dezembro de 2001.
- 14 - Tabela nº.67. Quantidade mensal dos pontos de troca, número de atendimentos e quantidade de hortigranjeiros dos meses de janeiro a dezembro de 2001.
- 15 - Tabela nº.68. Quantidade mensal de resíduo coletado do programa “Câmbio Verde” dos meses de janeiro a dezembro de 2001.

- 16 - Tabela nº.69. Quantidade mensal de sacos entregue, sacos utilizados e valor depositado para a comunidade do programa “Compra do Lixo” dos meses de janeiro a dezembro de 2001.
- 17 - Tabela nº.70. Quantidade de caminhões, coletores, quilometragem realizada e horas trabalhadas do programa “Compra do Lixo” dos meses de janeiro a dezembro de 2001.
- 18 - Tabela nº.71. Quantidade mensal de resíduo coletado do programa Compra do Lixo dos meses de janeiro a dezembro de 2001.
- 19 - Tabela nº.72. Nome dos setores, número dos setores, turno e frequência da coleta dos resíduos domiciliares vespertino de Curitiba do ano de 2001.
- 20 - Tabela nº.73. Nome dos setores, número dos setores, turno e frequência da coleta dos resíduos domiciliares diurno de Curitiba do ano de 2001.
- 21 - Tabela nº.74. Quantidade de caminhões, coletores, quilometragem realizada e horas trabalhadas da coleta domiciliar diurna dos meses de janeiro a dezembro de 2001.
- 22 - Tabela nº.75. referente à quantidade de caminhões, coletores, quilometragem realizadas e horas trabalhadas da coleta domiciliar noturna dos meses de janeiro a dezembro de 2001.
- 23 - Tabela nº.76. da quantidade de resíduo coletado mensal/diário por setor mensalmente dos meses de janeiro a dezembro do ano de 2001.

SIGLAS

- A.A.G .- Ademar Antonio Gaieski
- ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza e resíduos sólidos
- aC. - Antes de Cristo
- A.K.T .- Adalberto k. Takeda
- AS. - Aterro Sanitário
- ATSDR - Agency for Toxic Substances and Disease Registry
- BA - Bahía
- BN - Bairro Novo
- BQ - Boqueirão
- BV - Boa Vista
- C - Campo
- CAVO – Companhia Auxiliar de Viação e Obras
- CCSF - Centro Comunitário de São Francisco.
- CEASA- PR - Centro de Abastecimento do Paraná
- CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem.
- CETESB - Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental
- CJ - Cajuru
- CV - Cavalo Vapor
- Cic - Cidade industrial
- Col. - Coletores
- EPI'S - Equipamento de proteção individual
- EUA - Estados Unidos da América
- FAS - Fundação de Ação Social
- Fem. - Feminino
- hab - Habtante
- HP - Horse Power
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas
- IPTU - Imposto Territorial e Urbano
- ISAM-PUC - Instituto de Saneamento Ambiental da Pontifícia Universidade Católica do Paraná
- ISSO - International Standard Organization- Organização Internacional de Padronização
- J. - José
- Kg - Kilo
- LEVs - Local de Entrega Voluntária.
- M. - Média
- Masc. - Masculino
- Mat .- Material
- Max - Máximo
- MG - Minas Gerais
- Mun. - Município
- MZ - Matriz (Praça Central)
- Nº - Número
- NBR - NORMA BRASILEIRA REGISTRADA
- ONGs - Organização não governamental
- PCI - Quantidade de calor que é liberado durante a queima do resíduo
- PEVs - Postos de Entrega Voluntária
- PMC - Prefeitura Municipal de Curitiba
- PN – Pinheirinho
- Pop. - População
- PR - Portão ou Paraná
- Proc. - Procedência
- Próp. - Próprio
- P.V.C - Cloreto de Polivinila.
- Qtde - Quantidade
- res - resíduos
- RJ - Rio de Janeiro
- RMC - Região Metropolitana de Curitiba
- RS - Rio Grande do Sul

- RSU - Resíduos sólidos Urbanos.
- S/ - Sem
- SC - Santa Catarina.
- SF - Santa Felicidade
- SP - São Paulo
- t. - tonelada
- Trab. - Trabalho
- UFF - Universidade Federal Fluminense.-
- Un. - Unidade
- UNICEF - Fundo das Nações para a Infância

RESUMO

Analisou-se a coleta seletiva quanto aos aspectos ambientais, sociais e econômicos da cidade de Curitiba, onde abrangeu a coleta em residências denominada porta a porta através do programa “Lixo que não é Lixo”, postos de entrega voluntária móvel pelo programa “Câmbio Verde” e também por pequenos “contêiners” dispostos nos bairros da cidade para a coleta de resíduos onde não há estrutura viária (local de difícil acesso) pelo programa “Compra do Lixo”. Também constituiu o estudo da destinação final dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Curitiba e alguns municípios da região metropolitana de Curitiba. Foi uma pesquisa quantitativa, os dados foram obtidos no período de 1989 a 2001 e foi feito um acompanhamento mês a mês no ano de 2001 e dos anos anteriores foram dados gerais, junto ao departamento de limpeza pública da cidade. Os procedimentos foram baseados em dados fornecidos pela prefeitura municipal de Curitiba. Foram apresentados os resultados de uma avaliação econômica, social e ambiental no sistema de coleta seletiva de Curitiba. Foram analisados também os custos dos programas para a Prefeitura Municipal de Curitiba, economia para a Prefeitura devido à ação dos coletores de material reciclável e economia de espaços em aterros sanitários. Além da coleta seletiva, foram analisados os custos e espaços ocupados no aterro sanitário da Cachimba pelos municípios da Região Metropolitana de Curitiba, empresas particulares, resíduos domiciliares de Curitiba, “Compra do Lixo” e demais resíduos. Verificou-se diferenças de custos mensais, por toneladas, taxa de desvio de material do aterro sanitário, espaços ocupados, economia de espaços em aterro sanitário relativo aos programas analisados. Os dados servirão como parâmetros para a continuidade dos programas existentes e assim como dados para outros municípios que queiram implantar programas de coleta seletiva.

Palavra chave: Resíduos sólidos, Curitiba, Coleta seletiva, Câmbio Verde, Compra do Lixo, Lixo que não é Lixo.

ABSTRACT

This research paper analyses the system of the selective collection of trash implanted in the municipal of Curitiba in relation to: environmental, social and economic aspects. The study looks at the 'door to door' collection of trash from various houses under the program called: 'Lixo que não é Lixo' (Trash that is not trash program), mobile volunteer collection posts "Câmbio Verde" (Green Exchange) and also by small containers distributed throughout the suburbs of Curitiba to collect waste where there is difficult access, via the program "Compra do Lixo" (Trash Purchase). This study also looks at the final destination of solid urban waste from Curitiba and others municipals in the metropolitan region. It was a quantitative study. The data was obtained between the periods 1989 and 2001. (Data for the year 2001 was collected month by month. Previous years data was collected in a general form). All data was supplied by the Departamento de Limpeza Pública (Department of Public Cleanness). Procedures were based on data supplied by the Curitiba City Council. This research presents the results of an economic, social and environmental evaluation of the system of selective collection of trash in Curitiba. The costs of the programs for the Curitiba City Council, economy for the council due to the collection of recycled material and the economy of spaces in trash dumps is also analyzed. In addition: costs and spaces occupied in the trash dumps and the Cachimba by the municipals in the metropolitan region of Curitiba, private companies, domestic waste of Curitiba, purchase of trash (Compra do Lixo) and other waste, is studied. It was varied if there were differences of monthly cost, per tonne, rate of material taken out of the dumps, space occupied, economy of space in the dumps resulting from the recycling of material. The data services as outline for the continuation of existing programs and as a model for other municipals that want to implant a program of selective collection.

Key Words: solid waste, Curitiba, selective collection, green exchange, purchase of trash, trash that is not trash.

1. INTRODUÇÃO

Segundo (OBLADEN *et al.*,1993) o crescimento populacional e a concentração em grandes cidades, com o desenvolvimento industrial, tecnológico e o crescente consumo de produtos descartáveis ocasionaram um problema sério devido a grande produção de resíduos em geral. Estes fatores produziram alterações ambientais, sanitárias e sociais (OLIVEIRA *et al.*, 1993).

Estes inconvenientes foram detectados em diversas cidades de vários países e numa tentativa de minimizar os efeitos negativos, desenvolveram um sistema de coleta seletiva. Em alguns países como Estados Unidos, Alemanha, Bélgica, Finlândia, Japão, França, Inglaterra, Portugal, Suécia e Venezuela, o programa de coleta seletiva apresenta-se consolidado de forma espontânea ou institucionalizada (OBLADEN *et al.*, 1993).

O autor acima descreve como a coleta de forma espontânea aquela que é efetuada em regime de subsistência, objetivando lucros, individual ou através de microempresas que coletam nas residências ou em pequenas indústrias, materiais reaproveitáveis. Estes consistem de papel, papelão, plásticos, vidro, latas de alumínio, metais e outros. A coleta seletiva institucionalizada, ao contrário da anterior, visa a proteção ambiental e a preservação dos recursos naturais, com participação governamental. Envolve também a separação de materiais coletados espontaneamente. Este tipo de programa é bem desenvolvido nos Estados Unidos, Japão, Portugal e França.

No Brasil, os dois programas estão presentes em diversas cidades.

O Brasil é um país de quase 200 milhões de habitantes, segundo o último censo (IBGE, 2000), com uma superfície territorial de 8 547.403 km² e com mais de 5 500 municípios. Algumas regiões são constituídas por grandes metrópoles, como São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba, Porto Alegre e outras.

De acordo com EIGENHEER (1999), a primeira experiência brasileira da coleta seletiva de lixo foi implantada no Bairro de São Francisco, cidade de Niterói, em 1985, num trabalho conjunto da Universidade Federal Fluminense (UFF) e o Centro Comunitário de São Francisco (CCSF). A partir de 1988 foram implantados programas de maior amplitude em diversas cidades, como Porto Alegre, Belo Horizonte, Curitiba, Florianópolis, (Florianópolis implantou a coleta seletiva em 1988) e outras.

A Conferência Mundial sobre o meio ambiente realizada no Rio de Janeiro em 1992, a Eco/92, incentivou programas ambientais, entre os quais, os relacionados à coleta seletiva.

De acordo com PADIS (1970), citado por GAIESKI (1991), o desenvolvimento industrial do Estado do Paraná é muito recente. A economia paranaense desde o início de sua ocupação no século XVII até o ano de 1850, foi muito reduzida e assim permaneceu até 1930. Os principais produtos eram a erva-mate, que era um produto de exportação, a madeira e a pecuária. GAIESKI (1991), baseando-se em LACERDA (1980) e PARANÁ (1981), afirmou que era pouco desenvolvida a indústria de bens de consumo não-duráveis na época provincial (1853 – 1858). Em 1981 existiam algumas fábricas de cerveja em Curitiba e fábricas de sabão e velas de sebo, em Paranaguá. Desde o século XVII até as primeiras décadas do século XX, entre os resíduos sólidos produzidos em Curitiba, predominavam materiais biodegradáveis, como restos de alimentos, madeiras, papéis, couro, fios, trapos, ossos e outros. Dentre os resíduos sólidos urbanos os primeiros problemas evidenciados foram relacionados à presença de cacos de vidro, reclamada por habitantes da zona rural, que recebiam estes resíduos. De 1930 a 1960 há um aumento da presença de vidros e metais, os plásticos ainda não se destacavam na composição. A partir de 1960 a presença das latas aumentou gradativamente. O papelão e os plásticos vão sendo introduzidos nas embalagens cada vez em maior proporção, aumentando a partir de 1980 (GAIESKI, 1991). Mais recentemente, em 1989 as latas de alumínio passaram a ser produzidas no Brasil, assim como nesta época outros materiais surgiram como as embalagens cartonadas (tipo “Tetra Pack”), isopor e vários outros mesclando materiais diversos, como plástico e cartão, CALDERONI (1997).

Em 1989 a cidade de Curitiba implantou os programas de coleta seletiva doméstica “Lixo que não é Lixo” e “Compra do Lixo” conscientizando a população que no lixo existem materiais reaproveitáveis. Em 1991 implantou outro programa, o “Câmbio Verde” (Prefeitura Municipal de Curitiba - PMC, 2000).

Como Curitiba, tem programas comuns a outros municípios tem também programas específicos que nunca sofreram uma avaliação mais profunda. O fato de Curitiba ter implantado a coleta seletiva em 1989, possui dados consistentes que possibilita uma análise mais segura.

Essa análise poderá proporcionar parâmetros para a continuidade dos programas existentes, bem como proporcionar dados para outros municípios que estão implantando programas semelhantes.

1.1. Formulação do problema

Desde a Conferência de Estocolmo, em 1972 vem crescendo e convergindo diferentes setores do conhecimento em busca de melhoria da qualidade de vida do planeta. Segundo (GRIPPI, 2001), a agenda 21, apresentada pelos países participantes da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO 92) avança propondo a operacionalização do conceito de desenvolvimento sustentável como pauta comum aos diferentes países do planeta. O conceito de desenvolvimento sustentável apresenta-se como contraponto aos modelos econômicos tradicionais, que apresentam fortes impactos na sociedade e no meio ambiente. O crescimento econômico traz problemas que se traduzem em custos econômicos expressivos anteriormente desprezados, de fortes impactos sociais e ambientais. A Agenda 21 objetivou traduzir em propostas concretas a idéia de que o desenvolvimento e o meio ambiente são indissolúveis e por isso devem ser tratados junto às políticas públicas e as práticas sociais de todos os países do planeta.

Os objetivos da agenda 21 são de estabilizar ou reduzir, em um prazo acordado, a produção de resíduos destinados à disposição definitiva, formulando metas baseado em peso, volume e composição dos resíduos e promover a separação para facilitar a reciclagem e a reutilização dos resíduos. Reforçar os procedimentos para determinar a quantidade de resíduos e as modificações em sua composição com o objetivo de formular políticas de minimização de resíduos, utilizando instrumentos econômicos ou de outro tipo para promover modificações benéficas nos padrões de produção e consumo.

A Agenda 21 é um compromisso federal atingindo nível estadual e municipal para a minimização dos resíduos, visando entre outros propósitos, a maximização do reaproveitamento e reciclagem dos resíduos, promoção de sistema de tratamento e disposição de resíduos e extensão da cobertura dos serviços de coleta e disposição final (Conferências das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Rio 92).

De acordo com os dispositivos da Constituição Estadual, no Capítulo V - do Meio Ambiente, artigo 207, (Prefeitura Municipal de Curitiba, 1998), diz:

“- Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Estado, aos Municípios e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes e futuras, garantindo-se a proteção dos ecossistemas e o uso racional dos recursos ambientais”.

O parágrafo 1º, inciso XI, diz:

“Incentivar a solução de problemas comuns ao meio ambiente, mediante celebração de acordos, convênios e consórcios, em especial para a reciclagem de resíduos”.

Em relação à legislação municipal, em Curitiba, a Lei nº. 7.833, de 1991 dispõe sobre a política de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente. O Decreto nº. 156 de 1990, estabelece o procedimento de utilização do Aterro Sanitário Sul (Cachimba).

Deve ser considerado que as normas série ISO 14000 auxiliam qualquer organização a abordar os problemas ambientais de modo sistemático e assim melhorar o seu desempenho ambiental. Os princípios básicos requeridos pela NBR ISO 14004, se baseiam na política ambiental; planejamento; implementação e operação; monitoramento, medições e ações corretivas, auditoria e análise crítica do sistema de gestão (TIBOR *et al.*,1996).

O custo da coleta seletiva, aliado à falta de informação sobre o tema, tem desestimulado administrações municipais a promoverem programas deste tipo. Na literatura há poucos dados a respeito de coleta seletiva sobre esse assunto.

1.2. Justificativas

Segundo LIMA (1986), uma das grandes preocupações do mundo moderno é a produção dos resíduos sólidos urbanos. A destruição dos recursos naturais avança com a sociedade de consumo contemporânea, cujas quantidades crescentes, não se sabe o que fazer.

O lixo urbano resulta da atividade diária do homem em sociedade e os fatores principais que regem sua origem e produção são: o aumento populacional, a intensidade da industrialização, consumo e as embalagens.

De acordo com KUHNEN (1993), na maioria dos centros urbanos, as administrações públicas e a população têm se confrontado com a problemática causada

pela geração e tratamento dos resíduos sólidos urbanos. Tendo em vista a complexidade sócio-ambiental das cidades brasileiras, decorrentes de um crescimento predatório, a triagem domiciliar dos resíduos e a coleta seletiva desses materiais, seguida do aproveitamento pelas indústrias recicladoras representa uma solução ambientalmente adequada.

Segundo VILHENA (1999), a coleta seletiva proporciona uma série de vantagens relacionadas aos custos ambientais como: melhorias das condições ambientais e de saúde pública do município, diminuição com gastos gerais com limpeza pública, redução de custos com a disposição final do lixo da população.

Quanto aos aspectos ambientais de acordo com NETO (1999), a coleta seletiva traz benefícios como proteção ambiental provocado pelo lixo bruto (poluição do solo, ar e água), aumento da vida útil do aterro sanitário (VILHENA 1999), economia de energia e recursos naturais.

Com respeito aos aspectos sanitários, a gestão dos resíduos sólidos é um importante aspecto relacionado à saúde pública e que merece à atenção das autoridades competentes, do meio científico, acadêmico e da população em geral. De acordo com ROUQUAYROL (1986), citado por SISINNO & OLIVEIRA (2000), o lixo pela sua variada composição, apresentam agentes biológicos patogênicos e resíduos químicos tóxicos que poderão de alguma forma afetar o homem. Muitas doenças podem ser transmitidas ao homem: intoxicação alimentar, abscessos, infecções urinárias, distúrbios gastrintestinais através de patógenos isolados em áreas de disposição de lixo (SISINNO & OLIVEIRA, 2000). O lixo pode favorecer o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças, como: roedores, baratas, moscas e mosquitos. Estas doenças atingem de várias formas a população, como a que reside próxima ao local dos depósitos de lixo. Muitas vezes ocorre a expansão urbana e outras vezes a população, por falta de opção de moradia, se sujeita a morar próximo desses locais tão insalubres.

Além da contaminação por agentes biológicos, também o lixo contém produtos químicos como inseticidas, tintas, pilhas, lâmpadas fluorescentes, que podem causar doenças.

Para a Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), são as seguintes as doenças associadas às substâncias presentes nos locais de disposição de resíduos tóxicos: anomalias imunológicas, câncer, danos no aparelho reprodutor e doenças congênitas, problemas respiratórios, hepáticos, renais e neurológicos. (SISINNO, 2000).

Sob o aspecto econômico – social, de acordo com SILVA *et al.* (1990), o lixo tem gerado preocupação em todas as grandes metrópoles do planeta, principalmente os lixos que não se decompõe facilmente.

Segundo FRITSCH (2000), até décadas recentes o aspecto econômico não era considerado quando se tratava da questão dos resíduos sólidos urbanos, pois havia um entendimento generalizado de que os resíduos eram rejeitos sem valor algum. Gradativamente este entendimento foi modificando a partir de uma visão mais técnica e abrangente. Estabeleceu-se no ordenamento jurídico, definições e classificações que resultaram numa nova forma de abordagem na questão relativa a destinação final dos resíduos sólidos urbanos. A coleta seletiva, a reciclagem de materiais e a educação ambiental trouxeram como conseqüência à separação dos resíduos na fonte geradora. Separados e classificados, os resíduos encontraram valor de venda, tornando-se significativos economicamente. A coleta seletiva, consagrada como forma de destinação final, tanto no aspecto técnico como legal, apresentaram uma nova forma de produzir riqueza e como conseqüência à economia dos recursos naturais assim como o custo de sua produção.

Segundo NETO (1999), os aspectos econômicos ligados ao lixo urbano são muitas vezes distorcidos, mal interpretados e têm causado prejuízos a muitos empresários. É preciso que se entenda, que o lixo urbano não gera dinheiro e nem gera receita possível que garanta uma atividade de exploração em nível empresarial (são pouquíssimas as exceções).

Os programas de coleta seletiva proporcionam benefícios sociais de acordo com VILHENA (1999), como a geração de novos empregos diretos e indiretos, com a instalação de novas indústrias recicladoras na região e ampliação das atividades de indústrias recicladoras. Também proporciona o resgate social de indivíduos, através de criações de associações e cooperativas de catadores, ou mesmo através do trabalho autônomo de catação.

A dimensão dos problemas do lixo inserido no contexto social, econômico e ambiental e a viabilidade econômica da coleta seletiva é objeto de controvérsias e a mais freqüente das posições consiste em afirmar que a coleta seletiva não é economicamente viável. Sendo Curitiba uma das primeiras cidades a implantar a coleta seletiva atingindo após 13 anos uma escala de quase 100 % justifica a elaboração dessa pesquisa, no Departamento de Limpeza Pública.

1.3.Objetivos

1.3.1.Objetivo Geral

Analisar a gestão dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Curitiba, com abordagem nas coletas seletiva e domiciliar.

1.3.2.Objetivos Específicos

Avaliar a coleta seletiva quanto aos aspectos ambientais, econômico e social da cidade de Curitiba.

Analisar os programas de coleta seletiva no ano de 2001 como segue:

Em relação a coleta seletiva “Lixo que não é Lixo”, verificar a taxa de desvio do material do aterro sanitário, o custo do programa para a prefeitura municipal de Curitiba, o custo por toneladas, o seu rendimento real e também foi o objetivo analisar os coletores de material reciclável, compreendendo a taxa de desvio do aterro sanitário, a economia para a prefeitura municipal de Curitiba.

Estudar a coleta seletiva do programa “Câmbio Verde” compreendendo a taxa de desvio do material do aterro sanitário, o custo do programa para a prefeitura municipal de Curitiba, o custo por toneladas, a quantidade de hortigranjeiros e o seu custo para a P.M.C., a quantidade de material reciclado por pessoa.

Pesquisar o programa “Compra do Lixo” considerando os gastos com hortigranjeiros, as despesas do programa para a prefeitura municipal de Curitiba e o custo de resíduo por tonelada, o custo por pessoa e o valor depositado como benefícios sociais para a comunidade.

Pesquisar os programas de coleta seletiva no ano 2001 e de 1989 a 2001 como segue:

Avaliar os espaços ocupados e custos pelo aterro sanitário da Cachimba verificando os resíduos domiciliares de Curitiba, municípios da região metropolitana de Curitiba, empresas particulares, programa “Compra do Lixo”, demais resíduos e pesquisar os espaços economizados no aterro sanitário da Cachimba pelo programa “Lixo que não é Lixo,” programa “Câmbio Verde” e coletores de material reciclável.

No ano de 1989 a economia em árvores economizada em áreas de reflorestamento em função dos coletores de materiais recicláveis, programa “Câmbio Verde” e do programa “Lixo que não é Lixo”.

1.4. Limitações da Proposta

O presente trabalho visou à análise da coleta seletiva, considerando os programas “Lixo que não é Lixo”, coletores de material reciclável, Programa “Câmbio Verde,” Programa Compra do Lixo , coleta domiciliar. Foram analisados também os custos dos programas para a Prefeitura Municipal de Curitiba, economia para a Prefeitura devido à ação dos coletores de material reciclável e economia de espaços em aterros sanitários. Além da coleta seletiva, foram analisados os custos e espaços ocupados no aterro sanitário da Cachimba pelos municípios da Região Metropolitana de Curitiba, empresas particulares, resíduos domiciliares de Curitiba, “Compra do Lixo” e demais resíduos. Além de custos mensais, por toneladas, taxa de desvio de material do aterro sanitário, espaços ocupados, economia de espaços em aterro sanitário relativo aos programas analisados. Além desses programas existem também outros programas que envolvem a coleta de resíduos industriais, vegetais, tóxicos e hospitalares na cidade de Curitiba.

2.0 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2. 1. Coleta Domiciliar

De acordo com BRETAS (2001), a coleta e transporte de lixo domiciliar, dentre as demais atividades de limpeza pública são as que geram, pela população, reclamações intensas e imediatas quando da sua não realização.

2. 1.1. Noção de resíduos.

A ABNT 10 004, define os resíduos sólidos:

“Resíduos no estado sólido e semi-sólido que resultam de atividade da comunidade 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 inviabiliza o seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos d’água e que exigem soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”.

A Agenda 21, no capítulo 21, item 21.3, define: “Os resíduos sólidos, compreendem todos os restos domésticos e resíduos não perigosos, tais como os resíduos comerciais e institucionais, os resíduos sólidos da rua e os entulhos de construção”.

2.1.2. Classificação dos resíduos sólidos urbanos.

Segundo LIMA (1986), considerando-se o critério de origem e produção dos resíduos sólidos urbanos, estes são classificados como: residencial, comercial, industrial, hospitalar, especial e outros.

O lixo residencial também é chamado de lixo domiciliar ou doméstico e é constituído em geral por sobras de alimentos, invólucros, papéis, papelão, plásticos, vidros, trapos, etc...

Figura nº.1. Componentes básicos do lixo domiciliar e dos resíduos orgânicos.



Fonte Puc- ISAM

O lixo comercial é oriundo de estabelecimentos comerciais como lanchonetes, restaurantes, escritórios, hotéis, bancos etc. Os componentes mais comuns neste tipo de lixo são papéis, papelão, plásticos, restos de alimento, embalagens de madeira, resíduos de lavagens, sabões etc...

O lixo industrial é todo e qualquer resíduo resultante de atividades industriais, estando neste grupo o lixo proveniente das construções. Em geral, esta classe de resíduos é responsável pela contaminação do solo, ar e recursos hídricos, devido à forma de coleta e disposição final, que na maioria dos centros urbanos fica a cargo do próprio produtor.

Segundo a CETESB, citado por LIMA (1986), os resíduos industriais são classificados em quatro categorias: categoria 1 onde são incluídos os resíduos considerados perigosos, ou seja, que requerem cuidados quanto à coleta, acondicionamento, transporte e destino final, pois apresentam substancial periculosidade, real ou potencial, à saúde humana ou aos organismos vivos; categoria 2, onde são incluídos os resíduos potencialmente biodegradáveis e/ou combustíveis; categoria 3, onde estão os resíduos considerados inertes e incombustíveis; categoria 4, que incluem os resíduos constituídos por uma mistura variável e heterogênea de substâncias que individualmente poderiam ser classificadas na categoria 2 ou 3.

O lixo hospitalar é geralmente dividido em dois grupos, segundo a forma de geração: resíduos comuns, compreendendo os restos de alimentos, papéis, invólucros etc. e resíduos especiais, que são os restos oriundos das salas de cirurgia, das áreas de internação e isolamento. Estes últimos também podem ser denominados lixos sépticos, e seu acondicionamento, armazenamento local, coleta e disposição final exigem atenção especial devido aos riscos que podem oferecer.

O Lixo especial trata de resíduos em regime de produção transiente, como veículos abandonados, podas de jardins e praças, mobiliário, animais mortos, descargas clandestinas etc. Em geral, as prefeituras ou empresas de limpeza pública dispõem de um serviço de coleta para atender tais casos.

Outros: neste tipo de lixo estão incluídos os resíduos não contidos nos itens anteriores e aqueles provenientes de sistema de varredura e limpeza de galerias e bocas de lobo.

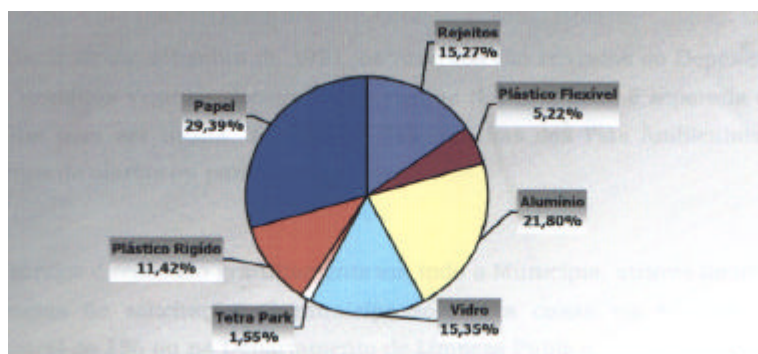
2. 1. 3. Características físicas e químicas dos resíduos sólidos urbanos.

Segundo LIMA (1986), é muito importante conhecer as características físicas e químicas do lixo, pois tais parâmetros possibilitam calcular a capacidade e tipo de equipamento de coleta, tratamento e o destino final.

A composição serve para mostrar as potencialidades econômicas do lixo, subsidiando informações para a escolha do melhor e mais adequado sistema de tratamento e disposição final. Refere-se à ocorrência em peso dos diversos materiais constituintes dos resíduos sólidos urbanos, variável em função da situação geográfica, clima, estação do ano, nível sócio-econômico da população etc...

O material reciclável dos programas “Lixo que não é Lixo” e “Câmbio Verde” quanto ao seu destino uma parte é levada aos pequenos depósitos e a outra parte ao centro de triagem, na qual foi feita a caracterização no ano de 1999 e 2000.

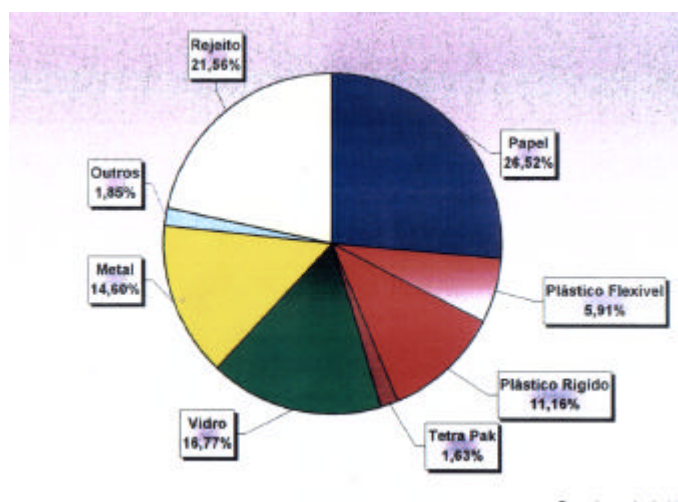
Figura nº.2. Caracterização de resíduos recicláveis efetuadas na Unidade de Valorização de resíduos (FAS), no período de janeiro a dezembro de 1999.



Fonte: (P.M.C.), ano 2001.

Obs: No lugar de Alumínio = 21,80% é Metal = 21,80%

Figura nº.3. Caracterização de resíduos recicláveis efetuadas na Unidade de valorização de resíduos (FAS), no período de janeiro a dezembro de 2000.



Fonte: P.M.C., ano 2001.

2.1.3.1. Propriedades físicas - com relação às propriedades físicas, as mais importantes são: a umidade, poder calorífico e massa específica.

-Umidade: variável, em função da composição dos resíduos e do acondicionamento efetuado pela população, estações do ano e situação geográfica, varia de 30 a 80% do peso úmido.

-Poder calorífico: é a medida de quantidade de energia térmica liberada pela combustão de 1 kg de resíduos sólidos (misto) e não somente dos materiais facilmente

combustíveis. O poder calorífico inferior PCI indica a quantidade de calor que é liberado durante a queima do resíduo. O valor médio do PCI nos resíduos sólidos urbanos é de 1300 kcal/kg (IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1995).

-Massa específica é a relação entre massa e volume ocupado pelos resíduos, variável, extremamente aleatória, difere de uma cidade para outra, de bairro para bairro e também de dia para dia, parâmetro para o estudo do acondicionamento, coleta-transporte dos resíduos.

2.1.3.2. Química: obtém-se a composição dos resíduos homogeneizando-se a massa e procedendo-se a determinação do percentual de carbono, oxigênio, hidrogênio, nitrogênio, enxofre e outros de menor interesse.

2. 1.4. A coleta domiciliar do lixo.

De acordo com BRETAS (2001), é o sistema que possui o maior número de equipamentos tais como caminhões e contenedores. Seu orçamento é estimado em 35% a 50% de todos os custos de um sistema de limpeza urbana. Caso, estes serviços, não sejam equacionados corretamente ocasiona gasto excessivo através da falta de produção, excesso de equipamentos e mão de obra. São serviços que exigem frequência e periodicidade bem definidas e onde a confiabilidade da população em sua execução é de fundamental importância.

2.1.4.1. Veículos coletores.

De acordo com BRETAS (2001), várias são os aspectos que influenciam diretamente na qualidade de uma coleta e transporte de lixo domiciliar, dentre os quais citou o tipo de caminhão coletor ou, mais precisamente, as características da caçamba, a guarnição, a frequência e o horário da coleta. Basicamente, as caçambas coletoras são de dois tipos: simples, também conhecidas como prefeituras, convencional, baú e compactador e também conhecidas como especiais. A capacidade máxima do coletor simples é de 15 m³, mas o mais usual é da ordem de 10 m³, o que corresponde a 2 toneladas de lixo sem compactação e de 2,5 a 3 toneladas na eventualidade da carga ser pisoteada pelo ajudante.

As carrocerias simples têm sua altura limite de 1,70 m acima do solo, pois além desse valor os operários têm dificuldade em esvaziar os recipientes.

No caso do compactador M-150, (fabricado pela Usimeca, no Brasil), o carregamento é traseiro, a aproximadamente 1,00 m do solo por ampla abertura que possibilita o esvaziamento simultâneo de até três recipientes. Uma placa giratória do caminhão varre o lixo do vestíbulo para o interior da caçamba, enquanto outra o comprime e retém contra o painel de ejeção que é gradativamente empurrado para o fundo do compartimento pelo próprio lixo, de modo que à compactação se realiza desde o início do carregamento. Para descarregar o material coletado, levanta-se toda a parte traseira do compartimento que é constituída de tampa e mecanismo de carga. Pelo espaço deixado pelo deslocamento ascendente do conjunto acima referido, o lixo é lançado para fora, pela ação do painel de ejeção o qual, por sua vez, é acionado por pistão telescópico.

2.1.4.2. Guarnição (Mão de Obra).

De acordo com BRETAS (2001), em um sistema de coleta e transporte de lixo, regularmente descartado por uma população, o conjunto máquina (caminhões coletores) e mão de obra (guarnição coletora) devem ser muito bem equacionado para o sucesso dos serviços. Geralmente a literatura esclarece muito acerca do sistema máquina mas não elabora comentários sobre a equipe coletora. Fato estranho pois a mão de obra é sem duvida 50% do fator de garantia de bons serviços de coleta. Em nada auxilia possuir um bom caminhão coletor (chassi, caçamba, demais dispositivos mecânicos e manutenção) se não existir boas guarnições coletoras (motoristas e garis).

A quantidade de garis utilizada no caminhão simples, baú, ou convencional é de 4 a 5 garis, sempre com 1 trabalhador no interior da caixa para acomodar os resíduos, parece ser o mais razoável. Quando a cidade possui muitos latões de 200 litros como recipientes, aclives e declives topográficos acentuados, altas temperaturas, alta densidade aparente do lixo maior que 190kg/m^3 optou em utilizar a equipe de 5 garis.

Quanto à guarnição de um caminhão coletor compactador, a dúvida está na quantidade de 3 a 4 garis por veículo, quando as primeiras unidades coletoras compactadoras surgiram no Brasil 35 anos atrás, a guarnição geralmente era de 3 garis além do motorista e a capacidade volumétrica não ultrapassava 10 m^3 de lixo compactado. Com um índice de compactação de 1:3 e densidade aparente do lixo de 180 kg/m^3 , a capacidade de carga de uma viagem atingia num máximo de 6 toneladas.

O gari coletor de lixo através de levantamentos efetuados, sem grande esforço físico, coleta até 4 toneladas de resíduos em 7.33 horas de trabalho dividida em dois turnos de trabalho.

2.1.4.3. Frequência da coleta

De acordo com BRETAS (2001), as cidades brasileiras que adotam frequência diária para toda coleta de lixo domiciliar dispõem consideráveis recursos tais como: equipamentos, pessoal e combustível. A coleta domiciliar diária somente é necessária em vias públicas com grande produção de resíduos sólidos como por exemplo: área central da cidade, ruas de intenso comércio (mesmo aquelas situadas em bairros) e vias de intenso tráfego e acesso ao centro da cidade.

Em logradouros públicos com média e baixa produção de resíduos, por razões econômicas, a coleta alternada é mais aconselhável, trazendo uma economia de 30 a 40% em relação à coleta diária. Para o bom funcionamento da coleta alternada é necessário que se cumpra os horários com rigor, mesmo aos sábados e na maioria dos feriados. Em locais de pouca produção de lixo que são geralmente áreas muito afastadas do centro da cidade pode-se pensar numa coleta periódica. Esta periodicidade pode ser duas vezes por semana.

2.1.4.4. Horário da coleta

De acordo com BRETAS (2001), no que se refere ao horário de coleta, vários aspectos devem ser observados, tais como: intervalos amplos entre os turnos diurno e noturno para que os problemas surgidos em um turno não interfiram no outro; entrada e saída de pessoal em horário em que haja condução disponível; coleta noturna em áreas onde o movimento, durante o dia é muito intenso. Em regiões com clima muito quente os serviços devem ser executados em horários que evitem o excesso de calor.

2.1.4.5. Plano de coleta de lixo domiciliar

BRETAS (2001), recomenda que através do desenvolvimento e implantação do plano de coleta de resíduos domiciliares será possível efetuar os serviços em dias da semana e horários previamente fixados. O estabelecimento de coleta diurna e alternada nas áreas de menor produção de lixo (geralmente zonas residenciais e zonas mistas), e de coleta noturna e diária nas zonas de maior geração de resíduos (zonas comerciais,

centrais), proporcionará a racionalização dos serviços, melhor aproveitamento de equipamentos e mão de obra além do menor custo de operação.

A coleta domiciliar de lixo fornece condições para que a administração exija da população o respeito às posturas municipais de limpeza pública que vedam a descarga do lixo em terrenos baldios, córregos e outros locais. Além disso, uma coleta de lixo efetiva proporcionará satisfação à população e trará ao órgão executor a credibilidade e o respeito.

2. 1.4.6. Custos de coleta e transportes.

Para D'ALMEIDA & VILHENA, (2000), os custos podem ser definidos como a soma dos insumos (mão de obra, energia, materiais, equipamentos, instalações etc.) necessário para realizar determinado serviço ou operação, avaliados monetariamente.

Os custos são aspectos importantes para uma empresa, pois permitem: planejamento dos serviços; gerenciamento adequado dos recursos humanos e materiais; elaboração do orçamento anual municipal; atualização da taxa de limpeza visando o custeio integral dos serviços de limpeza pública; cálculo da taxa a ser cobrada do munícipe pela execução do serviço.

A determinação dos custos de coleta é efetuada principalmente por motivos contábeis legais e são fundamentais para avaliar o desempenho dos serviços e da empresa como um todo, melhorando a tomada de decisão.

Os custos dos serviços de coleta domiciliar pagos pela Prefeitura Municipal de Curitiba a empresa prestadora de serviço foram de R\$ 43,86 no ano de 2001 (quarenta e três reais e oitenta e seis centavos), (Fonte: P.M.C., ano 2003).

No caso da prefeitura essas informações são necessárias para avaliar a eficiência do serviço executado pela empresa prestadora de serviço e essa avaliação pode ser feita comparando-se serviços com características semelhantes ou acompanhando-se a evolução de uma empresa ou seu serviço ao longo do tempo.

A prefeitura que sabe quanto realmente gasta pode cobrar do munícipe uma taxa justa.

O custo unitário pode ser agregado de acordo com a análise desejada, para se introduzir ou ampliar um serviço de coleta, pode-se utilizar custos unitários que são:

O custo quilométrico é obtido dividindo-se o custo anual (mensal) total de coleta, pela quilometragem total percorrida em um ano (em um mês) pelos veículos.

Custo por tonelada é o custo obtido dividindo-se o custo total de coleta de um período, pela quantidade de lixo coletado, em toneladas.

