

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS – CUP  
PROGRAMA DE MESTRADO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE

**GUDMAR REGINO DIAS MAGALHÃES**

**O PROGRAMA MUNICIPAL DE COLETA SELETIVA DE LIXO DE PALMAS – TO:  
DA ORIGEM À DESTINAÇÃO FINAL.**

PALMAS

2015

GUDMAR REGINO DIAS MAGALHÃES

**O PROGRAMA MUNICIPAL DE COLETA SELETIVA DE LIXO DE PALMAS – TO:  
DA ORIGEM À DESTINAÇÃO FINAL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente da Fundação Universidade Federal do Tocantins (UFT), como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre.

Linha de pesquisa: Biodiversidade e Recursos Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Alberto Akama

PALMAS

2015

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Biblioteca da Universidade Federal do Tocantins**  
**Campus Universitário de Palmas**

---

M188p Magalhães, Gudmar Regino Dias.  
Título: O Programa Municipal de Coleta Seletiva de Lixo de Palmas:  
da origem à destinação final / Gudmar Regino Dias Magalhães - Palmas,  
2015.  
239f.

Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Tocantins,  
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, 2015.  
Linha de pesquisa: Biodiversidade e Recursos Naturais.  
Orientador: Prof. Dr. Alberto Akama.

1. Coleta Seletiva. 2. Reciclável. 3. Lixo. I. Akama, Alberto. II.  
Universidade Federal do Tocantins. III. Título.

**CDD 682.442**

---

**Bibliotecária: Atilena Oliveira**  
**CRB<sup>2</sup> 932**

**TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizada desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.**

**GUDMAR REGINO DIAS MAGALHÃES**

**O PROGRAMA MUNICIPAL DE COLETA SELETIVA DE LIXO DE PALMAS –  
TO: DA ORIGEM À DESTINAÇÃO FINAL**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Tocantins, como parte dos requisitos para obtenção de Título de Mestre em Ciências do Ambiente.  
Linha de pesquisa: Biodiversidade e recursos naturais

Palmas – TO, 28 de janeiro de 2015

Banca:

  
\_\_\_\_\_  
Alberto Akama (orientador)

  
\_\_\_\_\_  
Heber Rogério Gracio

  
\_\_\_\_\_  
Joseano Carvalho Dourado.

  
\_\_\_\_\_  
Gudmar Regino Dias Magalhães (aluno)

PALMAS/TO  
2015



Este trabalho é dedicado à todos aqueles que se esforçam para fazer deste, um mundo melhor.

## **AGRADECIMENTOS**

Não há atividade humana que não tenha sido devidamente autorizada pelo Grande Arquiteto do Universo. Não há coincidências e por isso sou muito grato a Deus pela proteção fornecida em todos esses anos.

À minha esposa, pela paciência e entendimento nos dias que foram necessários para a construção deste trabalho.

Agradeço também ao círculo familiar que nos rodeia, especialmente à minha mãe, que é uma guia nos caminhos tortuosos que a vida nos impõe.

Aos colegas de mestrado, especialmente aqueles que contribuíram para a construção não somente desta obra, mas de um raciocínio científico crítico.

A ASCAMPA, COOPERAN, e a SEMDU, que contribuíram e abriram suas portas para que este trabalho fosse realizado.

Ao meu orientador.

## RESUMO

MAGALHÃES, Gudmar Regino Dias. O programa municipal de coleta seletiva de lixo de Palmas – TO: da origem à destinação final. 2015. 239 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2015.

Seguindo as diretrizes da legislação ambiental, modificada na atualidade, os municípios brasileiros passaram a implantar programas de coleta seletiva de lixo. Este trabalho teve por objetivo realizar uma análise integrada do Programa Municipal de Coleta Seletiva de Palmas - PMCSLP, desde a origem dos materiais até a sua destinação final, obtendo informações nas origens, nos locais de processamento e de destinação final. Foram calculados os vinte e cinco (25) índices que mais são utilizados no Brasil para caracterizar programas de coleta seletiva, dentre os quais está o que apontou que o percentual de habitantes atendidos pela coleta seletiva, não passa de 1%. Foi realizada análise das cento e setenta e uma (171) origens de material reciclável, que atualmente contribuem para o PMCSLP. Foram caracterizadas as duas organizações de catadores que juntos processam juntas cerca de 55 toneladas de materiais recicláveis por mês. Através do acompanhamento realizado junto às organizações foi possível perceber a ausência do poder público e as precárias condições de trabalho a que estão submetidas. A destinação final é a parte mais bem organizada do processo, pois é feito por grandes empresas, sempre bem estruturadas. O estudo apresenta um diagnóstico fidedigno da complexa realidade prática do PMCSLP, apresentando informações novas e que foram geradas pela primeira vez.

## **ABSTRACT**

Following the guidelines of environmental legislation, modified nowadays, the municipalities started to implement selective waste collection programs. This study aimed to carry out an integrated analysis of the Municipal Program for Selective Collection Palmas - PMCSLP, from the origin of the materials to their final destination, obtaining information in the sources, processing and final disposal sites. The twenty-five (25) most used indices in Brazil to characterize selective collection programs were calculated, among which, the one that revealed that the percentage of population served by selective collection is only 1%. Analysis of the one hundred and seventy one recyclable material source, that nowadays contribute to the PMCSLP, were carried out. The two scavengers organizations that together process about 55 tons of recyclable materials per month were characterized. By monitoring the organizations it was possible to realize the absence of the state and the poor working conditions to which they are subjected. The final destination is the most organized part of the process as it is done by large companies, always well structured. The study presents a reliable diagnosis of the complex practical reality of PMCSLP, presenting new information and that were generated for the first time.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização das cidades candidatas à capital do Estado do Tocantins. ....	28
Figura 2 - Áreas propostas. ....	29
Figura 3 - Localização de Palmas, capital do Estado do Tocantins. ....	31
Figura 4 - Ilustração do plano urbanístico de Palmas. ....	31
Figura 5 - Ilustração do plano urbanístico de Palmas. ....	32
Figura 6 - Evolução da população total do município de Palmas – TO. ....	33
Figura 7- Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem. ....	38
Figura 8 - Segregação em UME. ....	50
Figura 9 - Coleta e transporte em veículo coletor. ....	50
Figura 10 - Lutocar com recipiente intercambiável, coletores plásticos e carrinho de mão. ....	53
Figura 11 - Veículos de coleta de resíduos sólidos. ....	54
Figura 12 - Veículos utilizados na coleta de resíduos sólidos. ....	54
Figura 13 - Resíduos acondicionados e coletor revestido. ....	57
Figura 14 - Coletores públicos em locais estratégicos. ....	58
Figura 15 - Coletor de duas e quatro rodas. ....	58
Figura 16 - Caçambas grandes sem tampa (Brooks) e com tampa (Dempster). ....	59
Figura 17 - Formas de acondicionamento de resíduos sólidos. ....	59
Figura 18 - Esquema representativo de plasma térmico. ....	61
Figura 19 - Lixão. ....	62
Figura 20 - Aterro controlado. ....	63
Figura 21 - Aterros sanitários. ....	63
Figura 22 - Fluxograma do sistema de coleta seletiva. ....	65
Figura 23 - PEVs e Recipientes. ....	66
Figura 24 - Cadeia produtiva da indústria do alumínio. ....	74
Figura 25 - Fluxo de reciclagem de lata de alumínio. ....	75
Figura 26 - Evolução do índice de reciclagem de PET no Brasil. ....	77
Figura 27 - Classificação dos resíduos sólidos quanto a origem. ....	84
Figura 28 - Fluxo de reciclagem do vidro. ....	87
Figura 29 - Veículo coletor de materiais recicláveis. ....	98
Figura 30 - Sensibilização nas quadras residenciais. ....	99
Figura 31 - Localização e detalhe de recipiente em veículo público. ....	104
Figura 32 - Legislação relacionada com a gestão de resíduos sólidos. ....	108
Figura 33 - Localização das quadras 404 Sul e 904 Sul. ....	121
Figura 34 - Padrão visual das residências da quadra 404 Sul. ....	122
Figura 35 - Coletores fixos externos. ....	123
Figura 36 - Croqui da quadra 404 Sul (ARSE 41). ....	123
Figura 37 - Veículos e servidores sem identificação e EPI. ....	127
Figura 38 - Croqui da quadra 404 Sul (ARSE 41). ....	128
Figura 39 - Padrão visual das residências e coletores da quadra 904 Sul. ....	129
Figura 40 - Recipientes plásticos depositados no solo. ....	130

Figura 41 - Catador executando a coleta na quadra 904. ....	132
Figura 42 - Veículo com identificação da ASCAMPA. ....	133
Figura 43 - Materiais não recicláveis acondicionados em coletores fixos, na quadra 904 sul. ....	133
Figura 44 - Distribuição dos PEVs. ....	134
Figura 45 - Materiais depositados de forma errada. ....	135
Figura 46 - PEV da SEMDU e transporte dos resíduos depositados. ....	136
Figura 47 - Implantação de PEV em 2014. ....	137
Figura 48 - PEV no Supermercado Quartetto e Resíduos no solo. ....	138
Figura 49 - Coletores coloridos próprios para coleta seletiva nas UME. ....	143
Figura 50 - Depósito errôneo em PEV. ....	143
Figura 51 - Coletores com apenas “recicláveis” e “não-recicláveis”. ....	144
Figura 52 - Restos alimentares depositados em coletores da coleta seletiva. ....	145
Figura 53 - Locais de depósito improvisados em UME. ....	147
Figura 54 - Carrinho e Balança. ....	156
Figura 55 - Área de convivência, refeitório e secretaria. ....	157
Figura 56 - Empilhadeira. ....	157
Figura 57 - Pátio sem pavimentação. ....	158
Figura 58 - Coleta propriamente dita. ....	160
Figura 59 - Carregamento. ....	160
Figura 60 - Veículo coletor e detalhe da carroceria. ....	161
Figura 61 - Foto aérea da COOPERAN. ....	162
Figura 62 - Fotografias das áreas demarcadas como rejeito. ....	162
Figura 63 - Croqui da ASCAMPA. ....	163
Figura 64 - Separação e Prensagem. ....	163
Figura 65 - Pesagem e anotação. ....	164
Figura 66 - Fardos. ....	165
Figura 67 - Carregamento dos fardos. ....	166
Figura 68 - Atividade de educação ambiental. ....	168
Figura 69 - Galpão e área de convivência. ....	172
Figura 70 - Pátio sem pavimentação e fardo contaminado. ....	173
Figura 71 - Ciclo do manejo Operacional da COOPERAN. ....	174
Figura 72 - Coleta propriamente dita. ....	176
Figura 73 - Carregamento. ....	176
Figura 74 - Avarias no veículo da COOPERAN. ....	177
Figura 75 - Veículo Coletor e detalhe da carroceria. ....	178
Figura 76 - Foto aérea da COOPERAN. ....	179
Figura 77 - Fotografias das áreas demarcadas como rejeito. ....	180
Figura 78 - Croqui da COOPERAN. ....	180
Figura 79 - Papelão atrapalhando o acesso à área de processamento. ....	181
Figura 80 - Entrega voluntária na sede da COOPERAN. ....	183
Figura 81 - Separação e prensagem. ....	184
Figura 82 - Fardos. ....	185
Figura 83 - Carregamento de fardos a serem comercializados. ....	187

Figura 84 - Lona utilizada para separação dos materiais por tipo.....	191
Figura 85 - Descarregamento.....	192
Figura 86 - Separação.....	192
Figura 87 - Pesagem e detalhe da balança.....	193
Figura 88 - Veículo da SEMDU.....	199
Figura 89 - Veículo da COOPERAN.....	200
Figura 90 - Veículo da ASCAMPA.....	200
Figura 91 - Mapa de localização das instalações.....	204
Figura 92 - Mapa das rotas praticadas pelo veículo da SEMDU.....	205
Figura 93 - Mapa das rotas praticadas pelo veículo da COOPERAN.....	206
Figura 94 - Mapa das rotas praticadas pelo veículo da ASCAMPA.....	207
Figura 95 - Portaria da INPA.....	209
Figura 96 - Pátio de aparas da INPA.....	209
Figura 97 - Inspeção da carga.....	210
Figura 98 - Teste de umidade.....	211
Figura 99 - Fardos de refil.....	212
Figura 100 - “Hidra-pulper” e detalhe dos materiais proibitivos retidos.....	212
Figura 101 - Esquema da máquina de papel.....	213
Figura 102 - Vistas da máquina de papel da INPA de Uberaba.....	214
Figura 103 - Rolo jumbo.....	214
Figura 104 - Bobinas prontas e estoque de bobinas.....	215
Figura 105 - Laboratório de papel, onde são realizados os testes.....	215
Figura 106 - Etiqueta e detalhe dos resultados dos testes.....	216
Figura 107 - Empilhadeiras adaptadas.....	218
Figura 108 - Parte inicial da “onduladeira” e detalhe do enrugamento.....	218
Figura 109 - Característica do papel ondulado ou chapa de papelão.....	219
Figura 110 - Secadora e pátio de armazenamento de chapas.....	219
Figura 111 - Secadora e pátio de armazenamento de chapas.....	220
Figura 112 - Corte e detalhe do gabarito de corte.....	221
Figura 113 - Sessão de expedição.....	221

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Índice de reciclagem de latas de alumínio.....	73
Gráfico 2 - Produção Brasileira de Papel e Celulose. ....	83
Gráfico 3 - Porcentagem de UME/Tipos de segregação. ....	142
Gráfico 4 - Frequência da educação ambiental nas UME. ....	146
Gráfico 5 - Média de coleta no mês de julho de 2014 (%/tipo).....	167
Gráfico 6 - Média de coleta no mês de maio de 2014 (%/tipo).....	182
Gráfico 7 - Média de coleta no mês de abril de 2014 (%/tipo).....	186
Gráfico 8 - Caracterização gravimétrica da quadra 404 Sul.....	194
Gráfico 9 - Caracterização gravimétrica da quadra 904 Sul.....	195
Gráfico 10 - Caracterização gravimétrica dos PEVs. ....	197
Gráfico 11 - Caracterização gravimétrica das UMEs.....	198



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Datas e locais das atividades de caracterização gravimétrica. ....	23
Tabela 2 - Distribuição dos servidores da SEMDU. ....	112
Tabela 3 - Gastos diretos do PMCSLP. ....	113
Tabela 4 - Média anual de crescimento populacional na cidade de Palmas – TO 2010 – 2014. ....	124
Tabela 5 - Estimativa de crescimento populacional no setor censitário nº46, 2010 – 2014. ....	124
Tabela 6 - Estimativa de crescimento do número de domicílios no setor censitário nº46, 2010 – 2014. ....	124
Tabela 7 - Estimativa de número de habitantes na quadra 404 Sul - 2014. ....	125
Tabela 8 - Estimativa de produção de resíduos sólidos na quadra 404 Sul. ....	126
Tabela 9 - Estimativa de crescimento populacional nos setores censitários nº64 e 65, 2010 – 2014. ....	130
Tabela 10 - Estimativa de crescimento do número de domicílios nos setores censitários nº64 e 65, 2010 – 2014. ....	131
Tabela 11 - Estimativa de número de habitantes na quadra 904 Sul - 2014. ....	131
Tabela 12 - Estimativa de produção de resíduos sólidos na quadra 904 Sul. ....	131
Tabela 13 - Número de matrículas por tipo de UME. ....	141
Tabela 14 - Média de materiais processados (Kg/mês). ....	164
Tabela 15 - Média de materiais coletados pela equipe de obtenção (Kg/mês). ....	182
Tabela 16 - Média de materiais coletados pela equipe de obtenção, mais entrega voluntária (Kg/mês). ....	183
Tabela 17 - Média de materiais processados (Kg/mês). ....	184
Tabela 18 - Datas e locais das atividades de caracterização gravimétrica. ....	191
Tabela 19 - Resultado das atividades de caracterização gravimétrica. ....	193
Tabela 20 - Projeção de resíduos possíveis (quadra 404 Sul). ....	194
Tabela 21 - Projeção de valor perdido (quadra 404 Sul). ....	195
Tabela 22 - Projeção de resíduos possíveis (quadra 904 Sul). ....	196
Tabela 23 - Projeção de valor perdido (quadra 904 Sul). ....	196

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Método do quarteamento .....	23
Quadro 2 - Tipos de materiais para caracterização gravimétrica. ....	23
Quadro 3 - Formas de apuração dos índices. ....	24
Quadro 4 - Características físicas e químicas dos resíduos Sólidos.....	41
Quadro 5 - Tempo de sobrevivência (em dias) de micro-organismos patogênicos nos resíduos sólidos. ....	41
Quadro 6 - Tempo de degradação. ....	72
Quadro 7 - Fases da reciclagem da lata de alumínio. ....	76
Quadro 8 - Classificação da reciclagem do PET. ....	78
Quadro 9 - Sistema internacional de codificação de plástico. ....	78
Quadro 10 - Objetos produzidos a partir do PET reciclável. ....	80
Quadro 11 - Maiores produtores de papel e celulose.....	83
Quadro 12 - Ranking mundial de reciclagem de papel.....	84
Quadro 13 - Critérios de avaliação. ....	89
Quadro 14 - Indicativos levantados por autor.....	90
Quadro 15 - Indicadores a serem levantados pela pesquisa. ....	92
Quadro 16 - Conceitos dos Indicadores. ....	93
Quadro 17 - Gasto previsto por atividade na SEMDU, 2014.....	114
Quadro 18 - Formas de apuração dos índices e resultados.....	116
Quadro 19 - Datas de atividades do IDAHRA junto às UME em 2013. ....	137
Quadro 20 - Relação de Unidades Municipais de Ensino de Palmas – TO. ....	140
Quadro 21 - Instituições públicas atendidas pelo PMCSLP. ....	149
Quadro 22 - Instituições que deixaram de contribuir no PMCSLP. ....	150
Quadro 23 - Fontes do comércio.....	151
Quadro 24 -Tenda menor. ....	155
Quadro 25 - Tenda maior. ....	156
Quadro 26 - Origens do material recolhido pela ASCAMPA. ....	159
Quadro 27 - Origens do material recolhido pela COOPERAN. ....	174
Quadro 28 - Classificação dos Resíduos segundo a PNRS.....	190
Quadro 29 - Variáveis que formam o custo fixo e variável. ....	201
Quadro 30 - Custos fixos e variáveis.....	202

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>21</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>28</b>
4.1.	PALMAS: DA ORIGEM AOS DIAS ATUAIS.....	28
4.2.	RESÍDUOS SÓLIDOS, LIXO, CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS.....	35
4.2.1.	Resíduos sólidos e lixo .....	35
4.2.2.	Classificação.....	38
4.2.3.	Características.....	40
4.3.	CONSUMO.....	42
4.4.	GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	45
4.4.1.	Gestão e gerenciamento.....	45
4.4.2.	Minimização ou redução .....	48
4.4.3.	Segregação .....	49
4.4.4.	Coleta e transporte .....	50
4.4.5.	Acondicionamento.....	56
4.4.6.	Processamento e destinação final .....	60
4.5.	COLETA SELETIVA E RECICLAGEM .....	64
4.5.1.	Coleta seletiva.....	64
4.5.2.	Reciclagem.....	71
4.5.2.1.	Alumínio (Metal) .....	72
4.5.2.2.	PET (Plástico).....	76
4.5.2.3.	Papel.....	82
4.5.2.4.	Vidro .....	85
<b>5</b>	<b>O PROGRAMA MUNICIPAL DE COLETA SELETIVA DE LIXO DE PALMAS – TO .....</b>	<b>95</b>
5.1.	HISTÓRICO.....	96
5.2.	LEGISLAÇÃO.....	100
5.3.	RECURSOS .....	111
5.3.1.	Recursos humanos – RH.....	111
5.3.2.	Financeiros.....	113
5.3.3.	Infraestrutura.....	115
5.3.4.	Índices do programa municipal de coleta seletiva de lixo de palmas .....	116
<b>6.</b>	<b>ORIGENS E PROCESSAMENTO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS .....</b>	<b>120</b>
6.1.	QUADRAS RESIDENCIAIS .....	120
6.1.1.	404 Sul (ARSE 41).....	121
6.1.2.	904 Sul (ARSE 91).....	128

6.2.	PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA – PEVs.....	134
6.3.	UNIDADES MUNICIPAIS DE ENSINO – UMES.....	139
6.4.	INSTITUIÇÕES PÚBLICAS E COMERCIAIS.....	148
6.6.	PROCESSAMENTO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS.....	152
6.6.	Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis da Região Centro Norte de Palmas – ASCAMPA.....	153
6.6.1.1.	Recursos Humanos.....	154
6.6.1.2.	Infraestrutura.....	155
6.6.1.3.	Manejo Operacional.....	158
6.7.	COOPERATIVA DE PRODUÇÃO DE RECICLÁVEIS DO TOCANTINS LTDA – COOPERAN.....	170
6.7.1.	Recursos humanos.....	171
6.7.2.	Infraestrutura.....	172
6.7.3.	Manejo operacional.....	173
<b>7</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS.....</b>	<b>190</b>
7.1.	CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA.....	190
7.2.	TRANSPORTE.....	199
7.2.1.	Localização das instalações.....	203
7.2.2.	Rotas.....	205
7.3.	DESTINAÇÃO FINAL.....	207
7.3.1.	Recebimento.....	208
7.3.2.	Fabricação de Papel.....	212
7.3.3.	Confecção de embalagens.....	217
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES FUTURAS. ....</b>	<b>222</b>
8.1.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	222
8.2.	RECOMENDAÇÕES FUTURAS.....	225

## 1 INTRODUÇÃO

A questão abordada nesta dissertação é caracterizada por sua interdisciplinaridade, dada sua complexidade natural, que está diretamente relacionada com o tema dos resíduos sólidos à política, saneamento, saúde, meio ambiente, emprego, renda, economia, governança, indústria, comércio, consumo, cultura e desenvolvimento, entre diversos outros temas correlatos.

O que fazer com os resíduos das atividades humanas tornou-se uma questão logo depois do homem se fixar em certas áreas e se dedicar a atividades como a agricultura e à domesticação de animais. Quando ainda nômade, os restos ficavam para trás e, por isso, não exigiam nenhum esforço humano. A partir daí, a preocupação em relação a estes restos só tem aumentado, sempre exponencialmente. Mais tarde, os restos passaram a representar riscos à saúde e também ao ambiente, aos cofres públicos e um problema para o desenvolvimento econômico e urbano (VIVEIROS, 2006; PEIXOTO et al, 2009).

Ainda na Idade Média e em parte da Idade Moderna, cidades europeias jogavam nas ruas lixo, dejetos humanos de forma indiscriminada, com os quais se fartavam porcos, gansos e pássaros, criando-se, além de um odor insuportável, todas as condições propícias para a proliferação de epidemias (MAGALHÃES, 2002). O lixo acumulado contribuía para o aumento da população de roedores, o que proporcionou às cidades europeias uma das maiores epidemias de todos os tempos, a peste bubônica. São muitos os relatos impressionantes sobre os efeitos devastadores da peste. Dentre eles está a obra *Decameron*, do autor italiano Giovanni Boccaccio, que relata:

Tinham sido deitados na via pública os trapos de um desgraçado, morto pela epidemia. Dois porcos tropeçaram neles, é o costume desses animais, e começaram a despedaçá-los com os dentes e com as patas. Quase imediatamente, como que envenenados, ei-los ambos a darem sinal de vertigem e a caírem mortos sobre os trapos que, para seu mal, tinham arrastado consigo. (BOCCACCIO, 2006 apud MARTINS, 2011, p.44)

Somente no século XIV, as cidades de Nuremberg, na Alemanha, e Strasburg, na França, por ocasião da peste, determinaram o sepultamento fora dos muros da cidade (HOSEL, 1990). E assim, gradativamente, as cidades europeias foram tomando medidas que propiciaram maior limpeza e controle sanitário, o que impedia as epidemias de ocorrerem.

Segundo Eigenheer (2009) somente na segunda metade do século XIX é que surgiram modificações na limpeza urbana, o que foi devido em parte à Revolução Industrial, que propiciou um crescimento urbano nunca antes visto e, conseqüentemente, implicações em termos sanitários e habitacionais. O autor ainda ressalta a importância do surgimento, na segunda metade do século XIX, da teoria microbiana das doenças, refutando a secular concepção miasmática e trazendo uma radical mudança na visão da saúde pública e da atenção em relação aos dejetos humanos.

Dentre as medidas que compunham esse esforço de melhorias estava presente a ideia de reaproveitamento e reciclagem de alguns resíduos. Na agricultura surge um dos exemplos mais utilizados, no meio acadêmico, para exemplificar o início da reciclagem, pois na agricultura há muito as fezes dos animais são utilizadas como adubo nas plantações (CEMPRE, 2010).

Porém, esse reaproveitamento era feito somente com resíduos orgânicos, o que mudou com o avanço da tecnologia pois, depois da Revolução Industrial, houve o crescimento de produtos sintéticos e, conseqüentemente, a demanda por locais para a deposição de resíduos não orgânicos. De imediato, por causa da economia, o homem não percebeu a necessidade de dosar a produção de sintéticos, mas, quando os resíduos passaram a ser um problema, logo foi percebida a necessidade de redução destes produtos. Outra medida para remediar a situação era reutilizar produtos de forma que pudessem ser reaproveitados para uso diferente daquele para o qual foram criados. Aqueles que não podiam ter sua produção reduzida e nem poderiam ser reutilizados seriam reciclados, ou seja, seriam modificados para que o material sintético pudesse ser reaproveitado (CEMPRE, 1997).

Reciclagem pode ser entendido como o resultado de uma série de ações, pelas quais, materiais descartados, que estão no lixo, ou que se tornariam lixo, são recuperados, coletados, separados e processados para servirem de matéria-prima na produção de um novo produto (CEMPRE, 2010).

Assim, o início da reciclagem se dá na segregação, que exige certos critérios, pois a coleta e o acondicionamento de resíduos sólidos realizados sem a segregação dos resíduos na fonte resultam na deterioração de várias das suas frações recicláveis. O papelão se desfaz com a umidade, tornando-se inaproveitável; o papel, assim como o plástico, contaminados com matéria orgânica, perdem seu valor. Portanto, a implantação da coleta seletiva deve prever a separação dos

materiais na própria fonte geradora, evitando o surgimento desses inconvenientes (FUZARO; RIBEIRO, 2005).

Para Lobato; Lima (2010), a coleta seletiva tem papel fundamental na adequada destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos - RSU, na geração de emprego e renda e no desenvolvimento de empresas recicladoras.

Percebendo a necessidade de dar início ao processo de segregação, coleta seletiva e reciclagem dos RSU, a câmara de vereadores de Palmas, capital tocantinense, elaborou a Lei nº1.165 de 02 de agosto de 2002, que instituiu o Programa Municipal de Coleta de Lixo de Palmas – TO – PMCSLP.

Porém, sua regulamentação e execução diferem em muito do que foi previsto no texto da Lei. A regulamentação, realizada quase uma década depois da criação da Lei, através do Decreto Municipal nº 227 de 14 de julho de 2011, restringiu a coleta em duas quadras residenciais (404 Sul e 904 Sul) e nas Unidades Municipais de Ensino – UME.

A execução operacional do PMCSLP vem sofrendo mudanças constantes desde que foi implantado em 2011. E, devido a essas alterações frequentes, a atual gestão do Município praticamente não possui informações técnicas sobre o programa, haja vista que, atualmente, o programa recolhe materiais em instituições públicas, empresas privadas, UMEs e outros, que não estavam previstas no Decreto Municipal nº227.

Estas mudanças acarretam em maior volume recuperado, o que exige alterações na estrutura que coleta, processamento e destinação desses materiais recicláveis. Passa então a ser vital a realização de um trabalho diagnóstico para se descobrir em que situação encontra-se atualmente o programa.

A Lei Municipal nº155 de 28 de dezembro de 2007, que dispõe sobre a política urbana do Município, afirma que o Plano Municipal de Resíduos Sólidos seria composto no mínimo de um diagnóstico, metas, recursos (financeiros, materiais, humanos, tecnológicos), centros de recepção, comunicação social educativa e coleta seletiva de lixo em até um ano depois da publicação, fato que não se concretizou.

Assim, este trabalho visa analisar e diagnosticar o programa municipal de coleta seletiva de lixo, que atualmente é gerido pela Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano - Semdu, desde a origem dos materiais até sua destinação final, identificando as principais fontes, como são coletados, armazenados,

processados, e sua destinação final, proporcionando informações úteis para a tomada de decisão das autoridades gestoras do programa e do município.