O custo por pessoa atendida é obtido pela divisão do custo total de coleta de um período, pelo número de pessoas atendidas.

2.1.4.7. Avaliação de desempenho.

Segundo D'ALMEIDA & VILHENA, (2000), outras medidas de desempenho podem ser consideradas e é de fundamental importância para a avaliação periódica do desempenho dos serviços de coleta domiciliar, tanto no caso da coleta ser efetuada pelo poder público, quanto por empresa contratada. Pode-se citar alguns indicadores:

Medidas de produtividade: toneladas coletadas/veículo x turno indica quantas toneladas cada veículo, ou grupo de veículos, coleta por turno; km coleta/ veículo x turno indica quantos quilômetros de coleta cada veículo ou grupo de veículo percorre por turno.

Indicadores de percentual de coleta: é o percentual da população atendida pela coleta, que é a razão entre a população urbana servida pela população urbana total multiplicada por cem.

Percentual dos resíduos dispostos de forma sanitária que é a razão entre as toneladas dispostas adequadamente pelas toneladas coletadas

Indicadores de custos:

Custo de coleta de resíduos sólidos urbanos por tonelada, fornecido pela PMC de Curitiba expresso em reais.

Custo da disposição final por tonelada de lixo fornecido pela Prefeitura expresso em reais.

2.2. Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos.

Para (VILHENA 1999), a coleta seletiva de lixo é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais, e orgânicos, previamente separados na fonte geradora. Esses materiais são vendidos às indústrias recicladoras ou aos sucateiros (CEMPRE, 1999).

2.2.1. Gestão da Coleta Seletiva

De acordo com D'ALMEIDA & VILHENA (2000), gerenciar o lixo de forma integrada significa limpar o município por meio de um sistema de coleta e transporte,

implementar e operacionalizar um programa de coleta seletiva, direcionar os materiais recicláveis para as indústrias e dar destino adequado àqueles materiais que não foi possível reciclar, para os aterros sanitários. D'ALMEIDA & VILHENA (2000), define o tipo de tratamento que deve ser dado aos resíduos e o trabalho deve ser conduzido da seguinte maneira: coletar todo lixo produzido, reciclar os materiais e dar destino adequado aos rejeitos. Entretanto, os resíduos domiciliares, produzidos nos municípios brasileiros, apresentam em sua composição uma grande fração de material orgânico, em torno de 60 % sendo grande parcela encaminhada aos aterros sanitários.

Considerando o aspecto social para OBLADEN (1999), o envolvimento da população é necessário para a gestão participativa dos problemas relacionados com o cotidiano das pessoas, como por exemplo, a geração e o descarte de lixo. Entretanto, cabe ao poder público municipal, o encargo financeiro e técnico administrativo com respeito a esta questão. Por isso novos métodos estão sendo empregados pelo poder público e a sociedade na identificação e exploração de oportunidades de reflexão e exercício de aprendizado, propiciados pela educação sócio-ambiental.

Em relação a questão ambiental a coleta seletiva muda o ciclo dos resíduos sólidos urbanos, ou seja, antes de se tornarem resíduos, seguem um outro caminho que possibilita ganhos. Um deles é aumentar a vida útil dos aterros sanitários com a retirada seletiva de materiais recicláveis, além de auxiliar na resolução de um dos grandes problemas das cidades que é encontrar áreas adequadas para a destinação final dos resíduos, na área urbana. Também possibilita a racionalização e a otimização dos métodos de coleta e disposição final.

A gestão da Coleta Seletiva, segundo o autor acima citado, pode ser realizada por diversos modelos institucionais:

- a) Prefeitura Municipal: neste modelo o mesmo utiliza equipamento e pessoal próprio. É utilizado sem dificuldades em cidades pequenas.
- b) Contratação da operação pela Prefeitura: é a licitação direta por empresas privadas. Nesta forma, a prefeitura paga a empresa pelos serviços contratados.
- c) Concessão ao setor privado: neste modelo a empresa se responsabiliza pelo gerenciamento dos resíduos e cobra diretamente dos munícipes.
- d) Concessão a organizações populares e não governamentais: neste modelo as organizações se estabelecem como micro empresas ou como cooperativa.
- e) Mercado livre: neste modelo o provedor de serviços realiza o contrato diretamente e livremente com o gerador de resíduos.

f) Autoridade autônoma: cria-se um organismo com autonomia administrativa e financeira e desta maneira se mantém os serviços sob a administração municipal com as limitações impostas pelo gerenciamento direto dos serviços.

Segundo CALDERONI (1997), a coleta seletiva começou nos Estados Unidos no início do século, desenvolvendo em outros países como Alemanha, Japão, Itália, Austrália, China entre outros. A segregação do lixo domiciliar envolvia três grupos de resíduos: matéria orgânica, cinzas resultante da combustão da madeira e do carvão e material de valor comercial como papel, cacos de vidro, metais e tecidos.

A separação do lixo nas residências ocorre na China desde 1950, sendo os materiais levados até os pontos de coleta, onde eram trocados por dinheiro. Chegou a existir 500 pontos de coleta, mas 50% deles foram desativados, por falta de motivação da população segundo CAMPOS (1994), citado por CALDERONI (1977).

Nos Estados Unidos e Europa a reciclagem desenvolveu-se por iniciativa do governo, atuação pró-ativa das empresas, instituições da sociedade civil e da própria população.

No Japão grande número de municípios desenvolve programa de coleta seletiva, sendo um líder em reciclagem em todo o mundo e onde a participação social alcança níveis elevados, iniciando-se nas escolas, edifícios residenciais, comerciais, supermercado e centros de lazer (CALDERONI 1977).

No Brasil, um número cada vez maior de municípios vem desenvolvendo programas para implantação de coleta seletiva em função da crescente consciência da necessidade da reciclagem (CALDERONI 1977).

Segundo OBLADEN (1999), a coleta seletiva é uma das alternativas para a solução do problema dos resíduos sólidos urbanos, possibilitando melhor reaproveitamento dos materiais recicláveis e matéria orgânica. Os materiais não reaproveitáveis são chamados de rejeitos e são destinados aos aterros sanitários. Com isso, a cidade suja inicialmente, transforma-se numa cidade limpa, com a contribuição da coleta seletiva.

Para (VILHENA 1999), o sistema pode ser implantado em bairros, residências, escolas, escritórios, ou outros locais que facilitem a coleta de materiais recicláveis. Segundo o Instituto de Saneamento Ambiental da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (ISAM) estabelece um organograma de coleta Seletiva/ Reciclagem como é mostrado na figura nº 35 em anexo nº 1.

De acordo com VILHENA (1999), a coleta seletiva não é uma atividade lucrativa do ponto de vista de retorno imediato, pois a receita obtida com a venda dos materiais recicláveis não cobre as despesas do programa.

2.2.2. Modelos de coleta seletiva.

Existem diversas formas de se operar um sistema de coleta seletiva de lixo sólido domiciliar urbano. Cada município deve adotar e avaliar aquele sistema que melhor lhe convier. Sabe-se contudo que em alguns casos uma combinação de diferentes metodologias poderá gerar os melhores resultados, a seguir alguns modelo de coleta seletiva.

2.2.2.1. Coleta seletiva porta a porta

Na visão de OBLADEN (1999), a coleta porta a porta, consiste basicamente na remoção dos resíduos recicláveis, previamente separados pela população, com a utilização de veículos especialmente programados para a coleta, que não devem coincidir com a da coleta normal.

Os próprios moradores de um bairro, rua, ou de um município colocam os materiais recicláveis na calçada, prevendo sua posterior remoção. Isso não se faz a qualquer tempo, mas em dias e horários pré- estabelecidos, geralmente uma vez por semana.

Há diversas maneiras para efetuar a coleta, é preciso um método que coordene todos os movimentos necessários, buscando o máximo de rendimento com menor esforço, ou seja a otimização da rotas.

O material coletado é destinado a galpões de triagem onde é feita uma segunda separação em esteiras ou simplesmente em bancadas. O sucesso de uma operação desse tipo depende não só da cooperação efetiva da população, como também da implantação de uma coleta diferenciada.

2.2.2.2. Coleta Seletiva Voluntária.

Para OBLADEN (1999), os postos de entrega voluntária (PEVs) ou (LEVs) locais de entrega voluntária são apontados como uma alternativa de incrementar a coleta seletiva de materiais recicláveis provenientes dos resíduos sólidos residenciais, comerciais, etc...

Cada material deve ser colocado num recipiente específico (com nome e cor) onde o cidadão deposita os recicláveis, devendo ser respeitadas as seguintes cores já padronizadas: plástico-vermelho; papel-azul; vidro-verde e metal- amarelo. Esse meio de obtenção de recicláveis exige um empenho da população que deve fazer a separação dos materiais na fonte geradora de resíduos sólidos urbanos e levá-los até os contenedores para depósito.

Os PEVs também são identificados como LEVs, locais de entrega voluntária.

Os pontos de recebimento de materiais recicláveis, nas cidades estão baseados na descentralização, ampliando-se assim as oportunidades para a população depositar os materiais recicláveis. Apresenta-se de diversas formas, materiais separados ou não, com características técnicas próprias de acordo com as necessidades. Os contenedores são instalados em locais estratégicos, são vistoriados e monitorados, representando uma grande fração de coleta de resíduos recicláveis da cidade.

Órgãos públicos, escolas, supermercados e outros pontos de concentração e tráfego da população se constituem em áreas preferenciais para locação e instalação de PEVs.

Segundo VILHENA (1999), o sucesso da coleta seletiva voluntária está diretamente associado aos investimentos em educação, sensibilização e conscientização ambiental da população que irá variar bastante entre os municípios brasileiros.

2.2.2.3. Coleta seletiva: pontos de troca.

Segundo OBLADEN (1999), modalidade de coleta seletiva em postos de troca varia de cidade para cidade e se baseia como o nome já diz, na troca do material entregue por algum bem ou benefício, que pode ser alimento, vale transporte, vale refeição, material escolar, etc. Há dois tipos de sistemas de trocas: o câmbio móvel e o câmbio fixo. O móvel, basicamente recolhe os materiais recicláveis através dos caminhões nos horários pré-determinados. O câmbio fixo é o sistema que se apóia em pontos fixos, onde há seleção dos materiais recicláveis com a participação da população.

2.2.2.4. Coleta seletiva por catadores.

De acordo com VILHENA (1999), a participação dos catadores como agentes da coleta seletiva é crucial para o abastecimento do mercado de materiais recicláveis e conseqüentemente como suporte para a indústria recicladora.

Estima-se que hoje existe no Brasil a atuação de cerca de 200 mil catadores de rua (autônomos ou em cooperativas), responsáveis pela coleta de vários tipos de materiais. A valorização do trabalho dos catadores permite não só ganhos econômicos mas também sociais. Muitos indivíduos que estavam à margem da sociedade por diversos motivos, ao ingressar no trabalho de catação passam por um processo de resgate de cidadania, tendo novamente um papel definido e importante na sociedade, bem como uma fonte regular de renda.

O trabalho autônomo dos catadores é importante, mas a organização em cooperativas poderá ampliar significativamente a produtividade e mesmo os ganhos individuais. Grande quantidade de pessoas atualmente cata materiais recicláveis em lixões, em condições inaceitáveis sob o ponto de vista social, técnico e sanitário. Sem dúvida um dos grandes problemas existentes no Brasil é o lixão, que provoca muita polêmica na questão do futuro dos catadores.

De acordo com COSTA (1986), quanto às condições de trabalho dos elementos ligados a atividade do lixo, quer como catadores, quer como comerciantes, em muitos casos assemelham-se, apesar de não ser muito evidenciada essa semelhança.

Não se pode admitir que homens, mulheres e crianças vivam de forma degradante como catadores em lixões. Por outro lado, sem os lixões, os catadores perdem o meio de sobrevivência e o destino dos mesmos preocupa cada um dos catadores.

Segundo pesquisa do UNICEF (Fundo das Nações Unidas para a Infância), o Brasil tem hoje pelo menos 50 mil crianças e adolescentes que vivem e trabalham em lixões.

2.2.2.5. Coleta simultânea

Na coleta simultânea, segundo ANRED (1984), citado por BENETTI (2000), os materiais recicláveis são coletados junto com os não recicláveis, é acoplado um compartimento extra sobre o veículo de coleta, e os habitantes dispõem os materiais recicláveis ao lado das lixeiras. Esse tipo de coleta exige que os moradores tenham muita disciplina ao colocarem o material para a coleta e apresenta a desvantagem de aumentar o tempo de coleta, mas reduz o tempo que os materiais recicláveis permanecem dentro dos domicílios.

2.2.2.6. Coleta por Adição.

De acordo com ANRED (1984), citado por BENETTI (2000), para os resíduos recicláveis é realizada uma coleta especial que se soma à coleta convencional. Os veículos utilizados podem ser os mesmos que realizam a coleta convencional com eventuais adaptações (modificação do sistema de compactação), podem ainda ser utilizados caminhão de carroceria ou veículos especiais. Para a coleta de recicláveis pode-se definir um novo circuito diferente daquele da coleta convencional.

2.2.2.7. Coleta por substituição.

Para ANRED (1984), baseado em BENETTI (2000), neste tipo de coleta ocorre à substituição de um turno da coleta convencional por um turno da coleta de materiais recicláveis e esta pode utilizar o mesmo veículo da coleta convencional. Esse tipo de coleta deve ser utilizado com bastante restrição, pois tende a reduzir a eficiência da coleta convencional, podendo vários resíduos não ser coletados, sendo inviável se a coleta convencional não apresentar frequência diária. Pode-se utilizar o mesmo veículo da coleta convencional, no entanto, exclui a reutilização de garrafas de vidro.

2.2.3. As formas de obtenção de materiais: a primeira é a separação anterior a coleta e a segunda a separação é posterior a coleta, ambos os casos são encaminhados para o centro de triagem onde serão separados, classificados e armazenados para posterior comercialização.

2.2.3.1. Separação anterior à coleta.

De acordo com BENETTI (2000), a separação anterior à coleta, ocorre quando o morador ao produzir os resíduos não os mistura, ou seja, acondicionam em recipientes distintos os resíduos passíveis de serem reciclados (secos), resíduos orgânicos e rejeitos.

Há duas formas de se realizar a separação anterior à coleta. A mais clássica é a separação entre lixo seco (plástico, papel, vidro, metal, etc.) e lixo úmido (resíduos orgânicos e rejeitos) e a outra forma é a coleta multi-seletiva, na qual são coletados separadamente os diversos tipos de materiais.

Posteriormente à coleta, os resíduos são encaminhados para um local definido onde serão novamente separados e preparados para a comercialização, de acordo com as regras do mercado consumidor desses materiais.

2.2.3.2. Separação posterior à coleta.

Segundo BENETTI (2000), neste tipo de coleta os resíduos são coletados de forma convencional (recicláveis juntamente com os não recicláveis) e conduzido a um local pré-determinado onde será realizada separação dos materiais recicláveis (destinados à reciclagem), dos resíduos orgânicos (destinado a compostagem) e dos rejeitos (destinado ao aterro sanitário) para VILHENA, (1999).

Nessa forma de coleta, a comunidade deixa de participar do sistema de coleta e tratamento dos resíduos. O poder público municipal assume como sua responsabilidade, de dar destino ambientalmente adequado aos resíduos produzidos pela comunidade. Essa forma de tratamento inclui a reciclagem, mas a coleta seletiva não faz parte do processo (VILHENA, 1999).

2.2.4. A Forma de participação da comunidade para obtenção dos materiais: uma das formas é o sistema de troca que está sendo bem aceito por grande parte da população brasileira e a outra forma é a participação obrigatória que é feita mediante lei.

2.2.4.1. Coleta voluntária.

Segundo NOEHANMAR & BYER (1997) citado por BENETTII (2000), no procedimento de coleta voluntária os moradores têm a oportunidade de decidirem se participam ou não do programa, no entanto, freqüentemente são utilizados incentivos econômicos para que sejam atingidos bons níveis de participação por parte da comunidade.

2.2.4.2. Coleta obrigatória.

De acordo com NOEHANMAR & BYER (1997) citado por BENETTI (2000), A obrigatoriedade da coleta é realizada mediante lei, na qual é requerido que todas as residências participem do programa de reciclagem. O tipo de mecanismo de coação utilizado é o fator chave, que influencia a participação dos moradores e as taxas de recuperação de materiais. Este mecanismo de coação nos Estados Unidos, é aplicado de forma escalonada. Inicialmente é realizada a avaliação dos resíduos dispostos para a coleta, se não estiverem de acordo com as normas estabelecidas pelo programa, o morador receberá uma advertência e instruções da forma como deve proceder; caso o problema persista. O coordenador do programa realiza uma visita ao morador expondo

os materiais que devem ser postos à disposição para cada tipo de coleta; caso o problema ainda persista, o morador será multado.

2.2.5. Aspectos econômicos e financeiros da coleta seletiva.

Segundo EIGENHEER (1993) citado por CALDERONI (1997), a Coleta Seletiva de lixo é deficitária economicamente, ou seja, o montante arrecadado com a comercialização dos materiais recicláveis é menor do que a despesa com a recolha e separação desses materiais, esse déficit não é privilégio somente nosso, em outros lugares do mundo também ocorre. A seguir alguns aspectos econômicos e financeiros da coleta seletiva.

2.2.5.1. Custos da coleta seletiva.

De acordo com CALDERONI (1997), o custo de um programa de coleta seletiva deve ser medido em relação ao que se adiciona de despesa à coleta usual. Isso porque não se imagina a hipótese de que a alternativa à coleta seletiva seria, deixar o lixo acumulado nas calçadas. Também os custos dos aterros sanitários são cada vez mais caros e mais raros e do transporte cada vez mais distante são fatores a serem considerados.

Sendo a coleta seletiva condição para a reciclagem (reciclagem é o processo de reintrodução de um material recuperado no ciclo de produção de onde ele é originário. Assim podemos falar de reciclagem do papel, dos metais ferrosos, dos vidros, plásticos etc...), deve-se considerar a economia resultante de todo esse processo. Em especial, o custo associado à economia de matéria prima, de energia e de controle ambiental economizados pela reciclagem. Tais custos devem ser levados em conta, sobretudo sob o ponto de vista da indústria e dos governos Estadual e Federal.

Para DUSTON (1993), citado por EIGENHEER (1998), apresenta duas metodologias distintas para mensuração dos ganhos ou prejuízos decorrentes da reciclagem do lixo. A primeira metodologia é apresentada em debates públicos e artigos publicados em periódicos. Faz a comparação entre o montante da venda dos materiais recicláveis e o custo envolvido na coleta e separação dos materiais. Na segunda metodologia envolve os custos evitados. São na verdade, custos de coleta e disposição final do lixo em aterros com que a Prefeitura deixa de arcar em relação ao lixo que é encaminhado para a reciclagem. O custo evitado de disposição final abrange o aterro,

transporte e o transbordo (eventualmente, à disposição em locais inadequados como rios, terrenos públicos ou particulares).

Nos custos de aterros deverão ser considerados tanto os custos de implantação, como os de operação e manutenção, o mesmo aplicando-se à frota dos veículos utilizados no transporte e transbordo.

Segundo o mesmo autor outros ganhos poderão ser incluídos como os ganhos decorrentes da economia de energia, matéria prima, consumo de água, redução com custos de controle ambiental.

Os ganhos com a economia de controle ambiental, devem se ao fato de que a produção a partir de matéria prima virgem provoca um grau de poluição da água, do ar e do solo muito maior do que a produção a partir de materiais recicláveis.

Com a utilização de materiais recicláveis no lugar de matéria prima virgem favorece a economia de recursos naturais. A economia de água e energia no processo produtivo deve se ao fato de que a produção a partir de recicláveis requer menos água e energia a partir de matérias primas virgens.

Verificam-se outros ganhos econômicos decorrentes da reciclagem, tais como: alongamento da vida útil dos equipamentos, divisa (por exemplo o petróleo, insumos para fabricação de vidros e metais) e geração de empregos urbanos.

Do ponto de vista financeiro a viabilidade de um sistema de coleta seletiva pode ser determinada por uma análise custo/benefício. Os custos classificam-se em custos de capital e de operação/manutenção (LEITE,1999) .

Os custos de capital compreendem terrenos, instalações, veículos, conjuntos de contêineres para segregação e demais custos iniciais. Os custos de operação/manutenção compreendem: salários e encargos, combustíveis e lubrificantes, água, energia, seguros, licenças, manutenção, administração, etc... Os benefícios classificam em: receitas e economias. As receitas correspondem à venda dos materiais coletados. As economias correspondem à redução no custo de transferência e disposição final desses materiais (quanto mais material é desviado do aterro, maior é a economia para a prefeitura).

2.2.5.2. Redução dos custos da coleta seletiva.

D'ALMEIDA & VILHENA (2000), analisam algumas ações que podem reduzir o custo da coleta seletiva como aprimorar sua divulgação, quanto mais constante a divulgação, mais material será separado pela comunidade. A participação dos catadores, pode fazer uma triagem a um custo mais baixo do que a Prefeitura assim como as

cooperativas são uma forma de gerar mais renda para esta faixa da população. As cooperativas podem fazer estoques, quando possível, para épocas de altas de preço; podendo usar a melhor tecnologia e a mais apropriada ao tamanho da cidade e ao volume de lixo a ser separado e coletado. Ainda promover iniciativas espontâneas, pois a prefeitura não precisa fazer tudo considerando que as associações de bairro, grupos ecológicos e instituições também podem organizar iniciativas de coleta e educação ambiental.

2.2.6. Medição da coleta seletiva.

De acordo com D'ALMEIDA & VILHENA (2000) e JARDIM (1995), a meta principal de um programa de coleta seletiva é a redução de quantidade de lixo aterrado. É importante medir o seu impacto que é através da taxa de desvio da coleta seletiva. Esta taxa é a relação entre a quantidade de lixo coletado seletivamente e a quantidade de lixo domiciliar dentro de um certo período expresso em porcentagem, não se considerando a parcela orgânica e o rejeito da coleta seletiva o qual segue para o aterro sanitário.

Segundo RUBERG *et al.* (1998) e JARDIM (1995), no Brasil o percentual em peso de materiais recicláveis no lixo domiciliar é em média 35%, sendo este o teto que a taxa de desvio pode alcançar. Portanto, em termos de economia de espaço em aterros sanitários, os ganhos ainda são relativamente pequenos, uma vez que a taxa de desvio, em nenhum caso apresentado é superior a 4%. Os resultados apurados são coerentes com as conclusões da pesquisa CICLOSOFT, que avaliou o programa em oito cidades brasileiras, tomando por base apenas os bairros atendidos pelo programa de coleta seletiva (e não todo o município), encontrando uma taxa de desvio máxima de 10.7%, estando a média situada em torno de 4.5% (CEMPRE, 1999).

Tabela nº.1. Taxa de desvio de material reciclável para alguns municípios brasileiros.

Município	Pop.(milhões de habitantes)	Lixo coletado (t./dia)	Recicláveis(t./dia)	Taxa de desvio
Embu	195,60	97,80	3,0	3,07
Guarulhos	953,40	667,40	1,0	0,15
São J. dos Campos	462,70	277,60	9,0	3,24
Goiânia	1000	700,00	5,0	0,17
Campinas	872,7	610,90	22,3	3,65
Santos	417	436,80	4,0	0,92
São Paulo (1992)	9800	7877,0	10,0	0,13
São Paulo (1996)	9391,5	10000,0	4,0	0,04

Fonte:EIGENHEER (1993).

2.2.7. Monitoração da coleta seletiva.

Segundo D'ALMEIDA & VILHENA (2000), alguns controles são necessários para a monitoração da coleta de recicláveis, como: tonelagem coletada diariamente: tonelagem de rejeito, total de horas de trabalho dos caminhões, total de quilômetros rodados, mão de obra envolvida, tonelagem de material vendido e tonelagem de material estocado.

2.2.8. A coleta seletiva no Brasil.

Segundo VILHENA (1999), ao contrário do que muitos imaginam, já é possível identificar no Brasil bons exemplos de gestão de coleta seletiva de resíduos sólidos em nível municipal. Muitas dessas iniciativas já atingiram, excelentes níveis de eficiência, se consideradas as dificuldades peculiares ao país, tanto em âmbito social, quanto técnico e econômico. A coleta seletiva no Brasil tem aumentado

2.2.8.1. Situação da coleta seletiva no Brasil e no Paraná.

A coleta seletiva no Brasil tem aumentado significativamente. Em 1994, oitenta e um municípios apresentavam programas de coleta seletiva; em 1999 cento e trinta e cinco (CEMPRE, 1999) e hoje segundo o IBGE (2000) está em quatrocentos e cinquenta e um municípios.

Tabela nº.2. Situação da coleta seletiva no Brasil e Paraná .

Brasil e Unidades da Federação	Municípios com coleta seletiva.				
	Total de municípios	Em atividade	Interrompida	Sem coleta seletiva	Sem declaração
Brasil	5475	451	50	4974	-
Paraná	399	73	06	320	-

Fonte: IBGE .(2000).

2.2.8.2. Custos da coleta seletiva no Brasil e no Paraná.

De acordo com D'ALMEIDA & VILHENA (2000), o custo médio da coleta seletiva no Brasil diminuiu de US\$ 240.00/t em 1994 para US\$ 157.00/t em 1999. Deve-se ressaltar que a coleta seletiva não se sustenta apenas com a receita oriunda da venda dos materiais recicláveis (CEMPRE,1999).

Os custos de coleta dos materiais recicláveis pagos por equipe padrão pela prefeitura municipal de Curitiba do programa “Lixo que não é Lixo” e do programa “Câmbio Verde” foi de R\$ 10.063,37 no ano de 2001 (dez mil e sessenta e três reais e trinta e sete centavos). Fonte: P.M.C., ano 2003.

Tabela nº.3. Perfil da coleta seletiva para alguns dos municípios brasileiros que possuem uma estrutura consolidada para este tipo de coleta.

Município	Coleta seletiva (t./mês)	Custos da coleta seletiva (US\$/t.)
Itabira (SP)	66	123
Angra dos Reis (RJ)	110	270
Belo Horizonte (MG)	400	187
Brasília (DF)	570	27
Campinas (SP)	600	264
Curitiba (PR)	2300	59
Embu (SP)	70	124
Florianópolis (SC)	254	340
Porto Alegre (RS)	1130	43
Ribeirão Preto (SP)	150	173
São José dos Campos (SP)	310	167
Salvador (BA)	56	39
Santos (SP)	240	92
São Sebastião (SP)	136	175

Fonte: CEMPRE 1999.

De acordo com RUBERG *et al* (1998), o custo da coleta seletiva, aliado à falta de informação sobre o tema, tem desestimulado administrações municipais a promoverem programas desse tipo. A maioria das experiências existentes no Brasil é de pequeno porte ou de experiências piloto, não são auto-sustentáveis e não desviam grande quantidade de resíduos dos aterros e lixões. Nos primeiros dez anos de experiência, as dificuldades de viabilização econômica têm se revelado um fator importante, mas o reconhecimento do papel educativo da coleta seletiva tem ajudado a manter vivos muitos esforços.

A viabilidade econômica da coleta seletiva, está ligada ao desenvolvimento de tecnologias de produção e de mercados para produtos reciclados.

2.2.9. Os rendimentos do sistema de coleta seletiva.

Os dois instrumentos de medida do impacto da coleta seletiva ao nível econômico, ambiental e social desenvolvida por CHAMARD (1984), citado por MACHADO (1995), são o rendimento real e total.

2.2.9.1. **Rendimento Real:** indica a quantidade média das pessoas participantes ou não participantes do sistema de coleta seletiva. Avalia também a redução do peso dos resíduos domésticos que uma população contribui para a coleta seletiva durante um certo período de tempo e permite prever o aumento de roteiros da coleta seletiva em função da diminuição do peso dos resíduos domésticos. É calculado pela fórmula.

$$\text{Rendimento real} = \frac{\text{Materiais recicláveis recuperados}}{\text{tempo}} \\ \text{população contribuinte da coleta seletiva}$$

Mede a participação de cada habitante na diminuição do peso dos resíduos domésticos.

2.2.9.2. **Rendimento total:** é a relação da quantidade de materiais recicláveis recuperados e a quantidade de resíduos domésticos eliminados, antes da coleta seletiva. O rendimento total indica a percentagem dos resíduos domésticos que é desviada da eliminação para a recuperação e este desvio mede o impacto econômico e ambiental na eliminação dos resíduos domésticos, que é calculado pela fórmula.

$$\text{Rendimento Total} = \frac{\text{Materiais recicláveis recuperados}}{\text{resíduos domésticos eliminados}} \times 100$$

2.3. Destinação de resíduos sólidos urbanos

De acordo com (TIVERON *et al* in VILAR *et al*, 1996) citado por AZEVEDO *et al* (1999), atualmente são gerados diariamente em torno de 242 mil toneladas de resíduos urbanos, dos quais cerca de 76% são dispostos a céu aberto e apenas 24% recebe um tratamento mais adequado, destes 13% vão para aterros controlados, 10% para aterros sanitários, 0,9% para usinas de compostagem e 0,1% para usinas de incineração.

2.3.1. Disposição final de resíduos sólidos domiciliares.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas- ABNT (1984), o aterro sanitário é um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, particularmente lixo domiciliar que, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança. Deve o aterro sanitário minimizar os impactos ambientais, método este que

utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou a intervalos menores se for necessário.

De acordo com D'ALMEIDA & VILHENA (2000), aterro controlado é uma técnica de disposição de resíduos sólidos municipais no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, utiliza alguns princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos cobrindo-os com uma camada de material inerte no termino da jornada de trabalho. Este método é preferível ao lixão apesar de não possuir impermeabilização de base, sistema de tratamento de percolado e do biogás gerado. Devido aos problemas ambientais que causa é de qualidade bastante inferior ao aterro sanitário.

De acordo com D'ALMEIDA & VILHENA, (2000), “Lixão” é uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos municipais, caracterizados pela simples descarga sobre o solo sem proteção à saúde pública e ao meio ambiente. Este ocasiona proliferação de vetores (moscas, mosquitos, baratas, roedores, etc.), de doenças, maus odores, principalmente poluição do solo, das águas subterrâneas e superficiais pela infiltração do chorume (líquido de cor preta, mal cheiroso e de elevado potencial poluidor), produzido pela decomposição da matéria orgânica. Nestes locais a disposição de dejetos originados de serviços de saúde e indústrias, além da presença de animais e pessoas (catadores) que algumas vezes residem no próprio local.

Segundo á CETESB - Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental citado por LIMA (1986), o aterro sanitário é definido como um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente o lixo domiciliar, que fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite uma confinção segura, em termos de controle da poluição ambiental e proteção ao meio ambiente.

2. 3. 2. Aterro sanitário.

Segundo Lima (1986), a prática de aterrar lixo como forma de destino final não é privilégio da civilização moderna, pois os antigos já faziam uso dela. Os nabateus na Mesopotâmia 2500 anos a.C. enterravam seus resíduos domésticos e agrícolas em trincheiras escavadas no solo. Passado algum tempo às trincheiras eram abertas e a matéria orgânica, já decomposta, era removida e utilizada como fertilizante orgânico na produção de cereais.

Outro fato que revela a prática de aterrar lixo entre os antigos, está documentado na história do povo romano. Conta-se que em Roma, no ano 150, o povo que morava na zona urbana, assustado com a grande quantidade de roedores e insetos que apareciam em torno dos locais onde o lixo era disposto, resolveu abrir valas e aterrar todos os resíduos, eliminando os inconvenientes causados pelos vetores. Este relato pode ser comprovado, pois os registros mostram que durante este período o povo romano foi vítima de peste bubônica. Também na Idade Média, outro fato desta natureza obrigou o homem a aterrar seus dejetos, quando a peste bubônica fez 43 milhões de vítimas na Europa. Desde então os administradores públicos e os interessados em saúde pública passaram a defender a necessidade de desenvolver técnicas mais confiáveis no manejo dos resíduos. Com o aprimoramento contínuo da prática de aterrar lixo, surgiu o que hoje conhecemos por aterro sanitário. O aterro sanitário é uma das práticas utilizadas no presente em virtude de sua simplicidade de execução e de seu baixo custo, tendo como fator limitante a disponibilidade de áreas próximas aos centros urbanos.

O IBGE (2000), indicou uma situação de destinação final do lixo coletado no país, em peso bastante favorável: 47,1% em aterros sanitários, 22,3% em aterros controlados e apenas 30,50 em lixões, ou seja mais de 69% de todo lixo coletado no Brasil estaria tendo um destino final adequado. Todavia em números de municípios o resultado não é tão favorável: 63,6% utilizam lixões e 32,2% aterros adequados (13,8% sanitários e 18,4% aterros controlados), sendo que 5% não informaram para onde vão seus resíduos.

Para BRETAS (2001), o valor do peso específico aparente tem decaído constantemente nas últimas décadas, em consequência da redução do teor de matéria orgânica encontrada no lixo e do aumento da quantidade de folhas de alumínio, plástico e de papel resultante do uso intensivo de alimentos preparados industrialmente. Propriedades como o volume, por exemplo, determinam as dimensões dos locais de descarga ou estações de transbordo, além do tempo de vida útil de um aterro sanitário. O peso específico do material reciclável da cidade de Curitiba foi de 73 kg/m^3 (setenta e três kg por metro cúbico). Fonte: P.M.C., ano 2003. e o peso específico do lixo domiciliar está descrito na tabela n °

Tabela nº.4. Peso Específico do lixo domiciliar de Curitiba.

Resíduo Sólido	Peso Específico (kg/m ³)
Resíduo disposto para a coleta.	160 a 180
Resíduo compactado no Aterro Sanitário	700 a 900

Fonte: P.M.C.,ano 2001.

De acordo com LIMA (1986), as vantagens do aterro sanitário são inúmeras como limitação da ação dos catadores de lixo, condições especiais para a decomposição biológica da matéria orgânica presente no lixo, limitação da procriação de vetores prejudiciais ao homem, disposição do lixo de forma adequada, possibilidade de recuperação de áreas degradadas de baixo valor comercial para fins de lazer e recreação pública e capacidade de absorção diária de grande quantidade de resíduos.

As desvantagens do aterro sanitário são basicamente três: a disponibilidade de grandes áreas próximas aos centros urbanos que não comprometam a segurança e o conforto da população, a disponibilidade de material de cobertura diária e condições climáticas de operação durante todo o ano.

Os problemas associados a este método incluem a possibilidades de poluição das águas superficiais e lençóis subterrâneos pela ação do chorume, além da formação de gases nocivos e odor desagradável. Vale ressaltar que nem todos os aterros apresentam tais possibilidades, principalmente aqueles em que os líquidos e gases são monitorados continuamente.

Na construção de aterros sanitários, independente da técnica construtiva empregada, o risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas existe. Esse risco está aliado à infiltração do chorume, às falhas que eventualmente podem ocorrer na construção e operação dos aterros e à infiltração das águas de chuva, que aumentam consideravelmente a quantidade de percolado.

A infiltração do percolado geralmente ocorre na forma de pluma, com migração descendente na direção da água subterrânea.

2. 3. 3. Classificação dos aterros sanitários.

Os aterros podem ser classificados conforme a técnica de operação ou pela forma de disposição.

De acordo com LUZ (1981) e LIMA (1986), quanto à forma de disposição final, os aterros podem ser classificados:

Aterros comuns, caracterizados pela simples descarga de lixo sem qualquer tratamento, também denominados lixões, lixeiras, vazadouro etc. Este método de disposição é o mais prejudicial ao homem e ao meio ambiente; todavia ainda é o mais usado no Brasil e nos países em desenvolvimento.

Aterros controlados, uma variável da prática anterior em que o lixo recebe uma cobertura diária de material inerte. Esta cobertura diária, entretanto, é realizada de forma aleatória, não resolvendo satisfatoriamente os problemas de poluição gerados pelo lixo, mas ainda não respeitando outros requisitos importantes do saneamento, como execução em terreno seco, implantação do sistema de drenagem e garantia de fermentação anaeróbia.

Segundo GERALDO (1981) e LIMA (1986), os aterros podem ser classificados conforme a técnica de operação em; aterros de superfície e aterros de depressão.

Aterros de superfície são aqueles executados em regiões planas; os métodos operacionais empregados (de trincheira, de rampa ou de área), dependem de diversos fatores, como a disponibilidade de material de cobertura, vias de acesso que facilitam as operações de descarga, tipo de solo, dimensões da área, etc.

Aterros de depressões são aqueles executados em locais específicos (em lagoas, mangues, em depressões, ondulações e em pedreiras extintas), daí a caracterização pelo nome. Em geral são escolhidas áreas de baixo valor comercial e que devido a sua localização estratégica são muitas vezes utilizadas por populares clandestinamente.

Segundo LIMA (1986), a prática de aterrar depressões localizadas na zona urbana tem sido benéfica para as prefeituras que, de um modo geral, transformam estas áreas em parques, bosques e outros ambientes urbanizados.

Na Europa e nos EUA muitos parques e áreas verdes foram construídos em áreas recuperadas desta forma. No Brasil, em São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre e grandes áreas deterioradas e mesmo loteamentos de terra foram recuperados com a técnica de aterro sanitário.

2. 3. 4. Estudos para seleção de áreas para a implantação de aterro sanitário.

No processo de escolha de áreas para a implantação de aterros sanitários, conforme D'ALMEIDA & VILHENA, (2000), deve-se ter sempre em mente a

importância das características do meio físico, biótico e socioeconômico. Uma área adequada significa menores riscos ao meio ambiente e saúde pública, mas fundamentalmente significa menores gastos com preparo, operação e encerramento do aterro. O trabalho de viabilização exige a compatibilização de vários fatores, buscando o equilíbrio entre os aspectos sociais, as alterações do meio ambiente e os custos do empreendimento. Parte-se de estudos gerais identificando-se as várias áreas potenciais, sendo priorizadas as mais promissoras.

É fundamental o respeito à legislação relativa ao uso do solo, às áreas de proteção de mananciais e localização em zonas rurais. Nascentes ou córregos existente na área constituem-se sempre em problemas, sendo o ideal a opção por áreas secas.

De acordo com CASTILHO JR.(1991), os aterros sanitários constituem-se na maior parte dos países, em instalações submetidas a regras cada vez mais rígidas quanto à escolha do local. O estudo das condições ambientais da área, através da análise de impacto ambiental é o método ideal para avaliação de áreas.

A ponderação de diversos dados considerados e a análise conjunta destes, permite a identificação das áreas mais favoráveis para a instalação do aterro sanitário. As informações sobre as áreas identificadas (tabela 5) devem ser comparadas com a do (tabela 6), resultando na área selecionadas.

Tabela nº.5. Dados para avaliação de áreas para instalação de aterros sanitários

Dados Necessários	Áreas disponíveis		
	Área 1	Área 2	Área 3
Vida útil			
Distancia do centro atendido			
Zoneamento Ambiental			
Densidade populacional.			
Uso e ocupação do terreno.			
Valor da terra.			
Aceitabilidade da população e ONGs			
Declividade do terreno.			
Distância dos cursos d água.			

Fonte: CEMPRE, 2000.

Tabela nº.6. Critérios para avaliação das áreas para instalação de aterros sanitários.

Dados necessários	Classificação das áreas		
	Recomendada	Recomendada com restrições	Não recomendada
Vida útil	Maior que 10 km	10 anos a critério do órgão ambiental.	
Distância do Centro Atendido.	Maior que 10 km	10-20 km	Maior que 20 km
Zoneamento Ambiental	Áreas sem restrições de zoneamento ambiental		Unidades de Conservação e Correlatas
Zoneamento Urbano	Crescimento mínimo	Crescimento intermediário	Crescimento alto
Densidade populacional	Baixa	Média	Alta
Uso e ocupação do solo	Áreas devolutas ou pouco utilizadas		Ocupação intensa
Valorização das terras	Baixa	Média	Alta
Aceitação da população/ONGs	Boa	Razoável	Inaceitável
Distância cursos d água	Maior que 200 metros	Menor que 200 m, com aprovação do órgão ambiental responsável.	