## 2 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo geral realizar uma análise integrada do Programa Municipal de Coleta Seletiva de Lixo do Município de Palmas (PMCSLP), Estado do Tocantins. A elaboração desta análise integrada incluiu os seguintes objetivos específicos:

- Obtenção de informações técnicas e históricas sobre a elaboração, implantação e gestão do PMCSLP;
- Geração dos índices globais utilizados como indicadores do PMCSLP, conforme metodologia de Bringhenti (2004);
- Identificação das diversas fontes que contribuem para o PMCSLP;
- Caracterização do RSU coletado no PMCSLP;
- Caracterização das duas organizações de catadores de Palmas, que são responsáveis pelo processamento dos materiais do PMCSLP;
- Mapeamento da logística do PMCSLP, identificando as origens dos materiais recicláveis e, seu fluxo no transporte e processamento até sua destinação final.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi dividida em três (3) etapas. Na primeira etapa foi realizada uma extensa revisão bibliográfica que incluiu a busca, leitura e compreensão de notas, notícias, textos, artigos, livros, dissertações e teses que tratam do tema abordado na pesquisa. A segunda foi composta pela coleta das informações, em campo, que seguiu o ciclo normal dos resíduos, ou seja, um acompanhamento ao longo da geração, coleta, tratamento e disposição final. Na terceira etapa foi feita a análise das informações obtidas.

As informações históricas a respeito da implantação do Programa de Coleta Seletiva de Palmas foram obtidas junto aos atuais técnicos e ex - servidores da SEMDU, e Organizações Não Governamentais - ONG's que atuam no meio ambiental e que possuem algum tipo de relação com gestão de resíduos sólidos. As informações de cunho mais técnico foram obtidas através de visitas técnicas consecutivas que foram aqui denominadas de acompanhamento. Todos os dados encontrados e considerados relevantes à pesquisa foram anotados, classificados e catalogados durante o acompanhamento da atuação da Prefeitura na gestão da coleta seletiva.

Para a construção da revisão bibliográfica, foram realizadas consultas à publicações, relatórios técnicos e documentos disponíveis no arquivo da SEMDU, Secretaria Municipal de Saúde - SEMUS, Secretaria Municipal de Educação - SEMED, Biblioteca da Universidade Federal do Tocantins - UFT, Biblioteca da Universidade Federal de Goiás - UFG, Biblioteca Eletrônica da Universidade de São Paulo, Repositório Digital da Universidade de Coimbra, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, e consultas a publicações eletrônicas disponíveis na internet.

Para identificar todas as fontes dos materiais recicláveis, foram acompanhadas as rotinas de recolhimento realizadas pela Prefeitura de Palmas, e pelas duas organizações de catadores que fazem parte do PMCSLP, a Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis da Região Centro Norte de Palmas – ASCAMPA e a Cooperativa de Produção de Recicláveis do Tocantins LTDA – COOPERAN.

No intuito de caracterizar os resíduos recuperados pelo PMCSLP, foram realizados seis (6) processos de caracterização gravimétrica, sendo eles com

materiais oriundos das duas quadras residenciais (904 e 404 Sul), PEVs, UMEs, comércio e instituições públicas.

Tabela 1 - Datas e locais das atividades de caracterização gravimétrica.

Data	Origem dos Materiais	Local de Realização
08/10/2013	Quadra 404 Sul (ARSE 41)	ASCAMPA
16/10/2013	Quadra 904 Sul (ARSE 91)	ASCAMPA
25/11/2013	PEVs	ASCAMPA
29/11/2013	UMEs	ASCAMPA
19/09/2014	Comercial	ASCAMPA
19/09/2014	Instituições Públicas	ASCAMPA

Fonte: Magalhães (2014).

Para caracterizar os resíduos do PMCSLP foi utilizado o método do quarteamento descrito na NBR n°10007. Esse método é o mais utilizado na amostragem de resíduos sólidos no Brasil e foi utilizado por Souza; Guadagnin (2009), Cempre (2010).

Quadro 1 - Método do Quarteamento

1)	Proceder a descarga dos resíduos pelo veículo que os recolheu em uma lona ou em solo pavimentado livre de resíduos.
2)	Realizar o revolvimento da pilha e abertura dos invólucros (sacos plásticos) para obter a maior homogeneização possível.
3)	É realizado o primeiro quarteamento propriamente dito, dividindo-se o monte em quatro partes iguais, tomando-se duas partes opostas diagonalmente e descartando-se as demais.
4)	Realiza-se então uma segunda homogeneização das duas amostras tornando-a uma só.
5)	Na amostra resultante procede-se novo quarteamento realizando-se a coleta de 4 amostras de 200 litros, sendo três nas bases e uma no topo. As amostras deverão se acondicionadas em 4 recipientes de 200 litros limpos e anteriormente pesados e marcados.

Fonte: (ABNT, 2004).

Os resíduos de cada recipiente foram despejados sobre uma lona, para que pudesse ser realizada a segregação dos componentes de acordo com o quadro 2.

Quadro 2 - Tipos de materiais para caracterização gravimétrica.

Tipo de Material	Exemplo
Material Orgânico	Restos alimentares e florestais
Papel	Revistas, livros, jornais e papelão.
Plástico	Sacolas, garrafas e embalagens.
Metais	Embalagens metálicas.
Vidros	Garrafas, potes, recipientes alimentares e cosméticos.
Rejeito	Pilhas, baterias, madeira, roupas, tecidos trapos, tênis, sapatos, traveseiros, colchões, caixas de isopor, eletrônicos.

Fonte: Magalhães (2014).

A quantidade de material foi muito menor que o esperado, assim, não foram utilizados os tambores de 200 litros. Depois de separados, os resíduos foram pesados em recipientes plásticos com peso desprezível e, posteriormente, a porcentagem de cada tipo de material foi estabelecida, em função do peso total da amostra.

Na fase de acompanhamento das organizações de catadores foi utilizada a técnica denominada de observação participante, que, segundo Mann (1970 apud Lakatos e Marconi 1987, p. 66) “é uma tentativa de colocar o observador e o observado do mesmo lado, tornando-se o observador um membro do grupo de modo a vivenciar o que eles vivenciam dentro do sistema de referência deles”, ou seja, a rotina das organizações foi acompanhada diariamente por vários períodos para que fosse possível vivenciar a realidade das mesmas.

As organizações de catadores são, constantemente, alvo de pesquisadores e estudantes e, por isso, os catadores mantêm um comportamento, inicialmente, distante. Mas a técnica da observação participante obteve ótimo desempenho, considerando que, depois de familiarizados, os catadores são muito prestativos e colaboram com a pesquisa sempre que podem.

Durante toda a fase de campo foram realizadas visitas consecutivas em cada uma das organizações para que fosse possível caracterizar sua rotina operacional. As visitas diárias permitiram observar e vivenciar o dia-a-dia das organizações e suas características. Desse modo, foi possível obter informações precisas e muito importantes para este trabalho diagnóstico.

O objetivo das visitas era diagnosticar não só a capacidade operacional das organizações envolvidas, mas também compreender como os aspectos produtivos se relacionam. Buscando este entendimento foram produzidos para o PMCSLP os índices analisados por Bringhenti (2004):

Quadro 3 - Formas de apuração dos índices.

Comum a todos os programas	1. Cobertura de atendimento do programa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre a somatória da população dos bairros ou regiões atendidos pelo programa de coleta seletiva e a população total do município x 100.</li> <li>• Representação: percentual</li> </ul>
	2. Índice de recuperação de materiais recicláveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: <math>IRMR = \frac{\text{quantidade MR coletada} - \text{quantidade de rejeito}}{\text{quantidade total de RSCD coletada} + \text{quantidade MR coletada}} \times 100</math>.</li> <li>• onde: MR = Materiais recicláveis, RSDC = resíduos sólidos domiciliares e comerciais, Rejeito = matéria</li> </ul>

		orgânica e outros materiais impróprios para recuperação
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representação: percentual</li> </ul>
3. Custo unitário mensal da coleta e transporte		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre a somatória dos custos de veículos, incluindo insumos e manutenção, e pessoal envolvidos na coleta e transporte, durante um mês, e o total de materiais recicláveis coletados no mesmo período.</li> <li>• Representação: R\$/t</li> </ul>
4. Custo unitário de triagem		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre a somatória dos custos de pessoal, materiais, equipamentos e insumos e o total de materiais recicláveis triados no mesmo período.</li> <li>• Representação: R\$/t</li> </ul>
5. Custo unitário total da coleta seletiva		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: custo do Progr CSPP = <math>\frac{[(\text{custo unit. coleta, transporte e triagem do MR}) + \text{Custo de transbordo, transporte e destinação final do rejeito}] - [\text{receita da venda de MR} + \text{economia de transbordo, transporte e destinação final do MR recuperado}]}{\text{total de MR coletado}}</math></li> <li>• onde: MR = material reciclável.</li> <li>• Representação: R\$/ t</li> </ul>
6. Eficiência de mão-de-obra de triagem		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre o total de materiais recicláveis triados e o tempo gasto para a sua triagem.</li> <li>• Representação: t trabalhada/hora</li> </ul>
7. Investimento per capita anual no programa		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre a somatória dos investimentos feitos em infraestrutura e pessoal do programa de coleta seletiva ao longo de um ano e a parcela da população atendida.</li> <li>• Representação: R\$/hab/ano</li> </ul>
8. Percentual mensal de reclamações/ não conformidades		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre a somatória de reclamações/ não conformidades relativa ao serviço de coleta seletiva, recebidas durante o mês pela Central de Atendimento da população, e a somatória das reclamações/ não conformidades relativas ao sistema de limpeza pública no mesmo período.</li> <li>• Representação: percentual</li> </ul>
9. Despesa com marketing e educação		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre a somatória das despesas para a coleta seletiva e a parcela da população atendida, no período de um ano.</li> <li>• Representação: R\$/hab/ano</li> </ul>
10. Frequência média da coleta		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: somatória do número de coletas realizadas no período de uma semana, no mesmo local.</li> <li>• Representação: n° de coletas/semana</li> </ul>
11. Percentual de resíduos orgânicos nos resíduos da coleta seletiva		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: a partir de um ensaio de caracterização física dos resíduos da coleta seletiva, para uma amostra de peso conhecido, seria o quociente entre o peso da parcela de orgânicos e o peso total da amostra x 100.</li> <li>• Representação: percentual</li> </ul>
12. Percentual de resíduos recicláveis presentes no lixo da coleta regular		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: a partir de um ensaio de caracterização física do lixo da coleta regular, para uma amostra de peso conhecido, seria o quociente entre o peso da parcela de resíduos recicláveis e o peso total da amostra x 100.</li> <li>• Representação: percentual</li> </ul>
13. Densidade de coleta		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre o total de resíduos sólidos coletados e o tempo gasto para a sua coleta.</li> <li>• Representação: t/h</li> </ul>
14. Eficiência de coleta seletiva		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre o total de resíduos recicláveis coletados, o tempo gasto e o percurso percorrido para sua coleta.</li> <li>• Representação: t/h/km</li> </ul>

	15. Quantidade mensal coletada seletivamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: somatória das quantidades de resíduos recicláveis coletados seletivamente, no período de um mês.</li> <li>• Representação: t/ mês</li> </ul>
	16. Quantidade de itens de materiais recicláveis comercializado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: somatória dos itens de materiais recicláveis comercializados pelo programa de coleta seletiva.</li> <li>• Representação: unidade</li> </ul>
	17. Preço médio de comercialização do "mix" de materiais recicláveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre a somatória dos preços por tonelada praticados na comercialização dos diversos materiais recicláveis e a quantidade de itens comercializados.</li> <li>• Representação: R\$/t</li> </ul>
	18. Receita apurada em vendas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: somatória das receitas arrecadadas com a venda dos diversos materiais recicláveis no período de um mês.</li> <li>• Representação: R\$</li> </ul>
	19. Relação Receita/ Despesa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre a receita apurada em vendas e o custo total da coleta seletiva no mesmo período.</li> <li>• Representação: número puro.</li> </ul>
A - Coleta Seletiva por PEVs :	20. Quantidade de PEVs instalados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: somatória dos PEVs instalados.</li> <li>• Representação: unidade</li> </ul>
	21. Quantidade média de recicláveis por PEV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre a somatória entre a quantidade de recicláveis coletados e o número de PEVs instalados no mesmo período de tempo.</li> <li>• Representação: t/PEV</li> </ul>
	22. Percentual mensal de vandalismo em PEV's	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre o número de PEVs danificados e o total de PEVs instalados, no período de um mês.</li> <li>• Representação: percentual</li> </ul>
B- Coleta Seletiva Autônoma - Organização de Trabalhadores Autônomos :	23. Quantidade de Catadores envolvidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: somatória dos catadores que trabalharam na organização no período de um mês.</li> <li>• Representação: unidade</li> </ul>
	24. Renda média mensal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre a somatória dos valores pagos aos catadores e a quantidade de catadores envolvidos na organização, no período de um mês.</li> <li>• Representação: R\$/catador</li> </ul>
	25. Percentual de rotatividade de catadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: % de rotatividade = (quantidade coletores envolvidos - número médio de catadores) x 100 (número médio de catadores)</li> <li>• Representação: percentual</li> </ul>

Fonte: (BRINGHENTI, 2004, p.125), organizado por Magalhães (2014).

O mapeamento da logística dos RSU, desde a origem até o destino final, foi feito através do uso do aparelho de Global Position System – GPS Garmim e-trex 30, instalados nos veículos responsáveis pelo recolhimento dos materiais recicláveis. Os dados foram compilados através de programa especializado de informação geográfica, Track Maker 13.8.

Foram calculados os custos do transporte de todos os veículos envolvidos na coleta seletiva, utilizando metodologia descrita por Puccini (2010), Reis (2012) Valente et. al. (2011) e Wernke (2012), adaptados à metodologia descrita pela ANTC (2001).

O prognóstico foi feito através das informações coletadas durante a pesquisa e é composto de estimativas baseadas nas condições atuais, servindo como instrumento para decisões que envolvam na continuidade, ampliação e aperfeiçoamento do programa de gestão dos resíduos sólidos urbanos.

## 4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

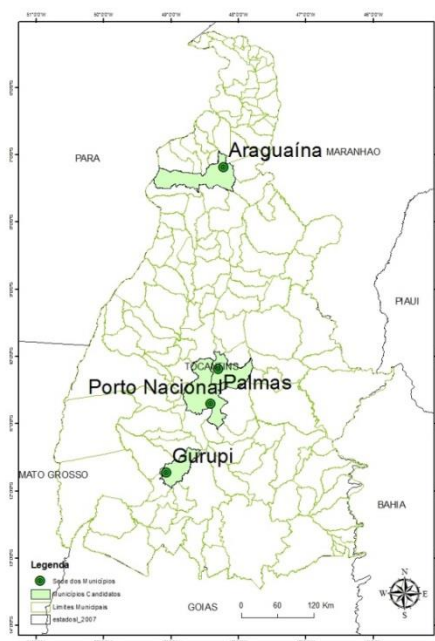
### 4.1. Palmas: Da Origem aos Dias Atuais

A cidade de Palmas não existia e não estava nos planos em nenhuma esfera do governo quando foi promulgada a Constituição Federal do Brasil de 1988, que diz em seu artigo 13:

É criado o Estado do Tocantins, pelo desmembramento da área descrita neste artigo, dando-se sua instalação no quadragésimo sexto dia após a eleição prevista no § 3º, mas não antes de 1º de janeiro de 1989. (BRASIL, 1988, Texto Eletrônico).

A Constituição Federal não discriminou qual cidade seria a capital do Estado, e isso permitiu a ocorrência de uma disputa para sediar a futura capital. Era realmente uma questão política entre as três maiores cidades do Tocantins, Araguaína, Gurupi e Porto Nacional. A primeira era no momento da criação a cidade mais importante. Já a segunda era uma nova fronteira de desenvolvimento, enquanto a última alegava questões históricas (LIRA, 1995; OLIVEIRA FILHO, 2012; SILVA, 2012).

Figura 1 - Localização das cidades candidatas à capital do Estado do Tocantins.



Fonte: Magalhães (2014).



Para Lira (1995), a ideia de se criar uma nova cidade como capital do novo Estado surgiu da dificuldade em escolher a cidade de Araguaína pelo governador eleito Siqueira Campos como capital provisória.

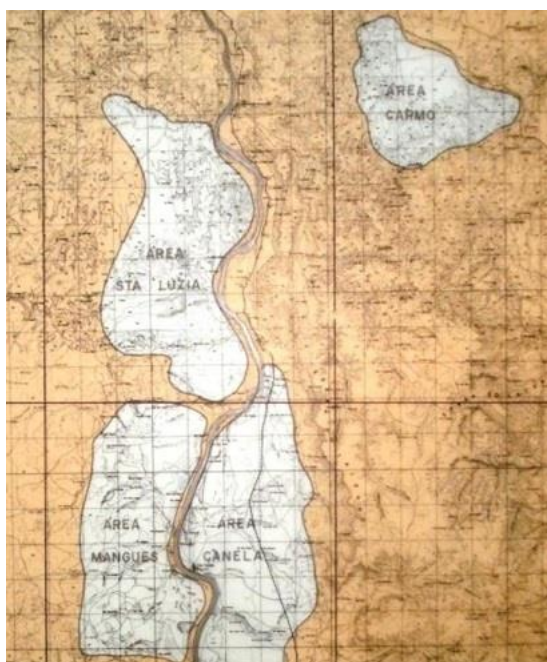
Pires (2008) relata que o Governador mostrou interesse em nomear Miracema como Capital provisória do Estado, até que conseguisse escolher um local no centro geográfico do Estado, como indicado por estudos conjuntos do Ministério do Exército e IBGE (LIRA, 1995; OLIVEIRA FILHO, 2012; SILVA, 2012).

Fugindo da luta e frustrando as cidades concorrentes, o Governador escolheu Miracema para sediar a capital provisória. Então, no início do ano de 1989, em Miracema do Tocantins, a Assembleia Legislativa empossou os primeiros parlamentares que foram responsáveis pela confecção da Constituição Estadual (SILVA, 2012).

No intuito de contribuir na tomada de decisão por parte das autoridades, um estudo de caráter sugestivo foi encomendado ao Grupo Quatro Arquitetura, Planejamento e Consultoria, de Goiânia (JORNAL DO TOCANTINS, 1989).

Oliveira Filho (2012), afirma que nesse estudo encomendado intitulado Estudo de Localização da Nova Capital do Tocantins, foram indicadas quatro áreas.

Figura 2 - Áreas propostas.



Fonte: (GRUPO QUATRO, 1989)

Na proposta havia três regiões próximas entre si, concentradas nas margens do rio Tocantins, na região central do Estado, e apenas uma isolada, que ficava em área indígena, motivo este que a desqualificou (OLIVEIRA FILHO, 2012).

De acordo com Oliveira Filho (2012) a escolha da área denominada Canela, teve a ver com o fato de que as cidades localizadas à margem direita do Rio Tocantins, haviam sido penalizadas através de um processo histórico de abandono e a construção de uma capital desse lado do rio traria desenvolvimento à região menos desenvolvida.

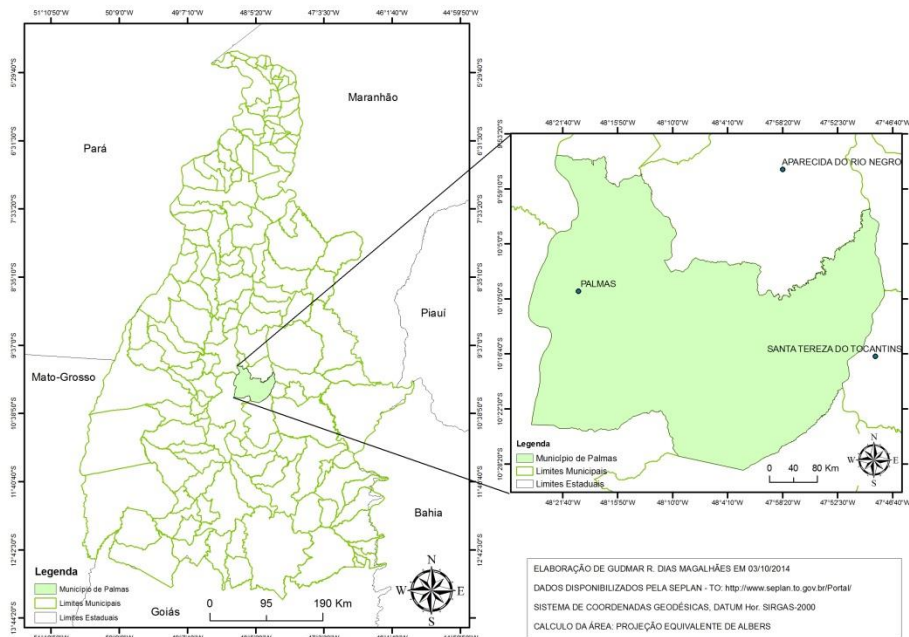
Segundo o relatório apresentado pela comissão, o quadrilátero escolhido diferenciava-se dos demais, pois apresentava condições viáveis para o abastecimento de água para uma grande população, além de possuir beleza paisagística, que dariam à cidade uma visão ecológica, além de estar na margem direita do rio Tocantins, região que estava isolada, apontado pelos líderes de todos os movimentos de vanguarda, que defendiam a construção de uma cidade planejada para ser a capital, e colocava a margem direita do rio Tocantins como prioridade. Visto que a margem esquerda estaria servida pela BR-153 e pela futura ferrovia Norte-Sul, dois grandes eixos de desenvolvimento regional, isso acabaria com o famoso corredor da miséria (NASCIMENTO, 2009, p.11).

De acordo com Rodvalho (2012) foi com a Lei Estadual nº 62, de 05 de julho de 1989, que o governo batiza de Palmas a capital do Estado do Tocantins. Todavia havia um problema que ainda teria que ser resolvido, a realização de um plebiscito, para que pudesse ser criado mais um município. Então aconteceu a primeira tentativa de criação do município, através da Lei Estadual nº 70, de 26 de julho de 1989. Essa lei desmembrava áreas de Porto Nacional e Taquaruçu do Porto, numa área total de 2.002 km<sup>2</sup>, e determinava ainda como sede do município, Palmas. Porém essa tentativa foi impedida, pois a Lei Estadual nº70 foi revogada pela Lei Estadual nº 106 de 19 de dezembro de 1989.

O impasse foi resolvido revogando-se a Lei Estadual nº70 e aprovando uma emenda à Constituição, que determinava transformar o município de Taquaruçu do Porto no município da capital e mudar a sede para Palmas, o que fez de Taquaruçu um distrito da nova cidade (NASCIMENTO, 2009).

Assim foi fundada a capital do mais novo Estado da Federação, que está localizada na Mesorregião Oriental do Estado e possui 2.218,934 km<sup>2</sup> de área total (IBGE, 2007).

Figura 3 - Localização de Palmas, capital do Estado do Tocantins.



Fonte: Magalhães (2014).

A área urbana da cidade apresenta uma marcante identidade paisagística, pois é composta basicamente por uma faixa terrestre de baixa declividade que se estende entre a margem do lago da Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães – UHE-LEM e a encosta da Serra do Lajeado. A cidade, que possui altitude média de 260 metros, não poderá ocupar a serra porque esta é uma unidade de conservação estadual e fica localizada a mais de 600 metros de altitude (IPUP, 2002).

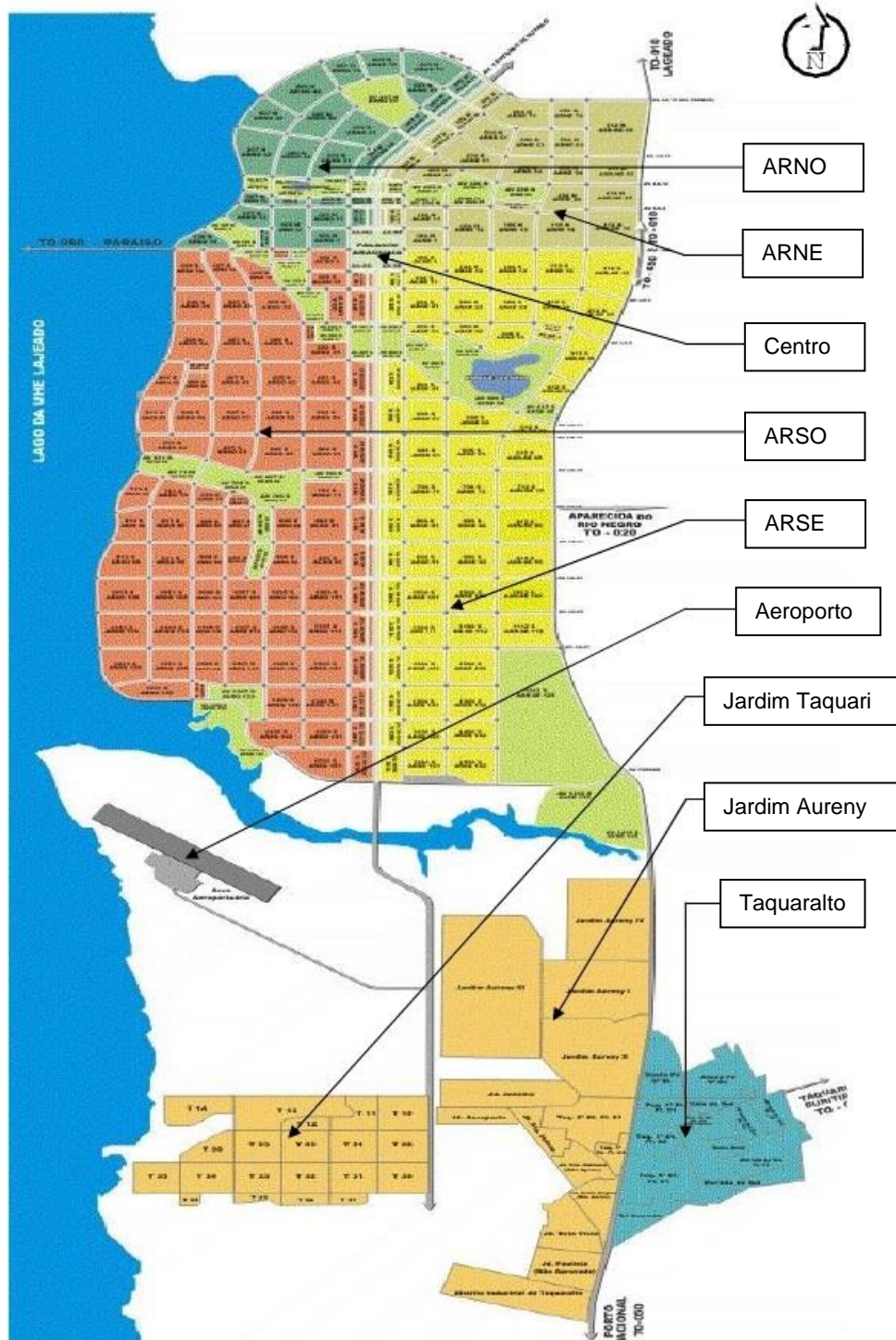
Figura 4 - Ilustração do plano urbanístico de Palmas.



Fonte: Adaptado de (BOTELHO, 2006).

Assim, o sítio urbano, se desenvolveu com limites bem definidos e que foram previstos pelos projetos de urbanização, haja vista que, quando a cidade foi formada, ainda não existia o lago da UHE-LEM (CARVALHEDO, 2011).

Figura 5 - Ilustração do plano urbanístico de Palmas.



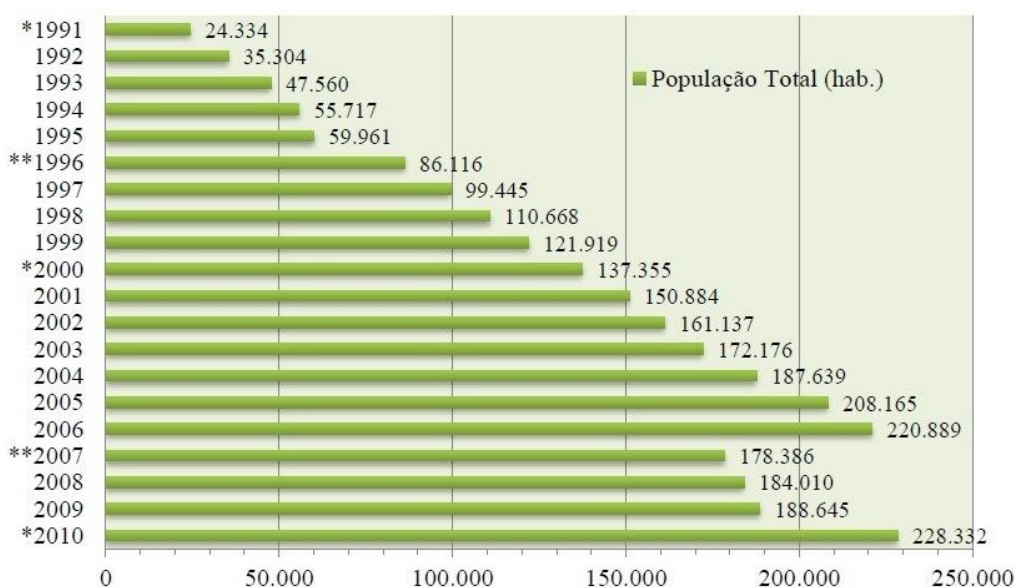
Fonte: (CARVALHEDO, 2011, apud IPUP, 2002).