Fonte: CEMPRE (2000).

O trabalho de AZEVEDO *et al* (1999) e NOVELLO (2001), tiveram por objetivo dar uma contribuição para o universo de municípios brasileiros que não dispõem de um sistema adequado de destinação final dos resíduos sólidos, fornecendo as diretrizes e condições técnicas mínimas exigidas para elaboração de projetos de aterro sanitário, contemplando quatro etapas: estudos preliminares; projeto básico; projeto executivo e consolidação/síntese do projeto.

Tabela nº.7. Existência de áreas no município de Curitiba para a disposição final de resíduos.

Brasil, Unidade de Federação, Curitiba e Região Metropolitana	Município com serviço de coleta de lixo.			
	Total	Existência de área para disposição final de resíduo		
		Existe	Não existe	Sem declaração
Brasil	5471	5224	247	-
Paraná	339	380	19	-
Curitiba	1	1	-	-
Região Metropolitana de Curitiba	25	12	13	-

Fonte: IBGE (2000).

Segundo ZUQUETE (1987), citado por NOVELLO (2001), as áreas consideradas as mais indicadas para aterros sanitários são aquelas que apresentam terrenos com declividade entre 2% e 10%, formada por perfil de solos homogêneos, determinada porcentagem de finos (silte e argila) em torno de 25 %, caracterizando o material como de textura média. O nível de água (lençol freático) deve ficar a uma profundidade de 15 metros da base do aterro sanitário. Os aterros devem ficar afastados a uma distância de 300 metros das nascentes, fontes e poços subterrâneos, o substrato rochoso deve ficar a uma profundidade de 20 ou 25 metros da base do aterro sanitário, evitando assim a contaminação de aquíferos importantes em meio rochoso, a qual é praticamente irreversível, podendo com o tempo, torná-lo irrecuperável.

Segundo LIMA (1990), citado por NOVELLO (2001), a escolha de áreas para a implantação de aterros sanitários precisa ser levada a termo, como análise topogeomorfológica, análise geomorfológica, análise estrutural da cobertura pedológica, carta geotécnica e análises ambientais complementares (entorno, clima, etc.).

Para ZUQUETE (1987), MARQUES (1996) citado por NOVELLO (2001), quanto aos aspectos geológicos, geotécnicos e hidrogeológicos, apresentam os atributos de declividade, de material inconsolidado, profundidade do nível d água, profundidade do substrato rochoso, das camadas compressíveis, todos utilizados para avaliar áreas para a implantação de aterros sanitários.

2. 3. 5. Evolução dos custos operacionais em aterros sanitários.

Segundo CALDERONI (1977), os custos operacionais em aterros sanitários vem sendo continuo o seu crescimento por tonelada, os quais alcançaram o valor de

R\$13,45 por tonelada em agosto de 1996, enquanto que em março de 1995 o custo era de R\$ 7,21 por tonelada. Ou seja, o dispêndio por tonelada sofreu um incremento de 87 % entre março de 1995 a agosto de 1996, isto é um período de 17 meses.

O crescimento dos custos em aterros sanitários se deve, em parte, ao fato de serem cada vez maiores as exigências técnicas por parte dos órgãos de controle ambiental, o que causa o crescimento da despesa da Prefeitura com a destinação final do lixo.

A evolução dos custos operacionais dos aterros pode ser visualizada através da série histórica no município de São Paulo.

Tabela nº.8. Evolução dos custos operacionais dos aterros no Município de São Paulo no período de 1980 a 1992.

ANO	Dólar por toneladas
1980	2 a 3
1984	3 a 4
1988	4 a 5
1992	7 a 8

Fonte: P.M.SP., ano 2001.

Os custos operacionais no aterro da cachimba praticado pela prefeitura Municipal de Curitiba no ano de 2001 foram de R\$ 7,60 (sete reais e sessenta centavos).
Fonte: P.M.C., ano 2003.

2. 3. 6. Obras básicas de apoio para construção de um aterro sanitário.

Segundo LIMA (1986), para que um aterro sanitário mantenha um excelente padrão é necessário que exista uma estrutura que o controle e o proteja. Desta maneira, um aterro sanitário deve ser constituído de:

2.3.6.1. Cercas- evitar a entrada de catadores, animais e outros, que possam prejudicar a execução dos trabalhos. Reter os materiais leves dispersos pelo vento. Recomenda-se a preservação da vegetação natural e o plantio de arbustos, para evitar a visualização do aterro.

2.3.6.2. Portaria e acesso por razões de segurança e controle devem ter somente um acesso bem determinado. A portaria deve controlar a entrada e saída de veículos assim como a composição dos materiais.

Figura nº.4. Portaria do aterro sanitário da Cachimba.



Foto: A.K.T., ano 2001.

2.3.6.3. Balança- a função da balança é controlar e registrar a quantidade de resíduos e de outros materiais no aterro. Podem ser de vários tipos, com controle manual (rodoviárias) ou automatizado (evita erro de medição e operação).

2.3.6.4. Vias de circulação internas- vias utilizadas para o acesso as áreas de operação do aterro sanitário. Uma área de espera deve ser prevista,caso o número de veículos seja grande.

2.3.6.5. Instalações de apoio- podem ser dividida da seguinte maneira:

-Escritórios: controle da operação do aterro (quantidade de resíduos, tipo de resíduos, frequência de funcionários, infra-estrutura do aterro,...).

-Refeitório: são instalações que devem ser apropriadas para o abrigo de operários durante as refeições.

-Vestiários e sanitários: são instalações necessárias para o bem estar dos funcionários do aterro sanitário.

-Almoxarifado e oficina para aterros que operam com grandes quantidades de resíduos são estruturas necessárias à manutenção, armazenamento e distribuição de materiais, incluídas peças de reposição.

-Pátio para estocagem de materiais e galpões- deve-se dispor de local apropriado, na área do aterro, para o armazenamento de terra, tubos e outros materiais indispensáveis para o desenvolvimento das obras. Os galpões são importantes para que as máquinas e veículos permaneçam sob abrigo das intempéries.

No próximo capítulo são descritos o item material e método da análise da coleta seletiva realizada no Departamento de Limpeza Pública mais especificamente na divisão Gerência de Coleta e Destinação Final.

3.0. MATERIAL E MÉTODO

3.1. Caracterização do Universo.

Curitiba, capital do Estado do Paraná é uma cidade com 309 anos e 1.586.884 habitantes IBGE (2000) e com uma superfície territorial de 43.217 km². Como outras cidades apresentaram nas últimas décadas, um intenso processo de urbanização. A região metropolitana de Curitiba é constituída por vários municípios que utilizam o aterro sanitário da cachimba. São eles: Almirante Tamandaré, Araucária, Campo Largo, Campo Magro, Campina Grande do Sul, Colombo, Contenda, Fazenda Rio Grande, Mandirituba, Pinhais, Piraquara, Quatro barras e São José dos Pinhais. De acordo com o IBGE (2000) - Fundação Instituto Brasileira de Geografia e Estatística, estes municípios contam com uma população de 1.003.627 habitantes na área urbana.

A presente pesquisa tratou-se de um estudo de caso. A análise quantitativa baseou-se em dados obtidos no período de 1989 a 2001 e foi feito um acompanhamento mês a mês no ano de 2001 e dos anos anteriores foram dados gerais. Os procedimentos estão no item material e método.

A importância deste trabalho é mostrar a viabilidade econômica da coleta seletiva aos governantes, quando se discute esta controvérsia. É necessário questionar para quem é viável ou inviável a Coleta Seletiva: Prefeitura, Indústria, Sociedade ou outros agentes.

Em Curitiba, a limpeza pública foi realizada pela empresa Companhia Auxiliar de Viação Ltda (CAVO) sediada na rua João Negrão, nº 1517, nesta capital que foi contratada sob o regime de empreitada por preços unitários dos seguintes serviços:

Coleta e transporte de Resíduos Sólidos domiciliares;

Coleta e transporte de Resíduos Sólidos Recicláveis (Programa “Lixo que não é Lixo” e Programa “Câmbio Verde”).

Programa “Compra do Lixo”.

Operação do Aterro Sanitário da Cachimba.

A fiscalização dos serviços coube ao contratante através do Departamento de Limpeza Pública da Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

Na figura nº.30. encontra o organograma da estrutura organizacional da Secretaria de Meio Ambiente; na figura nº.31. o organograma da estrutura organizacional do Departamento de Limpeza Pública e na figura nº.32. e 33 encontram-

se a estrutura organizacional da empresa Companhia Auxiliar de Viação de Obras Ltda (CAVO) e todas as figuras estão anexas.

A análise da coleta seletiva foi realizada no Departamento de Limpeza Pública vinculada a Secretaria de Meio Ambiente, na divisão Gerência de Coleta e Destinação Final que tem a seguinte seção:

Serviços de Coleta Domiciliar: seção de Coleta Domiciliar Diurna e seção de Coleta Domiciliar Noturna.

Serviços de Destinação Final: seção de Aterro Sanitário.

Serviços de Coleta Diferenciada: seção de Compra do lixo, seção de coleta “Lixo que não é Lixo” e Programa “Câmbio Verde”.

3.2. Coleta domiciliar de Curitiba.

O plano de coleta foi desenvolvido a partir da divisão da cidade em áreas de produção de lixo. Foram agregadas por características semelhantes, do ponto de vista viário e de ocupação. Em seguida essas áreas foram subdivididas em 136 setores de coleta e a média diária de lixo domiciliar coletado foi de 24.934,24 t./mês de 1989 a 2001.

A frota foi composta por 51 (cinquenta e um) caminhões equipados com caçamba coletora de lixo, capacidade 15 t., com dispositivo automático para compactação e esvaziamento de resíduos. A equipe foi formada por um caminhão compactador, um motorista e três coletores.

Na área central, a coleta foi realizada diariamente. Nas demais áreas, foram realizadas três vezes por semana, alternado-se os dias de acordo com os locais. O plano de coleta foi dividido em 136 setores de coleta, assim distribuído de acordo com a frequência; 88 setores no período diurno e 48 setores no período noturno. Em alguns bairros a coleta foi realizada nas segundas, quartas e sextas feira, enquanto que em outros ocorreu nas terças-feiras, quintas-feiras e sábados. Desde há muito que as coletas na cidade estão sendo feitas no período noturno. Isto faz parte de um procedimento moderno dentro do processo de coleta, uma vez que neste horário, a operacionalização é facilitada pela melhor locomoção dos veículos coletores no trânsito urbano.

Os dados da coleta domiciliar, foram obtidos no Departamento de Limpeza Pública de Curitiba.

O serviço foi terceirizado e executado através de um contrato com a Companhia Auxiliar de Viação e Obras (CAVO Ltda.).

3.2.1. Mapa do plano de coleta.

Figura nº.5. Mapa do plano de coleta de resíduos domiciliares de Curitiba compreendendo 136 setores, iniciando do número 001 até o número 145, menos os setores 113, 114, 133, 134, 135, 136, 137, 138 e 139.



Fonte: P.M.C., ano 2001.

3.2.2. Descrição dos setores quanto à frequência de coletas.

Os 136 setores de coleta estão divididos da seguinte forma no ano de 2001, de acordo com a frequência de coleta: 88 setores são diurnos e 48 setores são noturnos: 24 setores – diariamente, sendo 4 setores diurnos e 20 setores noturnos e 112 setores – alternado, sendo 84 setores diurno e 28 setores noturno. O setor 11 só teve coleta nos meses de janeiro, fevereiro. (turno noturno alternado 2º, 4º e 6º) obs: o mapa não é do ano de 2001.

3.2.3. Descrição dos setores quanto ao horário de coleta.

As coletas foram feitas em dois turnos, diurno e noturno. O primeiro turno teve início às 7:00 horas e o término condicionado à conclusão da coleta no setor. O segundo turno iniciou-se às 19:00 horas e da mesma forma o término esteve condicionada à conclusão da coleta.

3.2.4. Equipamentos para a coleta

Para este tipo de coleta foram utilizados 46 caminhões semipesados com tacógrafo e 5 caminhões-reserva equipados com caçamba coletora de lixo, compactadora de carga traseira capacidade de 15 m³, sistema de descarga automática, giroflex e dotadas de suporte para pá, vassoura e local para acomodação dos coletores. A idade máxima dos caminhões em uso de acordo com o contrato com a firma prestadora do serviço, atendeu o requisito de utilizar veículos com o máximo de 10 anos de vida útil. A contratada colocou a disposição do contratante, para uso exclusivo deste 10 motoristas, 8 veículos leves de passeio e um veículo utilitário tipo “Van”, com combustível, manutenção, quilometragem livre e devidamente segurado. Também foi utilizado um aparelho de telefonia celular.

Tabela nº. 9. Consumo de equipamentos usados na “Coleta de Resíduos Domiciliares”.

Obs. O chassi e a carroceria formam o conjunto para a coleta.

CHASSIS				
TIPO	MODELO	QUANTIDADE	IDADE MÁXIMA Uso EM ANOS	VIDA ÚTIL EM ANOS
CAMINHÃO	COMPACTADOR	51	02	10
VEÍCULO UTILITÁRIO	VAN	01	01	03
VEÍCULO LEVE	PASSEIO	08	01	03

Fonte: P.M.C., ano 2001.

3.2.5. Pessoal utilizado na coleta

Foram empregados no período diurno 46 motoristas, 138 coletores de segunda a sábado e 4 fiscais e 6 veículos leves com motorista a disposição da contratante. No período vespertino, trabalharam 34 motoristas, 102 coletores de segunda a sábado e 3 fiscais e 4 veículos leves com motorista a disposição da contratante.

Tabela nº.10. Quantidade de pessoal e turno da “Coleta de Resíduos Domiciliares”.

CATEGORIA	NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS	
	DIURNO	NOTURNO
MOTORISTA	46	34
COLETOR	161	119
FISCAL	04	03
SUB ENCARREGADO	01	0
MOTORISTA (Veículo à disposição da contratante)	06	04

Fonte: P.M.C., ano 2001.

3.2.6. Consumo de uniformes e EPI'S por funcionários/mês.

O material utilizado constou do conjunto calça, camisa, boné, calçado (de chuva – Trevira, calçado com trava), luva e colete refletivo e colete de identificação.

Tabela nº.11. Consumo de uniformes por funcionários /mês usados na “Coleta de Resíduos Domiciliares”.

CATEGORIAS	MOTORISTA	COLETOR	FISCAL
ÍTENS			
CONJUNTO CALÇA E CAMISA	0.25	0.42	-
BONÉ (BRIM)	0.17	0.17	-
CALÇADO	0.25	-	0.17
CALÇADO COM TRAVA	-	0.50	-
CAPA DE CHUVA TREVIRA	-	0.33	0.08
LUVA	-	1.00	-
COLETE REFLETIVO	-	0.17	-
COLETE DE IDENTIFICAÇÃO	-	-	0.17

Fonte: P.M.C., ano 2001.

3.2.7. Consumo de ferramental por caminhão compactador/mês.

Os materiais utilizados constaram de garfos, redes de nylon, vassouras e pás.

Tabela nº.12. Quantidade de ferramentas usados/mês para a “Coleta de Resíduos Domiciliares”.

VASSOURA	0,25
PAZINHA	0,25
GARFO	0,08
CARRINHO PLATAFORMA	0,13

Fonte: P.M.C., ano 2001.

3.2.8. Resumo dos serviços dos “RESÍDUOS DOMICILIARES” de CURITIBA.

Foram realizados vários serviços que se encontram nas tabelas e estão em anexos.

3.3. PROGRAMA “Lixo que não é Lixo”.

3.3.1. Coleta Seletiva de Curitiba “Lixo que não é Lixo”.

Segundo BERTUSSI Fº *et al.*,(1998) no Município de Curitiba, preocupou-se com a quantidade crescente de resíduos sólidos urbanos e foi criado um programa pioneiro, o “Lixo que não é lixo”, implantado em 1989 e a média de material reciclável coletado foi de 885,47 t./mês de 1989 a 2001. Iniciou-se este programa através de uma campanha de esclarecimento nas escolas municipais, onde os alunos receberam orientações e informações da influência do lixo no contexto ambiental. Como consequência, os alunos trouxeram de casa os materiais recicláveis, portanto, foi enfatizado, nesta etapa, ao público infantil. Inclui-se no currículo escolar municipal temas relacionados à conservação e preservação do meio ambiente. Na implantação do programa no município foi efetuada a divulgação pela mídia: Durante o lançamento da campanha, informou-se a população que cada 50 kg de papel usado transformado em papel novo, evitaria que uma árvore fosse cortada, assim como cada 1000 kg de alumínio usado e reutilizado evitaria que 5000 kg de minério fossem extraídos do solo (bauxita). Para se produzir 1 kg de vidro são necessários 1,3 kg de sílica ou 1 kg de vidro reciclado, segundo o Departamento de Limpeza Pública P.M.C., ano 2000.

De acordo com GAIESKI (1991), foram distribuídas 378 270 cartilhas, em apenas dois meses, em 1989. Este autor afirma que a coleta seletiva do “Lixo que não é lixo”, iniciou-se no Jardim Mercúrio, no Bairro do Cajuru. Em seguida atingiu parte significativa da cidade. Em 1989 obteve-se resultados significativos, considerando que o programa foi implantado em 13 de outubro. Foram coletadas 170,48 toneladas de material reciclável e 7,84 toneladas das escolas, de acordo com os dados do relatório de atividades, da P.M.C., ano 1989.

Figura nº.6. Caminhão tipo baú utilizado na coleta do programa “Lixo que não é Lixo”.



Foto: A.K.T., ano 2001.

De acordo com dados da Prefeitura Municipal de Curitiba, o programa “Lixo que não é Lixo”, consiste na separação prévia do material orgânico (restos de comida, sobras de preparação de alimentos, papel higiênico, etc.), e do inorgânico (papel, papelão, vidro, metais ferrosos e plásticos). Separados os materiais recicláveis são apresentados à coleta em dias e horários pré-determinados.

Cabe ressaltar que, nos setores onde a coleta domiciliar regular é realizada em dias alternados, a coleta do “Lixo que não é Lixo” ocorre em dias diferentes, de modo a não ocorrer sobreposição das coletas. Quanto aos setores da coleta regular diária, a coleta do “Lixo que não é Lixo” é executada horas antes, com frequência de três vezes por semana alternadamente. Para recolher o material reciclável os caminhões da coleta seletiva percorrem as ruas da cidade nos mesmos percursos e setores da coleta domiciliar, em dias previamente escolhidos, dando o sinal de sua passagem com o soar de sinos.

Atualmente a coleta seletiva do programa “Lixo que não é Lixo” está dividida em 119 setores no Município de Curitiba, é executado pela empresa CAVO Ltda. atendendo ao plano de coleta: em 24 setores a coleta é realizada 3 vezes por semana, em 28 setores, a coleta é realizada 2 vezes por semana e em 67 setores é feita uma vez por semana. O programa mobiliza 16 caminhões baú, que trabalham em dois turnos, empregando 30 motoristas e 90 coletores. São coletados 55 toneladas/dia de resíduos

recicláveis, sendo uma parte vendida aos depósitos da iniciativa privada e a outra parte é doado à Unidade de Valorização de Resíduos Sólidos Recicláveis, instalada numa área ocupada pela Fundação de Ação Social – FAS.

Figura nº.7. Depósito de materiais recicláveis em um dos bairros de Curitiba (Vila Pinto).



Foto: A.K.T., ano 2001.

Catadores de lixo da cidade de Curitiba.

Segundo OBLADEN (1999), a cidade de Curitiba possui vários centros comerciais e a maior concentração está na região central. Este fato possibilitou a atividade dos coletores de material reciclável que coletam os materiais de maior valor comercial e de maior demanda como por exemplo o papel e papelão.

Com a implantação da coleta seletiva em toda cidade, houve um crescimento acentuado no número de coletores de material reciclável, visto que os materiais antes misturados com o lixo comum, agora ficam as portas das residências, aguardando para serem coletados.

A Prefeitura Municipal de Curitiba incentivou programas de coleta seletiva em Shopping Centers, lojas na área central e condomínios residenciais, a separarem os materiais recicláveis.

Segundo SERTÃ *et al.*, (1987) a coleta seletiva em condomínios residenciais é economicamente viável, principalmente se for empregada a mão de obra já alocada para os serviços de limpeza e conservação.

A P.M.C. estima que aproximadamente 2769 pessoas sobrevivam da atividade de catação de materiais recicláveis. A média da massa coletada diariamente é de 135.06

kg/ carrinho de mão, dado que foi obtido através de pesquisa feita pela Prefeitura Municipal de Curitiba

Tabela nº.13: Síntese da pesquisa dos coletores de materiais recicláveis de 1999.

	REGIONAIS									
Indicadores	PR	CJ	MZ	BQ	PN	BN	SF	BV	RMC	Total
Nº de col.	739	561	512	206	188	185	142	130	106	2769
Sexo masc.	210	182	137	61	60	48	53	24	18	793
Sexo fem.	529	379	375	145	128	137	89	106	88	1976
Sem escol.	109	105	82	29	30	48	18	23	19	463
Sem doc.	84	52	91	26	11	12	18	14	10	318
Proc.Mun.	402	369	307	120	117	105	66	73	0	1559
Carro próp.	425	371	134	135	139	138	104	72	44	1562
Méd. dias trab.	5,17	5,14	5,16	5,17	4,96	5,26	4,88	4,98	5,09	5,09
Méd. viagens	1,38	1,49	1,42	1,57	1,43	1,95	1,52	1,60	1,54	1,54
Méd. mat. col.	135,52	111,01	150,37	153,61	113,54	126,38	144,86	137,36	142,87	135,0
Renda Méd.	161,79	141,36	159,58	151,85	132,53	159,26	169,29	157,71	154,66	154,0

Fonte: P.M.C., ano 2001.

Segundo OBLADEN (1999), os coletores contribuem para o Programa “Lixo que não é Lixo”, um inconveniente observado em alguns pontos próximos ao centro da cidade é o transtorno causado por eles ao trânsito dos veículos em horário de movimento intenso, como é o caso do viaduto do Capanema próximo a Vila Pinto, onde se encontram vários depósitos de sucateiros. Esses depósitos de sucatas possuem carrinhos/ carroças que são entregues aos coletores que saem as ruas em horário que possibilite a coleta dos recicláveis antes da passagem do caminhão do Programa “Lixo que não é Lixo”. Outros coletores de material reciclável possuem seus próprios carrinhos.

Os coletores apresentam procedência da área rural, não conseguem acesso ao mercado formal de trabalho pelo fato de não possuírem a qualificação profissional e de documentação de identificação pessoal.

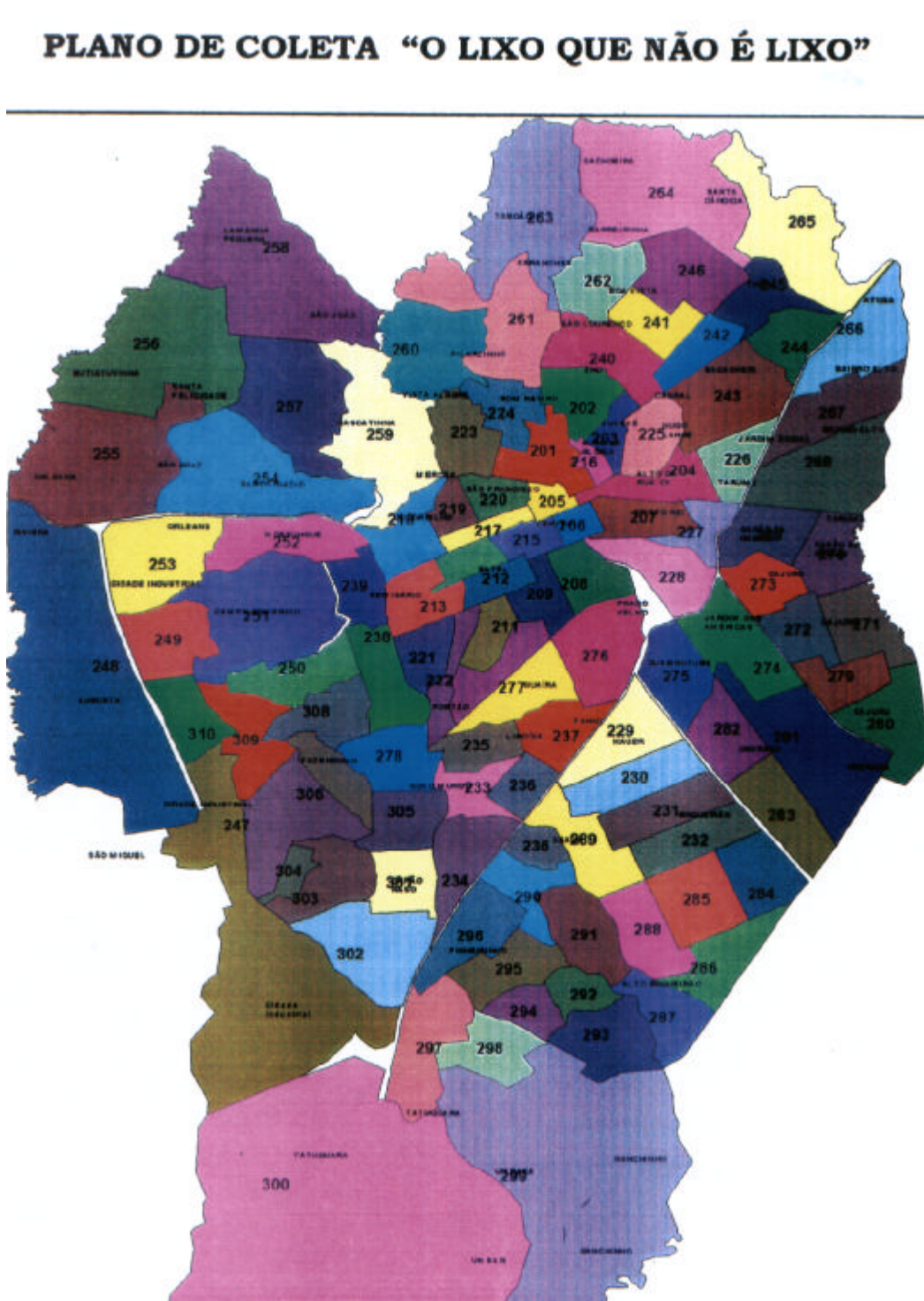
É relevante a relação de exploração que ocorre através dos intermediários. Estes praticam e impõem valores abaixo do mercado na aquisição de materiais obtendo

lucros sobre o trabalho dos coletores. Além de gerar dependência quanto às moradias sub-humanas e utilização de carrinhos cedidos.

A prefeitura Municipal de Curitiba, junto com a Fundação de Ação Social, vem desenvolvendo desde 1993, o programa “Carrinheiro Cidadão”, o qual tem como principal objetivo: melhorar as condições de trabalho dos coletores. O Programa Carrinheiro Cidadão”, realizado nos núcleos regionais da Fundação de Ação Social por assistentes sociais com apoio de pedagogos e psicólogos, promovem encontros semanais com os coletores, buscando através de uma ação reflexiva e trabalho sócio-educativo, discussões dos problemas comuns que os envolve no dia a dia.

O serviço foi terceirizado e executado através de um contrato com a Companhia Auxiliar de Viação e Obras (CAVO Ltda.).

3.3.2. Figura nº.8. Mapa do plano de coleta do programa “Lixo que não é Lixo”.



Fonte: P.M.C., ano 2001.

O mapa da cidade de Curitiba no ano de 2001, foi dividido em setores de coleta seletiva de “Lixo que não é Lixo” (numerados de 201 a 323). Inicialmente eram 123 setores de coleta após redimensionamento ficou com 119 setores, foram excluídos os

setores 209, 215, 217 devido a pouca produção de resíduos e o setor 216 não existe. O redimensionamento ocorreu a partir de abril de 2001.

O plano de coleta compreende 119 setores, iniciando do número 201 até o número 323, sendo 86 setores no período diurno de 231 a 323 exceto o número 236, 237, 240, 259, 261, 269 e 312. e 33 setores no período noturno do número 201 ao 230, mais os setores 236, 237, 240, 259, 261, 269, 312 e menos os setores 209, 215, 216, 217, obs: o mapa não é do ano de 2001.

3.3.3. Descrição dos setores quanto à frequência de coletas.

Os 119 setores de coleta estão divididos da seguinte forma, de acordo com a frequência de coleta: 67 setores – uma vez por semana no período diurno; 19 setores, duas vezes por semana no período diurno; 24 setores, três vezes por semana no período noturno; 09 setores, duas vezes por semana no período noturno.

3.3.4. Descrição dos setores quanto ao horário de coleta.

As coletas foram feitas em dois turnos, matutino e vespertino. O primeiro turno teve início às 7:00 horas e o término condicionado à conclusão da coleta no setor. O segundo turno iniciou-se às 15:30 horas e da mesma forma o término esteve condicionada à conclusão do setor.

3.3.5. Equipamentos para a coleta

Para este tipo de coleta foram utilizados 15 caminhões médios ou semipesados com tacógrafo (15 no período diurno e 15 no período vespertino) e um caminhão reserva até o mês de abril, equipado com sino, baú de duralumínio com capacidade de 40 m³. Estes veículos possuíam uma abertura de carga na parte traseira, sistema de compartimentalização de carga (rede de nylon) e dotado de suporte para pá e vassoura e local para acomodação dos coletores. A idade máxima dos caminhões em uso de acordo com o contrato com a firma prestadora do serviço, atendeu o requisito de utilizar veículos com o máximo de 10 anos de vida útil e uma balança rodoviária com capacidade mínima para 40 toneladas. Todas as segundas e terças feira é utilizada a equipe do programa “Câmbio Verde”.

O número de caminhões está condicionado o número de setores, sobrecarga nos setores e manutenção.

Quantidade de veículos coletores para coleta e transporte de resíduos, “Lixo que não é Lixo”.

Tabela nº.14. Número de caminhões da coleta seletiva – diurno do programa “Lixo que não é Lixo.”

2º	3º	4º	5º	6º	sábado
-	6	-	6	-	-
4	-	-	4	-	-
-	4	-	-	-	4
17	11	15	6	16	12
21	21	15	16	16	16

Fonte:P.M.C., ano 2001.

Tabela nº.15. Número de caminhões da coleta seletiva – vespertino do programa “Lixo que não é Lixo.”

2º	3º	4º	5º	6º	sábado
13	-	13	-	13	-
-	11	-	11	-	11
2	-	-	-	2	-
-	3	-	3	-	-
-	-	2	-	-	2
-	-	-	1	-	1
-	1	-	-	-	1
15	15	15	15	15	15

Fonte:P.M.C., ano 2001.

3.3.6. Pessoal utilizado na coleta

Foram empregados no período diurno 15 motoristas, 45 coletores, um fiscal e um encarregado. No período vespertino, trabalharam 15 motoristas, 45 coletores e um fiscal e uma equipe padrão reserva para o programa “Câmbio Verde” é “Lixo que não é Lixo”.

O “Lixo que não é Lixo” e o programa “Câmbio Verde” foram operacionalizados por 37 equipes padrão. A equipe padrão foi composta por um motorista, 3 coletores e um caminhão baú.

3.3.7. Consumo de uniformes e EPI’S por funcionários por mês.

O material utilizado constou do conjunto calça, camisa, boné, calçado, calçado com trava, capa de chuva Trevira, luva, colete refletivo e colete de identificação.

Tabela nº.16. Quantidade de uniforme utilizado por funcionário por mês do programa “Lixo que não é Lixo”.

CATEGORIAS			
ÍTENS	MOTORISTA	COLETOR	FISCAL
CONJUNTO CALÇA/CAMISA	0.25	0.33	-
BONÉ DE BRIM	0.17	0.17	-
CALÇADO	0.25	-	0.17
CALÇADO COM TRAVA	-	0.33	-
CAPA DE CHUVA TREVIRA	-	0.33	0.08
LUVA	-	0.50	-
COLETE REFLETIVO	-	0.17	-
COLETE DE IDENTIFICAÇÃO	-	-	0.17

Fonte:P.M.C., ano 2001.

3.3.8. Consumo de ferramental por equipe padrão/mês

Os materiais utilizados constaram de garfos, redes de nylon, vassouras e pás.

Tabela nº.17. Consumo de ferramentas por equipe padrão/mês do programa “Lixo que não é Lixo”.

PÁ	0,08
VASSOURA	0,25
GARFO	0,08
REDE DE NYLON	0,16

Fonte:P.M.C., ano 2001.

3.3.9. Resumo dos serviços do programa “Lixo que não é Lixo”.

Foram realizados vários serviços que se encontram nas tabelas e estão em anexos.

3.4. PROGRAMA “Câmbio Verde”.

3.4.1. Coleta Seletiva programa “Câmbio Verde”

A cidade de Curitiba teve como objetivo consolidar as ações e conceitos a respeito do meio ambiente, através de projetos e programas que busquem pela educação ambiental, comprometer o cidadão na construção de um ambiente saudável, que atenda as suas necessidades. Para isso, implantou no mês de dezembro de 1991 o programa “Câmbio Verde” para minimizar os principais problemas envolvendo a separação, coleta, transporte e destinação final do lixo urbano gerado na cidade e a média de material reciclável coletado foi de 258,34 t./mês de 1991 a 2001.

Figura nº.9. Fila para a entrega de materiais recicláveis do programa “Câmbio Verde” (sistema de trocas).



Foto: AK.T., ano 2001.

O sistema de troca adotado

consistiu em fazer com que as pessoas adotassem por hábito a separação dos resíduos, em suas próprias residências, antes de dispor para os veículos de coleta. As trocas de materiais recicláveis por alimentos, materiais escolares, brinquedos, chocolates etc., além de trazer muitos benefícios para todos os segmentos da sociedade, garante um ambiente mais limpo e saudável.

O programa “Câmbio Verde”, nasceu de uma derivação do Programa “Compra do Lixo” e do Programa “Lixo que não é Lixo” e consistiu na troca de materiais recicláveis por hortigranjeiros em pontos de troca. A troca era realizada a cada 5 quilos de materiais recicláveis por 1 quilo de hortigranjeiros e o pagamento feito na ocasião da

pesagem do material. O custo do quilo de hortigranjeiros para a Prefeitura Municipal foi de 0,25 centavo. Os pontos de troca estão localizados nos bairros, existem 63 pontos de troca exceto alguns pontos extintos, sendo beneficiada aproximadamente 18000 pessoas mensalmente. O material recolhido nestes pontos de troca foi enviado à Unidade de Valorização de Resíduos Sólidos Recicláveis ou a depósitos credenciados para ser separado, estocado e comercializado. Para a Unidade de Valorização de Resíduos Sólidos Recicláveis, o material após a triagem é comercializado. A renda é revertida para benefícios sociais. Para os depósitos, a Prefeitura Municipal, cobrou 0,10 centavo o quilo de material reciclável e o pagamento, foi efetuado mensalmente.

Figura nº.10. Um dos pontos de troca situado em bairro.



Foto: A.K.T., ano 2001.

O “Câmbio Verde” nos pontos de troca incentivou os moradores a separarem o lixo orgânico do inorgânico e promoveu o reforço alimentar das famílias carentes. Nas entidades assistenciais teve o objetivo de incrementar pelo menos uma alimentação no dia para as pessoas que residem ou se dirigem a essas entidades assistenciais.

Figura nº.11. Hortigranjeiros da época, nos pontos de troca do programa “Câmbio Verde”.



Foto: A.K.T., ano 2001.

O Programa “Câmbio Verde” é realizado também nas escolas municipais, com o objetivo de consolidar na criança o espírito de separar o lixo e sensibilizá-las na importância da reciclagem. Neste programa trocou-se lixo reciclável por cadernos, brinquedos, chocolates, ingressos para shows, etc...

De acordo com ANJOS *et al.*, (1999,) os benefícios do programa, foi promover o escoamento da safra de produtos hortigranjeiros dos pequenos produtores de Curitiba e Região metropolitana; criar na população o hábito de separar o lixo orgânico do inorgânico; sensibilizar a comunidade para a correta destinação final dos resíduos; reforçar a alimentação da camada menos favorecida de nossa sociedade.

Os dados do programa “Câmbio Verde,” foram obtidos no Departamento de Limpeza Pública de Curitiba.

O serviço foi terceirizado e executado através de um contrato com a Companhia Auxiliar de Viação e Obras (CAVO Ltda.).

3.4.2. Figura nº.12. Mapa do plano de coleta do programa “Câmbio Verde”, do ano 2000.



Fonte: P.M.C., ano 2001.

O mapa do plano de coleta compreendendo 61 pontos de troca no ano de 2001. Os pontos de troca estão localizados nos bairros: Regional Portão, Regional Bairro Novo, Regional Pinheirinho, Regional Boqueirão, Regional Cajuru, Regional Santa Felicidade e Regional Boa Vista. (62 pontos de troca porque a Vila São Paulo devido o excesso de material passa-se toda semana).obs: o mapa não é do ano de 2001, a média do material coletado adotado foi de 258,34 t/mês e a quantidade de hortigranjeiro adotado foi de 96.634,75 kg/mês.

3.4.3. Descrição dos pontos de troca quanto à frequência de coletas.

Os atendimentos para as coletas foram executados nas quartas-feiras, quintas-feiras, sextas-feiras e sábados, quinzenalmente, de acordo com o calendário anual 2001 de tal forma que o lixo seja coletado em cada ponto de troca quinzenalmente anexo nº 7

3.4.4. Descrição dos pontos de troca quanto ao horário de coleta.

As coletas foram feitas no período diurno. As coletas tiveram início e término em diferentes horários nos diversos pontos de troca, baseado em pesquisas anteriormente obtidas em função das quantidades. Assim os horários foram fixados da seguinte forma: pela manhã das 9:00 horas - 10:00 horas, das 10 horas – 11:00 horas; das 9:00 – 11:00 (nos pontos com maior quantidade de materiais recicláveis). À tarde os horários fixados foram: das 14:00 horas - 15:00 horas, das 15:00 – 16:00 horas e das 14:00 – 16:00 horas (nos pontos com maior quantidade de materiais recicláveis).

3.4.5. Equipamentos para a coleta

Para este tipo de coleta foram utilizados 06 caminhões médios ou semipesados com tacógrafo, equipados com sino, baú de duralumínio com capacidade de 35m³. Estes veículos possuíam uma abertura de carga na parte traseira, sistema de compartimentalização de carga (rede de nylon) e dotados de suporte para pá e vassoura e local para acomodação dos coletores. A idade máxima dos caminhões em uso de acordo com o contrato com a firma prestadora do serviço, atendeu o requisito de utilizar veículos com o máximo de 10 anos de vida útil. Todas as segundas e terça feiras foram utilizadas para coleta extras.

O número de caminhões foi condicionado aos números de pontos de troca, sobrecarga de material nos pontos de troca e manutenção.

Uma balança rodoviária com capacidade mínima para 40 toneladas localizado no bairro Guabirota foi utilizada.

3.4.6. Pessoal utilizado na coleta do programa “Câmbio Verde”.

No programa “Câmbio Verde” utilizou-se 6 motoristas, 18 coletores e um fiscal. O contrato previa ainda 15 coletores para fazer a embalagem de hortigranjeiros no box do “Câmbio Verde” localizado no CEASA-Pr.

3.4.7. Consumo de uniformes e EPI’S por funcionários/mês.

O material utilizado constou do conjunto calça, camisa, boné, calçado, calçado com trava, capa de chuva Trevira, luva, colete refletivo e colete de identificação.

3.4.8. Consumo de ferramental por equipe padrão/mês conforme.

Os materiais utilizados constaram de garfos, redes de nylon, vassouras e pás.

3.4.9. Resumo dos serviços do programa “Câmbio Verde”

Foram realizados vários serviços que se encontram nas tabelas e estão em anexos.

3.5. Programa “Compra do Lixo”

3.5.1. Programa “Compra do Lixo” de Curitiba.

A Prefeitura municipal de Curitiba implantou em 31 de janeiro de 1989 o Programa “Compra do Lixo”, que consistiu numa forma alternativa de coleta de lixo domiciliar, destinada a atender as camadas menos favorecidas da população, onde há sérios problemas ambientais. A média de resíduos coletados foi de 452,14 t./mês de 1989 a 2001.

Nas cidades onde não há o sistema de coleta, o lixo é jogado nas encostas de morros, terrenos baldios, córregos de rios além de causar entupimento na rede de escoamento das águas de chuva, acarretando inundações, conseqüentemente, o perigo de contaminação da população por doenças de veiculação hídrica, como a hepatite, o tifo e a doenças gastrointestinais.

O programa “Compra do Lixo” atingiu as áreas desurbanizadas, de difícil acesso aos caminhões de coleta, os fundos de vales, as encostas de morro e as ruas estreitas.

Figura nº.13. Local de difícil acesso para a coleta do lixo do programa “Compra do Lixo”



Fonte: P.M.C., ano 2001.

O funcionamento do programa é através de instalação de caçambas estacionárias com capacidade de 7 m³, em local previamente determinado e entregue à

associação, quinzenalmente sacos de lixo com capacidade de 60 litros para acondicionamento de resíduos. Participam do programa 39 comunidades, exceto as comunidades extintas, representadas por associações de moradores constituídas e integradas a um programa específico de educação ambiental. O programa beneficiou 21584 pessoas mensalmente e o custo por equipe padrão custava R\$ 10.374,92 no ano de 2001 (dez mil trezentos e setenta e quatro reais e noventa e dois centavos). Fonte: P.M.C., ano 2001.

Figura nº.14. Associação de moradores do programa “Compra do Lixo” (entrega de hortifrutigranjeiros).



Foto: A.K.T., ano 2001.

A forma de pagamento funcionou da seguinte forma: quem depositou 5 sacos de lixo na caçamba recebeu uma sacola de hortigranjeiros, que continham ovos, banana, repolho, etc. A sacola de lixo pesou em média de 8 a 10 quilos e a sacola de hortigranjeiros pesou 10 quilos, cada quilo de hortigranjeiros custou 0,25 centavo para a Prefeitura Municipal de Curitiba. A quantidade de hortigranjeiros foi calculada da seguinte maneira o número de sacos vezes 70 % dividido por 5, segundo fonte da (P.M.C.). A prefeitura Municipal de Curitiba depositou mensalmente 10 % do valor de cada saco de lixo coletado que custou 0,53 centavo, para a associação de moradores como incentivo ao programa e benefícios sociais para os moradores como na compra de remédios, gás de cozinha, vale transporte, etc. Os produtos foram escolhidos de acordo com a demanda de mercado, levou-se em conta o valor nutritivo e energético dos alimentos.

Figura nº.15. CEASA-PR. (recepção e distribuição de hortifrutigranjeiros).



Foto: A.K.T., ano
2001.

Os dados do
Programa “Compra

do Lixo” foram obtidos no Departamento de Limpeza Pública de Curitiba.

O serviço foi terceirizado e executado através de um contrato com a Companhia Auxiliar de Viação e Obras (CAVO Ltda.).

3.5.2. Figura nº.16. Mapa do plano de coleta do programa “Compra do Lixo” do ano 2000.

PROGRAMA "COMPRA DO LIXO"



Em 31 de janeiro de 1989 a Prefeitura Municipal de Curitiba implantou o Programa "Compra do Lixo". O programa consiste numa forma alternativa de coleta de lixo domiciliar.

OBJETIVO DO PROGRAMA:
Atender as camadas menos favorecidas da população, onde há seríssimos problemas ambientais, devido as áreas serem desurbanizadas e de difícil acesso aos caminhões da coleta por tratar-se de encostas de morros, fundos de vale e ruas muito estreitas.

- 39 comunidades
- 21.584 pessoas são beneficiadas/mês
- 559 ton/mês de resíduos coletados
- 85.688 kg de alimentos/mês



Fonte P.M.C., ano 2001.

O mapa do plano de coleta compreendia 39 comunidades, em virtude da desativação de algumas comunidades :sendo 33 comunidades no mês de janeiro a abril; 31 no mês de maio e junho; 30 no mês de julho e conta a partir do mês de agosto de 2001 com 25 comunidades. Obs: o mapa é do ano de 2000, a média de material coletado adotado foi de 452,14 t/mês e a média de hortigranjeiro adotado foi de 49.829,17 kg/mês.

3.5.3. Descrição dos pontos das comunidades quanto à frequência de coletas.

As comunidades estão localizadas nos bairros: Portão, Bairro Novo, Pinheirinho, Boqueirão, Cajuru, Santa Felicidade, Boa Vista e Matriz. As coletas foram executadas de segunda a sábado, de acordo com a planilha fixada anualmente (Ver anexo nº9, tabela nº 55).

3.5.4. Descrição das comunidades quanto ao horário de coleta.

As coletas foram feitas no período diurno, de tal maneira a perfazer 44 horas semanais, sendo o início das atividades, às 7:00 horas da manhã e o término condicionado a retiradas de todas as caçambas.

3.5.5. Equipamentos para a coleta

Para este tipo de coleta foram utilizados 5 caminhões médios semipesados com tacógrafo, equipados com guindaste para caçamba removível e 85 caçambas estacionárias com tampa e capacidade para 7 m³. A idade máxima dos caminhões em uso de acordo com o contrato com a firma prestadora do serviço, atendeu o requisito de utilizar veículos com o máximo de 10 anos de vida útil.

O número de caminhões foi condicionado ao número de comunidades e manutenção.

3.5.6. Pessoal utilizado na coleta

O programa “Compra do Lixo” foi executado por 5 motoristas e 10 coletores. O trabalho foi realizado por 5 equipes padrão e uma equipe de coletor (2 coletores), sendo que um coletor ficava no aterro sanitário da Cachimba para fazer o recebimento dos sacos de lixo. A equipe padrão foi composta por: um motorista de caminhão poliguindaste e 17 caçambas estacionárias.

Tabela nº.18. Quantidade de pessoal utilizado na coleta do programa “Compra do Lixo”.

CATEGORIA	NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS
MOTORISTA	05
COLETOR	10

Fonte: P.M.C., ano 2001.

3.5.7. Consumo de uniformes e EPI'S por funcionários/mês.

O material utilizado constou do conjunto calça, camisa, boné, calçado de chuva (Trevira, calçado com trava), luva e colete refletivo e colete de identificação.

Tabela nº.19. Quantidade de uniformes e EPI'S utilizados na coleta do programa "Compra do Lixo".

CATEGORIAS	MOTORISTA	COLETORES
ÍTENS		
CONJUNTO CALÇA E CAMISA	0,25	0,33
BONÉ (BRIM)	0,17	0,17
CALÇADO	0,25	-
CALÇADO COM TRAVA	-	0,33
LUVA	-	0,33
CAPA DE CHUVA TREVIRA	-	0,25

Fonte: P.M.C., ano 2001.

3.5.8. Consumo de ferramental por equipe padrão/mês

Os materiais utilizados constaram de garfos, sacos de lixo de 60 litros, vassouras e pás.

Tabela nº.20. Quantidade de ferramentas utilizadas por equipe padrão/mês na coleta do programa "Compra do Lixo".

VASSOURA	025
PÁ	025
GARFO	025
SACO DE LIXO (PLÁSTICO) DE 100 L	60.000

Fonte: P.M.C., ano 2001.

3.5.9. Resumo dos Serviços do programa "Compra do Lixo."

Foram realizados vários serviços que se encontram nas tabelas e estão em anexos.

3.6. Aterro Sanitário.

3.6.1. Aterro Sanitário de Curitiba.

A Cidade de Curitiba com a implantação do aterro sanitário da Cachimba passou a ter disposição adequada de resíduos sólidos urbanos, a implantação se deu no dia 20 de novembro de 1989 quando iniciou a operação do aterro sanitário e a média de resíduo depositado foi de 39.639,23 t/mês até o ano de 2001. Este está localizado ao sul da cidade de Curitiba, entre as latitudes 25° 37' 07" e 25° 37' 17" S entre as longitudes 49°20'16" e 49°20'38" W, no bairro da Cachimba entre os municípios de Araucária e Fazenda Rio Grande, a uma distância de vinte e três quilômetros do centro de Curitiba. O acesso ao local pode ser realizado pela BR 116 km 116 (trecho Curitiba-Mandirituba) à direita da BR, por uma estrada secundária próximo à usina da Eletrosul.

Figura nº.17. Aterro sanitário da Cachimba. (vista aérea).



Fonte: P.M.C., ano 2001.

Antes da implantação do aterro sanitário da Cachimba, a cidade de Curitiba não possuía local adequado para disposição de resíduos sólidos urbanos, utilizava-se dos depósitos da Lamenha Pequena-Cic e de São José dos Pinhais (Lixões). Esses depósitos foram recuperados na condição de aterros controlados e desativados.

O aterro sanitário da Cachimba possui uma área total de 410000 m², sendo que a área destinada a disposição de resíduos é de 237000 m², sendo de propriedade do município de Curitiba, a área foi escolhida baseada em técnicas de engenharia e normas,

certificando que a confinaco dos resíduos sólidos seria segura em termos de controle de poluio e proteo ambiental.

O projeto do aterro sanitário foi estimado para uma vida útil de 11 anos e 5 meses, considerando uma produo de resíduos per capita de 0.55 kg/hab/dia e uma abrangência variável do sistema de coleta de 75 a 90 %, nos anos de 1989 a 2001. O aterro sanitário da Caximba foi projetado para uma capacidade de 3.239.500 toneladas e o sistema de aterramento adotado  o método da rea.

As instalaes de apoio estão compostas de portaria, balanca, escritório, vestiário, refeitório e oficina de manuteno.

A impermeabilizao da base do aterro foi realizada com geomembrana de PVC vinimanta, recoberta com uma camada de 50 cm de argila compactada para proteger a fundao do aterro, evitando a contaminao do subsolo e aqiferos subjacentes pela migrao de percolados e biogás.

Figura n.18. Impermeabilizao da base do aterro sanitário da Cachimba com geomembrana de PVC.



Fonte: P.M.C.,ano 2001.

O sistema de tratamento dos gases usa a queima do biogás proveniente do aterro sanitário nos próprios drenos coletores de gases, provavelmente gera danos ambientais.

Figura nº.19. Drenagem para coletar os líquidos percolados no aterro sanitário da Cachimba.



Fonte: P.M.C., ano 2001.

O lixo confinado em aterros sanitários sofre um processo de decomposição da matéria orgânica com predominância anaeróbia, com isso o carbono combina-se com o hidrogênio formando o gás metano.

Para captação desses gases e os líquidos percolados foi executada uma drenagem adequada sendo, assentado sobre a camada de argila compactada verticalmente e horizontalmente tubos perfurados recobertos com pedras marroadas e revestidos por uma manta de bidim, para evitar a colmatação.

Como a formação dos líquidos percolados é inevitável, o chorume recolhido pelo sistema de drenagem é encaminhado até um tanque de equalização para reter os metais pesados e homogeneizar os afluentes. Em seguida é conduzido à lagoa anaeróbica onde as bactérias vão atacar a parte orgânica, provocando a biodegradação. Para completar a biodegradação, o chorume é conduzido para a lagoa facultativa, que irá tratá-lo por processo aeróbico e anaeróbico. Os efluentes após passarem pelo sistema de tratamento com a redução da carga orgânica em torno de 86 a 92% são lançados nos corpos d'água sem causar danos ao meio ambiente.

Figura nº.20. Estação de tratamento de líquidos percolados no aterro sanitário da Cachimba.



Fonte: P.M.C., ano 2001.

A cobertura dos resíduos é feita a cada jornada de trabalho com uma camada de 0,20m de solo, com a finalidade de proteger as células de lixo, eliminar a proliferação de vetores, diminuir a taxa de formação dos percolados, reduzir a exalação de odores, permitir o tráfego de veículos coletores sobre o aterro.

Figura nº.21. Execução da cobertura do lixo no aterro sanitário da Cachimba.

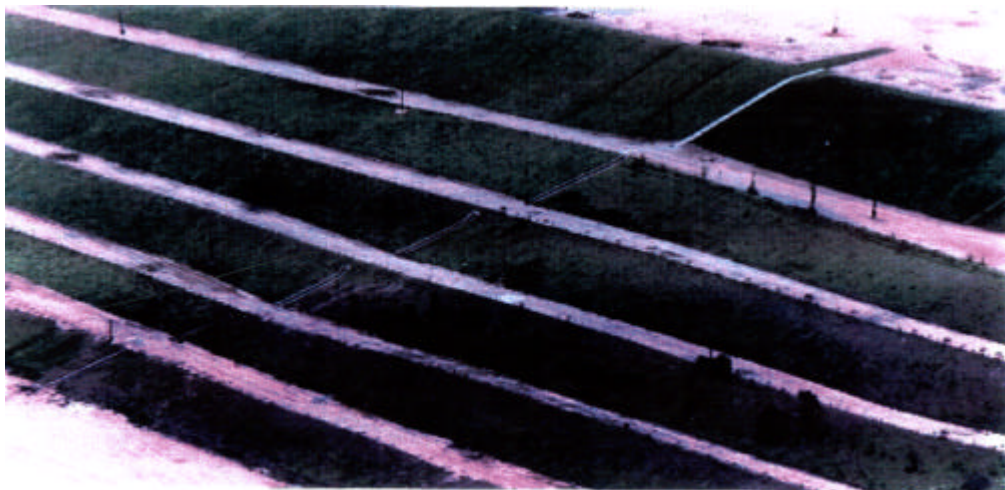


Fonte: P.M.C., ano 2001.

O sistema de drenagem pluvial (superficial) executado, é constituído por estruturas drenantes de meia- canas de concreto associado a escadas d' água. Tem a função de interceptar e desviar o escoamento superficial das águas pluviais, evitando a

infiltração na massa de lixo. A metodologia usada no dimensionamento é a mesma utilizada na drenagem urbana.

Figura nº.22. Drenagem de águas pluviais executadas no aterro sanitário da Cachimba.



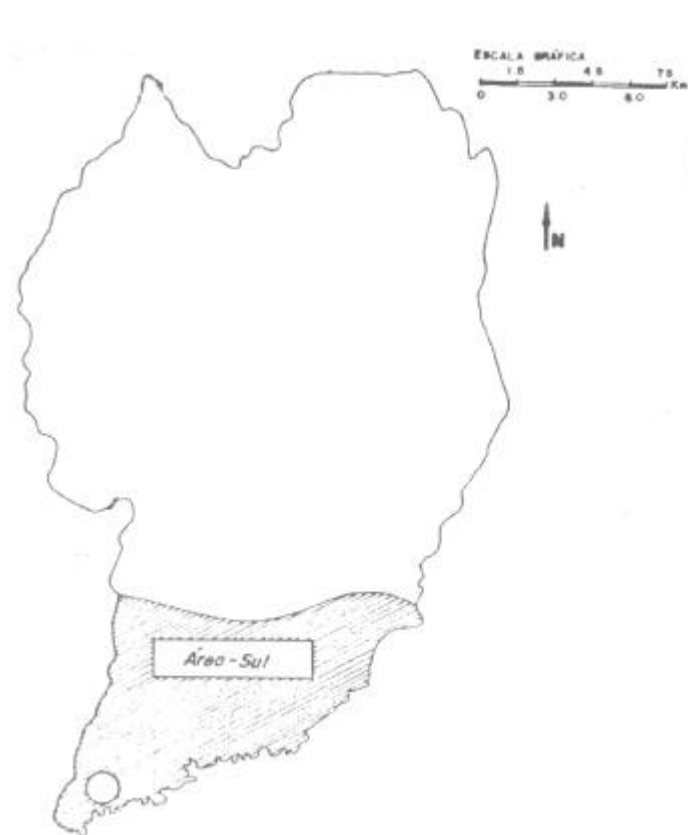
Fonte:(P.M.C.), ano 2001.

O aterro sanitário da Cachimba recebe resíduos de treze municípios da região metropolitana, a saber: Almirante Tamandaré, Araucária, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Contenda, Colombo, Fazenda Rio Grande, Pinhais, Piraquara, São José dos Pinhais, Mandirituba e Quatro Barras.

O fechamento ou desativação do aterro sanitário está previsto para o ano 2002 compreende apenas o fim do recebimento de resíduos no local, porém outras atividades deverão ter continuidade como recomposição do solo sobre as células, monitoração das águas superficiais, subterrânea, biogás e líquidos percolados. É recomendado que se aguarde de dois a cinco anos para a execução de obras de acabamento em locais aonde se construiu um aterro sanitário, normalmente essas áreas são transformadas em parques, jardins, praças esportivas e áreas de lazer.

Os dados do aterro sanitário da Cachimba foram obtidos no Departamento de Limpeza Pública de Curitiba. O serviço foi terceirizado e executado através de um contrato com a Companhia Auxiliar de Viação e Obras (CAVO Ltda.).

3.6.2. Figura nº.23. Mapa de localização do aterro sanitário da Cachimba.



Fonte: A.A.G., ano 2001.

3.6.3. Descrição do aterro sanitário quanto à frequência de destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Os depósitos foram feitos de segunda a sábado.

3.6.4. Descrição do aterro sanitário quanto ao horário da destinação final.

Os depósitos de resíduos foram feitos em três turnos, de tal maneira a perfazer 44 horas semanais por turno; primeiro turno - 7:00 – 15:00 horas, segundo turno – 15:00 – 23:00 horas, terceiro turno – 23:00 – 7:00 horas.

3.6.5. Equipamentos para a operação do aterro sanitário.

Para este tipo de serviço, na operação do aterro sanitário foram utilizados os seguintes equipamentos: 2 tratores de esteiras de 150 H.P, um trator de esteira de 80 H.P, uma escavadeira hidráulica de 100 C.V, uma pá carregadeira sobre pneus com capacidade nominal de 1,7 m³ e uma pá carregadeira sobre pneus, com capacidade nominal de 1,0 m³, um rolo compactador com peso de 20 000 quilos e potência de 200

H.P, uma retroescavadeira com potência de 75 C.V, 6 caminhões médios ou semipesados com tacógrafo, equipado com caçamba basculante de aço com capacidade de 6 m³.

Tabela nº.21. Quantidade de equipamentos para a operação do Aterro Sanitário.

CHASSI				
TIPO	MODELO	QTDE	IDADE MAX. USO EM ANOS	VIDA ÚTIL EM ANOS
CAMINHÃO	BASCULANTE	06	02	10
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA		01	02	05
TRATOR DE ESTEIRA		03	02	05
PÁ CARREGA DEIRA		02	02	05
ROLO COMPACTADOR		01	02	05
RETRO ESCAVADEIRA		01	02	05
CARROCERIA				
TIPO	MODELO/CA PACIDADE	Qtde	IDADE MAX. USO EM ANOS	VIDA ÚTIL EM ANOS
CAÇAMBA	6 m ³	06	02	10

Fonte: P.M.C., ano 2001.

Quantitativos médios por horas/mês.

Tabela nº.22. Quantidade de horas por mês de equipamento utilizado no aterro sanitário

EQUIPAMENTOS	HORAS/MÊS
ROLO COMPACTADOR	260
PÁ CARREGADEIRA (1.7 m ³)	260
PÁ CARREGADEIRA (1.0 m ³)	176
TRATOR DE ESTEIRA – 150 HP	520
TRATOR DE ESTEIRA – 80 HP	260
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA	260
RETRO ESCAVADEIRA	260

Fonte: P.M.C., ano 2001.

3.6.6. Pessoal utilizado na operação do aterro sanitário.

O trabalho foi executado no período diurno por 8 tratoristas, 6 motoristas, 4 serventes, um fiscal de balança e um encarregado. No período vespertino trabalharam 2 tratoristas e um fiscal de balança. No período noturno executaram os trabalhos, 2 tratoristas e um fiscal de balança.

Tabela nº.23. Quantidade de pessoal envolvida nas operações do aterro sanitário.

CATEGORIA	NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS		
	DIURNO	VESPERTINO	NOTURNO
TRATORISTA	08	02	02
MOTORISTA	06	-	-
SERVENTE	04	-	-
VIGIA	02	02	02
PEDREIRO	02	-	-
FISCAL DE BALANÇA	01	01	01
ENCARREGADO	01	-	-

Fonte: P.M.C., ano 2001.

3.6.7. Consumo de uniformes e EPI'S por funcionários/mês

O material utilizado constou do conjunto calça e camisa, boné, calçado (de chuva – Trevira, calçado com trava e bota de borracha preta), e capa de chuva preta.

Tabela nº.24. Quantidade de uniformes e EPI'S utilizados nos serviços do aterro sanitário.

CATEGORIAS				
ÍTENS	MOTORISTA	TRATORISTA	SERVENTE	VIGIA
CONJUNTO CALÇA/CAMISA	0.25	0.33	0.33	0.25
BONÉ (BRIM)	0.17	0.17	0.17	0.17
CALÇADO	0.25	-	0.33	0.17
BOTA DE BORRACHA PRETA	-	0.33	0.33	0.17
CAPA DE CHUVA TREVIRA	0.17	0.25	0.17	0.17

Fonte: P.M.C., ano 2001.

3.6.8. Resumo dos Serviços da Operação do Aterro Sanitário da Cachimba.

Foram realizados vários serviços que se encontram nas tabelas e estão em anexos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Coleta domiciliar

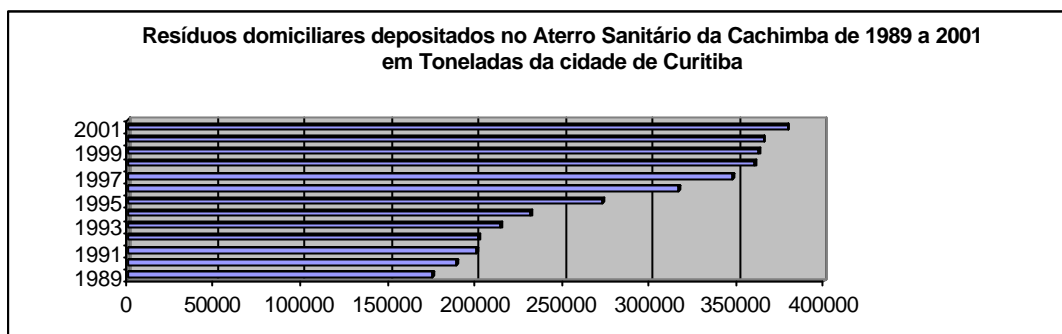
Os resíduos domiciliares eram depositados antes no depósito da Lamenha Pequena-Cic e de São José dos Pinhais (Lixões) esses depósitos foram recuperados na condição de aterros controlados e desativados. A partir de 20 de novembro 1989 começou a ser depositado no aterro sanitário da Cachimba e até o ano de 2001 foi depositado 3.615.465,65t. mantendo uma média mensal de 24.934,24 t./mês.

Tabela n °.25. Quantidade de resíduos domiciliares de 1989 a 2001em toneladas.

ANOS	Quantidade de resíduos em toneladas
1989	175.181,96
1990	188.629,16
1991	200.767,87
1992	201.439,00
1993	214.646,14
1994	231.791,23
1995	272.845,86
1996	316.465,59
1997	347.153,97
1998	360.296,86
1999	362.083,22
2000	365.183,48
2001	378.981,31
Total	3.615.465,65

Fonte: P.M.C., ano 2001.

Figura nº.24. Gráfico dos “Resíduos Domiciliares” depositados no aterro da Cachimba de 1989 a 2001.



Organizado: A.K.T., ano 2001.

A Quantidade de resíduos domiciliares coletados pela Prefeitura Municipal de Curitiba, sofreu um acréscimo de 116,29 % de 1989 a 2001. A produção por habitante era de 307 gramas no ano de 1989 passando a 664 gramas no ano de 2001, com uma produção diária de 1052,75 toneladas de resíduos domiciliares neste último ano.

A cidade de Curitiba segundo IBGE (1991), possuía 350.604 domicílios e atualmente conta com 471.163 IBGE (2000). Segundo a pesquisa do IBGE (2000), Curitiba apresenta 100% dos serviços de coleta domiciliar.

4.1.1. Cálculo do percentual do resíduo disposto de forma sanitária na cidade de Curitiba no ano de 2001.

A Quantidade de resíduos coletados pela Prefeitura Municipal de Curitiba no ano de 2001 foi de 378.981,31 toneladas. Com este dado pode-se calcular o percentual dos resíduos dispostos adequadamente de forma sanitária.

Dados:

Tabela nº.26. Quantidade de resíduos domiciliares coletados no ano de 2001.

Meses	Quantidades de resíduos em toneladas
Janeiro	33.132,72
Fevereiro	30.772,18
Março	33.875,58
Abril	28.945,84
Maiο	30.868,01
Junho	30.868,01
Julho	31.433,98
Agosto	31.353,54
Setembro	29.220,71
Outubro	33.405,61
Novembro	31.546,93
Dezembro	33.675,75
Total	378.981,31

Fonte: P.M.C., ano 2001.

Quantidade anual de resíduo domiciliar coletado no ano de 2001 = 378.981,31 t.

Percentual de resíduo disposto de forma adequada = $\frac{378.981,31 \text{ t.} \times 100}{378.981,31 \text{ t.}}$

378.981,31 t.

Antes da implantação do aterro sanitário da Cachimba, a cidade de Curitiba não possuía local adequado para disposição de resíduos sólidos urbanos. A partir de 20 de novembro passou a ter disposição adequada e no ano de 2001 o percentual disposto de forma sanitária foi de 100%.

4.1.2. Cálculo do custo médio mensal da coleta de resíduo domiciliar na cidade de Curitiba no ano de 2001.

Os serviços de coleta realizados pela empresa Cavo, mensalmente foram pagos pela Prefeitura Municipal de Curitiba, por tonelada. Com os dados pode-se calcular os custos de coleta de resíduos sólidos domiciliares gastos pela cidade de Curitiba no ano de 2001.

Dados:

Média mensal de resíduo domiciliar coletado = 31.581,77 t.

Custo em R\$ por tonelada da coleta domiciliar = R\$ 43,86

Cálculo do custo médio mensal da coleta de resíduo domiciliar no ano de 2001.

Custo médio mensal em R\$ por mês = $31.581,77 \times 43,86 = \text{R\$ } 1.385.176,69$

Para D'ALMEIDA & VILHENA, (2000), os custos podem ser definidos como a soma dos insumos (mão de obra, energia, materiais, equipamentos, instalações etc.) necessário para realizar determinado serviço ou operação, avaliados monetariamente.

Os custos são aspectos importantes para uma empresa, pois permitem: planejamento dos serviços; gerenciamento adequado dos recursos humanos e materiais; elaboração do orçamento anual municipal; atualização da taxa de limpeza visando o custeio integral dos serviços de limpeza pública e avaliação periódica dos serviços. A média coletada foi de 31.581,77 t/ mês pela empresa contratada e a prefeitura paga R\$43,86 /t. para coleta e transporte de resíduos domiciliares de Curitiba.

4.2. COLETA SELETIVA DO PROGRAMA “Lixo que não é Lixo”.

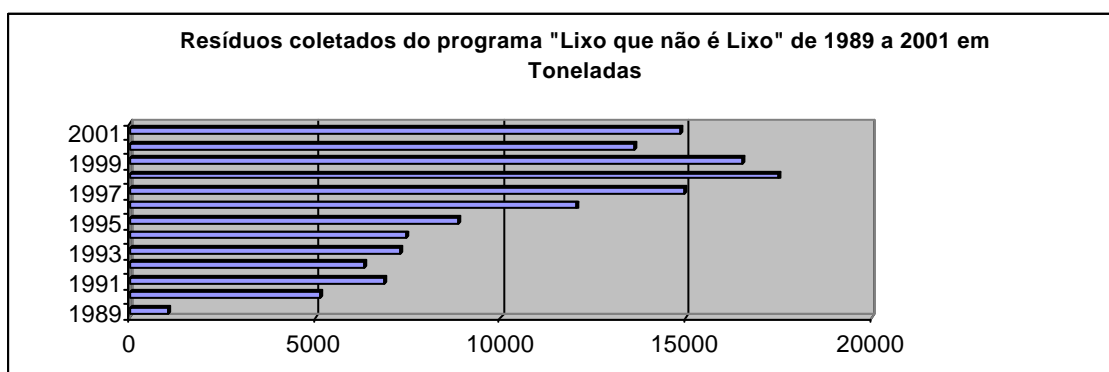
Para a análise do programa “Lixo que não é Lixo” consideraram-se os dados desde o seu início, em outubro de 1989 até o fim do ano de 2001. Neste período coletaram-se 130.163,55 t de materiais recicláveis, mantendo uma média mensal de 885,47 t/mês.

Tabela nº.27. Quantidade de resíduos coletados de 1989 a 2001 do programa “Lixo que não é Lixo”.

ANOS	Quantidade de material reciclável em toneladas
1989	1045,22
1990	5162,69
1991	6852,04
1992	6325,44
1993	7278,16
1994	7478,59
1995	8852,44
1996	12078,90
1997	14.973,04
1998	17.504,33
1999	16.547,89
2000	13.619,43
2001	14.872,42
Total	130.163,55

Fonte:P.M.C., ano 2001.

Figura nº 25. Gráfico do Programa “Lixo que não é Lixo” em toneladas de 1989 a 2001.



Organizado: A. K. T. Ano 2001.

4.2.1. Análise da coleta seletiva “Lixo que não é Lixo” de 1989 a 2001.

No ano de 1989 deve-se considerar que a taxa de resíduos coletados é referente a apenas três meses. Nos anos de 1990 e 1991 houve crescimento, de acordo com o aumento dos setores de coleta e também devido aos programas de educação ambiental.

O decréscimo de 7,7 % no ano 1992 não foi possível detectar as causas. Na seqüência, houve um crescimento de 1993 a 1998 e um decréscimo em 1999 e no ano de 2000, seguido de um crescimento em 2001. A diminuição de 1999 a 2000 ocorreu devido a vários fatores como: incentivos de programa de coleta seletiva em condomínios residenciais, Shopping Centers e empresas que, como grandes geradores, separam os materiais para os catadores. A atuação dos coletores de material reciclável que segundo pesquisa realizada pela Prefeitura Municipal de Curitiba, são em números de 2 769 que coletam cerca de 8 vezes mais que a do programa “Lixo que não é Lixo” e que nos últimos anos passou a ser orientado pela Prefeitura. Desta forma não houve uma diminuição de resíduos recicláveis coletados, mas uma compensação com a cooperação dos coletores de material reciclável. O aumento em 2001 pode refletir um aumento na produção de resíduos recicláveis, visto que pelos dados disponíveis da PMC, que registra de 1989 a 2000 um gradativo aumento do número de coletores de material reciclável e uma estabilização do número dos mesmos em 2001.

4.2.2. Cálculo da taxa de desvio de material do aterro sanitário do programa “Lixo que não é Lixo” no ano de 2001.

Tabela nº.28. Quantidade mensal de resíduos coletados do programa “Lixo que não é Lixo” no ano de 2001.

Meses	Quantidades de material reciclável em toneladas
Janeiro	1311,61
Fevereiro	1115,43
Março	1323,38
Abril	1103,43
Maio	1206,89
Junho	1158,51
Julho	1246,37
Agosto	1238,96
Setembro	1119,53
Outubro	1332,23
Novembro	1238,77
Dezembro	1477,31
Total	14.872,42

Fonte: P.M.C., ano 2001.

Com o material reciclável coletado do programa “Lixo que não é Lixo” no ano de 2001 pode-se calcular a taxa de desvio de material reciclável do aterro sanitário. Foi analisado apenas este ano, porque com o início deste trabalho, pode-se fazer o acompanhamento, não tendo acesso aos dos anos anteriores.

Dados:

Quantidade de resíduo reciclável coletado em 2001 = 14.872,42 t.

Quantidade de resíduo domiciliar coletado em 2001 = 378.981,31 t.

Cálculo da taxa de desvio de material reciclável do aterro sanitário:

$$\text{Taxa de desvio} = \frac{14.872,42 \times 100}{378.981,31} = 3,92 \text{ \%/ano}$$

A meta principal de um programa de Coleta Seletiva é a redução da quantidade de lixo aterrado. É importante medir o seu impacto que é a relação entre o material reciclável coletado/ quantidade de lixo domiciliar coletado por um determinado período.

A porcentagem de material desviado do aterro sanitário devido o programa “Lixo que não é Lixo” foi de 3,92 % /ano.

No Brasil o percentual em peso, de materiais recicláveis no lixo domiciliar é em média, 35% (JARDIM, 1995), sendo este o teto que a taxa de desvio pode alcançar.

Portanto, em termos de economia de espaço em aterros sanitários, os ganhos ainda são relativamente pequenos, uma vez que a taxa de desvio, em nenhum caso apresentado é superior a 4 %. Os resultados apurados são coerentes com as conclusões da pesquisa CICLOSOFT, que avaliou o programa em oito cidades brasileiras, tomando por base apenas os bairros atendidos pelo programa de coleta seletiva (e não todo o município), encontrando uma taxa de desvio máxima de 10,7 %, estando a média situada em torno de 4.5 % (CEMPRE, 1999).

4.2.3. Cálculo do rendimento real do programa “Lixo que não é Lixo” no ano de 2001.

Segundo MACHADO (1995), o rendimento real é uma avaliação média tanto sobre as pessoas que participam e não participantes da coleta seletiva.

Com os dados obtidos na cidade de Curitiba, pode-se calcular o rendimento real para esta capital.

Dados:

Quantidade de resíduo coletado no ano de 2001 = 14.872.420,00 Kg

Número de habitantes. = 1.586.848 habitantes.

Cálculo do rendimento real.

$$\text{Rendimento real} = \frac{14.872.420,00 \text{ Kg/ano}}{1.586.848 \text{ habitantes}}$$

Rendimento real = 4,68 Kg/habitante/semestre ou 0,78 Kg / hab.mês ou 780 g / hab.mês.

Comparando-se com os dados encontrados por MACHADO (1995), para o bairro Balneário, em Florianópolis, que foi de 2 Kg / habitante / semestre, na cidade de

Curitiba foi encontrado mais que o dobro deste valor, sendo de 4,68 kg/habitante/semestre, isto é 134% a mais.

Atualmente a produção per capita de resíduo domiciliar na cidade de Curitiba é de 664 gramas, sendo retirado 26 g / hab.dia de materiais recicláveis do programa “Lixo que não é Lixo”, correspondendo a 3,91% do lixo domiciliar.

A caracterização dos materiais recicláveis do Programa “Lixo que não é Lixo” e “Câmbio Verde” foi feita na unidade de valorização de resíduos recicláveis na cidade de Curitiba no período de janeiro a dezembro de 1999 e de janeiro a dezembro de 2000, encontrando os seguintes percentuais dos materiais recicláveis como mostra a tabela 29.

4.2.4. Comparação da quantidade em peso do material reciclado, coletado pelo programa “Lixo que não é Lixo” e programa “Câmbio Verde”, baseado na caracterização feita na Unidade de Valorização de Resíduos Recicláveis no ano de 1999 e 2000.

Como a quantidade de material coletado no ano de 1999 foi de 20.905,93 t./ano e no ano 2000 foi de 17.828,12 t. / ano do programa “Lixo que não é Lixo” e “Câmbio Verde”, podemos fazer a comparação da quantidade em peso do material reciclado coletado, baseado na caracterização feita na Unidade de Valorização de Resíduos Recicláveis.

Tabela nº.29. Cálculo da quantidade de materiais recicláveis na unidade de Valorização de Resíduos recicláveis (FAS) dos anos de 1999 e 2000.

Material	% de 1999	% de 2000	Quantidade (Kg) 1999	Quantidade (kg) 2000
Papel e papelão	29,39	26,52	6144,25	4728,02
Plástico rígido	11,42	11,16	2387,46	1989,62
Plástico flexível	5,22	5,91	1091,29	1053,64
Vidro	15,35	16,77	3209,06	2989,77
Tetra Pak.	1,55	1,63	324,04	290,60
Metal	21,80	14,60	4557,49	2602,90
Rejeito	15,27	21,56	3196,52	3843,74
Outros	-	1,85	-	329,82

Organizado: A K.T., ano 2001.

Observando-se a tabela acima se notou um decréscimo da coleta de papel/papelão e metal e aumento de rejeitos. Estes dados podem ser uma consequência da atuação dos coletores de material reciclável devido serem estes materiais predominantes nas áreas onde eles coletam e já fazem uma prévia triagem dos materiais no local.

4.2.5. Cálculo do custo médio mensal e por tonelada do programa “Lixo que não é Lixo” gasto pela Prefeitura Municipal de Curitiba no ano de 2001.

Com relação ao custo para a Prefeitura Municipal de Curitiba do programa “Lixo que não é Lixo” é calculado pela média dos dias trabalhados das equipes padrão durante os dias dos meses. Uma equipe padrão corresponde a um caminhão, um motorista e três coletores.

Para a análise baseou-se no ano de 2001, cujos dados constam na tabela abaixo.

Tabela nº.30. Número de equipes padrão e cálculo do custo mensal do programa “Lixo que não é Lixo”, do ano de 2001.

Mês do ano de 2001	Número de equipes padrão	Número de coletores	Número de dias trabalhado	Média da equipe padrão/mês	Média dos coletores/mês	Preço Unitário R\$	Total R\$
Janeiro	879	2652	26	33,81	102	10.063,37	340.240,54
Fevereiro	753	2267	24	31,38	94,46	10.063,37	315.788,55
Março	885	2665	27	32,74	98,70	10.063,37	329.474,73
Abril	773	2326	25	30,96	93,04	10.063,37	311.561,93
Maio	838	2543	26	32,15	97,81	10.063,37	323.537,34
Junho	828	2558	26	31,85	98,38	10.063,37	320.518,33
Julho	851	2562	26	32,73	98,54	10.063,37	329.374,10
Agosto	872	2638	27	32,30	97,70	10.063,37	325.046,85
Setembro	781	2381	25	31,24	95,24	10.063,37	314.379,68
Outubro	867	2586	27	32,11	95,78	10.063,37	323.134,82
Novembro	812	2473	26	31,23	95,12	10.063,37	314.279,04
Dezembro	844	2642	25	33,76	105,68	10.063,37	339.739,37
Média/meses				32,19	97,70		323.939,88

Organizado: A K.T., ano 2001.

Cálculo do custo médio mensal e por tonelada gasto pela Prefeitura Municipal de Curitiba no ano de 2001.

Dados= 32,19 equipes padrão.

Quantidade de material reciclável coletado=1239,36 t.

Equipe padrão=R\$10.063,37

Custo médio mensal = 32,19 equipe x R\$10.063,37, logo

Custo médio mensal em R\$=323.939,88

Custo médio mensal por toneladas = $\frac{\text{R\$}323.939,88}{1239,36} = \text{R\$} 261,38$.

Custo médio mensal em R\$ por toneladas =R\$ 261,38.

O projeto de coleta seletiva de Curitiba teve seu início em 1989 e após 13 anos de atividade deve-se admitir que grande parte da população o recebeu e o praticou com simpatia e convicção. Isto alcançou excelente resultado em relação ao aspecto ambiental promovendo a proteção do solo, do ar, dos mananciais, etc. Também se deve considerar o reaproveitamento de materiais, que resultou na economia direta de energia e recursos naturais.