Conforme o Termo de Referência do Plano Diretor Urbanístico, Palmas está dividida em três grandes áreas: centro, expansão Norte e expansão Sul. O centro pode ser subdividido, ainda, em uma Área Administrativa (AA) e quatro áreas residenciais: Área Residencial Nordeste – ARNE, Área Residencial Sudeste - ARSE, Área Residencial Noroeste - ARNO e Área Residencial Sudoeste - ARSO. Já a área de expansão Sul engloba Taquaralto e os setores Jardim Aurenny, Taquari e Aeroporto. O município possui também dois distritos: Taquaruçu e Buritirana (CARVALHEDO, 2011).

As expectativas de povoamento para a nova cidade deveriam ter base em trabalhos de demografia que fossem capazes de prever o crescimento da população, para que fosse realizado o planejamento adequado. Os primeiros cálculos apontaram ser possível uma população de 50 a 100 mil habitantes nos cinco primeiros anos, e de 100 a 200 mil habitantes até o 10º ano da cidade (RODOVALHO, 2012).

Figura 6 - Evolução da população total do município de Palmas – TO.



Fonte: (PALMAS, 2013).

De acordo com o IBGE (2010) em Palmas, a taxa de crescimento foi de 5,2% entre os anos de 2000 e 2010. O segundo lugar, entre as capitais, é ocupado por Boa Vista, em Roraima (3,55%), seguido de Macapá, no Amapá (3,46%).

Segundo o IBGE (2014), no ano 2000, a população, era de 137.045 habitantes, o que confirma as estimativas feitas pelo Grupo Quatro em 1989. Na década de 1990, havia um fluxo migratório extraordinário e isso fez com que a ocupação territorial da cidade não se desenvolvesse conforme seu plano diretor urbanístico, que somente foi posto em prática quatro anos depois da fundação da cidade. Essa demora permitiu tentativas de invasão de áreas públicas e particulares, inclusive algumas com sucesso, em decorrência da ausência de uma política habitacional eficiente para os quase 20.000 novos moradores por ano (VASCONCELLOS, 2006).

De acordo com o IBGE (2013) Palmas já possui 265.409 habitantes, distribuídos em 68.685 domicílios sendo que 66.977 estão em área urbana. A população total possui 144.562 veículos e produz por dia 220 (toneladas/dia) de resíduos. Assim, o aterro da capital, que foi projetado para durar 40 anos, pode ter sua vida útil reduzida por causa do excesso de resíduos sólidos que poderiam ter destinação diferente.

Figura 7 - Reciclagem pode aumentar vida útil do aterro sanitário de Palmas.

11/08/2014 06h45 - Atualizado em 11/08/2014 19h22

## Reciclagem pode aumentar vida útil do aterro sanitário de Palmas

Já foram utilizados 30 hectares do aterro sanitário de Palmas. Trabalho dos catadores tem sido importante para a reciclagem na cidade.

Do G1 TO, com informações da TV Anhanguera

1 comentário

Tweeter 3

Recomendar 9



Fonte: site G1.

Por isso, é essencial a realização de constantes análises do crescimento populacional, haja vista que esse crescimento está relacionado diretamente com o planejamento da gestão do plano municipal de saneamento básico, pois, quando se tem uma maior população são necessários maiores investimentos na gestão de resíduos sólidos e na limpeza urbana (PALMAS, 2013).

Percebe-se, através deste item que a criação de Palmas, seu desenvolvimento urbano assim como o crescimento populacional, ocorrem de forma diferente do que foi planejado. Fato este que impõe grande dificuldade à administração pública e desafio ainda maior quando estamos tratando especificamente de resíduos sólidos.

No próximo item deste trabalho veremos com mais profundidade o que são estes resíduos, como são classificados e suas características.

#### 4.2. Resíduos Sólidos, Lixo, Classificação e Características.

##### 4.2.1. Resíduos Sólidos e lixo

Existem muitas definições para os termos resíduos sólidos e lixo, que podem concordar, discordar, se completar, e na grande maioria das oportunidades dizer a mesma coisa com outras palavras.

Lixo é todo aquele resíduo que foi descartado por pessoas, que acreditam que o mesmo não tenha mais serventia ou valor comercial (EPAGRI, 2006). A palavra lixo origina-se do latim “lix”, que significa cinzas ou lixívia. É identificado como “basura” nos países de língua espanhola, e “refuse”, “garbage”, “solid waste” nos países de língua inglesa (BIDONE; POVINELLI, 1999).

Segundo Ferreira (2001), lixo é o que se varre de casa, da rua e se joga fora. Ximenes (1999) destaca que resíduo é o que resta de qualquer substância, resto. De acordo com Cempre (2010), pode ser denominado lixo todo resto das atividades humanas, quando for considerado descartável, indesejável e até mesmo inútil. Assim, lixo seria aquilo que não tem mais função, ou que não serve para mais nenhuma finalidade e para nenhum fim.

Para Pereira Neto (1999) lixo é uma massa heterogênea de resíduos sólidos, que é resultante de atividades humanas, que podem ser reciclados ou reutilizados, e

assim proporcionar economia de energia, melhorias à saúde pública e economia de recursos naturais.

Segundo Scliar (1999), o lixo é uma questão que depende do ponto de vista de quem analisa, pois, quando uma folha de papel em branco está sobre a mesa é um convite a um texto ou uma pintura, todavia quando ela está amassada é lixo. Calderoni (2003) afirma que lixo é indubitavelmente um material “mal-amado”, o qual todos querem descartar e até pagam para se verem livres dele.

No decorrer da história humana, formaram-se diversas opiniões sobre o lixo, ou resíduos sólidos, que são, diariamente, produzidos pelo homem. Essa percepção varia desde a perspectiva religiosa na Idade Média, em que os resíduos eram associados à doença e ao pecado, até uma visão mais ecológica atual, em que o lixo faz parte da história da sociedade (CRUZ; MARQUES, 2007).

Consoni; Peres; Castro (2000) asseguram que lixo e resíduo sólido possuem o mesmo significado, sendo constituídos basicamente dos restos das atividades humanas, cujos produtores julgaram como descartáveis.

Miziara (2001) afirma que o termo resíduo sólido se tornou mais comum por causa da crescente especialização do discurso em relação ao lixo e a mudança sociocultural e econômica na forma de ver os restos, que deixaram de ser somente lixo e passaram a ser algo passível de ser reciclado e ainda gerar lucro.

O conceito apresentado por Miziara (2001) é o mais próximo do que foi visualizado na execução da fase de campo dessa pesquisa, pois os catadores se utilizam da expressão “material reciclável”, se referindo a materiais que podem ser reutilizados, reciclados ou reaproveitados e “lixo” exclusivamente para aquilo que não pode ser.

Para Naime (2004) o lixo, já separado e passível de reutilização, reciclagem ou aproveitamento econômico, mesmo contaminado, deve ser denominado de resíduo sólido, enquanto o termo lixo se refere somente àquele material que se destina aos aterros sanitários. Já Lima (2001) conceitua o termo resíduos sólidos como materiais heterogêneos resultantes de atividades humanas e da natureza e que, mesmo depois do primeiro uso, podem ser parcialmente reutilizados, gerando economia de recursos naturais.

O termo resíduos sólidos sofre uma especialização, quando é gerado apenas em área urbana, são os resíduos sólidos urbanos, que para Roth; Isaia e Isaia (1999), são aqueles resíduos de atividades humanas em áreas urbanas, que são,



por lei, de responsabilidade do Poder Público Municipal. Na visão desses autores está presente também o fator da governança, pois todos os resíduos públicos ou privados devem ser recolhidos, transportados, segregados, tratados e corretamente destinados pelo Estado.

Para a Norma Brasileira - NBR n°10004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, resíduos sólidos são definidos como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (NBR 10.004, 2004, p.1).

De acordo com a Lei Federal n°12.305/2010, resíduo sólido é:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010, Texto Eletrônico).

É fácil perceber dessa definição que o bem descartado em decorrência das atividades humanas é considerado resíduo sólido independentemente das razões que levaram ao descarte, se foi o esgotamento das propriedades ou em função de análise subjetiva dos indivíduos. Torna-se então fundamental a compreensão do conceito de rejeito que se diferencia do conceito de resíduos sólidos, pois de acordo com a Lei Federal n° 12.305/2010, rejeitos são:

Resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada. (BRASIL, 2010, Texto Eletrônico).

O enfoque desse trabalho está nos resíduos que podem ser reutilizados, reaproveitados ou reciclados, que foram destinados ao sistema de coleta seletiva em Palmas – TO.

#### 4.2.2. Classificação

A classificação dos resíduos sólidos varia muito, assim como os conceitos. Algumas delas são conflitantes, mas, na grande maioria, caminha para um censo comum, sofrendo pequenas alterações em função de conceitos próprios dos diversos autores. (RIBEIRO; MORELLI, 2009)

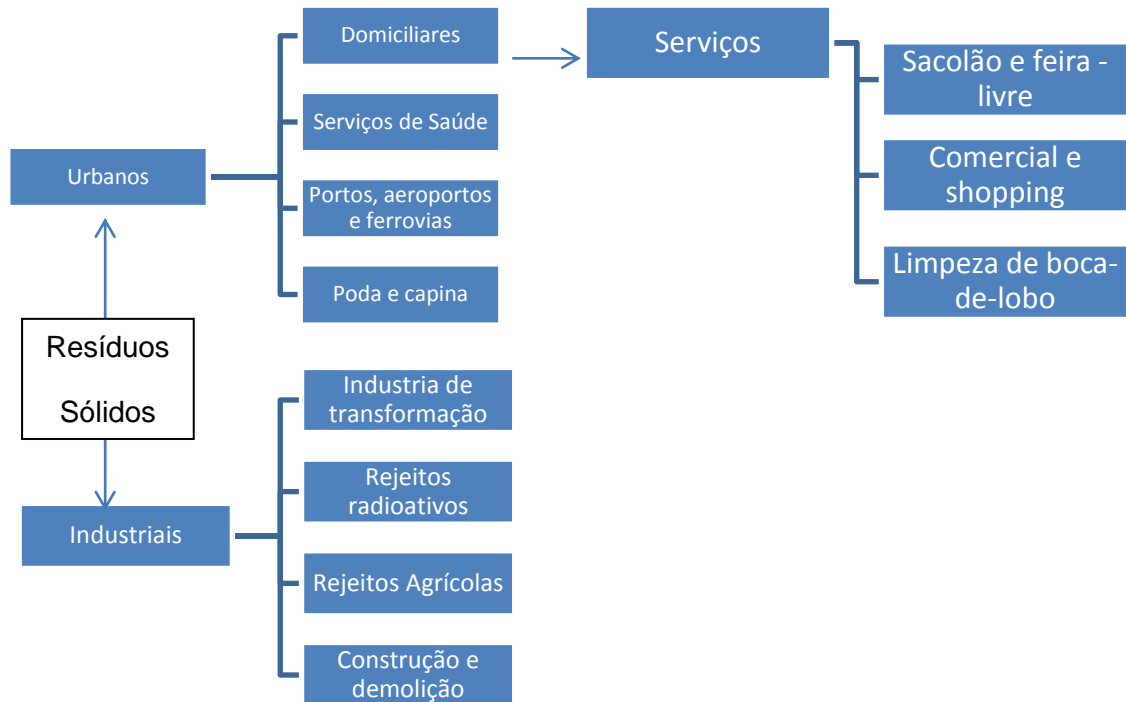
Classificam-se os resíduos de diversas formas, com base em sua origem, na composição química, na fonte geradora, natureza, periculosidade e risco à saúde e ao ambiente. (ALBERTIN, 2011)

Quanto à origem, Monteiro (2001) divide os resíduos sólidos em cinco classes. São elas:

1. Lixo Doméstico ou Residencial – são os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais;
2. Lixo Comercial – são os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida;
3. Lixo Público – São os resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregular e indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos;
4. Lixo Domiciliar Especial – Grupo que compreende os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus.
5. Lixo de Fontes Especiais – São resíduos que, em função de suas características peculiares, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final. Dentro da classe de resíduos de fontes especiais, merecem destaque: lixo industrial, radioativo, agrícola e resíduos do serviço da saúde (Monteiro, 2001, p.26).

Para Ribeiro; Morelli (2009), os resíduos sólidos podem ser divididos em dois grandes grupos, que são: os Resíduos Sólidos Urbanos – RSU e os Resíduos Sólidos Industriais – RSI. Segundo os autores, os RSU, são “originados das atividades humanas nos centros urbanos, caracterizados por uma pequena geração individual, mas de uma grande geração coletiva” e são subdivididos em domiciliares, comerciais, serviços públicos, serviço de saúde e portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários.

Figura 8- Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem.



Fonte: (RIBEIRO; MORELLI, 2009, p22)

Já os RSI, que são “originados nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como: metalúrgico, químico, petroquímico e da indústria alimentícia”, podem ser subdivididos em: radioativo, agrícola e resíduo da construção civil ou de construção e demolição.

A NBR n°10004/2004 classifica os resíduos da seguinte forma:

Classe I – Perigosos;  
 Classe II – Não perigosos;  
 Classe II A – Não inertes;  
 Classe II B – Inertes; (ABNT, 2004, p.3).

A norma ainda especifica que os resíduos classificados como perigosos são avaliados de acordo com sua inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Já os resíduos não perigosos são subdivididos em não inertes e inertes. Os resíduos não inertes “podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água”. Já os resíduos inertes são aqueles que quando submetidos a um “contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor”. (ABNT, 2004)

A Lei Federal nº12.305/2010 classifica os resíduos sólidos da seguinte forma:

I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

- a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea "a".

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea "d" do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal. (BRASIL, 2010, Texto Eletrônico).

#### 4.2.3. Características

Lima (1991) assegura que as características servem para determinar e demonstrar as potencialidades econômicas que estão presentes nos resíduos, fornecendo assim suficientes informações para a tomada de decisão no tratamento e disposição dos mesmos.