4.2.6. Cálculo da economia de áreas de reflorestamento de eucaliptos em hectares e o número de árvores economizadas com idade de 6 anos devido à coleta de materiais recicláveis pelos programas de coleta seletiva “Lixo que não é Lixo” de 1989 a 2001, na cidade de Curitiba.

Segundo NETO (1999) a cada 28 toneladas de papel que reciclamos estaremos economizando o corte de 1 hectare de floresta de eucaliptos de 6 anos de idade ou seja 1667 pés de eucaliptos.

A caracterização feita na usina de valorização no ano de 2000 constatou que 26,52% dos materiais coletados pelo programa “Lixo que não é Lixo”, são de papel e papelão e a quantidade de material coletado de 1989 a 2001 foi de 130.163,55 t.

Com estes dados podemos calcular a economia de áreas de reflorestamento de eucaliptos em hectares e o número de árvores economizadas com idade de 6 anos devido à coleta de materiais recicláveis pelos programas de coleta seletiva “Lixo que não é Lixo” de 1989 a 2001, na cidade de Curitiba.

Quantidade de materiais recicláveis coletados no programa “Lixo que não é Lixo” foi de 130.163,55 t., destes, apenas 34.519,37 t foram de papel e papelão segundo a caracterização acima descrita.

Cada tonelada equivale 60 pés de eucaliptos. Então 34.519,37 t. de papel/papelão reciclado equivalem a uma economia de 2.071.162 árvores de eucaliptos de 6 anos de idade. A cada 28 toneladas equivale a 1 hectare de eucaliptos de 6 anos de idade. Então 34.519,55 t. equivalem a uma economia de 1232,84 hectares de reflorestamento. Esta área é mais que cinco vezes que a área de praças de Curitiba que possui 241,88 hectares fonte:P.M.C., ano 2001.

4.2.7. Cálculo da quantidade mensal de material reciclado coletado pelos coletores de material reciclável, taxa de desvio de material desviado do aterro sanitário, e a economia feita pela prefeitura municipal, na cidade de Curitiba no ano de 2001.

O número de coletores de material reciclável segundo pesquisa realizada pela Prefeitura Municipal de Curitiba chegou a 2769 e o material coletado em média foi de 135.00 kg/dia por cada coletor sendo 30% de papel e papelão.

Dos 130.692,57 t. de materiais recicláveis coletados no ano de 2001 em Curitiba estima-se que 85,80% são coletados pelos coletores de material reciclável contra 11,38% pelo programa “Lixo que não é Lixo” e, 2,81% do Programa “Câmbio Verde”.

Baseado na pesquisa feita, calculou-se a quantidade mensal de material reciclado coletado pelos coletores de material reciclável, taxa de desvio de material desviado do aterro sanitário, e a economia feita pela prefeitura municipal, na cidade de Curitiba no ano de 2001.

Tabela nº.31. Pesquisa realizada no ano de 1999 do nº de coletores de materiais recicláveis e a média coletada por dia.na cidade de Curitiba.

Indicadores	Regionais					
	PR	CJ	MZ	BQ	PN	BN
Nºcoletores	739	561	512	206	188	185
Mat.coletado	135,52	111,01	150,37	153,61	113,54	126,38

Continuação da tabela número 34					Média do material coletado
BN	SF	BV	RMC	Total	
185	142	130	106	2769	
126,38	144,86	137,36	142,87	-	135

Fonte: P.M.C., ano 2001.

Dados:

Média de material coletado por dia - 135,00 Kg

Quantidade de dias no mês – 25 dias

Quantidade de coletores de material reciclável – 2769 pessoas.

Cálculo mensal da quantidade de resíduo coletado pelos coletores de material reciclável no ano de 2001.

Quantidade = 2769 x 135.00 kg x 25dias

Quantidade = 9 345,37 t/mês

No ano de 2001 os coletores de material reciclável da cidade de Curitiba que coletam em média 9345,37 t./mês segundo pesquisas realizadas pela prefeitura Municipal de Curitiba, fazem uma economia em torno de 7,54 vezes em relação ao programa “Lixo que não é Lixo” e 30,51 vezes em relação ao programa “Câmbio Verde” .

Com a quantidade de material coletado pelos coletores de material reciclável, calculou-se o desvio de material do aterro sanitário no ano de 2001.

Quantidade anual = 12 x 9345,37 t. = 112.145,00 t.

Quantidade de resíduo domiciliar coletado = 378.981,31t.

$$\text{Taxa de desvio} = \frac{112.145,00 \times 100}{378.981,31}$$

Taxa de desvio = 29,59 % /ano.

A porcentagem de material desviado do aterro sanitário devido à ação dos coletores de material reciclável foi de 29,59% /ano.

A economia feita pela Prefeitura Municipal de Curitiba devido à coleta de material reciclado pelos coletores de material reciclável no ano de 2001, foi assim calculada:.

Custo por tonelada = R\$261,38.

Material coletado por ano = 112.145,00

Economia = 112.145,00 t. x R\$261,38 logo

Economia em R\$= R\$29.312.460,10.

4.2.8. Cálculo da economia de áreas de reflorestamento de eucaliptos em hectares e o número de árvores economizadas com idade de 6 anos devido à coleta de materiais recicláveis pelos coletores de material reciclável de 1989 a 2001.

Tabela nº.32. Número de coletores de materiais recicláveis e material reciclável coletado em toneladas de 1989 a 2001.(adotados 25 dias no mês e 135 kg por dia de material coletado segundo pesquisa).

Ano	Nº de catadores	Material coletado
1989	1000	40.500,00
1990	1107	44.842,00
1991	1226	49.650,00
1992	1357	54.973,00
1993	1503	60.867,00
1994	1664	67.393,00
1995	1842	74.619,00
1996	2040	82.619,00
1997	2259	91.477,00
1998	2501	101.285,00
1999	2769	112.145,00
2000	2769	112.145,00
2001	2769	112.145,00
Total		1.004.660,00

Fonte: P.M.C., ano 2001.

A quantidade de material coletado pelos coletores de material reciclável de 1989 a 2001 foi de 1.004.660,00 t. Com base nos dados da Prefeitura Municipal de Curitiba, 30% do material coletado pelos coletores de material reciclável são papel e papelão.

Com estes dados podemos calcular a economia de áreas de reflorestamento de eucaliptos em hectares e o número de árvores economizadas com idade de 6 anos devido à coleta de materiais recicláveis pelos coletores de material reciclável de 1989 a 2001.

Quantidade de material = 1.004.660t x 30%=301.398 t.

Como uma tonelada equivale a 60 pés de eucaliptos, portanto 301.398 t. equivalem à economia de 18.083.880 pés de eucaliptos, equivalente a economia de 10.764 hectares de reflorestamento.

4.3. COLETA SELETIVA DO PROGRAMA “Câmbio Verde”.

O Programa “Câmbio Verde” é um programa de coleta seletiva que incentiva os moradores a separarem o lixo orgânico do inorgânico através da troca por produtos hortigranjeiros, promovendo o reforço alimentar das famílias carentes.

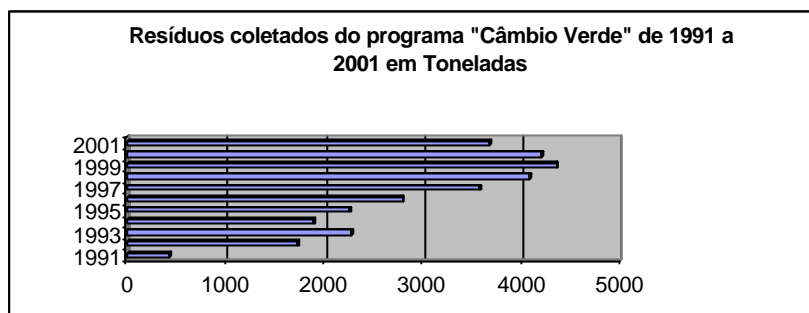
O programa “Câmbio Verde” teve seu início em dezembro de 1991 e até o final de 2001 coletou 31.258,82t. de materiais recicláveis, mantendo uma média de 258,34t/mês.

Tabela nº.33. Quantidade de resíduos coletados de 1991 a 2001, do Programa “Câmbio Verde”.

ANOS	Quantidades em toneladas
1991	427,38
1992	1722,90
1993	2278,14
1994	1892,75
1995	2257,12
1996	2795,45
1997	3566,95
1998	4076,25
1999	4358,04
2000	4208,69
2001	3675,15
Total	31.258,82

Fonte: P.M.C., ano 2001.

Figura n.º 26: Gráfico do Programa “Câmbio Verde” de 1991 a 2001.



Organizado: A. K. T., ano 2001.

4.3.1. Análise do programa “Câmbio Verde” de 1991 a 2001.

O Programa “Câmbio Verde” foi sendo implantado gradativamente, chegando a 63 pontos de troca. O programa teve início em dezembro de 1991. Houve aumento da coleta dos resíduos nos anos de 1992 e 1993 e um decréscimo em 1994. De 1995 a 1999 ocorreram crescimentos das coletas destes resíduos e decréscimo nos anos 2000 e 2001. No começo esses pontos eram nas regiões mais nobres da cidade. Com o passar dos anos esses pontos foram estendidos para a periferia e o conseqüente aumento na coleta desses resíduos nos pontos de troca, de 1995 a 1999. Depois sofreu um declínio devido a vários fatores.

Alguns motivos podem ser apontados como a variedade de hortigranjeiros que eram empregados na troca do lixo, os procedimentos de educação ambiental talvez relegados em segundo plano e outros motivos que merecem ser pesquisados.

O sistema de troca adotado consistiu em fazer com que as pessoas adotassem por hábito, a separação dos resíduos, em suas próprias residências, antes de dispor para os veículos de coleta.

A Prefeitura Municipal de Curitiba procurou manter esses números de pontos de troca, após ter alcançado um número ideal, não ampliando para não onerar mais o Município.

4.3.2. Cálculo da taxa de desvio de material do aterro sanitário do programa “Câmbio Verde” no ano de 2001.

De acordo com os dados obtidos calculou-se o material desviado do aterro sanitário, tendo-se por base o ano de 2001.

Tabela nº.34. Quantidade de material reciclável coletado do programa “Câmbio Verde” no ano de 2001.

Meses	Quantidades em toneladas
Janeiro	311,78
Fevereiro	306,63
Março	414,44
Abril	264,50
Maió	328,97
Junho	308,96
Julho	295,89
Agosto	351,34
Setembro	274,66
Outubro	297,81
Novembro	268,89
Dezembro	251,28
Total	3675,15

Fonte: P.M.C., ano 2001.

Dados:

Quantidade de material reciclável coletado no ano de 2001 = 3675,15 t.

Quantidade de resíduo domiciliar coletado no ano de 2001 = 378.981,31 t.

$$\text{Taxa de desvio} = \frac{3675,15 \times 100}{378.981,31}$$

Taxa de desvio em porcentagem = 0,97 %/ano.

A porcentagem de material desviado do aterro sanitário proporcionado pelo programa “Câmbio Verde” foi de 0,97 %.

Tabela nº.35. Resumo da taxa de desvio de material reciclável do aterro sanitário da Cachimba no ano de 2001.

Programa de coleta seletiva	Material coletado/t- 2001	Resíduo domiciliar/t - 2001	Taxa de desvio %
Lixo que não é Lixo	14 . 872,42	378. 981,31	3,92
Câmbio Verde	3 675,15	378. 981,31	0,97
Coletores	112 .145,00	378. 981,31	29,59

Organizado: A K.T., ano 2001.

No aspecto econômico a taxa desvio do material do aterro sanitário do programa “Lixo que não é Lixo” foi de 3,92%, que correspondeu a 14.872,42 toneladas. Do programa “Câmbio Verde” foi de 0,97 %, que correspondeu a 3675,15 toneladas em relação ao lixo domiciliar no ano de 2001.

A taxa de desvio dos coletores foi de 29,59%, o qual não podemos quantificar a quantidade, pois além de coletar material reciclável do lixo domiciliar, também coletam material de empresas particulares.

Somando-se as taxas de desvio de resíduos recicláveis dos programas “Lixo que não é Lixo”, “Câmbio Verde” e coletores de materiais recicláveis, no ano 2001, resultou num valor de 34,48 %. Considerando JARDIM (1995), a taxa máxima de desvio em peso que se pode alcançar é 35,0 %. Portanto, Curitiba, em termos de coleta seletiva está muito próximo do ideal.

4.3.3. Cálculo da participação de cada cidadão no programa “Câmbio Verde” no ano de 2001.

O programa “Câmbio Verde”, é uma derivação do programa “Compra do Lixo” e do programa “Lixo que não é Lixo”. De acordo com o material coletado mensalmente no ano de 2001, pode-se calcular a participação de cada cidadão no programa “Câmbio Verde”.

Dados:

Quantidade de material reciclável coletado do programa “Câmbio Verde” no ano de 2001 = 306.262,50 kg.

Número mensal de habitantes atendidos = 18.000 hab.

$$\text{Quantidade de material reciclado por pessoa} = \frac{306.262.50 \text{ kg/média/mês}}{18.000 \text{ hab./mês}}$$

Quantidade de material reciclado por pessoa = 17,01 kg/hab./mês.

O programa “Câmbio Verde”, atendeu a 18.000 pessoas e cada pessoa coleta 17,01 kg/hab/mês e quanto ao destino ao do material reciclável coletado mensalmente do programa “Câmbio Verde”, uma parte é levada aos depósitos e a outra parte é destinada à Fundação de Ação Social (FAS) onde está localizado o centro de triagem, para posterior comercialização e os rendimentos são traduzidos em benefícios sociais.

4.3.4. Cálculo do custo anual de hortigranjeiros para a Prefeitura Municipal de Curitiba no ano de 2001.

Com a quantidade de hortigranjeiros gasto mensalmente no ano de 2001, pode-se calcular o custo anual de hortigranjeiros para a Prefeitura Municipal de Curitiba.

Tabela nº.36. Quantidade mensal de hortigranjeiros do programa “Câmbio Verde” no ano de 2001, em Kg.

Meses	Quantidades de hortigranjeiros em kg.
Janeiro	134.433
Fevereiro	131.524
Março	146.589
Abril	73.996
Maiο	98.635
Junho	81.723
Julho	78.268
Agosto	90.963
Setembro	76.223
Outubro	84.004
Novembro	87.039
Dezembro	76.220
Total	1.159.617

Fonte: P.M.C., ano 2001.

Dados:

Quantidade anual de hortigranjeiros para a Prefeitura de Curitiba no ano de 2001=1.159.617 kg.ou 96.634,75 kg/mês.

Custo por Kg de hortigranjeiros para a Prefeitura de Curitiba = 0,25 centavos.

Cálculo do custo anual de hortigranjeiros para a Prefeitura de Curitiba no ano de 2001.

Custo anual = 1.159.617 kg x 0,25 = R\$ 289.904,25 ou R\$ 24.158,69/mês.

4.3.5. Cálculo do custo médio mensal do programa “Câmbio Verde” (equipamento + mão de obra+ hortigranjeiros) e por toneladas no ano de 2001.

Com relação ao custo para a prefeitura municipal de Curitiba do programa “Câmbio Verde” é calculado pela média dos dias trabalhados das equipes padrão durante os dias dos meses. Uma equipe padrão corresponde a um caminhão, um motorista e três coletores.

Tabela nº.37. Número de equipes padrão e cálculo do custo mensal do programa “Câmbio Verde” (equipamento e mão de obra) e por toneladas no ano de 2001.

Meses do ano de 2001	Nº.de equipes padrão	Nº.de coletores	Nº.de dias trabalhados	Média da equipe padrão/mês	Média dos coletores/mês	Preço Unitário R\$	Total R\$
Jan.	92	276	25	3,68	11,04	10.063,37	37.033,20
Fev.	107	321	23	4,65	13,96	10.063,37	46.794,67
Março	120	359	27	4,44	13,30	10.063,37	44.681,36
Abril	87	261	23	3,78	11,35	10.063,37	38.039,54
Maio	119	359	26	4,58	13,81	10.063,37	46.090,23
Junho	113	338	25	4,52	13,52	10.063,37	45.486,43
Julho	110	331	26	4,23	12,73	10.063,37	42.568,05
Agosto	127	381	27	4,70	14,11	10.063,37	47.297,84
Set.	102	306	23	4,43	13,30	10.063,37	44.580,73
Out.	112	336	26	4,31	12,92	10.063,37	43.373,12
Nov.	107	321	24	4,46	13,38	10.063,37	44.882,63
Dez.	74	225	21	3,52	10,71	10.063,37	35.423,06
Média/meses				4,27	12,84	10.063,37	42.970,59

Organizado: A K.T., ano 2001.

Cálculo do custo da média mensal e por tonelada do programa “Câmbio Verde” no ano de 2001.

Média mensal da equipe padrão= 4,27

Custo por equipe padrão = R\$10.063,37

Média mensal de material reciclável coletado = 306,26 t.

Custo médio mensal (equipamento e mão de obra) = 4,27 equipes x R\$10.063,37 = R\$ 42.970,59.

Custo médio mensal total =Custo médio mensal (equipamento e mão de obra) +Custo mensal com hortigranjeiros.

Custo médio mensal total = R\$ 42.970,59/mês +R\$ 24.158,69/mês

Custo médio mensal total =R\$ 67.129,28.

Custo médio mensal total em R\$ por toneladas = R\$ 67.129,28/306,26.

Custo médio mensal total em R\$ por toneladas = R\$ 219,19.

4.3.6. Cálculo da economia de áreas de reflorestamento de eucaliptos em hectares e o número de árvores economizadas com idade de 6 anos devido à coleta de materiais recicláveis pelo programa “Câmbio Verde” de 1989 a 2001.

A caracterização feita na usina de valorização no ano de 2000 constatou que 26,52% dos materiais coletados pelo programa “Câmbio Verde”, são papel e papelão e a quantidade de material coletado de 1991 a 2001 foi de 31.258,82 t.

Baseado na caracterização 8289,84t são de papel/papelão, portanto o programa “Cambio Verde” foi feita uma economia de 497.390 pés de eucaliptos de 6 anos de idade e 296,06 hectares de reflorestamento segundo NETO (1999).

Em termos ambientais, calculou-se a economia de árvores de eucalipto e área de reflorestamento, tendo por base o papel/papelão reciclado pelos programas “Lixo que não é Lixo”, “Câmbio Verde” e coletores de material reciclável, chegou-se a economia de 12. 262 hectares e 20 602 069 árvores de eucaliptos com 6 anos de idade.

Para se ter uma idéia do que estes dados significam, a economia em área de reflorestamento é 6,73 vezes mais que a área de parques da cidade de Curitiba que possui 1820,40 hectares fonte:P.M.C., ano 2001.

Tabela nº.38. Resumo da economia em árvores economizadas em áreas de reflorestamento pelo programas de coleta seletiva.

Programa de coleta seletiva	Mat. Coletado	Carac.Material	Papel e Papelão	Pés de eucaliptos	Áreas reflorest.
Programa “Lixo que não é Lixo”	130.163 t.	26,52 %	34.519,37 t.	2.071.162	1234,84 hectare
Programa “Câmbio Verde	31.258 t.	26,52 %	8289,84 t.	497.390	296,06 hectare
Coletores de material reciclável	1.004.660 t.	30 %	301.398 t.	18.083.880	10.764 hectare

Organizado: A K. T., ano 2001.

A participação dos catadores como agentes da coleta seletiva é crucial para o abastecimento do mercado de materiais recicláveis e conseqüentemente como suporte para a indústria recicladora, atuam na região central da cidade e coletam material de

maior valor comercial como papel e papelão e coletam o lixo reciclável antes do caminhão “Lixo que não é Lixo” passar, portanto, reduzem os gastos da limpeza pública

De acordo com ANJOS (1999), o benefício do programa, é promover o escoamento da safra de produtos hortigranjeiros dos pequenos produtores de Curitiba e Região metropolitana; criar na população o hábito de separar o lixo orgânico do inorgânico; sensibilizar a comunidade para a correta destinação final dos resíduos; reforçar a alimentação da camada menos favorecida de nossa sociedade.

4.4. Programa “Compra do Lixo”.

O programa “Compra do Lixo” foi implantado no mês de janeiro de 1989 e coletou 70.533,88 t até o final do ano 2001, mantendo-se uma média mensal de 452,14 t/mês.

Consiste na troca do lixo domiciliar por hortigranjeiros, a cada cinco sacos de 60 litros de lixo são trocados por um saco de aproximadamente 10 kg de hortigranjeiros e a cada saco de resíduo é atribuído o valor de 0,53 centavos e desse valor 10% é depositado para a associação de bairro para benefícios sociais. A coleta é comunitária, sendo feita através de um representante o recebimento desses materiais.

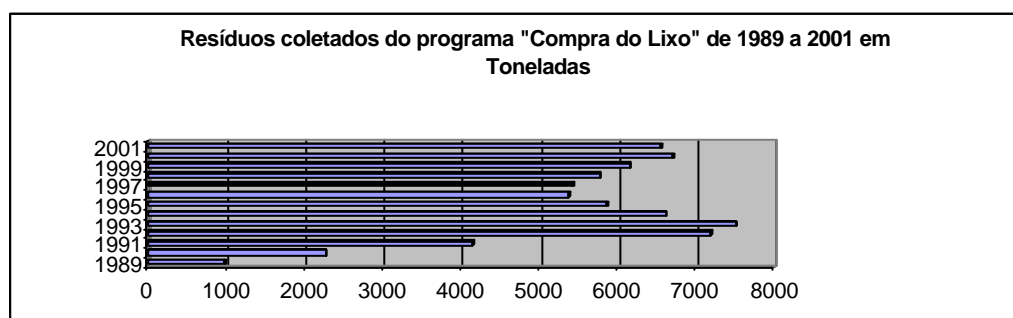
O programa “Compra do Lixo” foi implantado como um programa emergencial, pois nas áreas onde foi implantado, não havia um sistema de coleta de lixo domiciliar pela falta de estrutura viária para a retirada do lixo. O programa “Compra do Lixo” que consiste numa forma alternativa de coleta de lixo domiciliar (materiais diversos), destinada a atender as camadas menos favorecidas da população, onde há sérios problemas ambientais. O programa atinge as áreas desurbanizadas de difícil acesso aos caminhões de coleta como os fundo de vales, as encostas de morro e ruas estreitas.

Tabela nº.39. Quantidade de resíduos coletados através do programa “Compra do Lixo” de 1989 a 2001.

ANOS	Quantidades em toneladas
1989	975,66
1990	2.268,83
1991	4.145,54
1992	7.184,52
1993	7.502,33
1994	6.610,33
1995	5.865,51
1996	5.369,28
1997	5.427,10
1998	5.768,18
1999	6.155,15
2000	6.708,27
2001	6.553,18
Total	70.533,88

Fonte: P.M.C., ano 2001.

Figura nº.27: Gráfico do Programa “Compra do Lixo” em toneladas de 1989 a 2001.



Organizado: A K. T., ano 2001.

4.4.1. Análise do programa “Compra do Lixo” de 1989 a 2001 na cidade de Curitiba.

Na análise da Quantidade mensal de resíduos coletados do programa “Compra do Lixo”, verificou-se que houve um crescimento da sua implantação ao ano de 1993, decréscimo de 1993 a 1996 e, novamente um crescimento de 1997 a 2000, seguido de uma diminuição no ano de 2001.

No início do programa houve um crescimento na Quantidade de resíduos coletados e depois um declínio devido à implantação da coleta domiciliar e a retirada de algumas comunidades do programa “Compra do Lixo” para instalações em outros bairros. O objetivo do programa previa um aumento de resíduos coletados no início da implantação e depois uma diminuição devido à retirada das comunidades com a implantação da coleta domiciliar nestes locais. O decréscimo da quantidade de coleta foi devido à retirada de algumas comunidades, pela implantação da coleta domiciliar. Algumas comunidades mesmo com a implantação da coleta domiciliar foram mantidas devido às finalidades sociais que o programa atingiu, pois nas últimas décadas a recessão econômica e o conseqüente aumento no número de desempregos fez com que a Prefeitura de Curitiba mantivesse o programa.

4.4.2. Cálculo do número de sacos de hortigranjeiros do programa “Compra do Lixo” no ano de 2001 e o custo anual para a P.M.C.

Tabela nº.40. Quantidade mensal de sacos de hortigranjeiros distribuídos no programa “Compra do Lixo” de 2001.

Meses	Quantidades de sacos (hortigranjeiros).
Janeiro	5808
Fevereiro	5053
Março	6181
Abril	4601
Maio	4965
Junho	4681
Julho	4886
Agosto	4872
Setembro	4448
Outubro	4930
Novembro	4631
Dezembro	4739
Total	59.795

Fonte: PMC., ano 2001.

Dados:

Cálculo do número de sacos de hortigranjeiros.

Números de sacos de resíduos coletados, vezes setenta por cento, dividido por cinco (fonte: P.M.C.)

Quantidade anual de hortigranjeiros gasto pela Prefeitura no ano de 2001: 59.795 sacos

Cada saco pesa em média 10 Kg (fonte: P.M.C.).

Quantidade de hortigranjeiros=597.950 Kg/ano ou 49.829,17 kg/mes.

Custo por Kg de hortigranjeiros para a Prefeitura de Curitiba = 0,25 centavos.

Cálculo do custo anual de hortigranjeiros e valor depositado para a comunidade pela prefeitura municipal de Curitiba no ano de 2001.

Custo anual em R\$ = 597.950 kg x 0,25 logo

Custo anual em R\$ =R\$ 149.487,50 ou R\$ 12.457,29/mês

Tabela nº.41. Resumo do custo anual em hortigranjeiros do programa “Câmbio Verde” e “Compra do Lixo”.

Programa de coleta seletiva	Qtde de hortigranjeiro /kg	Custo/kg	Custo anual - R\$
Câmbio Verde	1 .159. 617,00	0,25	289.904,25
Compra do Lixo	597. 950,00	0,25	149. 484,50

Organizado:A K.T., ano 2001.

A prefeitura gasta com o programa “Câmbio Verde” R\$ 289.904,25 ou R\$ 24.158,69 / mês e com o programa Compra do lixo R\$ 149.487,50 ou R\$ 12.457,29 / mês portanto o Câmbio verde custa 1,93 vezes a mais que o programa “Compra do Lixo” em hortigranjeiros.

O programa “Cambio Verde” trocou 96.634,75kg de hortigranjeiros/mês por material reciclável. O programa “Compra do Lixo” trocou 49.829,17 kg de hortigranjeiros por resíduos domésticos. Benefícios do programa como escoamento da safra de hortigranjeiros de pequenos produtores de Curitiba e região metropolitana, alimentação para as famílias carentes, sensibilização da comunidade para a correta disposição de resíduos, antes a troca era por vale transporte houve uma otimização na troca por hortigranjeiros.

4.4.3 Cálculo do valor depositado para a comunidade como benefícios sociais do programa “Compra do Lixo” no ano de 2001.

Quantidade de sacos de lixo coletado = 427.863 sacos de resíduos coletados.

Valor depositado = 427.863 sacos x0,53x0,10

Valor depositado por ano ou por mês =R\$22.676,74/ano ou R\$ 1889,73/mês

A P.M.C. deposita 10% dos 0,53 centavo que paga para cada saco de lixo depositado na caçamba para a comunidade como benefícios sociais, além desses outros benefícios que o programa traz para a comunidade como: limpeza total das áreas, diminuição de

doenças causadas por vetores, possibilitou o manejo correto dos resíduos como seu devido acondicionamento e disposição adequada.

4.4.4. Cálculo do custo médio mensal do programa “Compra do Lixo” (equipamento + mão de obra+ hortigranjeiros) no ano de 2001.

Custo do programa “Compra do Lixo” para a Prefeitura Municipal de Curitiba no ano de 2001.

Dados:

Tabela nº.42. Quantidade de resíduos coletados do programa “Compra do Lixo” de 2001.

Meses	Quantidades de resíduos em toneladas
Janeiro	624,02
Fevereiro	539,27
Março	566,76
Abril	466,80
Maio	513,65
Junho	530,88
Julho	545,39
Agosto	Agosto
Setembro	512,73
Outubro	579,02
Novembro	544,15
Dezembro	578,20
Total	6553,18

Fonte: P.M.C., ano 2001.

Com relação ao custo para a Prefeitura Municipal de Curitiba do programa “Compra do Lixo” é calculado pela média dos dias trabalhados das equipes padrão durante os dias dos meses. Uma equipe padrão corresponde a um caminhão, um motorista e 17 containers.

Tabela nº.43. Número de equipes padrão e cálculo do custo mensal do programa “Compra do Lixo” (equipamento e mão de obra) no ano de 2001.

Meses do ano de 2001	Nº. de equipes padrão	Nº. de coletores	Nº. de dias trabalhado	Média da equipe padrão/mês	Média dos coletores/mês	Preço Unitário R\$	Total R\$
Janeiro	130	130	26	5	5	10.374,92	51.874,60
Fevereiro	109	109	23	4,74	4,74	10.374,92	49.177,12
Março	121	121	27	4,48	4,48	10.374,92	46.479,64
Abril	110	110	24	4,58	4,58	10.374,92	47.517,13
Maiο	128	128	26	4,92	4,92	10.374,92	51.044,61
Junho	118	118	25	4,72	4,72	10.374,92	48.969,62
Julho	129	129	26	4,96	4,96	10.374,92	51.459,60
Agosto	135	135	27	5	5	10.374,92	51.874,60
Set.	111	111	24	4,63	4,63	10.374,92	48.035,88
Out.	125	125	26	4,81	4,81	10.374,92	49.903,36
Nov.	116	116	24	4,83	4,83	10.374,92	50.110,86
Dez.	121	121	25	4,84	4,84	10.374,92	50.214,61
Média/meses				4,79	4,49	10.374,92	49.695,87

Organizado: A K.T.,ano 2001.

Média mensal da equipe padrão-4,79

Média mensal de resíduo coletado = 546,10 t

Custo por equipes padrão = R\$ 10.374,92

Custo médio mensal em R\$ (equipamento + mão de obra) = 4,79 equipes x R\$10.374,92 logo

Custo médio mensal em R\$ (equipamento + mão de obra) = R\$ 49.695,87

Custo médio mensal total em R\$ = Custo médio mensal em R\$ (equipamento + mão de obra) + Custo mensal com hortigranjeiros + custo do valor depositado para as comunidades.

Custo médio mensal total em R\$ = R\$ 49.695,87+R\$ 12.457,29 +R\$ 1889,73

Custo médio mensal total em R\$ = R\$ 64.042,89

O custo médio mensal total em R\$ gasto para coletar os resíduos do programa “Compra do Lixo” pela Prefeitura Municipal foi de R\$ 64.042,89 durante o ano de 2001.

Tabela nº.44. Resumo do custo médio mensal do programas de coleta seletiva “Lixo que não é Lixo”, “Câmbio Verde” (equipamento + mão de obra) e “Compra do Lixo” (equipamento + mão de obra).

Programa de coleta seletiva	Média Mensal – Eq.P	Custo/Eq.P – R\$	Custo médio mensal – R\$
Lixo que não é Lixo	32,19	10. 063,37	323. 939,88
Câmbio Verde	4,27	10. 063,37	42.970,59
Compra do Lixo	4,79	10 .374,92	49.695,87

Organizado:A K.T., ano 2001.

Na cidade de Curitiba o custo mensal para a Prefeitura Municipal de Curitiba do programa “Lixo que não é Lixo” e “Câmbio Verde” é pago pela média dos dias trabalhados das equipes padrão durante o mês. Uma equipe padrão corresponde a um caminhão, um motorista e três coletores e a equipe padrão custa R\$ 10.063,37/t.

Na cidade de Curitiba o custo para a Prefeitura Municipal de Curitiba do programa “Compra do Lixo” é pago pela média dos dias trabalhados das equipes padrão durante o mês. Uma equipe padrão corresponde a um caminhão, um motorista e 17 containers e a equipe padrão custa R\$ 10.374,92/t.

Considerando-se que estes gastos são pagos com recursos obtidos de impostos (IPTU) e que não geram receitas para a Prefeitura. Os ganhos são traduzidos em benefícios sociais, ambientais e indiretamente financeiros.

4.4.5. Cálculo do custo por tonelada do programa “Compra do Lixo” no ano de 2001.

Custo médio mensal em R\$ por toneladas = Custo médio mensal total em R\$ /média mensal do resíduo coletado no ano de 2001

Custo médio mensal em R\$ por toneladas = R\$ 64.042,89/546,10

Custo médio mensal em R\$ por toneladas = R\$117,27

O custo médio mensal de resíduo coletado do Programa “Compra do Lixo” é de R\$ 117,27 por toneladas portanto é 2,67 vezes mais que a coleta domiciliar.

Tabela nº.45. Resumo do custo médio mensal total e por toneladas em R\$ do programa de coleta seletiva “Lixo que não é Lixo”, “Câmbio Verde” e “Compra do Lixo”.

Programa de coleta seletiva	Custo médio mensal – R\$	Média mensal de material coletado em t.	Custo/t.
Lixo que não é Lixo	323.939,88	1. 239,36	261,38
Câmbio Verde	67.129,28	306,26	219,19
Compra do Lixo	64.042,89	546,10	117,27

Organizado: A K. T.,ano 2001.

Estes dados são relevantes para outros municípios que queiram programar coleta seletiva, baseando no programa “Lixo que não é Lixo” de Curitiba, sendo o modelo porta a porta o principal programa da cidade. O custo médio da coleta seletiva no Brasil diminuiu de US\$ 240.00/t. em 1994 para US\$ 157.00/t. em 1999 e no ano de 2001, encontrou-se o valor aproximado de 100 dólares por tonelada. Deve-se ressaltar que a coleta seletiva não se sustenta apenas com a receita oriunda da venda dos materiais recicláveis (CEMPRE,1999).

4.4.6. Cálculo do custo por pessoa atendida do programa “Compra do Lixo” no ano de 2001.

O programa conta com 39 comunidades, representadas por associações de moradores e beneficiou 21.584 pessoas mensalmente. O custo por pessoa atendida é calculado da seguinte maneira:

Dados:

Custo médio mensal total do programa Compra do lixo = R\$ 64.042,89

Número mensal de pessoas atendidas = 21.584 pessoas

Cálculo do custo médio mensal por pessoa atendida.

Custo médio mensal por pessoa atendida = $\frac{\text{R\$ 64.042,89}}{21.584}$ logo

21.584.

Custo médio mensal em R\$ por pessoa atendida/ mês = R\$ 2,96

O programa “Compra do Lixo” atendeu mensalmente 21.584 pessoas, trocando 49.829,17 kg de hortigranjeiros por resíduos domésticos a um custo de dois reais e noventa e seis centavos por pessoa.

O programa contava com 39 comunidades e atualmente (ano 2001) conta com 25, representadas por associações de moradores que fazem o recebimento dos sacos de lixo e o pagamento de hortigranjeiros. Estas estão constituídas e integradas a um programa específico de educação ambiental.

No aspecto social o programa de coleta seletiva e reciclagem dos materiais atendeu o que segue: o programa “Lixo que não é Lixo” serviu a 471.163 domicílios (IBGE2000); o programa “Câmbio Verde” atendeu a 18000 pessoas e cada cidadão participou com 17,01 kg/mês e o município trocou 96.634,75kg de hortigranjeiros/mês por material reciclável. O programa “Compra do Lixo” atendeu mensalmente 21.584 pessoas, trocando 49.829,17 kg de hortigranjeiros por resíduos domésticos.

Pode-se citar alguns benefícios do programa como: limpeza total das áreas, diminuindo sensivelmente a incidência de doenças causadas por vetores. Isto possibilitou o manejo correto dos resíduos e seu devido acondicionamento, evitando a exposição ao lixo, mesmo durante os intervalos de coleta, nos locais onde havia depósitos de lixo a céu aberto. As comunidades utilizaram este espaço para execução de hortas comunitárias, propiciando maior integração cidadão e município, na solução dos problemas da comunidade, auxílio no escoamento da safra dos hortigranjeiros produzidos na região metropolitana de Curitiba e contribuição na alimentação das famílias mais carentes de nossa comunidade.

4.5. Destinação Final de RSU no Aterro Sanitário da Cachimba.

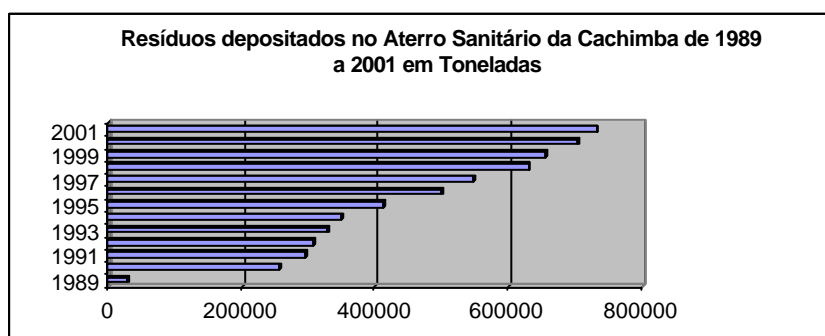
O aterro sanitário da Cachimba recebe resíduos sólidos domiciliares dos municípios da Região Metropolitana de Curitiba, de empresas particulares, resíduos domiciliares da cidade de Curitiba, e outros resíduos da cidade de Curitiba, estando atualmente com a sua vida útil praticamente esgotada. A quantidade está descrita no item:

Tabela nº. 46. Quantidade de todos os resíduos depositados no Aterro da Cachimba de 1989 a 2001.

ANOS	Quantidades de resíduos em toneladas.
1989	27.626,01
1990	256.425,47
1991	295.665,15
1992	306.953,92
1993	327.755,92
1994	348.948,66
1995	412.977,31
1996	500.588,79
1997	548.390,40
1998	629.696,01
1999	656.011,98
2000	704.166,72
2001	732.482,83
Total	5.747.689,24

Fonte: P.M.C., ano 2001.

Figura nº.28: Gráfico de todos os resíduos depositado no aterro sanitário da Cachimba de 1989 a 2001.



Organizado: A.K.T., ano 2001.

Com os dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Curitiba em relação ao peso específico dos resíduos sólidos domésticos que variam de 700 kg/m³ a 900 kg/m³

calculou-se o espaço utilizado no aterro sanitário da Cachimba adotando o peso específico de 700 kg/m^3 conforme descrito no item.

4.5.1. Espaço ocupado no aterro sanitário da Cachimba por todos os resíduos depositados no aterro sanitário da Cachimba, resíduos domiciliares da cidade de Curitiba, municípios da Região Metropolitana de Curitiba, pelas empresas particulares, resíduos do programa “Compra do Lixo” e demais resíduos de Curitiba no ano de 2001.

a) Espaço ocupado por todos os resíduos depositados no aterro sanitário da Cachimba no ano de 2001.

Quantidade de resíduos = 732.482,83 t.

Peso específico = 700 Kg/m^3

Espaço ocupado = $732.482,83 \times 0,700 \text{ t./m}^3$, logo

Espaço ocupado = $512.737,98 \text{ m}^3$

b) Espaço ocupado no aterro sanitário pelos resíduos domiciliares da cidade de Curitiba no ano de 2001

Tabela nº. 47. Quantidade de resíduos domiciliares coletados no ano de 2001 na cidade de Curitiba.

Meses	Quantidade de resíduos em toneladas
Janeiro	33.132,72
Fevereiro	30.772,18
Março	33.875,58
Abril	28.945,84
Maiο	30.868,01
Junho	30.750,46
Julho	31.443,98
Agosto	31.353,54
Setembro	29.220,71
Outubro	33.405,61
Novembro	31.546,93
Dezembro	33.675,75
Total	378.981,31

Fonte: P.M.C., ano 2001.

Quantidade de resíduos depositados pela cidade de Curitiba no ano de 2001 = 378.981,31 t.

Peso específico = 700 Kg/m³

Espaço ocupado = 378.981,31 t. x 0,700 t./m³ logo

Espaço ocupado = 265.286,92 m³/ano

c) Espaço ocupado no aterro sanitário pelos municípios da Região Metropolitana de Curitiba no ano de 2001.