Habitzreuter (2008) afirma que a composição dos resíduos gerados é informação primordial para todo e qualquer plano de gestão de resíduos, seja ele convencional ou coletado de forma seletiva, pois é o que comanda todo comportamento dos próximos passos do processamento. É possível, a partir da caracterização dos resíduos, identificar quais tipos de materiais compõem a amostra, sua proporção e suas propriedades. Logo, fatores vitais aos programas de coleta seletiva de lixo, como eficácia, eficiência e efetividade estão fundamentados em uma análise minuciosa das características físicas, químicas e biológicas.

Quadro 4 - Características Físicas e Químicas dos resíduos Sólidos

Físicas	Composição gravimétrica	Percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de lixo analisada.
	Geração per capita	Quantidade (em peso) de lixo que cada habitante gera em um dia.
	Teor de umidade:	Quantidade relativa de água contida na massa do lixo, variando em razão de sua composição, da incidência de chuvas e, conseqüentemente, das estações do ano.
	Peso específico aparente:	Peso dos resíduos sem compactação e em razão do volume por ele ocupado, expresso em kg/m <sup>3</sup> .
	Compressividade	Grau de compactação, ou seja, indica a redução de volume que a massa de lixo pode sofrer ao ser submetido a uma determinada pressão.
Químicos	Poder calorífico	Capacidade potencial do lixo de desprender certa quantidade de calor sob condições controladas de combustão.
	pH	indica o teor de acidez ou alcalinidade dos resíduos.
	Relação (C/N):	indica o grau de decomposição da matéria orgânica do lixo nos processos de tratamento/disposição final.

Fonte: Monteiro (2001), organizado por Magalhães (2014).

Os resíduos sólidos, através de suas características, possuem relação direta e proporcional ao consumo, isto é, quanto maior o consumo maior a quantidade de resíduos sólidos produzidos. Assim, o consumo, suas características e motivações são diretamente ligados à geração de resíduos.

Quadro 5 - Tempo de sobrevivência (em dias) de micro-organismos patogênicos nos resíduos sólidos.

Micro-organismos	Nome	Doença	Tempo de sobrevivência em resíduos sólidos
Bactérias	Salmonella typhi	Febre tifoide	29-70
	Salmonella Paratyphi	Febre paratifoide	29-70
	Salmonella sp	Salmoneloses	29-70
	Shigella	Disenteria bacilar	02-07
	Coliformes fecais	Gastroenterites	35
	Leptospira	Leptospirose	15-43
	Mycobacterium tuberculosis	Tuberculose	150-180
	Vbrio cholerae	Cólera	1-13
Vírus	Enterovírus	Poliomielite (poli vírus)	20-70
Helmintos	Ascaris lumbricóides	Ascariíase	2.000-2.500
	Trichuris trichiura	Trichiuríase	1.800
	Larvas de ancilóstomos	Ancilostomose	35
	Outras larvas de vermes		25-40
Protozoários	Entamoeba histolytica	Amebíase	08-12

Fonte: (ALBERTIN, 2011, p.50 - 51).

No entanto, o consumo é uma atividade que possui muitos conceitos e visões. Logo, estudar o consumo e suas motivações torna-se primordial na formação de uma visão interdisciplinar sobre resíduos sólidos. E foi nessa intenção que o próximo item foi adicionado a este trabalho.

#### 4.3. Consumo

Definir consumo é uma tarefa extremamente complexa, pois o consumo é um conjunto de práticas permeadas de significados socioculturais e históricos (FURNIVAL, 2006).

Não é possível reduzir o fenômeno do consumo à compra de produtos e serviços com o fim de substituir um objeto já danificado, pois é possível que um bem seja substituído simplesmente por não ser compatível com a moda (BORGES e MADUREIRA, 2010).

Muitos autores, entre eles, Bordieu (1986) afirmam que existem vários mecanismos sociais envolvidos no ato do consumo, tais como: marcador de certo grupo social, demonstração de identidade individual, distinção política e acúmulo de recursos.

Os estudos modernos sobre o comportamento do consumidor mostram que as pessoas compram produtos não pelo que eles fazem, mas sim pelo que significam. E isso não quer dizer que a função básica de um produto seja irrelevante, e sim de que os produtos representam muito mais que as tarefas que desempenham (SOLOMON, 2008).

O consumo é parte do cerne da expressão de identidade individual, na qual os objetos adquiridos se constituem como símbolos de atributos como: virilidade, sensualidade, intelectualidade ou pertencimento. Ou seja, os objetos consumidos acabam se transformando em uma mensagem para a sociedade, que acaba definindo certos tipos de grupos ou comportamentos. São exemplos disso: roupas, joias, cortes de cabelo, bolsas, relógios e outros artigos (SHOVE, 1997).

Outra possibilidade que existe na sociedade moderna é a mudança dessa “mensagem”, que acontece através das inúmeras possibilidades abertas no aumento dos objetos de consumo. Logo o mesmo indivíduo pode hora se apresentar formal e romântico e outra informal e boêmio (FEATHERSTONE, 1991). Shove (1997)

também nota que a mudança da mensagem pode ocorrer também em função do grande número de atividades praticadas pelo indivíduo, ou seja, se ele pratica tênis, corrida e escalada, ele deverá ter um caçado para cada tipo de atividade específica.

Muitas vezes, os indivíduos acabam adquirindo objetos específicos para atividades para as quais não têm tempo ou aptidão. Logo, o consumo foi incentivado sem a concretização finalística do objeto. Esse fato é muito comum nas crianças, que convencem os pais a adquirirem certos brinquedos que serão utilizados somente no dia da compra.

O consumo de roupas de luxo está diretamente vinculado à demonstração de riqueza, mostrando assim o status social (AUTY; ELLIOTT, 1998; ENGEL et. al., 2000; SOLOMON, 2002). Já Veblen (1965) afirma que o consumo pode ser visto como uma prática para reafirmar o status social, já que nas sociedades modernas, os papéis sociais já não são claramente definidos no nascimento, como era em épocas passadas.

O consumo, ao mesmo tempo, também pode ser para os indivíduos das classes sociais mais baixas, uma forma de ascensão social, ou seja, através do consumo pode-se parecer ser rico ou poderoso. Logo, é possível diminuir a distância entre as classes sociais, pois o consumo de certos objetos refletirá os gostos, características específicas, unindo os membros de grupos diferentes, fazendo assim um grupo uníssono (BOURDIEU, 1986).

Featherstone (1991) afirma que os membros de certo grupos compartilham entre si os gostos de usar, possuir, falar, comer certos itens, que variam de acordo com a moda. E a moda é altamente influenciada pelos hábitos dos grupos de indivíduos com maior riqueza, uma vez que os símbolos utilizados por tais grupos são reproduzidos para o consumo (O'CASSA, 2004).

Todavia, a moda exige um investimento contínuo, pois é cíclica e as mudanças são constantes. E isso faz das mudanças uma meta de distinção social, com consequentes reproduções ou imitações das classes menos abastadas. Obviamente, tal dinâmica não constitui aquela de substituir os bens que se desgastaram, mas sim um permanente mecanismo de comparação social. (FEATHERSTONE, 1991;SHOVE, 1997).

O aumento das atividades de consumo aproximaram a humanidade do limite do crescimento econômico e populacional, do limite dos desequilíbrios ecológicos e das capacidades de sustentação da vida (LEFF, 2000).

Uma grande quantidade de recursos está sendo transformada para satisfação de padrões de consumo além da capacidade do meio que estamos ocupando. Logo, se aproxima nossa forma de vida da insustentabilidade, pois o desenvolvimento e o bem estar humanos requerem um equilíbrio dinâmico entre população, capacidade do meio ambiente e vitalidade produtiva (JACOBI, 1999).

Há uma aceitação cada vez maior da afirmação de que o estilo de vida e os níveis de consumo não são ambientalmente sustentáveis (VIDAL, 2005). Isso desperta uma necessidade imediata: a redução do consumo.

Entretanto, com a redução de consumo, aspectos econômicos inerentes também são afetados, e isso tem se tornado um impasse em negociações internacionais para redução do consumo mundial, pois alguns países com desenvolvimento econômico pleno utilizam o meio ambiente de forma irresponsável para satisfazer suas necessidades que não podem ser consideradas essenciais (WILK, 2002).

Portilho (2005) afirma que cerca de um quarto da população mundial vive nos países desenvolvidos, e que os mesmos demandam cerca de três quartos dos recursos naturais existentes no planeta, fato este que diminui a capacidade de países em desenvolvimento aumentarem sua qualidade de vida de forma sustentável.

A complexidade do tema exige compreender que o caráter da problemática relacionada ao consumo está fortemente ligado a fatores socioculturais das crenças, dos valores e sentimentos presentes nas vidas das pessoas. (BURGES et al. 1988a, 1988b, HAJER, 1995) E, embora a problemática ambiental esteja presente na maioria das discussões governamentais na atualidade, a questão tem sido tratada predominantemente como sendo causa e não como consequência. (IRWIN 1995, GROVE,-WHITE, 1996, HARRÉ et. Al., 1999).

O resultado dessas políticas governamentais que trazem um discurso de desenvolvimento sustentável, não é alcançado como o planejado, porque os planos são focados em ações de caráter individualista, e não coletivas. Eles ignoram o fato de que o meio ambiente faz parte de um conjunto mais amplo e complexo de questões, que se relacionam de forma muito particular com as pessoas e suas vidas (IRWIN, 1995; HINCHLIFFE, 1996; MACNAGHTEN; URRY, 1998).

Devido a várias iniciativas, em sua maioria não governamentais, houve o crescimento da consciência ambiental em várias partes do mundo. Esse movimento



consolidou um novo tipo de consumidor, que tem preferência por produtos verdes, baseados no princípio de que a preocupação com o meio ambiente não seja somente um fato social, mas também fenômeno de marketing (DIAS, 2009).

A solução para a problemática do consumo passaria não só por uma persuasão dos consumidores para que haja a mudança de comportamento, mas também por uma difusão de produtos que oferecem menor ou nenhum risco ao meio ambiente. Essas atividades ajudariam a superar a atual resistência dos consumidores quanto a essa necessidade.

Somente atividades transdisciplinares serão capazes de mudar o comportamento coletivo e tornar o consumo mais responsável, facilitando o manejo dos resíduos sólidos gerados, proporcionando assim um meio ambiente mais equilibrado.

Segundo Lima (2002), a construção de uma cidade equilibrada está baseada em iniciativas que contemplem não somente os aspectos relacionados ao desenvolvimento da cidade, mas também aos aspectos relacionados à sua comunidade. Quando a comunidade, residente em certa cidade, perceber que a qualidade ambiental é diretamente proporcional à qualidade de sua saúde, haverá melhores chances de reverter o atual padrão de consumo, em direção à sustentabilidade ambiental.

A reversão do padrão de consumo pode ser inútil se a forma de gestão dos resíduos sólidos não for realizada de forma adequada. É preciso compreender que os aterros sanitários não são eternos, e que os materiais recicláveis se constituem em fonte de matéria-prima, o que pode baratear a produção e, no caso de países como o Brasil, proporcionar grande inclusão social.

É possível encontrar no próximo item todas as principais características de um plano de gestão integrada de resíduos sólidos que contribuem para a formação de uma visão holística sobre o PMCSLP.

#### 4.4. Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos

##### 4.4.1. Gestão e gerenciamento

Embora haja alguns autores que diferenciam gestão e gerenciamento, a grande maioria da literatura consultada não distingue os dois termos e utiliza

somente um para se referir a todas as atividades de manejo de resíduos sólidos, metodologia esta que será seguida nesse trabalho.

Jardim; Wells (1995), definiram que gestão integrada de resíduos sólidos é do “berço” ao “túmulo”, levando em conta todo o seu ciclo de vida.

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - Abrelpe (2008) não há diferença entre gestão e gerenciamento, pois ambos os processos envolvem ações relativas a decisões políticas e estratégicas, aspectos institucionais, administrativos, operacionais, financeiros, sociais e ambientais relacionados aos resíduos sólidos.

Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos é o conjunto de ações (operacionais, normativas, financeiras e de planejamento) desenvolvido por uma administração, com finalidade de coletar, tratar e depositar os Resíduos Sólidos gerados por uma comunidade que ali reside (CEMPRE, 2010).

Segundo Lopes (2006), gerenciamento compreende todas as operações de um sistema gestor de resíduos, tais como: coleta e transporte, tratamento, segregação, acondicionamento e disposição final.

Todas as atividades devem se integrar, de forma que as ações interligadas se estendam desde a não geração de resíduos até a disposição final adequada daqueles que foram gerados (ABRELPE, 2008).

Segundo Monteiro (2001, p. 8):

Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos é, em síntese, o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – para a eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas -, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.

O gerenciamento integrado começa com atividades (operacionais, financeiras, normativas e de planejamento) entre diferentes setores do mesmo órgão e entre órgãos com diferentes atribuições. Pode-se ter gerenciamento integrado em uma prefeitura, com secretarias que dialogam a bem da sociedade e políticas públicas que envolvam mais de uma secretaria (ALBERTIN, 2011).

A Lei Federal nº12.305 de 02 de agosto de 2010 é um dos únicos instrumentos que diferenciaram gestão de gerenciamento. Segundo a lei gerenciamento é:

Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei. (BRASIL, 2010, Texto Eletrônico).

Por outro lado gestão é entendida como:

Conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. (BRASIL, 2010, Texto Eletrônico).

Schall (1992) mostra que, na atualidade, a visão da gestão dos resíduos sólidos urbanos passou por uma profunda mudança de visão em relação à disposição dos resíduos. Não é mais aceitável ter os resíduos como uma massa homogênea, que deve ser coletada e enterrada. A visão atual já compreende que os resíduos sólidos são compostos de muitos tipos diferentes de materiais que, dependendo de suas características físicas, químicas ou biológicas, devem ser manejados de formas diferentes, e que possuem valores distintos.

O autor ainda reforça que o conceito de gerenciamento integrado de resíduos engloba um conjunto de procedimentos para manejar o fluxo de resíduos sólidos, de forma a causar o menor impacto na saúde humana e no meio ambiente. Logo, a mudança de visão é primordial para a evolução do sistema de gerenciamento. Por exemplo, nos Estados Unidos, a visão mais moderna de gerenciamento integrado engloba também a geração e o consumo como etapas do processo de gestão dos resíduos sólidos, entendimento que ainda não predomina no Brasil (SCHALL, 1992).