Quantidade mensal de resíduos domiciliares depositados pelos municípios da Região Metropolitana de Curitiba no ano de 2001.

Tabela nº.48. Quantidade de resíduos depositados pelos municípios da Região Metropolitana de Curitiba no ano de 2001.

Meses	Quantidade de resíduos em toneladas
Janeiro	12.913,47
Fevereiro	11.697,78
Março	13.594,52
Abril	12.200,20
Maio	13.339,61
Junho	12.971,49
Julho	13.557,50
Agosto	13.493,84
Setembro	12.441,01
Outubro	14.159,27
Novembro	12.969,01
Dezembro	13.829,75
Total	157.167,45

Fonte: P.M.C., ano 2001.

Quantidade de resíduos dos municípios da Região Metropolitana de Curitiba = 157.167,45 t.

Peso específico = 700 Kg/m³

Espaço ocupado = 157.167,45 t. x 0,700 t./m³ logo

Espaço ocupado = 110.017,21 m³/ano.

d) Espaço ocupado no aterro sanitário pelas empresas particulares no ano de 2001.

Tabela nº.49. Quantidade de resíduos depositados por empresas particulares de Curitiba no aterro sanitário da Cachimba no ano de 2001.

Meses	Quantidade de resíduos em toneladas
Janeiro	13.702,19
Fevereiro	12.355,42
Março	13.340,33
Abril	10.729,86
Maio	11.254,40
Junho	10.811,55
Julho	11.749,17
Agosto	13.195,18
Setembro	12.816,36
Outubro	12.659,59
Novembro	12.028,08
Dezembro	11.865,14
Total	146.507,27

Fonte: P.M.C., ano 2001.

Quantidade de resíduos depositados pelas empresas particulares em 2001 = 146.507,27 t

Peso específico = 700 Kg/m³

Espaço ocupado = 146.507,27 t x 0,700 t/m³ logo

Espaço ocupado = 102.555,09 m³/ano

e) Espaço ocupado pela coleta de resíduos do programa “Compra do Lixo” no ano de 2001.

Tabela nº.50. Quantidade de resíduos depositados no aterro sanitário da Cachimba pelo programa “Compra do Lixo” do ano de 2001.

Meses	Quantidade de resíduos em toneladas
Janeiro	624,02
Fevereiro	539,27
Março	566,76
Abril	466,80
Maiο	513,65
Junho	530,88
Julho	545,39
Agosto	552,31
Setembro	512,73
Outubro	579,02
Novembro	544,15
Dezembro	578,20
Total	6.553,18

Fonte: P.M.C., ano 2001.

Quantidade de resíduo coletado = 6.553,18 t.

Peso específico = 700 kg/m³

Espaço ocupado = 6.553,18 t. x 0,700t./m³ logo

Espaço ocupado = 4.587,23 m³/ano

f) Espaço ocupado pelos demais resíduos depositados no aterro sanitário da Cachimba no ano de 2001.

Quantidade dos demais resíduos depositados no aterro sanitário da Cachimba = 43.273,62 t

Peso específico = 700 Kg/m³

Espaço ocupado = 43.273,62 t. x 0,700 t./m³ logo

Espaço ocupado = 30.291,53 m³/ano

No ano de 2001 foi ocupado um espaço de 512.737,98 m³ no aterro sanitário da Cachimba dos quais 265.286,92 m³ correspondem os resíduos domiciliares de Curitiba representando um percentual de 51,74 %, os municípios da Região Metropolitana de Curitiba 110.017,21 m³ representando um percentual de 21,46 %, as empresas particulares 102.555,09 m³ representando um percentual de 20,00 %, os resíduos do programa “Compra do Lixo” 4587,23 m³ representando um percentual de 0,89 % e 30.291,53 m³ os demais resíduos representando um percentual de 5,91 %.

4.5.2. O espaço ocupado por todos os resíduos depositados no aterro sanitário da Cachimba, resíduos domiciliares da cidade de Curitiba, municípios da Região Metropolitana de Curitiba, pelos resíduos depositados pelas empresas particulares, resíduos do programa Compra do Lixo e demais resíduos no aterro sanitário da Cachimba de 1989 a 2001, estão assim calculados:

a) Espaço ocupado por todos os resíduos depositados no aterro sanitário da Cachimba de 1989 a 2001

Quantidade de resíduos depositados no aterro da Cachimba desde o ano de 1989 a 2001 = 5.747.689,24 t.

Peso específico = 700 Kg/m³

Espaço ocupado = 5.747.689,24 t x 0,700 t/m³ logo

Espaço ocupado = 4.023.382,47 m³

b) Espaço ocupado pelos resíduos domiciliares da cidade de Curitiba de 1989 a 2001.

Quantidade de resíduos domiciliares depositados no aterro sanitário da Cachimba = 3.615.465,65 t.

Peso específico = 700 kg/m³

Espaço ocupado = 3.615.465,65 t. x 0,700 t./m³ logo

Espaço ocupado = 2.530.825,95 m³

c) Espaço ocupado pelos municípios da Região Metropolitana de Curitiba de 1989 a 2001.

Quantidade de resíduos depositados no aterro sanitário da Cachimba desde o ano de 1989 a 2001 = 853.285,96 t.

Peso específico = 700 kg/ m³

Espaço ocupado = 853.285,96 t.x 0,700 t./m³

Espaço ocupado = 597.300,17 m³

d) Espaço ocupado pelos resíduos das empresas particulares de Curitiba de 1989 a 2001.

Quantidade de resíduos depositados pelas empresas particulares = 916.874,46 t.

Peso específico = 700 kg/m³

Espaço ocupado = 916.874,46 t. x 0,700 t/m³ logo

Espaço ocupado = 641.812,12 m³

e) Espaço ocupado pelos resíduos depositados no aterro sanitário da Cachimba, pelo programa “Compra do Lixo” de 1989 a 2001.

Quantidade de resíduos depositados no aterro sanitário da Cachimba = 70.533,88 t.

Peso específico = 700 Kg/m³

Espaço = 70.533,88 t x 0,700 t/m³ logo

Espaço ocupado= 49.373,72 m³

f) Espaço ocupado pelos demais resíduos depositados no aterro sanitário da Cachimba de 1989 a 2001.

Quantidade dos demais resíduos depositados no aterro sanitário da Cachimba =291.529,29 t.

Peso específico = 700 Kg/m³

Espaço ocupado = 291.529,29 t x 0,700 t /m³ logo

Espaço ocupado = 204.070,50 m³

No período de 1989 a 2001 foi ocupado um espaço de 4.023.382,47 m³ dos quais 2.530.825,95 m³ os resíduos domiciliares de Curitiba representando um percentual de 62,90%, os municípios da Região Metropolitana de Curitiba com 597.300,17 m³

representando um percentual de 14,84 %, as empresas particulares com 641.812,12 m³ representando um percentual de 15,95 %, os resíduos do programa “Compra do Lixo” com 49.373,72 m³ representando um percentual de 1,23 % e 204.070,50 m³ os demais resíduos representando um percentual de 5,07 %.

Tabela nº.51. Resumo do espaço ocupado no aterro sanitário da Cachimba pelos resíduos domiciliares de Curitiba, R.M.C., empresas particulares, programa “Compra do Lixo” e demais resíduos no ano de 2001 e de 1989 a 2001.

Programa	Espaços – m ³ - 2001	% - 2001	Espaços – m ³ - 1989 - 2001	% - 1989 - 2001
Municípios da RMC	110. 017,21	21,46	597. 300,17	14,84
Resíduos domiciliares	265. 286,92	51,74	2 .530. 825,25	62,90
Empresas particulares	102. 555,09	20,0	641. 812,12	15,95
Compra do Lixo	4 587,23	0,89	49. 373,72	1,23
Demais resíduos	30.291,53	5,85	204. 070,50	5,07

Organizado: A K.T., ano 2001.

Como podemos observar os espaços ocupados pelos municípios podemos destacar os resíduos domiciliares, houve decréscimo de 1989 a 2001 para o ano de 2001 em virtude da atuação dos programas de coleta seletiva. O programa “Compra do Lixo” devido a desativação de algumas comunidades no ano de 2001. Houve aumento nos municípios da R.M.C.devido à inclusão de mais municípios nestes últimos anos. As empresas particulares como grandes geradores a P.M.C. coleta até 2001, a quantidade superior fica por conta do gerador. Os espaços ocupados pelos municípios da região metropolitana de Curitiba no aterro sanitário da cachimba é devido a área ser constituída de mananciais e o peso específico utilizado foi de 700 Kg/m³ do lixo compactado no aterro sanitário da Cachimba.

4.5.3. Espaço economizado no ano de 2001 devido à coleta seletiva “Lixo que não é Lixo”, “Câmbio Verde”, coletores de material reciclável e espaço total economizado pela coleta seletiva de Curitiba.no ano de 2001.

a) Espaço economizado pela coleta seletiva “Lixo que não é Lixo” no ano de 2001.

Quantidade de material reciclado coletado do programa “Lixo que não é Lixo” no ano de 2001 = 14.872,42 t.

Peso específico = 73 kg/m³

Espaço economizado = 14.872,42 x 0,073t/m³ logo

Espaço economizado = 1.085,69m³/ano

b) Espaço economizado pela coleta seletiva do programa “Câmbio Verde” no ano de 2001.

Quantidade de material coletado pelo programa “Câmbio Verde” = 3.675,15 t.

Peso específico = 0,073t/m³

Espaço economizado = 3.675,15 t. x 0,073t/m³ logo

Espaço economizado = 268,28 m³

c) Espaço economizado pelos coletores de material reciclável no ano de 2001.

Quantidade de material coletado pelos coletores de material reciclável = 112.145 t/ano.

Peso específico = 0,073 kg/m³

Espaço economizado = 112.145 t./ano x 0,073 t./m³

Espaço economizado = 8.186,58m³/ano

d) Espaço total economizado pela coleta seletiva de Curitiba

Quantidade de material reciclável coletado = 130.692,57 t./ano.

Peso específico = 0,073 t/m³

Espaço total economizado = 130.692,57 t./ano x 0,073 t./m³ logo

Espaço total economizado = 9540,56 m³/ano

No ano de 2001 foram economizados 9.540,56 m³ de espaço no aterro sanitário da Cachimba sendo 1.085,69 m³ do programa “Lixo que não é Lixo”, representando um percentual de 11,38 %. O programa “Câmbio Verde” contribuiu com 268,28 m³

representando um percentual de 2,81 % e os coletores de material reciclável com 8.186,58 m³ representando um percentual de 85,81 %.

4.5.4. Economia de espaços no aterro sanitário da Cachimba devido à coleta seletiva “Lixo que não é Lixo”, programa “Câmbio Verde”, coletores de material reciclável e espaço total economizado pela coleta seletiva de Curitiba de 1989 a 2001.

a) Economia de Espaço devido à coleta seletiva do programa “Lixo que não é Lixo” de 1989 a 2001.

Quantidade de material reciclável do programa “Lixo que não é Lixo” = 130.163,55 t.

Peso específico = 0,073 t/m³

Espaço economizado = 130.163,55 t. x 0,073 t./m³ logo

Espaço economizado = 9.501,94 m³

b) Economia de espaço devido a coleta seletiva do programa “Câmbio Verde” de 1991 a 2001.

Quantidade de material reciclável do programa “Câmbio Verde” = 31.258,82 t.

Peso específico = 0,073 t./m³

Espaço economizado = 31.258,82 t x 0,073 t/m³ logo

Espaço economizado em m³ = 2.281,89

c) Economia de espaço devido à coleta de material reciclável pelos coletores de material reciclável de 1989 a 2001.

Quantidade de material reciclável coletado = 1.013.630,56 t.

Peso específico = 0,073t./m³

Espaço economizado = 1.004.660,00 t. x 0,073 t./m³ logo

Espaço economizado em m³ = 73.340,18

d) Espaço total economizado pela coleta seletiva de Curitiba de 1989 a 2001.

Quantidade de material reciclável coletado = 1.175.052,93 t

Peso específico = 0,073 t./m³

Espaço total economizado = 1.166.082,37 t. x 0,073 t./m³

Espaço total economizado em m³ = 85.124,01

No período de 1989 a 2001 foram economizados 85.124,01 m³ de espaço no aterro sanitário da Cachimba dos quais 9.501,94 m³ do programa “Lixo que não é Lixo” representando um percentual de 11,16 %, do programa “Câmbio Verde” 2281,89 m³ representando um percentual de 2,68 % e coletores de material reciclável com 73.340,18m³ representando um percentual de 86,16 %.

Tabela nº.52. Resumo do espaço economizado no aterro sanitário da Cachimba devido a coleta seletiva dos programas “Lixo que não é Lixo”, “Câmbio Verde” e coletores de material reciclável no ano de 2001 e de 1989 a 2001.

Programas	Economia em m ³ - 2001	% em 2001	Economia em m ³ – 1989 - 2001	% de 1989 - 2001
Lixo que não é Lixo	1085,69	11,38	9501,94	11,16
Câmbio Verde	268,28	2,81	2281,89	2,68
Coletores	8186,58	85,81	73.340,18	86,16

Organizado: A K. T., ano 2001.

O espaço economizado em 2001 foi de 9540,55 m³ e no ano de 1989 a 2001 foi de 85.124,01m³.

Os três programas economizaram 3,60 % no ano de 2001 e 3,36% de 1989 a 2001 de materiais recicláveis que deixaram de ir para o aterro sanitário em relação ao espaço ocupado pelos resíduos domiciliares de Curitiba.

Com destaque mais uma vez para os coletores que coletam 86% de material reciclável em relação ao total da coleta seletiva de Curitiba.

A coleta seletiva muda o ciclo dos resíduos sólidos urbanos ou seja antes de se tornarem resíduos segue um outro caminho que possibilita ganho distinto um deles é aumentar a vida útil dos aterros sanitários pela retirada seletiva dos materiais recicláveis do lixo além de auxiliar na resolução de um dos grandes problemas dos municípios que é encontrar áreas adequadas para a destinação final dos resíduos na área urbana.O peso específico utilizado foi de 73 Kg/m.³

4.5.5. O espaço utilizado no aterro sanitário da Cachimba dos resíduos depositados por cada município da Região Metropolitana de Curitiba, cujo peso específico varia de 700 a 900 kg/m³, segundo dado da Prefeitura Municipal, está descrito item abaixo.

Tabela nº.53. Espaço ocupado pelos municípios da Região Metropolitana de Curitiba, no aterro sanitário da Cachimba, de 1993 até 2001.

Municípios	Toneladas de resíduos	Espaço ocupado no A.S.
Almirante Tamandaré	64.499,39	45.149,57 m ³
Araucária	64.728,08	45.309,66 m ³
Campina Grande do Sul	20.546,94	14.382,86 m ³
Campo Largo	55.912,89	39.139,02m ³
Colombo	137.915,09	96.540,56 ³ m ³
Contenda	584,55	409,18m ³
Fazenda Rio Grande	43.880,12	30.716,08 m ³
Mandirituba	8.164,63	5715,24 m ³
Pinhais	124.945,90	87.462,13m ³
Piraquara	49966,25	34.976,37m ³
Quatro Barras	15.553,12	10.887,18 m ³
Campo Magro	7.047,23	4933,06 m ³
São José dos Pinhais	259.541,77	181.679,24 m ³
Totais: 13	853.285,96	597.300,17 m³

Fonte: P.M.C., ano 2001.

Com os cálculos demonstrados acima podemos citar as três cidades que ocuparam mais espaço no aterro sanitário da Cachimba: São José dos Pinhais 30,42 %, Colombo 16,16 % e Pinhais 14,64 %.

4.5.6. Custo no aterro sanitário da Cachimba pelos resíduos depositados pelas empresas particulares, municípios da Região Metropolitana de Curitiba, resíduos domiciliares da cidade de Curitiba, resíduos do programa Compra do Lixo, demais resíduos e o custo total gasto pela P.M.C. no ano de 2001.

O aterro sanitário é uma das práticas utilizadas no presente em virtude de sua simplicidade de execução e de seu baixo custo, tendo como fator limitante a disponibilidade de áreas próximas aos centros urbanos. O aterro sanitário é de propriedade do Município de Curitiba e recebe resíduos de 13 cidades da região

metropolitana, empresas particulares e resíduos da própria cidade. A Prefeitura pagou por tonelada à empresa Cavo, para a destinação final desses resíduos.

Pode-se com os dados obtidos calcular os gastos da Prefeitura Municipal da cidade de Curitiba conforme descrito abaixo:

a) Custo do aterro sanitário pago pela prefeitura de Curitiba dos resíduos depositados pelos municípios da Região Metropolitana de Curitiba no ano de 2001.

Custo em R\$ = 157.167,45 t. x R\$ 7,60 logo

Custo em R\$ por ano = R\$ 1.194.472,62

b) Custo do aterro sanitário pago pela Prefeitura de Curitiba dos resíduos sólidos domiciliares depositados pela cidade de Curitiba no ano de 2001.

Custo em R\$ por ano = 378.981,31 t. x R\$ 7,60, logo

Custo em R\$ por ano = R\$ 2.880.257,96

c) Custo do aterro sanitário pago pela prefeitura de Curitiba pelos resíduos depositados pelas empresas particulares de Curitiba no ano de 2001.

Custo em R\$ por ano = 146.507,27 t.x R\$ 7,60, logo

Custo em R\$ por ano = R\$ 1.113.455,25

d)Custo do aterro sanitário pago pela prefeitura de Curitiba pelos resíduos depositados pelo programa Compra do Lixo no ano de 2001.

Custo em R\$ por ano = 6.553,18 t. x R\$ 7,60 logo

Custo em R\$ por ano = R\$ 49.804,17

e) Demais resíduos em R\$/ano.

Demais resíduos = 43.273,62 t. x R\$ 7,60 logo

Demais resíduos em R\$ por ano = R\$ 328.879,51

f) Custo total do aterro sanitário pago pela prefeitura municipal de Curitiba no ano de 2001.

Custo total em R\$ por ano = 732.482,83 t. x R\$ 7,60 logo

Custo total em R\$ por ano = R\$ 5.566.869,51.

O custo total pago pela Prefeitura Municipal de Curitiba dos resíduos depositados no aterro sanitário da Cachimba no ano de 2001 foi de R\$ 5.566.869,51. Os municípios da Região Metropolitana de Curitiba gastaram R\$ 1.194.472,62 correspondendo a um percentual de 21,46 %. A cidade de Curitiba gastou com os resíduos domiciliares R\$ 2.880.257,96 correspondendo a um percentual de 51,74%. As empresas particulares gastaram R\$ 1.113.455,25 correspondendo a um percentual de 20,00 %. O programa “Compra do Lixo” gastou R\$ 49.804,17 correspondendo a um percentual de 0,89 % e os demais resíduos gastaram R\$ 328.879,51 correspondendo a um percentual de 5,91 %.

4.5.7. Custo no aterro sanitário da Cachimba pelos resíduos depositados pelas empresas particulares, municípios da Região Metropolitana de Curitiba, resíduos domiciliares da cidade de Curitiba, resíduos do programa Compra do Lixo, demais resíduos e o custo total do aterro sanitário pago pela prefeitura P.M.C. de 1989 a 2001.

a) Custo do aterro sanitário pago pela prefeitura de Curitiba dos resíduos depositados pelos municípios da região metropolitana de Curitiba de 1989 a 2001.

Custo em R\$ = 853.285,96 t. x R\$ 7,60 = R\$ 6.484.973,30 logo

Custo em R\$ = R\$ 6.484.973,30

b) Custo do aterro sanitário pago pela prefeitura de Curitiba dos resíduos domiciliares depositados pela cidade de Curitiba de 1989 a 2001.

Custo em R\$ = 3.615.465,65 t. x R\$ 7,60 = R\$ 27.477.538,94 logo

Custo em R\$ = R\$ 27.477.538,94

c) Custo do aterro sanitário pago pela prefeitura de Curitiba dos resíduos depositados pelas empresas particulares de 1989 a 2001.

Custo em R\$ = 916.874,46 t. x R\$ 7,60 = R\$ 6.968.245,90 logo

Custo em R\$ = R\$ 6.968.245,90

d) Custo do aterro sanitário gasto pela prefeitura de Curitiba dos resíduos depositados pelo programa “Compra do Lixo” de 1989 a 2001.

Custo em R\$ = 70.533,88 t. x R\$ 7,60 = R\$ 536.057,49 logo

Custo em R\$ = R\$ 536.057,49

e) Demais resíduos em R\$.

Demais resíduos = 291.529,29t. x 7,60 = R\$ 2.215.622,60 logo

Demais resíduos em R\$ = R\$ 2.215.622,60

f) Custo total do aterro sanitário pago pela prefeitura de Curitiba dos resíduos depositados de 1989 a 2001.

Custo total em R\$ = 5.747.689,24 t. x R\$ 7,60 = R\$ 43.682.438,22 logo

Custo total em R\$ =R\$ 43.682.438,22.

O custo total pago pela Prefeitura Municipal de Curitiba dos resíduos depositados no aterro sanitário da Cachimba de 1989 a 2001 foi de R\$ 43.682.438,22.

Os municípios da Região Metropolitana de Curitiba gastaram R\$ 6.484.973,30 correspondendo a um percentual de 14,84 %. A cidade de Curitiba gastou com os resíduos domiciliares R\$ 27.477.538,94 correspondendo a um percentual de 62,90%. As empresas particulares gastaram R\$ 6.968.245,90 correspondendo a um percentual de 15,95 %. O programa “Compra do Lixo” gastou R\$ 536.057,49 correspondendo a um percentual de 1,23 % e os demais resíduos gastaram R\$ 2.215.622,60 correspondendo a um percentual de 5,07%.

Tabela nº.54. Resumo dos custos gastos pela prefeitura municipal de Curitiba pela destinação dos resíduos no aterro sanitário da Cachimba no ano de 2001 e de 1989 a 2001.

Programa	Custo em R\$- 2001	% - 2001	Custo em R\$ - 1989 - 2001	% - 1989 - 2001
Municípios da RMC	1. 194. 472,62	21,46	6. 484 .973,30	14,84
Resíduos domiciliares	2.880. 257,96	51,74	27. 477..538,94	62,90
Empresas particulares	1. 113 .455,25	20,00	6 .968 .245,90	15,95
Compra do Lixo	49. 804,17	0,89	536. 057,49	1,23
Demais resíduos	328 .879,51	5,85	2 .215 .622,60	5,07

Organizado: A K. T., ano 2001.

O aterro sanitário é de propriedade do município de Curitiba, os serviços de operação são pagos para a empresa contratada a R\$ 7,60/t.

No ano de 2001 foram depositadas 732.482,83 toneladas de resíduos e no ano de 1989 a 2001 foi depositado 5.747. 689,24 toneladas chegando a custo de R\$ 5.566.869,51 no ano de 2001 e R\$ 43.682.438,22 no ano de 1989 a 2001. A prefeitura de Curitiba recebe resíduos de 13 municípios da região metropolitana de Curitiba podemos destacar a cidades que mais depositam resíduos é São José dos Pinhais, Colombo e Pinhais.

A prefeitura de Curitiba não cobra nenhuma taxa dos municípios da região metropolitana de Curitiba, é uma decisão política ambiental.

A coleta seletiva contribuiu com 3,39 % de materiais que deixaram de ir para o aterro sanitário da Cachimba de 1989 a 2001 em relação ao espaço dos resíduos domiciliares.Com a implantação da coleta seletiva e os programas de incentivo à reciclagem foi ampliado a vida útil do aterro sanitário em pelo menos dois anos.

No projeto do aterro sanitário da Cachimba estava previsto 3.239.500 toneladas (2.915.550 m³) de resíduos para uma vida útil de 11 anos e 5 meses, devido à alteração de projeto que houve e os programas de coleta seletiva possibilitou receber 5.747.689,24 toneladas (5.172.920,32 m³) portanto 2.508.189,24 toneladas a mais até o ano de 2001.

Atualmente os custos de destinação dos resíduos dos municípios da Região Metropolitana de Curitiba e empresas particulares são pagos pela Prefeitura Municipal de Curitiba. Para a próxima etapa os serviços serão terceirizados para uma empresa, que

se encontra em fase de licitação e os custos serão das empresas geradoras de resíduos e dos municípios que gerarem resíduos.

5.O.-CONCLUSÃO

Em relação aos aspectos econômicos os programas “Lixo que não é Lixo” e “Câmbio Verde” de Curitiba não geram dinheiro e nem lucros para a PMC, rendem receitas para Pequenos Depósitos e FAS (Fundação de Ação Social). A coleta seletiva não é uma atividade lucrativa de um ponto de vista de retorno imediato, pois a receita obtida com a venda dos recicláveis não cobre as despesas do programa. No entanto, é fundamental considerar os custos ambientais e sociais, que são relevantes.

Os aspectos econômicos reais estão, com certeza, vinculados aos seguintes fatores básicos: melhoria ambiental, melhoria da saúde pública, aumento da vida média e da produtividade do homem, geração de empregos, comercialização de produtos, redução do desperdício, aumento da vida útil da área do aterro sanitário, valorização das terras pela extinção do lixão. Pode-se considerar ainda os aspectos; estético, limpeza e a segurança.

No aspecto social os programas de coleta seletiva e reciclagem dos materiais como o programa “Lixo que não é Lixo” serviu a 471.163 domicílios (IBGE, 2000). O programa “Câmbio Verde” atendeu a 18000 pessoas e cada cidadão participou com 17,01 kg/habitante/mês tendo o município de Curitiba trocado 96.634 Kg de hortigranjeiros/mês por material reciclável. O programa “Compra do Lixo” serviu a 21.584 pessoas por mês e o Município trocou 48.895 Kg de hortigranjeiros por/mês por resíduos domésticos. Os coletores de material reciclável, são em número de 2769 e obtém o seu rendimento mensal da coleta seletiva. A mobilização comunitária para a implantação do projeto de coleta seletiva e demais pessoas que vivem indiretamente da coleta seletiva de Curitiba foi imprescindível para o sucesso destes programas.

Em termos ambientais o projeto de coleta seletiva de Curitiba considera-se que teve seu início em 1989 e após 13 anos de atividade resultou num excelente nível alcançado promovendo a proteção do solo, do ar e dos mananciais. Complementando é difícil estabelecer com segurança todos os benefícios alcançados devido a muitos dos benefícios de difícil mensuração. Também se deve considerar o reaproveitamento de materiais, que resultou na economia direta de energia, preservação de recursos naturais e espaços economizados em aterros sanitários. Chegou-se a economia de 12.262 hectares e 20 602 069 árvores de eucaliptos com 6 anos de idade, considerando-se a quantidade de papel e papelão coletados através dos três programas, durante todo o

período. Esta área de reflorestamento é 6,73 vezes mais que a área de parques da cidade de Curitiba que possui 1820,40 hectares, (Fonte:P.M.C.,ano 2001).

Tabela nº.55. Resumo da taxa de desvio de material, quantidade de material reciclado por pessoa e pessoas atendidas por mês nos programas:

Programas	Taxa de desvio em %	Pessoas atendidas por mês	Quantidade de material reciclado por/hab./ mês/kg
Lixo que não é Lixo.	3,92	-	-
Câmbio Verde	0,97	18000	17,01
Coletores	29,59	21584	-

Organizado:ªK.T.,ano 2001.

A taxa de desvio de resíduos recicláveis dos programas “Lixo que não é Lixo”, “Câmbio Verde” e coletores de materiais recicláveis chegaram a um valor de 34,48 % no ano de 2001.

Coleta Domiciliar.

A partir de 20 de novembro de 1989 começou a ser depositado no aterro sanitário da Cachimba e até o ano de 2001 foi depositado 3.615.876,35 toneladas mantendo uma média mensal de 23.937,08.

A cidade de Curitiba segundo os dados oficiais do IBGE (2000), apresenta 100% dos serviços de coleta domiciliar e disposto de forma adequadamente 100%. O custo médio mensal no ano de 2001 para a Prefeitura Municipal de Curitiba foi de R\$ 1.385.176,69/mês.

Programa “Lixo que não é Lixo.”

Para a análise do programa “Lixo que não é Lixo” consideraram-se os dados desde o seu início, em outubro de 1989 até o fim do ano de 2001. Neste período coletaram-se 130.163,55 toneladas de materiais recicláveis, mantendo uma média mensal de 885,47 t. /mês. No ano de 2001 a prefeitura teve um custo médio mensal de R\$ 323 946,09 ou R\$ 261,38 por toneladas.

No ano de 2001, dos materiais recicláveis coletados em Curitiba, 11,38 % foram coletados pelo programa “Lixo que não é Lixo”. Chegou-se a uma taxa de desvio em aterros sanitários no valor de 3,92 % em relação ao lixo domiciliar e um rendimento real de 0,78 Kg/hab.mês. Atualmente a produção per capita de resíduo domiciliar na cidade de Curitiba é de 664 gramas sendo retirado 26 g/hab.dia de materiais recicláveis do programa “Lixo que não é Lixo”, correspondendo a 3,91% do lixo domiciliar.

No ano de 2001 os coletores de material reciclável recolheram 112.145 toneladas ou 9345,37 t./mês segundo pesquisas realizadas pela prefeitura Municipal de Curitiba, portanto 7,54 vezes a mais em relação ao programa “Lixo que não é Lixo” e 30,51 vezes em relação ao programa “Câmbio Verde” que proporcionou uma taxa de desvio do aterro sanitário de 29,59 % ao ano. Calculou-se que 85,80 % de material foram coletados pelos coletores de material reciclável proporcionando uma economia de R\$ 29.312.460,10 ao ano para a Prefeitura Municipal de Curitiba.

Programa “Câmbio Verde”.

O programa “Câmbio Verde” coletou 31.258,82 toneladas de materiais recicláveis de 1991 a 2001 mantendo uma média de 258,34 t/mês e no ano de 2001 a prefeitura teve um custo médio mensal total de R\$ 67.129,28 e R\$ 219,19 por toneladas.

A porcentagem de material desviado do aterro sanitário proporcionado pelo programa “Câmbio Verde” foi de 0,97 %.

No ano de 2001 o programa “Câmbio Verde” coletou 2,81 % em relação ao total da coleta seletiva de Curitiba que foi de 3675,15 t. A prefeitura gastou com o programa o valor de R\$ 289.904,25 ao ano ou R\$ 24.158,69/mês.

Programa “Compra do Lixo”.

O programa “Compra do Lixo” coletou 70.533,88 toneladas até o final do ano 2001, mantendo-se uma média mensal de 455,06 t/mês. O custo médio mensal total gasto no ano de 2001 para coletar os resíduos do programa “Compra do Lixo” pela Prefeitura Municipal foi de R\$ 64.042,89, sendo o custo por tonelada de 117,27

Por toneladas portanto é 2,67 vezes mais o custo por tonelada em relação a coleta domiciliar, atendendo a 21584 pessoas e o custo médio por pessoa de R\$ 2,96 /hab.mês. Os gasto do município com hortigranjeiros foi de R\$ 149.487,50 ao ano ou

R\$ 12.457,29/mês e depositou R\$ 22.676,74 para as comunidades, referente a 427.863 sacos de resíduos coletados como benefícios sociais no ano de 2001.

Tabela nº.56. Resumo dos custos mensais, custos por toneladas e custo por pessoa dos programas de coleta:

Programas	Custo médio mensal	Custo por toneladas	Custo por pessoa
Lixo que não é Lixo.	323.939,88	261,38	-
Cambio Verde	67.129,28	219,19	-
Compra do Lixo.	64.042,89	117,27	2,96
Resíduos domiciliares.	1.385.176,69	43,86	-

Organizado:A .K.T.,ano 2001.

Espaços ocupados e economizados no aterro sanitário da Cachimba no ano de 2001.

No ano de 2001 foi ocupado um espaço de 512.737,98 m³ do qual 265.574,41 m³ pelos resíduos domiciliares de Curitiba representando um percentual de 51,79 %. Os municípios da região metropolitana de Curitiba utilizaram 110.017,21m³ representando um percentual de 21,46 %. As empresas particulares preencheram um espaço de 102.555,09 m³ representando um percentual de 20,00 %. Os resíduos do programa “Compra do Lixo” ocuparam 4587,23 m³ representando um percentual de 0,89 % e 30.004,04 m³, os demais resíduos representaram um percentual de 5,86 %.

No ano de 2001 foram poupados 9.540,56 m³ de espaços sendo 1085,69 m³ do programa “Lixo que não é Lixo”, representando um percentual de 11,38%; o programa “Câmbio Verde” contribuiu com 268,28 m³ representando um percentual de 2,81% e os recicladores (carrinheiros) com 8.186,58 m³ representando um percentual de 85,81%.

Custo pago pela Prefeitura Municipal de Curitiba para a disposição final no aterro sanitário da Cachimba pelos Municípios da Região Metropolitana de Curitiba, resíduos domiciliares, empresas particulares, programa “Compra do Lixo” e demais resíduos no ano de 2001.

O custo total pago pela Prefeitura Municipal de Curitiba dos resíduos depositados no aterro sanitário da Cachimba no ano de 2001 foi de R\$ 5.566.869,51. Os municípios da Região Metropolitana de Curitiba gastaram R\$ 1.194.472,62 correspondendo a um percentual de 21,46 %. A cidade de Curitiba gastou com os

resíduos domiciliares R\$ 2.880.257,96 correspondendo a um percentual de 51,74%. As empresas particulares gastaram R\$ 1.113.455,25 correspondendo a um percentual de 20,00 %. O programa “Compra do Lixo” gastou R\$ 49.804,17 correspondendo a um percentual de 0,89 % e os demais resíduos gastaram R\$ 328.879,51 correspondendo a um percentual de 5,91 %.

Tabela nº.57. Resumo dos espaços ocupados, custos dos programas e economia dos espaços no ano de 2001 dos programas:

Programas	Espaço ocupado em 2001	% em 2001	Custo de disposição em 2001.	% em 2001.	Economia de espaços em 2001	% em 2001
Resíduos domiciliares	265.286,92	51,74	2.880.257,96	51,74	-	-
Empresas particulares	102.555,09	20,0	1.113.455,25	20,0	-	-
Compra do Lixo	4587,23	0,89	49.804,17	0,89	-	-
R.M.C.	110.017,21	21,46	1.194.472,62	21,46	-	-
Demais resíduos	30291,53	5,85	328.879,51	5,58	-	-
Lixo que não é Lixo	-	-	-	-	2.880.257,96	11,38
Câmbio Verde	-	-	-	-	1.113.455,25	2,81
Coletores	-	-	-	-	49.804,17	85,81

Organizado:A.K.T.,ano 2001.

Espaços ocupados e economizados no aterro sanitário da Cachimba de 1989 a 2001.

Foram depositados no aterro sanitário da Cachimba, resíduos domiciliares de Curitiba, os resíduos dos Municípios da Região Metropolitana, empresas particulares, resíduos do programa “Compra do Lixo” e demais resíduos.

No período de 1989 a 2001 foi ocupado um espaço de 4.023.382,47 m³ dos quais 2.530.825,95 m³ pelos resíduos domiciliares de Curitiba representando um percentual de 62,90 %. Os municípios da região metropolitana de Curitiba preencheram 597.300,17 m³ representando um percentual de 14,84 %. As empresas particulares utilizaram um espaço de 41.812,12 m³ representando um percentual de 15,95%. Os resíduos do programa “Compra do Lixo” usaram 49.387,72 m³ representando um

percentual de 1,23% e 204.056,51 m³ os demais resíduos representaram um percentual de 5,07%.

No período de 1989 a 2001 foram economizados 85.124,01 m³ de espaços dos quais 9.501,94 m³ do programa “Lixo que não é Lixo” representando um percentual de 11,16%, do programa “Câmbio Verde” 2.281,89 m³ representando um percentual de 2,68% e coletores com 73.340,18 m³ representando um percentual de 86,16 %.

A coleta seletiva contribuiu com 3,36 % de materiais que deixaram de ir para o aterro sanitário da Cachimba de 1989 a 2001 em relação aos espaços dos resíduos domiciliares.

Espaços ocupados no aterro sanitário da Cachimba pelos Municípios da Região Metropolitana de Curitiba, a economia em árvores economizadas em áreas de reflorestamento em função dos coletores, programa “Câmbio Verde” e do programa “Lixo que não é Lixo” de 1989 a 2001.

Os municípios da Região Metropolitana de Curitiba ocuparam um espaço de 597.300,17 m³. As três cidades que ocuparam mais espaços no aterro foram: São José dos Pinhais que utilizou 4,51 %, Colombo 2,40 % e Pinhais 2,17%.

Os coletores de material reciclável coletaram 301.398 t. de papel /papelão de 1989 a 2001, que equivalem à economia de 18.083.880 pés de eucaliptos de 6 anos de idade e 10.764 hectares de reflorestamento.

O programa “Lixo que não é Lixo” coletou 34.519,55 t.de papel/papelão de 1989 a 2001, que equivalem a uma economia de 2.071.162 arvores de eucaliptos de 6 anos de idade e 1232,84 hectare de reflorestamento. O programa “Câmbio Verde” coletou 8289,84 t. de papel/papelão de 1991 a 2001, que equivale a uma economia de 497.390 pés de eucaliptos de 6 anos de idade e 296,06 hectares de reflorestamento.

Custo pago pela Prefeitura Municipal de Curitiba para a disposição final no aterro sanitário da Cachimba pelos Municípios da Região Metropolitana de Curitiba, resíduos domiciliares, empresas particulares, programa “Compra do Lixo” e demais resíduos de 1989 a 2001.

O custo total gasto pela Prefeitura Municipal de Curitiba para a disposição final dos resíduos de 1989 a 2001 foi de R\$ 43.682.438,22. Os municípios da Região

Metropolitana de Curitiba gastaram R\$ 6.079.140,59 correspondendo a um percentual de 13,92 %. A cidade de Curitiba gastou com os resíduos domiciliares R\$ 27.480.660,26 correspondendo a um percentual de 62,91 %. As empresas particulares gastaram R\$ 6.970.509,71 correspondendo a um percentual de 15,96 %. O programa “Compra do Lixo” gastou R\$ 536.057,49 correspondendo a um percentual de 1,23 % e os demais resíduos gastaram R\$2.616.070,17 correspondendo a um percentual de 5,98 %.

Tabela nº.58. Resumo dos espaços ocupados, custos de disposição final dos resíduos e economia dos espaços de 1989 a 2001 dos programas:

Programas	Espaço ocupado de 1989 a 2001.	% de 1989 a 2001	Custo de disposição de 1989 a 2001.	% de 1989 a 2001.	Economia de espaços de 1989 a 2001.	% de 1989 a 2001.
Resíduos domiciliares	2.530.825,25	62,90	27 477 538,94	62,90	-	-
Empresas particulares	641.812,12	15,95	6 968 245,90	15,95	-	-
Compra do Lixo	49.373,72	1,23	536 057,49	1,23	-	-
R.M.C.	597.300,17	14,84	6.484.973,30	14,84	-	-
Demais resíduos	204.070,50	5,07	2 215 622,60	5,07	-	-
Lixo que não é Lixo	-	-	-	-	9501,94	11,18
Câmbio Verde	-	-	-	-	2281,89	2,68
Coletores	-	-	-	-	73.340,18	86,16

Organizado:A .K.T.,ano 2001.

Considerações Finais.

Diante de novos rumos que as questões ambientais estão tomando como a obrigatoriedade de preservação dos recursos naturais, da necessidade de economizar energia e principalmente na brusca mudança ocorrida na composição do lixo nos últimos anos, como aumento de materiais recicláveis, torna-se imprescindível não somente a implantação dos programas de coleta seletiva nos municípios.