Lima (2002) afirma que os modelos existentes ainda não cumprem completamente o propósito para qual foram criados, pois não há integração. A mudança do gerenciamento isolado para o integrado exige os seguintes fatores: diminuição da geração de resíduos, aumento da reutilização e reciclagem, tratamento e disposição adequada final dos resíduos e oferta do serviço sanitário para todos os cidadãos. Ainda conforme o autor, a combinação dessas atividades deve ser realizada e adaptada para que cada administração encontre o modelo mais

adequado a sua realidade, levando em consideração condições territoriais, socioeconômicas, infraestrutura e a composição e quantidades dos resíduos.

São ainda considerados imprescindíveis na composição de um modelo de gestão: conhecimento de todos os atores sociais envolvidos, existência de um arcabouço legal, apoio financeiro, publicidade e sistematização e organização do planejamento integrado (LIMA, 2001).

Vale ressaltar que um dos aspectos ainda não equacionados é a sustentabilidade financeira dos serviços de limpeza urbana. No Brasil, mais da metade dos municípios não cobra pela limpeza e, quando cobrado, a receita não é maior que os gastos (JACOBI; BESEN, 2011).

A maioria dos conceitos engloba atividades organizacionais e operacionais, tais como coleta, transporte, processamento e destinação final. Todavia, poucos deles possuem o fator governança como preponderante no sucesso de qualquer programa de gerenciamento de resíduos. Além dos aspectos técnicos, é preciso de muita vontade política para o envolvimento dos governos de todas as esferas. Somente envolvendo os governantes será possível a implementação de políticas públicas complexas e interdisciplinares que tragam resultados estruturantes, como: uso de tecnologias limpas educação ambiental com ênfase na coleta seletiva, e reciclagem e redução do desperdício nas atividades públicas e privadas (PORTILHO, 2005).

É princípio básico a interligação entre as operações. Como exemplo, pode-se citar que a coleta mal planejada promove a contaminação e, encarece o transporte. Uma carga mal dimensionada não pode ser transportada e assim, prejudica-se o processamento e a destinação final (CORNIERI, 2011).

Dias (2003), em seu trabalho, percebe que do ponto de vista técnico o gerenciamento é composto pelas fases: minimização/redução dos resíduos, segregação, coleta e transporte, acondicionamento, processamento/tratamento e disposição/destinação final.

#### 4.4.2. Minimização ou redução

Para a Cetesb (1993) a minimização ou redução de resíduos sólidos é baseada em um conjunto de técnicas que possibilitam a redução da quantidade de resíduos, que necessitarão de tratamento posteriormente. Visa principalmente, à

prevenção da geração de resíduos perigosos e alternativas de disposição final que envolva a destinação no solo.

A estratégia é baseada no princípio da prevenção, e foi prevista na Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, que prioriza ações que tenham por objetivo reduzir a quantidade de resíduos industriais gerados e o reaproveitamento como matéria-prima para outro produto (BRASIL, 2010).

Parte-se do princípio que a geração do resíduo não é um objetivo, e sim uma consequência, e que não é possível produzir sem gerar resíduo, mas esse resíduo pode ser diminuído (REIS; GARCIA, 2012).

A minimização de resíduos é composta por um conjunto de estratégias que visam à redução ou eliminação de contaminantes. (CEPIS,1997). Isto proporciona uma redução da energia gasta em sua produção, reduzindo os custos de sua destinação (BRINGHENTI, 2004).

Segundo Reis; Garcia (2012) vários autores falam que muitas são as medidas que podem ser adotadas para diminuir os resíduos, entre elas: melhorias tecnológicas, equipamentos mais eficientes, substituição de matérias primas e o treinamento da mão de obra. Ainda segundo os autores, a redução não é uma etapa física do processo, todavia influencia diretamente nas etapas seguintes, e que o objetivo da redução é o mesmo do gerenciamento. Em suma, citam como pilares do processo a preservação do meio ambiente e saúde pública; o uso sustentável dos recursos; educação ambiental voltada para o aumento da consciência de que o resíduo pode ser útil e possuir valor econômico; e, finalmente, a redução da responsabilidade na logística reversa.

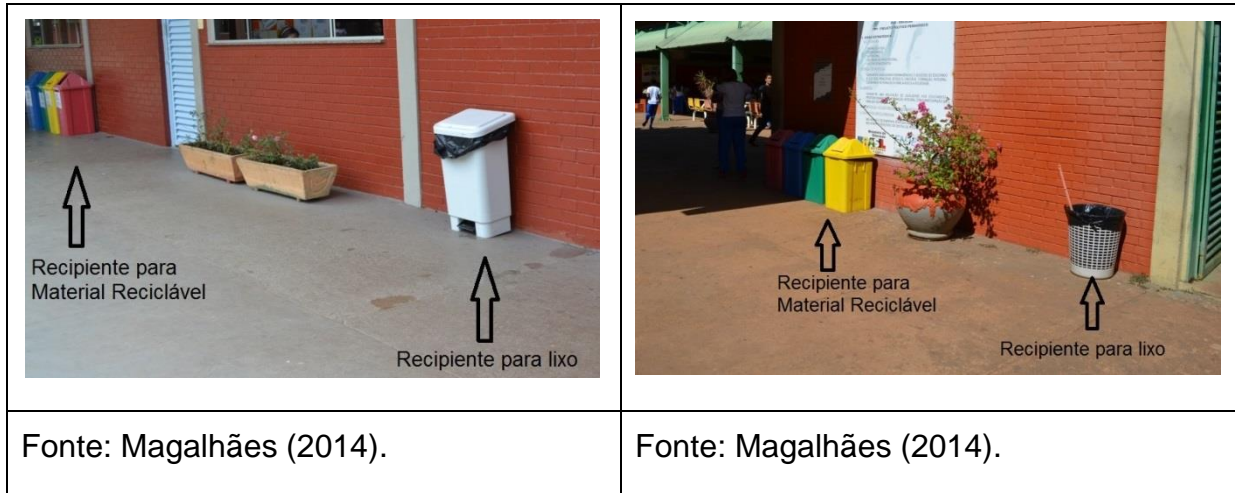
#### 4.4.3. Segregação

A NBR nº 12807/1993 define a segregação como “operação de separação de resíduos no momento da geração, em função de uma classificação previamente adotada para estes resíduos” (ABNT, 1993). Já para Albertin, (2011), segregação consiste em separar os resíduos sólidos na fonte geradora.

Segundo o Cempre (2010), a segregação dos resíduos tem como objetivo principal a reciclagem de seus componentes. Ao contrário das fases seguintes, segue como sendo uma incumbência da população e não do Estado. Todavia se os resíduos estiverem misturados isso leva a um aumento do custo e do tempo para se

atingir a destinação final adequada, pois pode haver contaminação cruzada levando um grande volume de resíduos a não serem aproveitados pela reciclagem.

Figura 9 - Segregação em UME.



Confirmando esse entendimento temos Zanta; Ferreira (2003, p. 12) que, afirmam:

A ação de segregar os resíduos com base em suas características possibilitará a valorização dos resíduos e maior eficiência das demais etapas subsequentes de gerenciamento por evitar a contaminação de quantidades significativas de materiais reaproveitáveis em decorrência da mistura de resíduos.

Por isso, a contaminação, deve ser evitada e prevenida através de atividades de educação ambiental.

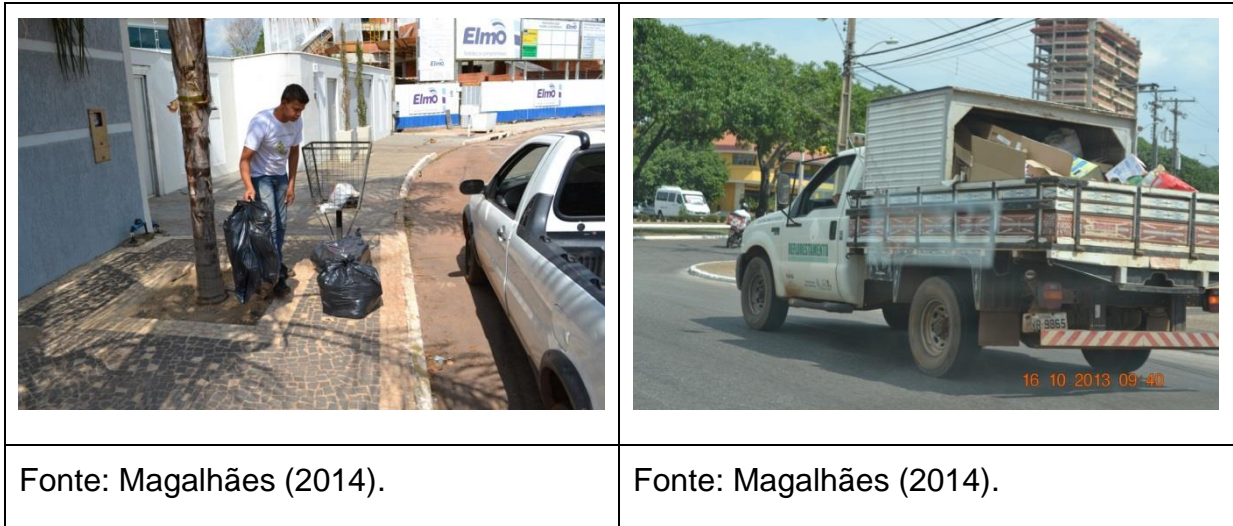
#### 4.4.4. Coleta e Transporte

Para a NBR n°12.980/1993 coleta e transporte correspondem ao ato de recolher transportar resíduos sólidos de qualquer natureza, utilizando veículos e equipamentos adequados para tal finalidade. A norma ainda ressalta que o processo de coleta e transporte pode ser dividido de acordo com a origem dos resíduos, podendo ser: de resíduos domésticos, resíduos provenientes de varrição pública, feiras e praias, além de resíduos de saúde (ABNT,1993).

A coleta é uma das principais atividades no gerenciamento de resíduos sólidos, porque modifica a paisagem. Apesar desta ser uma ação simples, envolve fatores que possuem critérios técnicos e muita responsabilidade, pois um bom

sistema de coleta aumenta a eficiência e gera satisfação da população atendida (FERREIRA, 2000).

Figura 10 - Coleta e transporte em veículo coletor.



Castro (2006) afirma que coleta é o serviço que está mais à vista da população e que, por isso, é muito sensível. Qualquer interrupção no serviço pode resultar em acúmulo de resíduos na porta dos imóveis, fato que gera insatisfação e muitas reclamações.

A coleta e o transporte dos resíduos sólidos são serviços públicos de responsabilidade municipal de grande visibilidade para a população e que impedem vetores transmissores de doenças, que acham no lixo alimento e abrigo (CEMPRE, 2010).

Denardi (2013) ressalta que o acúmulo de galhadas em locais indevidos acaba se tornando um problema de saúde pública, pois tais resíduos criam o habitat ideal para a reprodução de insetos transmissores de doenças como a leishmaniose e dengue.

A falta de coleta dos resíduos sólidos pode ser extremamente danosa a sociedade e reforça a questão de que a limpeza urbana é uma ação de prevenção no setor de saúde pública (SILVA, 2012).

Figura 11 - Moradores reclamam a falta de coleta de lixo na capital.

PALMAS 16/07/2013 11h23 Redação

## Moradores reclamam da falta de coleta de lixo na capital; Empresa tem uma semana para normalizar serviço

Vários moradores da capital reclamaram nesta terça-feira, 16, dos serviços da empresa Terra Clean com relação à coleta de lixo. A empresa, que foi contratada em caráter emergencial no lugar da Litucera, assumiu o serviço a partir desta segunda-feira, 15, e receberá por mês o valor de R\$ 1.151.056,54.



"Hoje cedo fui na 906 Sul levar as crianças para a casa de minha mãe e fiquei impressionada com a quantidade de lixo nas lixeiras aguardando recolhimento. O mal cheiro é insuportável", relatou uma moradora da capital. O assunto repercutiu muito nas redes sociais onde os moradores cobraram a regularização do serviço. A coleta não foi feita em várias quadras da região Sul bem como na Avenida Tocantins em Taquaralto dentre outras, como relatam os moradores.



Fonte: Site Conexão do Tocantins.

O transporte é a complementação da coleta, pois ato de recolher também envolve transporte. De acordo com Reis; Garcia (2012) o transporte se configura com uma ação delicada em que muito recurso é empregado.

A NBR nº13221/2003 especifica as características ideais para o correto transporte terrestre de resíduos, para que sejam evitados danos ao meio ambiente e a saúde pública.

A norma exige que o transporte seja realizado por meio de equipamento adequado, em bom estado de conservação, de modo que não permita ação de intempéries e nem o vazamento dos resíduos. A norma ainda proíbe que o transporte aconteça junto com alimentos e produtos destinados à alimentação humana ou animal (ABNT, 2003).

Segundo o Cempre (2010), tanto a coleta como o transporte devem ser feitos com qualidade, eficiência e com o mínimo de custos. Os custos podem ser divididos em diretos e indiretos. Os custos diretos são: depreciação da frota, remuneração do capital, salário e gratificações de motoristas e ajudantes, cobertura de riscos, combustíveis e lubrificantes, pneus e licenciamento. Já os custos indiretos são despesas não relacionadas diretamente com a operação, tais como: contabilidade e administração.

Os custos de serviços de limpeza representam em média de 7% a 15% do orçamento municipal, dos quais cerca de 50% a 70% são destinados à coleta e

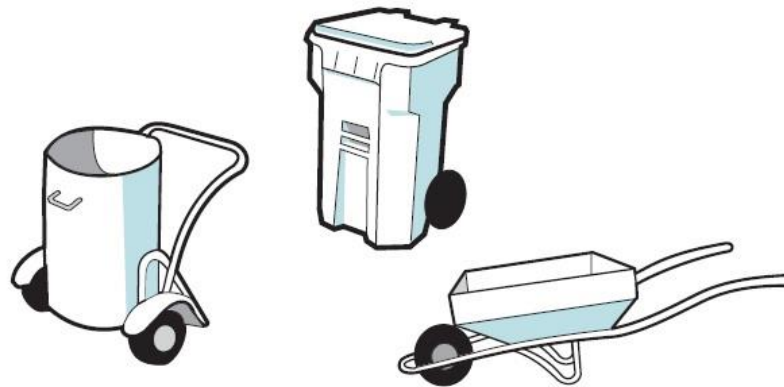


transporte de resíduos sólidos. No transporte, cerca de 85% das despesas são com custos diretos e os 15% restante são relacionados a custos indiretos (CEMPRE, 2010).