O departamento de limpeza pública possibilitou essa pesquisa do programa de coleta seletiva da cidade de Curitiba incluindo os coletores de materiais recicláveis. Esta pesquisa obteve resultados quanto a custos do programa, taxa de desvio de material do aterro sanitário, economia em relação aos aspectos ambientais, sociais e econômicos. Apesar das dificuldades deste tipo de trabalho, outras pesquisas poderão ser feitas.

Vale ressaltar os trabalhos dos coletores de materiais recicláveis que trabalham em conjunto com o programa “Lixo que não é Lixo” e o programa “Câmbio Verde” e “Compra do Lixo” reduzindo o custo de coleta e disposição final para a Prefeitura Municipal de Curitiba.

A coleta seletiva precisa de uma maior integração com os coletores de material reciclável com a formação de cooperativas, conseqüentemente melhorando os preços, pois é relevante a exploração que ocorre através dos intermediários, adquirem a consciência do valor da profissão e aumentam o volume de materiais a serem reaproveitados pelo mercado de reciclagem.

A coleta seletiva de Curitiba não visa resolver todos os problemas dos resíduos sólidos da comunidade mas estes programas alcançaram um excelente nível devido ao trabalho do departamento de limpeza pública ao longo dos anos, que além de ter um planejamento detalhado de todos os serviços, acima de tudo tem conhecimento dos problemas relacionados com os resíduos sólidos. Esta organização e a abertura de dados possibilitou este trabalho.

Recomendações para trabalhos futuros.

Como foi observado um aumento contínuo de materiais recicláveis ao longo destes anos através dos estudos dos diversos programas, é possível se fazer um prognóstico para o futuro. A manutenção destes programas é imprescindível onde eles existem, além da implantação nos demais municípios brasileiros.

Propõe-se pelos resultados obtidos a continuidade das pesquisas como a coleta seletiva em hospitais, produtos tóxicos residenciais, estudos dos setores de coleta seletiva do programa “Lixo que não é Lixo”. Também observações deverão ser efetuadas nas comunidades do programa “Compra do Lixo” e anotações diversas nos pontos de troca do programa “Câmbio Verde”. Em relação ao aterro sanitário, recomenda-se o estudo do controle de biogás, recalques, estação de tratamento do chorume e centro de triagem de materiais recicláveis (FAS).

No Brasil há em torno de 200 mil coletores de material reciclável e em Curitiba cerca de 2 769 e há necessidade do reconhecimento da profissão pelo governo federal pois eles trazem grandes benefícios para a limpeza urbana das cidades, mas geralmente passam despercebidos. Eles coletam o lixo reciclável antes do caminhão passar, portanto, reduzem os gastos da limpeza pública.

Os dados foram relevantes não só para a Prefeitura Municipal de Curitiba como para os demais municípios que queiram implantar programas de coleta seletiva.

6.O- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, G. M.; CAMPANI, D. B. **Avaliando as vantagens da coleta seletiva e reciclagem de lixo: modelos das cidades de Curitiba e de Porto Alegre.** IBC International Business Communications. 1999, 17p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT: **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento. (NBR-8419)** Rio de Janeiro. 1984. 13p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS- ABNT: **Resíduos Sólidos- Classificação. (NBR-10004)** Rio de Janeiro. 1987. 63p.

AZEVEDO, G. D. O.; Neto, I. A. L. **Diretrizes para Elaboração de Projetos de Aterro Sanitário.** In: Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental (20: 1999: Rio de Janeiro).Resumos...1770 - 1780. III – 027.

BENETTI, M. **Modelo metodológico para formulação e implantação de programas de coleta seletiva em municípios de pequeno porte.** Florianópolis, 2000, 153 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade Federal de Santa Catarina.

BERTUSSI F^o., L. A.; FERREIRA, M. G. Coleta seletiva e reciclagem: A experiência de Curitiba- “Lixo que não é Lixo”. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE COLETA SELETIVA E RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (I: 1995: Marechal Cândido Rondon) Anais...Marechal Cândido Rondon, 1995. p. 17 – 64.

BRETAS, A. L. **Resíduos Sólidos Regularmente Descartados pela População.** Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública (ABLP) e Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. (ABRELPE). Santo André, ABLP/ABRELPE. 2001. 223 p.

CALDERONI, S. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. São Paulo: Humanitas Editora FFLCH/USP, 1997. 343 p.

CASTILHO Jr., A. B. **Produção de biogás e líquidos percolados em aterros sanitários**. São Paulo. **Saneamento Ambiental**. 1991. n. 12, p. 28 - 34.

CASTILHO Jr., A. B.; MACHADO, G. E. Produção de **Análise Comparativa de custo de coleta**. Florianópolis. **Saneamento Ambiental**. 1996. n. 37, p. 40 – 44.

CEMPRE - COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **Pesquisa CICLOSOFT**. Rio de Janeiro. 1999. 12 p.

COSTA, I. F. S. **De lixo também se vive. Origem e reprodução de comerciantes e catadores do lixo**. Cidade Nova, Natal. Recife. FUNDAJ. 1986. (1. Antropologia social. Título II. Série I).

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **Avaliação e perícia ambiental**. 2 ed. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2000. 294 p.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. **Lixo Municipal. Manual de gerenciamento integrado**. 2º ed. São Paulo. IPT/CEMPRE. 2000. 370 p.

EIGENHEER, E. M. A. **Viabilidade Econômica da Coleta Seletiva**. In:____. **Coleta Seletiva de Lixo**. Niterói: In-Fólio-Produção Editorial Gráfica e Programação Visual Ltda, 1998. p. 185—203.

EIGENHEER, E. M. **Coleta Seletiva no Brasil**. In: ____ . **Coleta Seletiva de Lixo**. Niterói: In-Fólio -Produção Editorial Gráfica e Programação Visual Ltda., 1999. p. 41 – 49.

FRITSCH, I. E. **Resíduos sólidos e seus aspectos jurídicos, legais e jurisprudências**. Porto Alegre. EU/Secretaria Municipal da Cultura. 2000. 143 p.

GAIESKI, A. A. **Curitiba: Gerenciamento dos Resíduos Sólidos - Passado, Presente e Perspectivas**. Florianópolis, 1991, 360 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) Centro de Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

GERALDO, V. **Aterro Sanitário**, Seminário sobre Aterro Sanitário, CETESB, 1981.

GRIPPI, S. **Lixo, Reciclagem e Sua História**. Rio de Janeiro, Editora Interciência LTDA. 2001. 134 pág.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de saneamento básico**. Rio de Janeiro. IBGE. 2000. 431 p.

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

KUHNEN, A. A coleta seletiva /programa Beija Flor em Florianópolis, SC. Aspectos técnicos e Psico-Sociológicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. (17º.: 1993: Natal). Anais..Natal, 1993. p. 298 - 310.

LEITE, W. C. A. **Aterros Sanitários: Projeto, Construção, Operação e Gerenciamento**. Bauru. ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Apostila de curso. Bauru. 1999 92 p. (Apostila).

LIMA, L. M. Q. **Tratamento de Lixo**. São Paulo, Hemus Editora Ltda. 1986. 240p.

LUZ, F. X. R. Aterro Sanitário: **características, limitações, tecnologia para a implantação e operação**. Seminário sobre aterros sanitários. Cetesb. 1981. 30 p.

MACHADO, G. E. **Estudo comparativo de custos da coleta seletiva e regular de resíduos sólidos urbanos no bairro Balneário do Município de Florianópolis**.

Florianópolis. 1995. 132 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina.

NETO, J. T. P. **Projeto Verde. Quanto Vale Nosso Lixo.** Belo Horizonte. Gráfica Orion. 1999. 70 p.

NOVELLO, J. M. **Coleta seletiva aliada a disposição de resíduos para o Município de Dionísio Cerqueira.** Florianópolis, 2001. 45 p. Monografia (Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia) – Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina

OBLADEN, N. L. ; CHACOROWSKI Jr. F. RUCINSKI, E. J. Reciclagem dos resíduos sólidos urbanos na região metropolitana de Curitiba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. (17º.: 1993: Natal). Anais..Natal, 1993. p. 58 - 71.

OBLADEN, N. L. **Avaliação técnico-econômica e social de sistemas de coletas seletiva de resíduos sólidos urbanos existentes no Brasil.** Curitiba. PUC-ISAM. 1999, 2 v..

OLIVEIRA, S. M. L.; CASTILHO JR, A. B. NETO, J.T.P. Resíduos urbanos domiciliares: um paradoxo da sociedade moderna. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. (17º.: 1993: Natal). Anais..Natal, 1993. p. 311 - 319.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. **Coletânea de legislação ambiental de Curitiba.** Curitiba. Artes Gráfica Ed. Unificado, 1998. 420 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA - SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE - DEPARTAMENTO DE LIMPEZA PÚBLICA. **Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Curitiba.** Curitiba. 2000. 40p.

ROUQUAYROL, M. Z. **Epidemiologia e saúde.** Rio de Janeiro. Medsi Editora. 1986

RUBERG, C. C.; AGUIAR, A. PHILIPPI Jr, A. Promoção da qualidade ambiental, através da reciclagem de resíduos sólidos. In SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL (II. 1998: Porto Alegre) Anais....Porto Alegre, 1998.p.163 - 167.

SERTÃ, F. A. R.; EIGENHEER, E. M. **Projeto de coleta seletiva de lixo (Experiência em áreas verticais)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (14: 1987: São Paulo) Anais....p.68 a 81.

SISINNO, C. L. S.; OLIVEIRA, C. L. S. **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde**. Uma Visão Multidisciplinar. Rio de Janeiro, Editora FIOCRUZ. 2000. 142 p.

TIBOR, T.; FELDMAN, I. **ISO-14000: Um Guia para as Normas de Gestão Ambiental**. São Paulo. Editora Futura. 1996. 302 p.

UNICEF (Fundo das Nações Unidas para a infância). **Criança no lixo, nunca mais**. [online]. Disponível na Internet: <http://www.unicef.org.br> . (citado em 16 de novembro de 1999).

VILHENA, A. **Guia da Coleta Seletiva de Lixo**. São Paulo, CEMPRE. 1999. 84p.

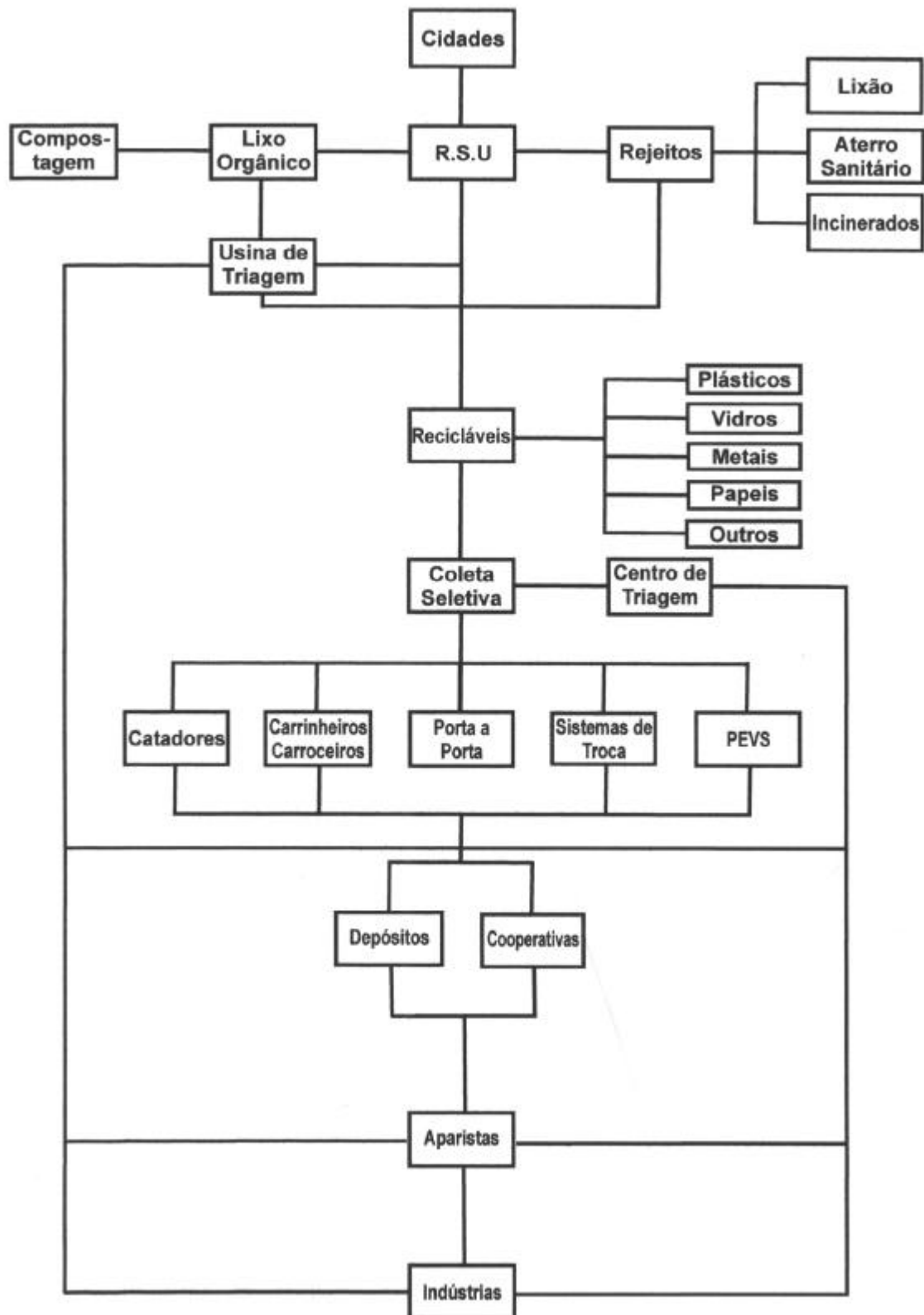
VILHENA, A. A Evolução da coleta seletiva de resíduos sólidos no Brasil. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE RECICLAGEM DO ALUMÍNIO (v.: 1999: São Paulo). Resumos....p. 1 -9.

www.agenda21.org.br

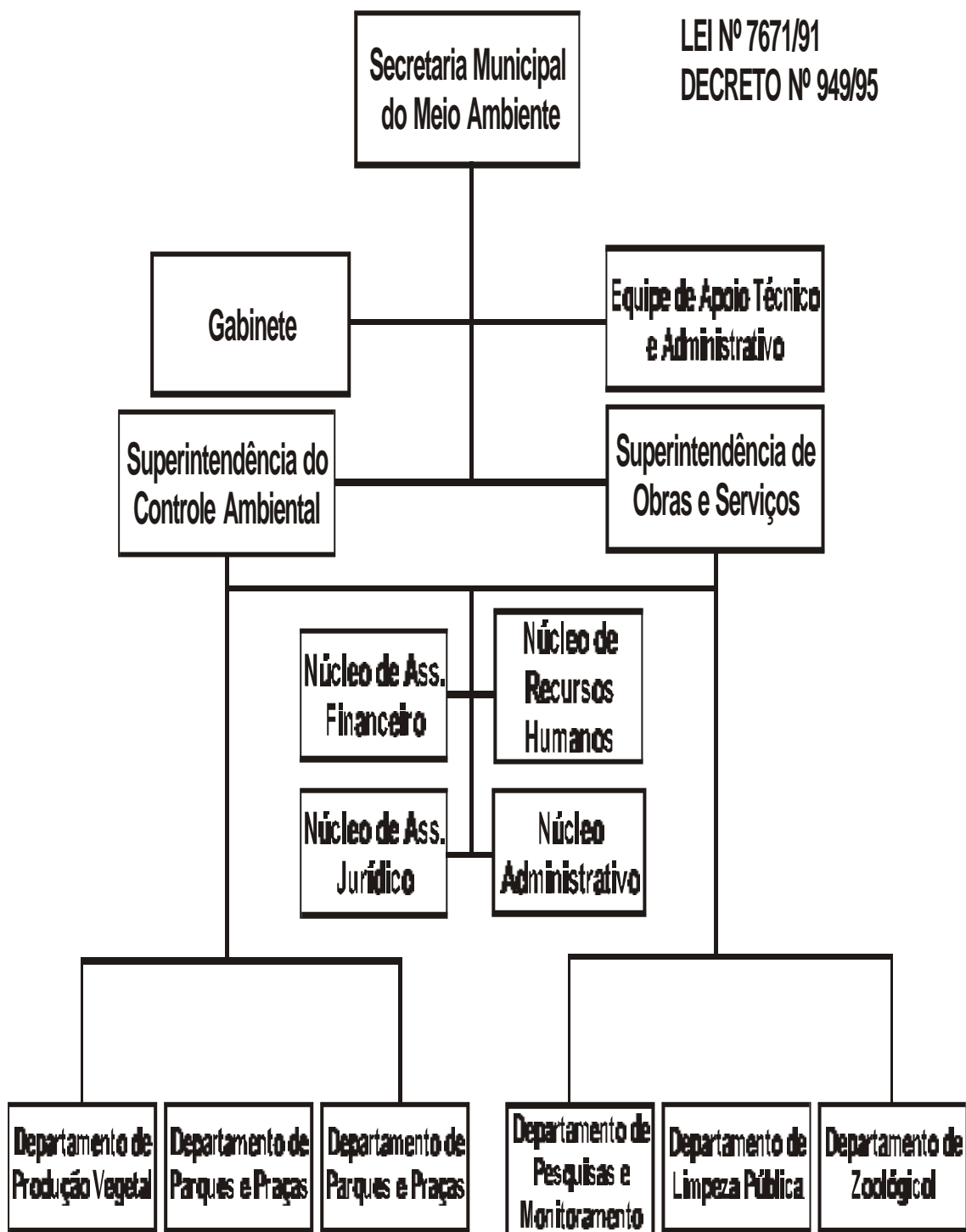
ZULAUF, W. E.; SILVA, R. J. C. ARAÚJO, J. L. B. Resíduos Sólidos e Defesa do Meio Ambiente. In: CONGRESSO DE LIMPEZA PÚBLICA. (II: 1976: Fortaleza) Anais...p. 15-19.

ANEXOS

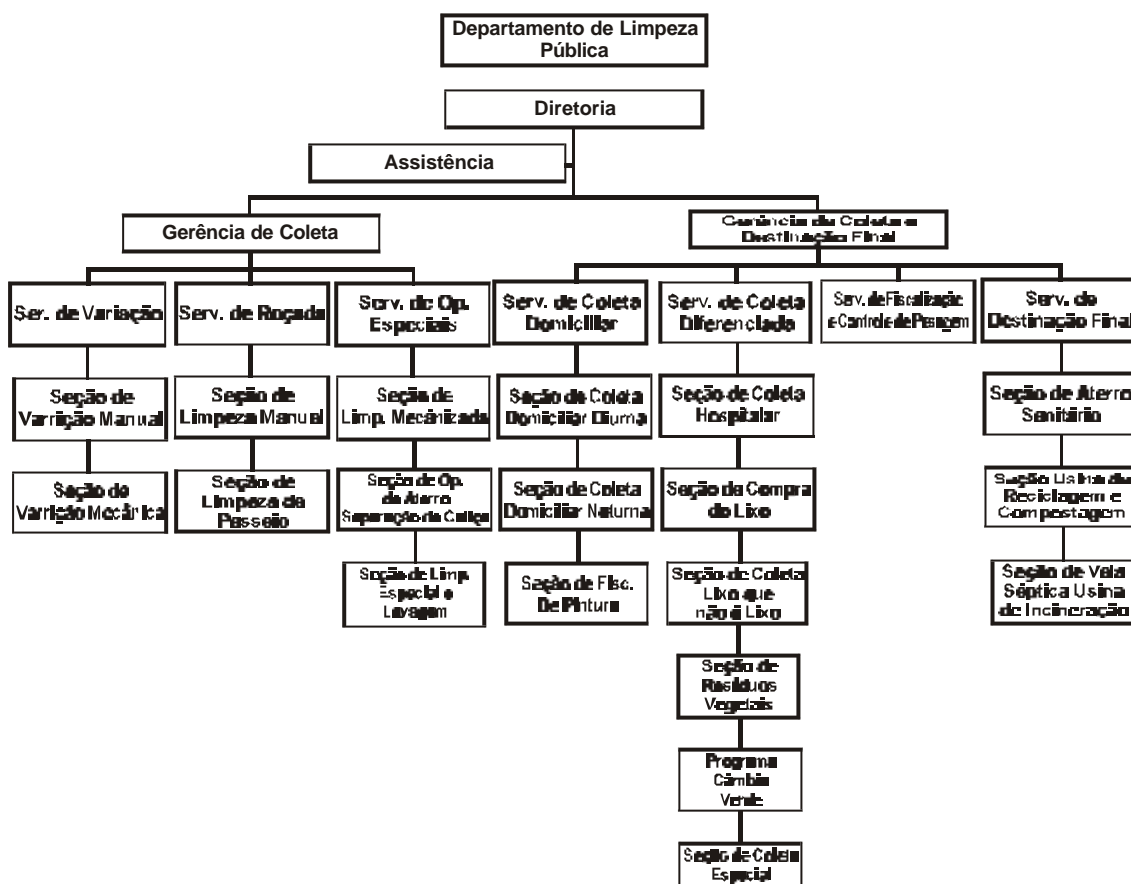
1 – Figura nº. 29. Fluxograma da Coleta Seletiva/Reciclagem



2 - Figura nº.30. Organograma da Secretária de Meio Ambiente



3 - Figura nº.31. Organograma do Departamento de Limpeza Pública.



4 - Figura nº.32. Organograma da empresa - Companhia Auxiliar de Viação de Obras LTDA (CAVO).

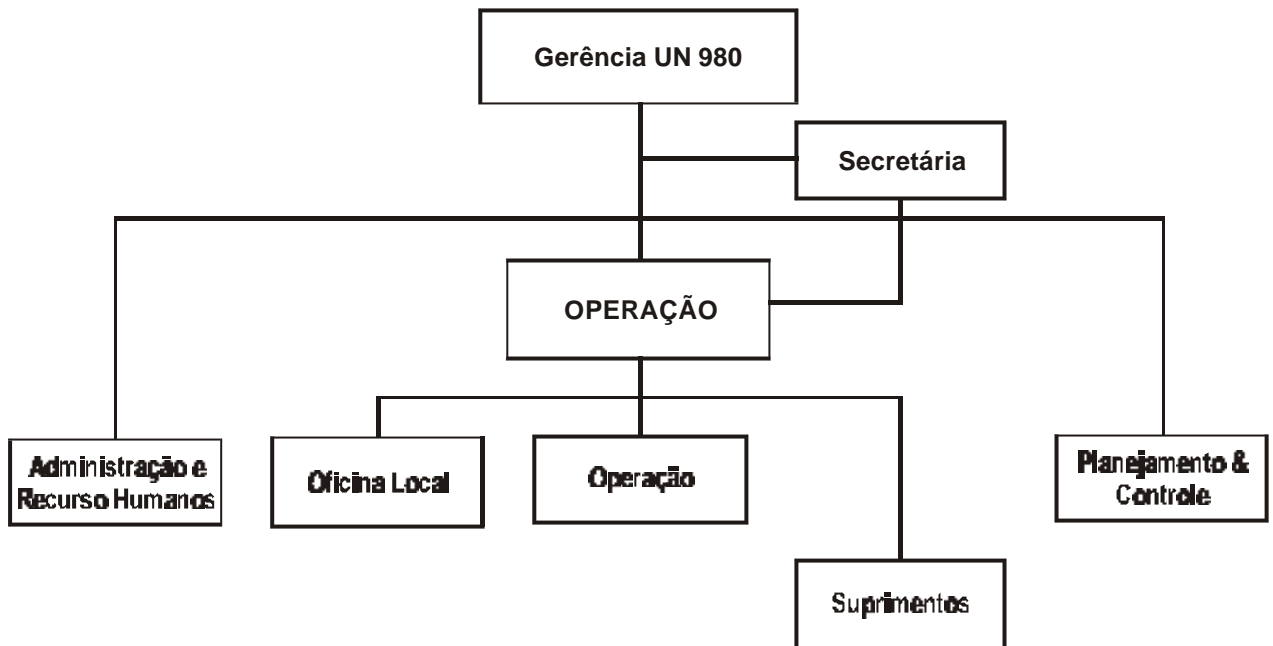
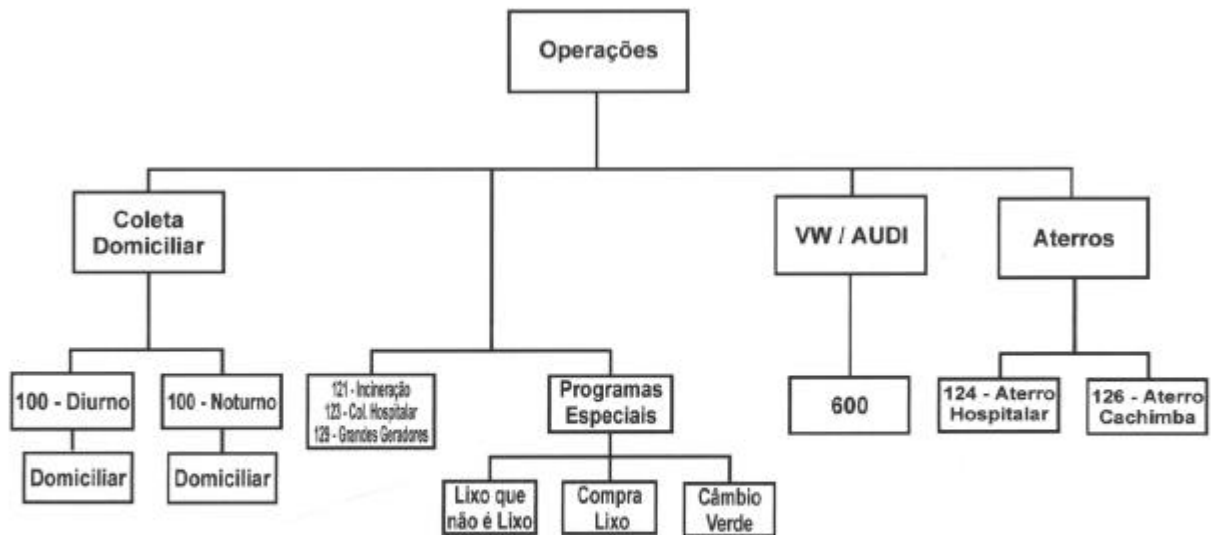


Figura nº.33. Continuação do organograma da empresa Companhia Auxiliar de Viação de Obras LTDA



5 - Tabela nº.59. Frequência do programa “Lixo que não é Lixo” turno diurno

2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	SÁBADO	2ª e 4ª	2ª e 5ª	3ª e 5ª	3ª e 6ª	3ª e SÁB	4ª e SÁB
233	245	238	241	231	238	289	241	255	245	256	238
234	246	279	242	232	239	290	242	260	-	257	-
235	254	287	243	245	248	319	243	262	-	263	-
241	255	289	244	280	250	-	244	264	-	315	-
242	256	290	249	281	251	-	-	268	-	-	-
243	257	292	253	282	252	-	-	317	-	-	-
244	258	294	255	283	256	-	-	-	-	-	-
247	260	295	260	284	257	-	-	-	-	-	-
289	262	296	262	285	263	-	-	-	-	-	-
290	263	297	264	286	271	-	-	-	-	-	-
301	264	298	267	288	274	-	-	-	-	-	-
302	265	299	268	291	275	-	-	-	-	-	-
303	266	300	270	293	276	-	-	-	-	-	-
304	268	319	272	318	277	-	-	-	-	-	-
305	311	323	273	320	278	-	-	-	-	-	-
306	313	-	317	321	315	-	-	-	-	-	-
307	314	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
308	315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
309	316	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
310	317	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
319	322	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	21	15	16	16	16	3	4	6	1	4	1

6 - Tabela nº.60. Frequência do programa “Lixo que não é Lixo” turno Vespertino.

2ª e 6ª	3ª e 5ª	3ª e SÁB	4ª e SÁB	5ª e SÁB	2ª, 4ª, 6ª	3ª, 5ª, S
229	240	259	236	269	204	201
230	261	-	237	-	205	202
-	312	-	-	-	206	203
-	-	-	-	-	210	207
-	-	-	-	-	211	208
-	-	-	-	-	212	213
-	-	-	-	-	218	214
-	-	-	-	-	219	222
-	-	-	-	-	220	223
-	-	-	-	-	221	226
-	-	-	-	-	224	227
-	-	-	-	-	225	-
-	-	-	-	-	228	-
2	3	1	2	1	13	11

7-Tabela nº.61. Frequência e endereços dos pontos de troca do programa “Câmbio Verde” de 2001.

QUARTAS - FEIRAS / QUINZENALMENTE

Calendário				
Ordem	Nome do Ponto	Adm. Regional	Horário/Manhã	Endereços
01	São José / Novo Mundo	Portão	09:00 às 11:00 hs	Rua Orlando Vander Osten, Esq. C/ Rua Olga de Araújo Espindola
02	Vila Lindóia	Portão	09:00 às 11:00 hs	Rua Leon Tolstói, pátio da Igreja Menino Jesus de Praga
03	Vila Osternak	Bairro Novo	09:00 às 11:00 hs	Rua Guaçui, esq. C/ Rua Eduardo P. Da Rocha, local onde funciona o Mercado Popular

QUARTAS - FEIRAS / QUINZENALMENTE

Calendário				
Ordem	Nome do Ponto	Adm. Regional	Horário/Tarde	Endereços
04	Bairro Novo	Bairro Novo	14:00 às 16:00 hs	Rua Manoel de Sá, esq. C/ Rua Manoel de Sá
05	Xapinhal	Bairro Novo	14:00 às 16:00 hs	Rua João Rocha entre Rua Francisco Barbosa e Rua Leonardo Abaai
06	Trindade	Cajuru	14:00 às 16:00 hs	Rua Custódio, esq. C/ Rua Olindo Prestes

QUARTAS - FEIRAS / QUINZENALMENTE

Calendário				
Ordem	Nome do Ponto	Adm. Regional	Horário/Manhã	Endereços
07	Expedicionário	Portão	09:00 às 11:00 hs	Rua Embert Neal, ao lado do Piá Dom Orione
08	Terminal de Cargas	Pinheirinho	09:00 às 10:00 hs	Pça da Resistência, ao lado da U.S., Entre as Ruas Salvação e Chico Mendes
09	Estação Barigui	Pinheirinho	10:00 às 11:00 hs	Rua Rodolfo Doubek, em frente ao Piá Ambiental Estação Barigui
10	Moradias Belém	Boqueirão	09:00 às 11:00 hs	Rua Diogo Muggiati em frente ao Projeto Piá Belém

QUARTAS - FEIRAS / QUINZENALMENTE

Calendário				
Ordem	Nome do Ponto	Adm. Regional	Horário/Tarde	Endereços
11	Moradias Cajuru	Cajuru	14:00 às 16:00 hs	Rua João Crisóstomo da Rosa nº 740, sede da Associação
12	Acropole	Cajuru	14:00 às 16:00 hs	Rua Pol. Estanislau Cbija esq. C/ Antonio Moreira Lopes
13	São Domingos	Cajuru	14:00 às 16:00 hs	Rua Custódio, esq. C/ Rua Olindo Prestes
14	Petropolis	Cajuru	14:00 às 16:00 hs	Rua Abobora, em frente à sede Associação de Moradores
15	Marumbi	Cajuru	14:00 às 16:00 hs	Rua Dep. Tenório Cavalcanti, esq. C/ Rua Victor Luiz Maganhoto
16	Centenário	Cajuru	14:00 às 16:00 hs	Rua Da Silva nº 86 em frente a sede Associação de Moradores da vila Jerusalém

QUINTAS - FEIRAS / QUINZENALMENTE

Calendário				
Ordem	Nome do Ponto	Adm. Regional	Horário/Manhã	Endereços
17	Vila Verde II	Pinheirinho	09:00 às 11:00 hs	Rua 13, entre Rua 22 e Rua 23, sede da Associação
18	Vila Hortência	Boqueirão	09:00 às 11:00 hs	Rua Marilândia do Sul em frente a Cancha na Creche Hortência
19	Novo Mundo	Portão	09:00 às 11:00 hs	Final da Rua Clara Polsin
20	Vila Leonice	Boa Vista	14:00 às 16:00 hs	Rua David Bodziack ao lado da Estrada de Palmeiras.

QUINTAS - FEIRAS / QUINZENALMENTE

Calendário				
Ordem	Nome do Ponto	Adm. Regional	Horário/Manhã	Endereços
21	São Braz	Santa Felicidade	09:00 às 10:00 hs	Rua Bernadino Latauro, em frente ao nº 11, (Bar e Mercaria do Ze), mesmo local onde o Mercado Popular
22	Vila Real	Santa Felicidade	10:00 às 11:00 hs	Rua Bernadino Latauro, em frente ao nº 11, (Bar e Mercaria do Ze), mesmo local onde o Mercado Popular
23	N. S. Das Graças	Pinheirinho	09:00 às 11:00 hs	Rua Rosa Tortato, sob os fios de alta tensão, em frente da Escola Izabel Lopes
24	Vila Pompeia	Pinheirinho	09:00 às 11:00 hs	Rua Francisco Sarot, em frente ao nº 51
25	N. S. Aparecida	Portão	09:00 às 11:00 hs	Rua Cid Campelo, nas Canchas de Futebol

QUINTAS - FEIRAS / QUINZENALMENTE

Calendário

Ordem	Nome do Ponto	Adm. Regional	Horário/Manhã	Endereços
26	São João Del Rey	Bairro Novo	14:00 às 16:00 hs	Rua São João Del Rey
27	Conj. Hab. Pinheirinho	Pinheirinho	14:00 às 15:00 hs	Conj. Hab. Pinheirinho / Mor. San Marcos rua João Bley Filho, esq. C/ Rua Jorge Coleraies Barbosa - Pracinha San Marcos
28	Piratini / Vovó Luiza	Pinheirinho	15:00 às 16:00 hs	Pracinha do Piratini - Alameda N. S. Do Sagrado Coração, esq. C/ Rua Antonio Screpeak
29	Maria Angélica	Bairro Novo	14:00 às 16:00 hs	Rua Pdr. Rafael José Kalinowski, ntre Ruas Monte Carmelo e Monte das Oliveiras, local onde funciona o Mercado Popular
30	S. M. V. P.	Portão	14:00 às 16:00 hs	Estrada Velha do Bariqui

SEXTAS - FEIRAS / QUINZENALMENTE

Calendário

Ordem	Nome do Ponto	Adm. Regional	Horário/Manhã	Endereços
31	Vila São Jorge	Portão	09:00 às 11:00 hs	Rua Manoel de Oliveira, s/nº Rua José Góes - Mercado Popular
32	Caiuá	Portão	09:00 às 11:00 hs	Rua Marcos Antonio Malucelli, em frente à Associação de Moradores Caiuá / Verilhús

SEXTAS - FEIRAS / QUINZENALMENTE

Calendário

Ordem	Nome do Ponto	Adm. Regional	Horário/Tarde	Endereços
33	Pinh. Roma	Santa Felicidade	14:00 às 15:00 hs	Rua Manoel de Oliveira, esq. C/ João de Godoy
34	Lamenha Pequena	Santa Felicidade	15:00 às 16:00 hs	Rua Justo Manfron nº 254, mesmo local onde funciona o Mercado Popular
35	Monte Verde	Santa Felicidade	14:00 às 16:00 hs	Rua Manoel de Oliveira, s/nº Rua Manoel de Oliveira
36	Ass. De Mulheres	Santa Felicidade	15:00 às 16:00 hs	Rua Batista Pessine, nº 49 Capela São João
37	Irati	Bairro Novo	14:00 às 16:00 hs	Rua Manoel de Oliveira, s/nº Rua Manoel de Oliveira

SEXTAS - FEIRAS / QUINZENALMENTE

Calendário

Ordem	Nome do Ponto	Adm. Regional	Horário/Manhã	Endereços
38	Marupiana	Bairro Novo	09:00 às 11:00 hs	Rua Manoel de Oliveira, s/nº Rua Manoel de Oliveira
39	Jardim da Ordem	Pinheirinho	09:00 às 11:00 hs	Rua Juvenilson Américo de Oliveira, m frente à U.S. Jardim da Ordem
40	Vila Verde	Pinheirinho	09:00 às 11:00 hs	Rua Manoel de Oliveira, s/nº Rua Manoel de Oliveira

SEXTAS - FEIRAS / QUINZENALMENTE

Calendário

Ordem	Nome do Ponto	Adm. Regional	Horário/Tarde	Endereços
41	Campo Alegre	Pinheirinho	14:00 às 16:00 hs	Rua Manoel de Oliveira, s/nº Rua Manoel de Oliveira
42	Atenas	Santa Felicidade	14:00 às 16:00 hs	Rua Cidade de Curitibaanos, em frente à Cancha de Esportes Atenas / Augusta
43	Jardim Gabinete	Santa Felicidade	14:00 às 15:00 hs	Rua Manoel de Oliveira, s/nº Rua Manoel de Oliveira
44	Camponesa	Santa Felicidade	15:00 às 16:00 hs	Rua Pdr Antônio P. Ribeiro c/ Rua Estanislau Piasecki
45	Pilarzinho	Boa Vista	14:00 às 16:00 hs	Rua Manoel de Oliveira, s/nº Rua Manoel de Oliveira

SÁBADOS - FEIRAS / QUINZENALMENTE

Calendário

Ordem	Nome do Ponto	Adm. Regional	Horário/Manhã	Endereços
46	Mercês / Hauer	Boqueirão	09:00 às 11:00 hs	Rua Manoel de Oliveira, s/nº Rua Manoel de Oliveira
47	Centouro	Caiuru	09:00 às 11:00 hs	Rua Manoel de Oliveira, s/nº Rua Manoel de Oliveira
48	Itiberê	Caiuru	09:00 às 11:00 hs	Rua Manoel de Oliveira, s/nº Rua Manoel de Oliveira
49	Vila São Paulo	Caiuru	09:00 às 11:00 hs	Rua Canal Belém nº 6958, esq. C/ Rua Presidente Wilson

SÁBADOS - FEIRAS / QUINZENALMENTE

Calendário

Ordem	Nome do Ponto	Adm. Regional	Horário/Tarde	Endereços
50	Jardim Aliança I	Boa Vista	14:00 às 16:00 hs	Rua Francisco Favarato nº 3 - Vila
51	Jardim Aliança II	Boa Vista	14:00 às 16:00 hs	Rua Califórnia, esq. C/ rua B
52	Jardim Aliança III	Boa Vista	14:00 às 16:00 hs	Rua do Rio São João, nº 3 - Vila
53	Santa Ana	Boa Vista	14:00 às 16:00 hs	Rua Francisco Favarato, esq. C/ Rua São Jerônimo da Serra
54	Esc. Mun. Bela Vista	Boa Vista	14:00 às 16:00 hs	Rua Francisco Favarato nº 3 - Vila

SÁBADOS - FEIRAS / QUINZENALMENTE

Calendário

Ordem	Nome do Ponto	Adm. Regional	Horário/Manhã	Endereços
55	N. S. Da Luz	Pinheirinho	09:00 às 11:00 hs	Rua Canal São João nº 753, esq. Rua N. S. Da Luz, nº 22 - Vila São Paulo
56	Parque das Industrias	Pinheirinho	09:00 às 11:00 hs	Rua do Rio São João, esq. C/ Rua do Rio São João, nº 22 - Vila São Paulo
57	Vila Machado	Pinheirinho	09:00 às 11:00 hs	Rua do Rio São João, esq. C/ Rua do Rio São João, nº 22 - Vila São Paulo
58	Vila São Paulo	Caiuru	09:00 às 11:00 hs	Av. Canal Biém nº 6859, esq. C/ Rua Presidente Wilson

SÁBADOS - FEIRAS / QUINZENALMENTE

Calendário

Ordem	Nome do Ponto	Adm. Regional	Horário/Tarde	Endereços
59	Arm. da Família B. Alto	Boa Vista	14:00 às 16:00 hs	Rua do Rio São João, nº 753, esq. Rua do Rio São João, nº 22 - Vila São Paulo
60	Ribeirinha	Boa Vista	14:00 às 16:00 hs	Rua do Rio São João, nº 753, esq. Rua do Rio São João, nº 22 - Vila São Paulo
61	Cachimba	Bairro Novo	14:00 às 16:00 hs	Rua do Rio São João, nº 753, esq. Rua do Rio São João, nº 22 - Vila São Paulo
62	Campo do Santana	Bairro Novo	14:00 às 16:00 hs	Rua Julio Preira Sobrinho s/nº m frente ao ponto final do ônibus alimentador Pompéia

8 - Endereço das comunidades do programa “Compra do Lixo” no ano de 2001.

ENDEREÇOS DAS COMUNIDADES

01- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DA VILA CIDADANIA

Endereço: Rua 09 nº 16 – Boqueirão

Regional: Boqueirão

Presidente: José Venâncio Bibiano

CGC: 40.227.597/0001-26

02- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES MORADIAS BELÉM

Endereço: Rua Diogo Migiatti, 444 – Boqueirão

Regional: Boqueirão

Residente: Benedito Domingos Sanches

CGC: 79.322.921/0001-20

03- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES E AMIGOS DO BAIRRO ALTO

Endereço: Rua visconde do Abaeté, 523 – Bairro Alto

Regional: Boa Vista

Presidente: Leni Maria Novolar – 266-0314

04- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DA VILA RIBEIRINHA

Endereço: Rua Mandaguaçu, 06 – Tarumã

Regional : Boa Vista

Presidente : Cléia –367-3405

CGC: 40.160.129/0001-81

05- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DA VILA LEONICE

Endereço: Rua Sérgio Luiz Otto, 20 – Cachoeira

Regional: Boa Vista

Presidente: Mauro Wiegand – 252-5262

CGC: 78.396.892/0001-89

06- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DA VILA 23 DE AGOSTO

Endereço: Rua 09, S/Nº - Bairro Novo – Osternack

Regional: Bairro Novo

Presidente: Vera Feres

CGC: 40.446.791/0001-00

07- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DA VILA CAMPO CERRADO

Endereço: Rua Jundiá do Sul, 263 – Campo Cerrado

Regional: Bairro Novo

Presidente: Luiz Azevedo de Carvalho – 322-3434 (ramal: 251)

CGC: 40.161.887/0001-14

08- ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DA VILA 8º GRUPO CHAPINHAL

Endereço: Rua Planalto, S/Nº - Parigot de Souza

Regional: Bairro Novo

Presidente: Orlando Ferreira

CGC: 81.907.395/0001-57

09 – ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DA VILA OSTERNCK

Endereço: Rua 09, casa 03 – Vila Osternack

Regional: Bairro Novo

Presidente: Francisco Sabino

CGC: 79.966.32/0001-04

10- ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA ACRÓPOLIS II

Endereço: Rua Antônio Moreira Lopes, 13 – Centenário

Regional: Cajurú

Presidente: Darci

CGC: 40.260.010/0001-80

11- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DO JARDIM CENTENÁRIO II

Endereço: Rua Iolanda, S/Nº - Vila Camargo

Regional: Cajurú

Presidente: Marlene Prestes

CGC: 79.747.671/0001-70

12- ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DA VILA SÃO DOMINGOS

Endereço: Rua João Cândido, 76 – Centenário

Regional: Cajurú

Presidente: Mateus de Agostinho – 266-4168

CGC: 75.768.374/0001-50

13- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES E AMIGOS DA VILA SÃO DEL REY

Endereço: Rua Beija Flor, 129 – Vila Camargo

Regional: Cajurú

Presidente: Severino Saturnino do Nascimento

CGC: 78.080.263/0001-08

14- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES MORADIAS IGUAÇÚ

Endereço: Rua Engenheiro Bley, 2907 - Solitude

Regional: Cajurú

Presidente: Onofre Luiz Vicera

CGC: 76.793.413/0001-32

**15- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES E AMIGOS DO JARDIM
PRIMAVERA**

Endereço: Rua Zulmira Bacila, 202 – Uberaba de Baixo

Regional: Cajurú

Presidente: Bazilio Jacquet

CGC: 84.891.340/0001-40

16- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES NS^a – (VILA PINTO)

Endereço: Rua Arlequim Baglioli, 18 – Capanema

Regional: Matriz

Presidente: Vilmar de Andrade – 264-4762

CGC: 81.454.456/0001-23

17- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES CLUBE DAS MÃES

Endereço: Rua Beija Flor, 28 – Estação Barigüi – CIC

Regional: Pinheirinho

Presidente: Verniza Wergutz Borges

CGC: 81.907.313/0001-20

18- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES E AMIGOS DA VILA VERDE

Endereço: Rua Beija Flor, 343 – CIC

Regional: Pinheirinho

Presidente: Mário Gomes – 248-4150

CGC: 79.081.139/0001-67

19- ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DO JARDIM SANTA ANA

Endereço: Rua H, 16 – CIC

Regional: Pinheirinho

Presidente: Adair da Silva – 347-1024 (ramal:23)

CGC: 86.734.266/0001-83

20- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DA VILA ESPERANÇA

Endereço: Avenida das Torres, S/Nº - CIC

Regional: Portão

Presidente: Regina dos Reis

CGC: 81.247.553/0001-45

21- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DA VILA DA CONQUISTA

Endereço: Rua 08, nº 19 – CIC

Regional: Portão

Presidente: Cecília da Silva

CGC: 80.532.450/0001-64

22- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES E AMIGOS DA VILA SABARÁ

Endereço: Rua R, 18 –CIC

Regional: Portão

Presidente: Adilson Ferreira de Souza

CGC: 80.402.159/0001-71

23- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES E AMIGOS DA VILA FORMOSA

Endereço: Rua São Mateus, 10 – Vila Formosa

Regional: Portão

Presidente: Antonio Borges

CGC: 79.142.238/0001-01

24- VILA ANDORINHA E CIANORTE

Endereço: Rua Artur M. Franco,31 – Fazendinha

Regional: Portão

Presidente: Maria Aparecida Cardoso da Silva

CGC: 81.906.869/0001-00

25- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DO JARDIM PROGRESSO

Endereço: Rua Tancredo Neves, 40 – Fazendinha

Regional: Portão

Presidente: Carlos de Andrade

CGC: 79.092.938/0001-39

26- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DA VILA NOVA CONQUISTA II

Endereço: Rua 13, nº 390 – CIC

Regional: Portão

Presidente: Geracinda Sadré de Araújo

CGC: 81.398.919/0001-87

27- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DA VILA JARDIM EL DOURADO

Endereço: Avenida das Torres – CIC

Regional: Portão

Presidente: Antônio Soares

CGC: 81.909.319/0001-96

28- ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DO JD. COMUNITÁRIO EL DOURADO

Endereço: Rua A, Casa 09 – CIC

Regional: Portão

Presidente: João Batista

CGC: 81.909.269/0001-97

29- ASSOCIAÇÃO DE MORADORES E AMIGOS DA VILA MORRO DA ESPERANÇA

Endereço: Rua C, 29 – Santa Helena

Regional: Porão

Presidente: José Cibriano – 335-7266

CGC: 40.300.923/0001-83

30- ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DA VILA PAROLIM

Endereço: Rua Brigadeiro Franco, S/Nº - Parolim

Regional: Portão

Presidente: Eva Aparecida Viana – 333-1363

CGC: 76.154.202/0001-50

31- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES E AMIGOS DA VILA BELA VISTA MORRO DO JURAMENTO

Endereço: Rua Presidente Dutra, 145 – CIC

Regional: Portão

Presidente: Moisés Rosa Santana

CGC: 00.934.444/0001-02

32- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DO JARDIM GABINETO

Endereço: Rua 07, nº 283 – Campo Comprido

Regional: Santa Felicidade

Presidente: Antônio Monteiro Sobrinho – 272-5372

CGC: 79.141.545/0001-76

33- ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES E AMIGOS DO JARDIM SANTOS

ANDRADE

Endereço: Rua Astolfo Nogueira, 150 – Campo Comprido

Regional: Santa Felicidade

Presidente: Francisco Antônio de Oliveira

CGC: 78.802.444/0001-38

9 – Tabela nº.62. Frequência do programa Compra do lixo do ano de 2001, onde as caçambas são distribuídas, podendo ter várias caçambas no mesmo bairro.

**PLANILHA DE RETIRADA DE CAÇAMBAS DO PROGRAMA
COMPRA DO LIXO**

SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO
Vila da Esperança Vila da Conquista Vila Ribeirinha Jardim Primavera	Vila da Cidadania Vila da Cidadania Vila da Esperança Vila da Cidadania	Moradias Iguaçu Vila São João Del Rei Vila da Esperança Vila Pinto	Vila Osternack Vila da Conquista Vila da Cidadania Vila da Cidadania	Vila da Esperança Vila da Cidadania Vila da Cidadania Jardim Primavera	Vila São Domingos Vila Verde Vila Verde Jardim Progresso
Vila Nova Conquista II Vila Nova Conquista II Jardim Gabinete Jardim El Dourado	Vila Verde Vila Verde Jardim Gabineto Vila da Conquista Ass. Clube das mães	Jardim El Dourado Vila Nova Conquista II Morro da Esperança Vila Andorinha e cianorte	Vila da Esperança Vila Verde Vila Verde Jardim Santos Andrade Vila São Domingos	Moradias Iguaçu Vila Nova Conquista II Vila São João Del Rei Viila Osternack Vila Formosa	Moradias Iguaçu Vila Formosa Moradias Belém Vila da Conquista
Vila Parolin Vila Jardim AcrópolisII Vila São Domingos Vila Pinto	Vila São Domingos Vila oito Grupo do Xapinhal Jardim Santos Andrade Jardim Progresso	Vila da Cidadania Jardim Acrópolis II Ass. Amigos do B. Alto Com. El Eldorado Jardim Primavera	Jardim El Dourado Vila Formosa Jardim Gabineto Vila oito Grupo Xapinhal	Vila Sabará Vila Parolin Jardim Acrópolis II Vila São Domingos	Morro da Esperança Vila oito Grupo Xapinhal Ass. Clube das mães Com. El Eldorado
Jardim Centenário II Vila Santana Vila 23 de Agosto Moradias Iguaçu	Ass. Amigos do Bairro Alto Vila Campo Cerrado Moradias	Vila Sabará Vila 23 de Agosto Jardim Centenário II	ASS. Amigos Bairro Alto Vila Campo Cerrado Jardim	Vila 23 de Agosto Moradias Belém Jardim	Vila Sabará Vila Campo Cerrado Jardim Acrópolis II

	Iguaçu Vila Pinto Com. El Eldorado	Jardim Santos Andrade	Acrópolis II Vila Parolin Moradias Iguaçu	Centenário II Vila Pinto Vila Sabará	Vila da Esperança
Morro do Juramento Morro do Juramento Vila Leonice Ass. Clube das mães	Vila 23 de Agosto Jardim Acrópolis II Jardim El Dourado Vila São João Del Rei	Vila São Domingos Morro do Juramento Morro do Juramento Jardim Progresso	Vila Santa Ana Vila Nova Conquista II Vila Leonice Jardim Progresso	Ass. Amigos B. Alto Morro do Jumento Morro do Jumento Jardim Santos Andrade	Vila 23 de Agosto Morro do Jumento Vila Ribeirinha Jardim El Eldorado
Nº DE VIAGENS 25	Nº DE VIAGENS 25	Nº DE VIAGENS 25	Nº DE VIAGENS 25	Nº DE VIAGENS 23	Nº DE VIAGENS 22

16- Tabela nº. 69: Quantidade mensal de sacos entregues, sacos utilizados e valor depositado para a comunidade do programa "Compra do Lixo" dos meses de janeiro a Dezembro de 2001.

JANEIRO / 2001

COMUNIDADE	QUANT. ENTR.	QUANT. UTIL.	VALOR DEPOS.
V. ESPERANÇA	2400	2402	127, 31
V. DA CONQUISTA	800	656	34, 77
V. SABARÁ	950	825	43, 73
V. N. ALTO BARIQUI	-	-	-
V. BARIQUI ESTAÇÃO	-	-	-
V. VERDE	3750	3906	207, 02
V. PINTO	900	641	33, 97
JD. PRIMAVERA	150	80	4, 24
MORADIAS IGUAÇÚ	3150	3257	172, 62
V. S. JOÃO DEL REY	1600	1747	92, 59
JD. SANTOS ANDRADE	1100	851	45, 1
V. FORMOSA	800	464	24, 59
V. LEONICE	150	77	4, 08
V. AND. E CIANORTE	650	578	30, 63
V. N. CONQUISTA II	1000	1031	54, 64
V. NOVA	-	-	-
V. OSTERNACK	1200	770	40, 81
JD. PROGRESSO	1100	110	58, 83
V. 8 GR. CHAPINHAL	4400	3826	202, 78
JD. EL DOURADO	1150	1411	74, 78
COMUM EL DOURADO	450	207	10, 97
ASSOC. CL. DAS MÃES	850	698	36, 99
V. BELA VISTA	-	-	-
M DA ESPERANÇA	1000	801	42, 45
JD. PARANAENSE	-	-	-
V. CAMPO CERRADO	1500	1100	58, 3
V. RIBEIRINHA	720	742	39, 33
A. AMIGOS B. ALTO	1200	1293	68, 53
V. PAROLIM	450	193	10, 23
JD. ACRÓPOLE II	3450	4761	252, 33
V. CIDADANIA	250	210	11, 13
V. S. DOMINGOS	1600	1634	86, 6
JD. CENTENÁRIO II	950	898	47, 59
JD. CRISTO REI	-	-	-
JD. ALVORADA	-	-	-
JD. GABINETO	1050	1073	56, 87
MORADIAS BELÉM	600	290	15, 37
JD. SAVANA	-	-	-
V. DA LIBERDADE	-	-	-
V. 23 DE AGOSTO	1150	609	32, 28
V. MODELO	-	-	-
JD. SANTANA	450	386	20, 46
M DO JURAMENTO	3250	3959	209, 83
OUTROS	-	-	-
SOMA TOTAL	44170	41486	2198, 76

FEVEREIRO / 2001

COMUNIDADE	QUANT. ENTR.	QUANT. UTIL.	VALOR DEPOS.
V. ESPERANÇA	2.750	2.754	145, 96
V. DA CONQUISTA	700	523	27, 72
V. SABARÁ	1.100	1.056	55, 97
V. N. ALTO BARIQUI	-	-	-
V. BARIQUI ESTAÇÃO	-	-	-
V. VERDE	4.100	3.435	182, 06
V. PINTO	750	581	30, 79
JD. PRIMAVERA	150	125	6, 63
MORADIAS IGUAÇÚ	3.100	2.925	155, 03
V. S. JOÃO DEL REY	1.800	1.581	83, 79
JD. SANTOS ANDRADE	950	518	27, 45
V. FORMOSA	650	414	21, 94
V. LEONICE	100	40	2, 12
V. AND. E CIANORTE	700	513	27, 19
V. N. CONQUISTA II	1.150	777	41, 18
V. NOVA	-	-	-
V. OSTERNACK	900	607	32, 17
JD. PROGRESSO	950	602	31, 91
V. 8 GR. CHAPINHAL	4.400	3.350	177, 55
JD. EL DOURADO	1.400	1.120	59, 36
COMUM EL DOURADO	400	264	13, 99
ASSOC. CL. DAS MÃES	750	635	33, 66
V. BELA VISTA	-	-	-
M DA ESPERANÇA	700	744	39, 43
JD. PARANAENSE	-	-	-
V. CAMPO CERRADO	1.100	784	41, 55
V. RIBEIRINHA	800	516	27, 35
A. AMIGOS B. ALTO	1.400	1.073	56, 87
V. PAROLIM	600	207	10, 97
JD. ACRÓPOLE II	3.750	3.142	166, 53
V. CIDADANIA	250	180	9, 54
V. S. DOMINGOS	1.900	1.244	65, 93
JD. CENTENÁRIO II	850	605	32, 07
JD. CRISTO REI	-	-	-
JD. ALVORADA	-	-	-
JD. GABINETO	1150	892	47, 28
MORADIAS BELÉM	500	334	17, 7
JD. SAVANA	-	-	-
V. DA LIBERDADE	-	-	-
V. 23 DE AGOSTO	850	533	28, 25
V. MODELO	-	-	-
JD. SANTANA	850	583	30, 9
M DO JURAMENTO	3.900	3.439	182, 27
OUTROS	2.000	-	-
SOMA TOTAL	47.400	36.096	1.913, 09

MARÇO / 2001

COMUNIDADE	QUANT. ENTR.	QUANT. UTIL.	VALOR DEPOS.
V. ESPERANÇA	3.800	2.793	148, 03
V. DA CONQUISTA	1.000	569	30, 16
V. SABARÁ	1.050	905	47, 97
V. N. ALTO BARIQUI	--	--	--
V. BARIQUI ESTAÇÃO	--	--	--
V. VERDE	4.000	3.598	190, 69
V. PINTO	800	607	32, 17
JD. PRIMAVERA	100	78	4, 13
MORADIAS IGUAÇÚ	4.050	3.149	166, 9
V. S. JOÃO DEL REY	2.050	1.628	86, 28

ABRIL / 2001

COMUNIDADE	QUANT. ENTR.	QUANT. UTIL.	VALOR DEPOS.
V. ESPERANÇA	2.250	2.462	130, 49
V. DA CONQUISTA	650	490	25, 97
V. SABARÁ	1.000	732	38, 8
V. N. ALTO BARIQUI	-	-	-
V. BARIQUI ESTAÇÃO	-	-	-
V. VERDE	3.150	2.893	153, 33
V. PINTO	950	695	36, 84
JD. PRIMAVERA	150	115	6, 1
MORADIAS IGUAÇÚ	2.750	2.457	130, 22
V. S. JOÃO DEL REY	1.550	1.492	79, 08

JD. SANTOS ANDRADE	1.150	715	37,9
V. FORMOSA	600	398	21,09
V. LEONICE	--	80	4,24
V. AND. E CIANORTE	800	358	18,97
V. N. CONQUISTA II	1.200	825	43,73
V. NOVA	--	--	--
V. OSTERNACK	600	534	28,3
JD. PROGRESSO	1.100	682	36,15
V. 8 GR. CHAPINHAL	3.800	4.263	225,94
JD. EL DOURADO	1.700	5.689	301,52
COMUM EL DOURADO	600	151	8
ASSOC. CL. DAS MÃES	1.050	763	40,44
V. BELA VISTA	--	--	--
M DA ESPERANÇA	1.200	836	44,31
JD. PARANAENSE	--	--	--
V. CAMPO CERRADO	1.100	982	52,05
V. RIBEIRINHA	1.000	603	31,96
A. AMIGOS B. ALTO	1.400	1.210	64,13
V. PAROLIM	650	636	33,71
JD. ACRÓPOLE II	4.300	3.873	205,57
V. CIDADANIA	300	290	15,37
V. S. DOMINGOS	2.050	1.508	79,92
JD. CENTENÁRIO II	850	374	19,82
JD. CRISTO REI	--	--	--
JD. ALVORADA	--	--	--
JD. GABINETO	1300	896	47,49
MORADIAS BELÉM	400	337	17,86
JD. SAVANA	--	--	--
V. DA LIBERDADE	--	--	--
V. 23 DE AGOSTO	950	753	39,91
V. MODELO	--	--	--
JD. SANTANA	550	501	26,55
M DO JURAMENTO	4.600	3.573	186,19
OUTROS	--	--	--
SOMA TOTAL	50.100	44.157	2.340,32

JD. SANTOS ANDRADE	750	434	23
V. FORMOSA	700	330	17,49
V. LEONICE	100	50	2,65
V. AND. E CIANORTE	550	400	21,2
V. N. CONQUISTA II	900	667	35,35
V. NOVA	-	-	-
V. OSTERNACK	650	400	21,2
JD. PROGRESSO	800	640	33,92
V. 8 GR. CHAPINHAL	3.700	3.240	171,72
JD. EL DOURADO	1.450	1.354	71,76
COMUM EL DOURADO	250	160	8,48
ASSOC. CL. DAS MÃES	800	649	34,4
V. BELA VISTA	-	-	-
M DA ESPERANÇA	900	730	38,69
JD. PARANAENSE	-	-	-
V. CAMPO CERRADO	900	759	40,23
V. RIBEIRINHA	700	139	7,37
A. AMIGOS B. ALTO	850	889	47,12
V. PAROLIM	1.100	750	39,75
JD. ACRÓPOLE II	3.400	3.049	161,6
V. CIDADANIA	600	200	10,6
V. S. DOMINGOS	1.450	1.408	74,62
JD. CENTENÁRIO II	300	150	7,95
JD. CRISTO REI	-	-	-
JD. ALVORADA	-	-	-
JD. GABINETO	1050	799	42,35
MORADIAS BELÉM	350	230	12,19
JD. SAVANA	-	-	-
V. DA LIBERDADE	-	-	-
V. 23 DE AGOSTO	1.100	419	22,21
V. MODELO	-	-	-
JD. SANTANA	700	430	22,79
M DO JURAMENTO	3.500	3.258	172,67
OUTROS	-	-	-
SOMA TOTAL	40.000	32.870	1.742,11

MAIO / 2001

COMUNIDADE	QUANT. ENTR.	QUANT. UTIL.	VALOR DEPOS.
V. ESPERANÇA	2.550	2.624	139,07
V. DA CONQUISTA	650	423	22,42
V. SABARÁ	1.100	917	48,6
V. N. ALTO BARIQUI	-	-	-
V. BARIQUI ESTAÇÃO	-	-	-
V. VERDE	4.300	3.812	202,04
V. PINTO	700	558	29,57
JD. PRIMAVERA	150	229	12,14
MORADIAS IGUAÇÚ	2.350	2.389	126,62
V. S. JOÃO DEL REY	1.550	1.498	79,39
JD. SANTOS ANDRADE	500	455	24,12
V. FORMOSA	400	324	17,17
V. LEONICE	-	-	-
V. AND. E CIANORTE	500	285	15,11
V. N. CONQUISTA II	750	517	27,4
V. NOVA	-	-	-
V. OSTERNACK	700	520	27,56
JD. PROGRESSO	900	525	27,83
V. 8 GR. CHAPINHAL	3.900	3.548	188,04
JD. EL DOURADO	1.250	1.321	70,01
COMUM EL DOURADO	550	226	11,98
ASSOC. CL. DAS MÃES	1.000	731	38,74
V. BELA VISTA	-	-	-
M DA ESPERANÇA	1.150	870	46,11
JD. PARANAENSE	-	-	-
V. CAMPO CERRADO	1.150	850	45,05
V. RIBEIRINHA	-	-	-
A. AMIGOS B. ALTO	1.150	1.190	63,07
V. PAROLIM	900	612	32,44

JUNHO / 2001

COMUNIDADE	QUANT. ENTR.	QUANT. UTIL.	VALOR DEPOS.
V. ESPERANÇA	2.850	2.337	123,86
V. DA CONQUISTA	750	410	21,73
V. SABARÁ	850	594	31,48
V. N. ALTO BARIQUI	--	--	--
V. BARIQUI ESTAÇÃO	--	--	--
V. VERDE	2.960	2.949	156,3
V. PINTO	700	509	26,98
JD. PRIMAVERA	150	123	6,52
MORADIAS IGUAÇÚ	2.600	2.144	113,63
V. S. JOÃO DEL REY	2.150	1.407	74,57
JD. SANTOS ANDRADE	650	559	29,63
V. FORMOSA	450	467	24,75
V. LEONICE	--	--	--
V. AND. E CIANORTE	400	333	17,65
V. N. CONQUISTA II	850	450	23,85
V. NOVA	--	--	--
V. OSTERNACK	600	470	24,91
JD. PROGRESSO	600	500	26,5
V. 8 GR. CHAPINHAL	3.650	3.472	184,02
JD. EL DOURADO	1.750	1.567	83,05
COMUM EL DOURADO	450	210	11,13
ASSOC. CL. DAS MÃES	650	586	31,06
V. BELA VISTA	--	--	--
M DA ESPERANÇA	900	797	42,24
JD. PARANAENSE	--	--	--
V. CAMPO CERRADO	900	789	41,82
V. RIBEIRINHA	--	--	--
A. AMIGOS B. ALTO	1.450	1.033	54,75
V. PAROLIM	700	684	36,25

JD. ACRÓPOLE II	3.200	3.539	187,57
V. CIDADANIA	400	251	13,3
V. S. DOMINGOS	1.550	1.560	82,68
JD. CENTENÁRIO II	150	119	6,31
JD. CRISTO REI	-	-	-
JD. ALVORADA	-	-	-
JD. GABINETO	1100	825	43,73
MORADIAS BELÉM	400	250	13,25
JD. SAVANA	-	-	-
V. DA LIBERDADE	-	-	-
V. 23 DE AGOSTO	1.000	467	24,75
V. MODELO	-	-	-
JD. SANTANA	550	457	24,22
M DO JURAMENTO	3.450	3.579	189,69
OUTROS	-	-	-
SOMA TOTAL	39.950	35.471	1.879,96

JD. ACRÓPOLE II	3.850	3.344	177,23
V. CIDADANIA	400	210	11,13
V. S. DOMINGOS	2.200	1.705	90,37
JD. CENTENÁRIO II	100	--	--
JD. CRISTO REI	--	--	--
JD. ALVORADA	--	--	--
JD. GABINETO	850	873	46,27
MORADIAS BELÉM	400	204	10,81
JD. SAVANA	--	--	--
V. DA LIBERDADE	--	--	--
V. 23 DE AGOSTO	750	703	37,26
V. MODELO	--	--	--
JD. SANTANA	400	305	16,17
M DO JURAMENTO	4.450	3.703	196,26
OUTROS	--	--	--
SOMA TOTAL	40.410	33.437	1.772,16

JULHO / 2001

COMUNIDADE	QUANT. ENTR.	QUANT. UTIL.	VALOR DEPOS.
V. ESPERANÇA	2.750	2.736	145,01
V. DA CONQUISTA	600	568	30,1
V. SABARÁ	550	432	22,9
V. N. ALTO BARIQUI	-	-	-
V. BARIQUI ESTAÇÃO	-	-	-
V. VERDE	3.000	2.966	157,2
V. PINTO	950	699	37,05
JD. PRIMAVERA	400	140	7,42
MORADIAS IGUAÇÚ	2.100	2.099	111,25
V. S. JOÃO DEL REY	1.500	1.557	82,52
JD. SANTOS ANDRADE	900	626	33,18
V. FORMOSA	550	369	19,56
V. LEONICE	-	-	-
V. AND. E CIANORTE	300	143	7,58
V. N. CONQUISTA II	650	590	31,27
V. NOVA	-	-	-
V. OSTERNACK	850	414	21,94
JD. PROGRESSO	300	100	5,3
V. 8 GR. CHAPINHAL	4.950	4.818	255,35
JD. EL DOURADO	1.650	1.656	87,77
COMUM EL DOURADO	200	50	2,65
ASSOC. CL. DAS MÃES	450	222	11,77
V. BELA VISTA	-	-	-
M DA ESPERANÇA	850	699	37,05
JD. PARANAENSE	-	-	-
V. CAMPO CERRADO	1.050	836	44,31
V. RIBEIRINHA	-	-	-
A. AMIGOS B. ALTO	1.200	1.093	57,93
V. PAROLIM	1.000	753	39,91
JD. ACRÓPOLE II	4.150	3.993	211,63
V. CIDADANIA	400	204	10,81
V. S. DOMINGOS	1.700	1.713	90,79
JD. CENTENÁRIO II	-	-	-
JD. CRISTO REI	-	-	-
JD. ALVORADA	-	-	-
JD. GABINETO	1050	1.070	56,71
MORADIAS BELÉM	350	139	7,37
JD. SAVANA	-	-	-
V. DA LIBERDADE	-	-	-
V. 23 DE AGOSTO	1.050	553	29,31
V. MODELO	-	-	-
JD. SANTANA	450	297	15,74
M DO JURAMENTO	3.800	4.085	216,51
OUTROS	-	-	-
SOMA TOTAL	39.700	35.620	1.887,86

SETEMBRO / 2001

COMUNIDADE	QUANT. ENTR.	QUANT. UTIL.	VALOR DEPOS.
------------	--------------	--------------	--------------

AGOSTO / 2001

COMUNIDADE	QUANT. ENTR.	QUANT. UTIL.	VALOR DEPOS.
V. ESPERANÇA	3.150	2.818	149,35
V. DA CONQUISTA	700	397	21,04
V. SABARÁ	650	402	21,31
V. N. ALTO BARIQUI	-	-	-
V. BARIQUI ESTAÇÃO	-	-	-
V. VERDE	3.050	2.655	140,72
V. PINTO	700	556	29,47
JD. PRIMAVERA	150	180	9,54
MORADIAS IGUAÇÚ	2.650	2.311	122,48
V. S. JOÃO DEL REY	1.450	1.297	68,74
JD. SANTOS ANDRADE	700	834	44,2
V. FORMOSA	600	372	19,72
V. LEONICE	-	-	-
V. AND. E CIANORTE	-	-	-
V. N. CONQUISTA II	650	419	22,21
V. NOVA	-	-	-
V. OSTERNACK	600	624	33,07
JD. PROGRESSO	-	-	-
V. 8 GR. CHAPINHAL	5.250	5.164	273,69
JD. EL DOURADO	2.000	1.678	88,93
COMUM EL DOURADO	-	-	-
ASSOC. CL. DAS MÃES	-	-	-
V. BELA VISTA	-	-	-
M DA ESPERANÇA	1.300	871	46,16
JD. PARANAENSE	-	-	-
V. CAMPO CERRADO	950	708	37,52
V. RIBEIRINHA	-	-	-
A. AMIGOS B. ALTO	1.150	1.064	56,39
V. PAROLIM	800	609	32,28
JD. ACRÓPOLE II	3.550	3.834	203,2
V. CIDADANIA	200	150	7,95
V. S. DOMINGOS	1.850	1.824	96,67
JD. CENTENÁRIO II	-	-	-
JD. CRISTO REI	-	-	-
JD. ALVORADA	-	-	-
JD. GABINETO	1150	800	42,4
MORADIAS BELÉM	-	-	-
JD. SAVANA	-	-	-
V. DA LIBERDADE	-	-	-
V. 23 DE AGOSTO	850	720	38,16
V. MODELO	-	-	-
JD. SANTANA	650	419	22,21
M DO JURAMENTO	4.600	4.096	217,09
OUTROS	-	-	-
SOMA TOTAL	39.350	34.802	1.844,51

OUTUBRO / 2001

COMUNIDADE	QUANT. ENTR.	QUANT. UTIL.	VALOR DEPOS.
------------	--------------	--------------	--------------

V. ESPERANÇA	2.600	2.614	138,54
V. DA CONQUISTA	600	519	27,51
V. SABARÁ	350	261	13,83
V. N. ALTO BARIQUI	-	-	-
V. BARIQUI ESTAÇÃO	-	-	-
V. VERDE	2.700	2.717	144
V. PINTO	900	552	29,26
JD. PRIMAVERA	200	126	6,68
MORADIAS IGUAÇU	2.750	1.927	102,13
V. S. JOÃO DEL REY	1.550	1.100	58,3
JD. SANTOS ANDRADE	650	546	28,94
V. FORMOSA	300	327	17,33
V. LEONICE	-	-	-
V. AND. E CIANORTE	-	-	-
V. N. CONQUISTA II	550	414	21,94
V. NOVA	-	-	-
V. OSTERNACK	650	424	22,47
JD. PROGRESSO	-	-	-
V. 8 GR. CHAPINHAL	4.950	5.357	283,92
JD. EL DOURADO	1.500	1.397	74,04
COMUM EL DOURADO	-	-	-
ASSOC. CL. DAS MÃES	-	-	-
V. BELA VISTA	-	-	-
M DA ESPERANÇA	950	858	45,47
JD. PARANAENSE	-	-	-
V. CAMPO CERRADO	900	701	37,15
V. RIBEIRINHA	-	-	-
A. AMIGOS B. ALTO	1.400	905	47,97
V. PAROLIM	700	635	33,66
JD. ACRÓPOLE II	4.400	3.360	178,08
V. CIDADANIA	400	160	8,48
V. S. DOMINGOS	2.350	1.571	83,26
JD. CENTENÁRIO II	-	-	-
JD. CRISTO REI	-	-	-
JD. ALVORADA	-	-	-
JD. GABINETO	900	1.016	53,85
MORADIAS BELÉM	-	-	-
JD. SAVANA	-	-	-
V. DA LIBERDADE	-	-	-
V. 23 DE AGOSTO	850	574	30,42
V. MODELO	-	-	-
JD. SANTANA	300	300	15,9
M DO JURAMENTO	3.750	3.411	180,78
OUTROS	-	-	584,43
SOMA TOTAL	37.150	31.772	1.683,92

V. ESPERANÇA	2.700	2.861	151,63
V. DA CONQUISTA	600	469	24,86
V. SABARÁ	550	503	26,66
V. N. ALTO BARIQUI	-	-	-
V. BARIQUI ESTAÇÃO	-	-	-
V. VERDE	3.100	3.359	178,03
V. PINTO	1.000	670	35,51
JD. PRIMAVERA	250	114	6,04
MORADIAS IGUAÇU	2.200	2.154	114,16
V. S. JOÃO DEL REY	1.700	1.721	91,21
JD. SANTOS ANDRADE	900	764	40,49
V. FORMOSA	600	320	16,96
V. LEONICE	-	-	-
V. AND. E CIANORTE	-	-	-
V. N. CONQUISTA II	650	430	22,79
V. NOVA	-	-	-
V. OSTERNACK	700	417	22,1
JD. PROGRESSO	-	-	-
V. 8 GR. CHAPINHAL	5.250	5.589	296,22
JD. EL DOURADO	1.750	1.733	91,85
COMUM EL DOURADO	-	-	-
ASSOC. CL. DAS MÃES	-	-	-
V. BELA VISTA	-	-	-
M DA ESPERANÇA	1.000	880	46,64
JD. PARANAENSE	-	-	-
V. CAMPO CERRADO	1.050	739	39,17
V. RIBEIRINHA	-	-	-
A. AMIGOS B. ALTO	950	883	46,8
V. PAROLIM	850	664	35,19
JD. ACRÓPOLE II	3.050	3.197	169,44
V. CIDADANIA	350	140	7,42
V. S. DOMINGOS	1.600	1.580	83,74
JD. CENTENÁRIO II	-	-	-
JD. CRISTO REI	-	-	-
JD. ALVORADA	-	-	-
JD. GABINETO	1000	988	52,36
MORADIAS BELÉM	-	-	-
JD. SAVANA	-	-	-
V. DA LIBERDADE	-	-	-
V. 23 DE AGOSTO	1.250	577	30,58
V. MODELO	-	-	-
JD. SANTANA	500	304	16,11
M DO JURAMENTO	3.700	4.162	220,59
OUTROS	-	-	-
SOMA TOTAL	37.250	35.218	1.866,55

NOVEMBRO / 2001

COMUNIDADE	QUANT. ENTR.	QUANT. UTIL.	VALOR DEPOS.
V. ESPERANÇA	3.350	2.613	138,49
V. DA CONQUISTA	900	528	27,98
V. SABARÁ	900	539	28,57
V. N. ALTO BARIQUI	-	-	-
V. BARIQUI ESTAÇÃO	-	-	-
V. VERDE	4.300	3.436	182,11
V. PINTO	750	586	31,06
JD. PRIMAVERA	150	254	13,46
MORADIAS IGUAÇU	2.200	2.156	114,27
V. S. JOÃO DEL REY	1.700	1.621	85,91
JD. SANTOS ANDRADE	850	704	37,31
V. FORMOSA	550	307	16,27
V. LEONICE	-	-	-
V. AND. E CIANORTE	-	-	-
V. N. CONQUISTA II	600	340	18,02
V. NOVA	-	-	-
V. OSTERNACK	350	240	12,72
JD. PROGRESSO	-	-	-
V. 8 GR. CHAPINHAL	4.950	5.092	269,88

DEZEMBRO / 2001

COMUNIDADE	QUANT. ENTR.	QUANT. UTIL.	VALOR DEPOS.
V. ESPERANÇA	2.900	2.292	121,48
V. DA CONQUISTA	750	654	34,66
V. SABARÁ	700	593	31,43
V. N. ALTO BARIQUI	-	-	-
V. BARIQUI ESTAÇÃO	-	-	-
V. VERDE	3.500	3.471	183,96
V. PINTO	1.150	733	38,85
JD. PRIMAVERA	-	132	7
MORADIAS IGUAÇU	3.250	2.277	120,68
V. S. JOÃO DEL REY	2.200	1.333	70,65
JD. SANTOS ANDRADE	1.250	696	36,89
V. FORMOSA	650	359	19,03
V. LEONICE	-	-	-
V. AND. E CIANORTE	-	-	-
V. N. CONQUISTA II	400	280	14,84
V. NOVA	-	-	-
V. OSTERNACK	500	290	15,37
JD. PROGRESSO	-	-	-
V. 8 GR. CHAPINHAL	5.550	5.620	297,86

JD. EL DOURADO	2.250	1.648	87,34
COMUM EL DOURADO	-	-	-
ASSOC. CL. DAS MÃES	-	-	-
V. BELA VISTA	-	-	-
M DA ESPERANÇA	1.250	735	38,96
JD. PARANAENSE	-	-	-
V. CAMPO CERRADO	1.000	808	42,82
V. RIBEIRINHA	-	-	-
A. AMIGOS B. ALTO	1.000	788	41,76
V. PAROLIM	750	560	29,68
JD. ACRÓPOLE II	2.900	2.671	141,56
V. CIDADANIA	100	90	4,77
V. S. DOMINGOS	1.600	1.449	76,8
JD. CENTENÁRIO II	-	-	-
JD. CRISTO REI	-	-	-
JD. ALVORADA	-	-	-
JD. GABINETO	1500	1.043	55,28
MORADIAS BELÉM	-	-	-
JD. SAVANA	-	-	-
V. DA LIBERDADE	-	-	-
V. 23 DE AGOSTO	1.000	747	39,59
V. MODELO	-	-	-
JD. SANTANA	700	373	19,77
M DO JURAMENTO	4.650	3.755	199,02
OUTROS	-	-	-
SOMA TOTAL	40.250	33.083	1.753,40

JD. EL DOURADO	1.750	1.762	93,39
COMUM EL DOURADO	-	-	-
ASSOC. CL. DAS MÃES	-	-	-
V. BELA VISTA	-	-	-
M DA ESPERANÇA	1.300	1.252	66,36
JD. PARANAENSE	-	-	-
V. CAMPO CERRADO	900	697	36,94
V. RIBEIRINHA	-	-	-
A. AMIGOS B. ALTO	1.600	789	41,82
V. PAROLIM	950	563	29,84
JD. ACRÓPOLE II	3.250	2.507	132,87
V. CIDADANIA	400	95	5,04
V. S. DOMINGOS	2.050	1.491	79,02
JD. CENTENÁRIO II	-	-	-
JD. CRISTO REI	-	-	-
JD. ALVORADA	-	-	-
JD. GABINETO	1200	1.219	64,61
MORADIAS BELÉM	-	-	-
JD. SAVANA	-	-	-
V. DA LIBERDADE	-	-	-
V. 23 DE AGOSTO	1.000	610	32,33
V. MODELO	-	-	-
JD. SANTANA	600	351	18,6
M DO JURAMENTO	3.800	3.785	200,61
OUTROS	-	-	-
SOMA TOTAL	41.600	33.851	1.794,10