Alguns fatores devem ser considerados prioritários, no transporte, para que sejam feitos os devidos dimensionamentos, tais como o tipo de resíduo, a quantidade, assim como a manutenção da frota em operação e as condições financeiras na aquisição de peças de reposição (MONTEIRO, 2001).

Durante a coleta são utilizados recipientes que podem além de acondicionar os resíduos coletados, promover o transporte em locais de difícil acesso (IBAM, 2001).

Figura 12 - Lutocar com recipiente intercambiável, coletores plásticos e carrinho de mão.



Fonte: (IBAM, 2001)

Maccarini (1998) afirma que uma das principais dificuldades na coleta feita de forma manual é a fadiga destes trabalhadores ao terem que deslocar os carrinhos quando a carga fica muito elevada. Desta maneira, Dias (1991) considera que devem ser implementados métodos mecanizados e automatizados para melhorar a logística, desde o sistema de coleta até o transporte, triagem, enfardamento e a expedição dos materiais. Desta forma, o fluxo de materiais será o mais coerente e sensato possível, evitando-se perder tempo com operações que não agregam valor aos produtos triados. Dessa forma, a produtividade e as condições ergonômicas e de saúde dos trabalhadores envolvidos tendem a melhorar.

Figura 13 - Veículos de coleta de resíduos sólidos.



Há dois tipos de veículos coletores, que são com compactação e sem compactação (PARRA et al, 2000; MONTEIRO et al, 2001; LIMA, 2001). Segundo a NBR nº12.980/1993, os veículos com carrocerias fechadas e metálicas, construídas em forma de caixa retangular, com tampas corrediças e abauladas são denominados coletores convencionais tipo prefeitura. Os veículos com carrocerias munidas de dispositivos mecânicos ou hidráulicos, que permitem compressão dos resíduos no interior da carroceria, são denominados coletores compactadores (CEMPRE, 2010).

Figura 14 - Veículos utilizados na coleta de resíduos sólidos.



Veículo “coletor compactador” para resíduos sólidos.



Fonte: Site da empresa DAMAEQ.

Veículo “coletor compactador” com dispositivo para basculamento de recipiente estacionário.



Fonte: Site da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro.

Veículo poli guindaste para transporte de “caçamba” intercambiável.



Fonte: Magalhães (2014).

Veículo com guindaste para coleta de recipientes.



Fonte: Site da empresa Sansãolog



Fonte: Organizado por Magalhães (2014).

#### 4.4.5. Acondicionamento

Acondicionamento é a preparação dos resíduos de forma sanitariamente adequada para a coleta e acontece em várias fases do gerenciamento dos resíduos. Inicialmente é procedida pela população, após a segregação, e, posteriormente, é realizada no processamento e na destinação final. É extremamente importante, pois evita acidentes, minimiza o impacto visual e olfativo, impede a proliferação de vetores de doenças e facilita a coleta. (IBAM, 2001)



Para o acondicionamento adequado dos resíduos deve-se ter recipientes que apresentem bom desempenho para que atendam a requisitos básicos para um armazenamento local e estático do lixo. Os recipientes podem ser classificados em primários (aqueles que entram em contato direto com o resíduo) e coletores urbanos, comunitários e institucionais (geralmente não entram em contato direto com o resíduo, pois são revestidos por algum recipiente primário) (CEMPRE, 2010)

Todavia, no Brasil são utilizados os mais diversos tipos de recipientes, tais como: latas de tinta, baldes, sacos plásticos, sacolas plásticas de supermercados, caixas de madeira ou papelão, latões de óleo (inteiros ou cortados) e contêineres (metálicos ou plásticos, fixos ou móveis) (IBAM, 2001).

Os sacos plásticos, em geral, são utilizados por toda a população, tanto para resíduos domésticos ou industriais, quanto de saúde. Geralmente são colocados revestindo um coletor rígido, de forma que seja prática a retirada do saco plástico, não deixando o resíduo entrar em contato com o recipiente rígido. Não é preciso lavar os recipientes rígidos na troca de sacos plásticos contendo os resíduos depositados (CEMPRE, 2010).



Figura 15 - Resíduos acondicionados e coletor revestido.



	
<p>Fonte: Magalhães (2014).</p>	<p>Fonte: Magalhães (2014).</p>

O IBAM (2001) recomenda que os sacos plásticos, já contendo os resíduos sólidos, pesem no máximo 30kg, porém há prefeituras que permitem que pese até 50 kg, sendo que a Organização Internacional do Trabalho - OIT, limita esse peso a 40 kg. O ideal é que não sejam colocados sacos com mais de 20 kg ou uma grande quantidade de sacos pois isso dificulta o manejo (CEMPRE, 2010).

Um aspecto do acondicionamento dos resíduos para a coleta a é a atratividade que exercem sobre os animais. Em todas as cidades brasileiras há uma população de animais abandonados, que vivem nas ruas, em sua grande maioria, cães, cavalos e porcos. Os cães, gatos e outros animais rasgam os sacos plásticos, ou os sacodem violentamente, além de serem capazes de derrubar contêineres, abrindo espaço para ratos e insetos. Assim, a administração deve promover ações de apreensão dos animais abandonados, coletas mais frequentes em áreas carentes, campanhas de sensibilização, disponibilização de contêineres plásticos de maior capacidade com tampa, além de combate de pragas urbanas, tais como ratos e insetos (IBAM, 2010).



Os coletores pequenos são fixos e geralmente feitos de plástico ou metal, e ficam dispostos em lugares estratégicos para recolher o máximo de resíduos que puderem. Todavia, são facilmente danificados e exigem constante lavagem e, por isso, são revestidos de sacos plásticos. (CEMPRE, 2010)

Figura 16 - Coletores Públicos em locais estratégicos.

	
Fonte: Magalhães (2014).	Fonte: Magalhães (2014).

Os recipientes primários médios também geralmente são móveis, pois são utilizados para recolher os resíduos de recipientes menores e, em sua grande maioria, são fabricados em polietileno de alta densidade – PEAD. São comercializados com capacidades de 120, 240 e 360 litros (duas rodas) e 750 e 1100 litros (quatro rodas) (CEMPRE, 2010; IBAM, 2001).

Figura 17 - Coletor de duas e quatro rodas.

	
Fonte: Magalhães (2014).	Fonte: Magalhães (2014).





Há também os coletores fixos de grande porte, que são denominados de caçambas e, na maioria das vezes recebem resíduos provenientes de obras,

condomínios, escolas, instituições públicas. Sempre com dimensões superiores a 2 m<sup>3</sup>, os modelos mais simples não possuem tampa e nunca são constituídos de material inflamável.

Figura 18 - Caçambas grandes sem tampa (Brooks) e com tampa (Dempster).



Figura 19 - Formas de acondicionamento de resíduos sólidos.

Resíduo	Especificidade	Forma de acondicionamento	Exemplo
Resíduos domiciliares	Resíduos domiciliares não perigosos	Sacos plásticos	
	Resíduos domiciliares perigosos	Sacos plásticos ou caixas plásticas retornáveis	
Resíduos comerciais	Pequeno gerador	Sacos plásticos e caixas coletoras com rodas ou contenedores	
	Grande gerador	Contenedores ou caçambas estacionárias	

Fonte: (IBAM, 2001).

#### 4.4.6. Processamento e destinação final

Define-se tratamento ou processamento como uma série de procedimentos destinados a modificar, organizar, tornar reaproveitável ou reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo descarte de lixo em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável (IBAM, 2001).

Nas palavras de Monteiro et al (2001 apud SOUZA, 2008), o tratamento e disposição final de resíduos sólidos correspondem a um conjunto de operações destinadas à eliminação ou reaproveitamento dos mesmos.

Segundo Albertin (2011) as formas de tratamento mais utilizadas no Brasil são compostagem, reciclagem, incineração e pirólise.

A compostagem é a decomposição dos resíduos sólidos orgânicos, realizada por meio de microrganismos de forma controlada. Nesta modalidade, os resíduos orgânicos são transformados em resíduos estabilizados, através de um processo biológico e anaeróbio. Geralmente é feito em grandes pátios nos quais os resíduos são dispostos em montes, denominados leiras de compostagem (BIDONE; POVINELLI, 1999).

A reciclagem será abordada nesse trabalho no tópico seguinte, onde será conceituada com a devida pertinência. Todavia, cabe um conceito inicial para que não seja perdida a linha de raciocínio que este tópico conduz. Assim, a reciclagem pode ser definida como um conjunto de atividades e processos, industriais ou não, que separam, recuperam e transformam materiais recicláveis, objetivando tornar o que não possuía utilidade em matéria-prima para elaboração de outro produto (RIOS, 2005).

Grande parte dos materiais sintéticos é reciclável. Todavia, o processamento envolve gasto de recursos, o que torna vital o retorno do investimento feito. Assim, se faz muito importante a realização de um estudo de viabilidade antes que seja conduzido o processo de implantação da reciclagem (CEMPRE, 2010).

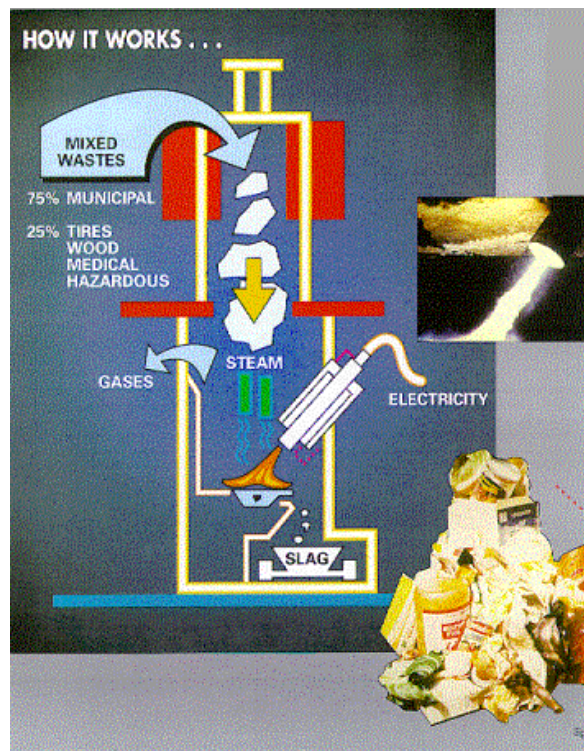
A incineração é um dos tratamentos mais antigos conhecidos pelo homem. Trata-se de um processo de queima controlada, realizada com temperatura superior a 800 °C, em meio rico em oxigênio, no qual os materiais à base de carbono são decompostos, desprendendo calor e que resultam em cinzas (CEMPRE, 2010).



De acordo com o Cempre (2010), a pirólise é um processo de decomposição química dos resíduos sólidos orgânicos por calor na ausência de oxigênio. Logo, os resíduos são triturados e enviados a um reator pirolítico onde os compostos orgânicos são volatilizados e parcialmente decompostos.

Ainda há uma forma de tratamento que não é muito comum e pode ser considerada uma forma de destinação, que é o plasma térmico. Muito utilizado na produção de aço, tem sido cada vez mais empregado no tratamento dos resíduos sólidos urbanos. O Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo – IPT é a instituição brasileira com maior experiência no processo. O plasma térmico consiste na utilização de um gás ionizado em temperatura extremamente alta (aproximadamente 15000 °C) para transformar os resíduos em subprodutos inertes e gases, que são posteriormente processados. O método tem obtido muito sucesso, pois os gases gerados possuem alta capacidade energética, são inertes e têm mostrado grande potencial econômico (MENEZES, 1999).

Figura 20 - Esquema representativo de plasma térmico.



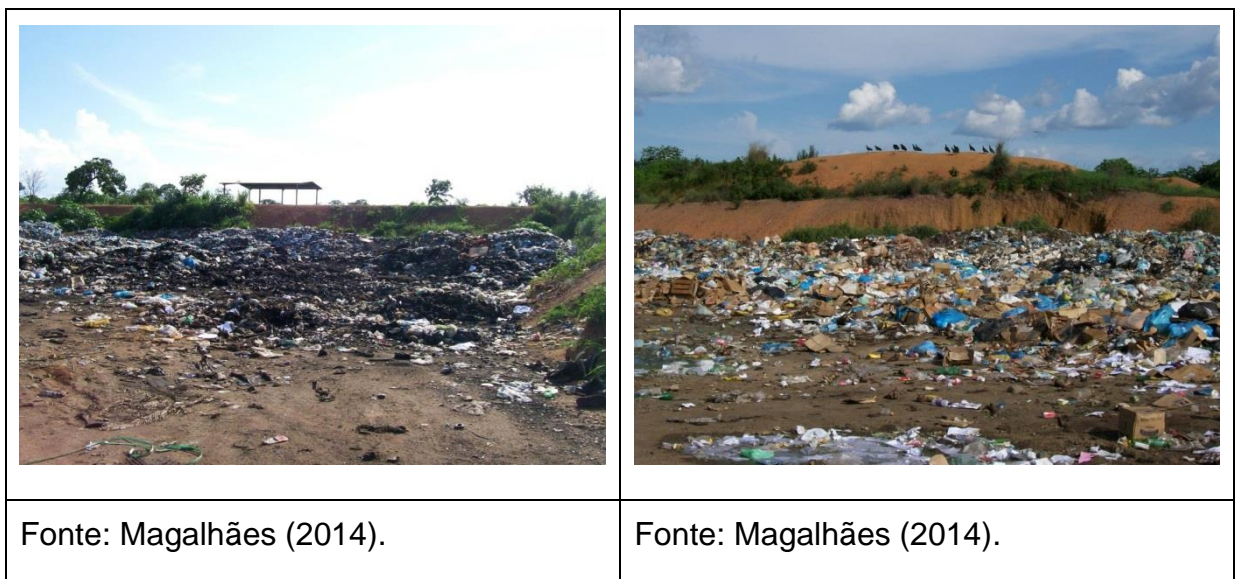
Fonte: (Site da Universidade do Porto).

Os métodos e locais de disposição final mais comuns são lixões, aterros controlados e aterro sanitário (RODRIGUES, 2009).

O método mais utilizado em um passado muito recente era o lixão ou vazadouros a céu aberto, onde os resíduos sólidos são apenas inadequadamente abandonados, sem nenhum tipo de controle, podendo causar danos ambientais e a saúde pública. No entanto, este método consegue acumular presença de grande número de animais e humanos que conseguem sobreviver da catação (CONSONI et. al., 2000; MONTEIRO et al, 2001).

De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2012) o Brasil ainda possui aproximadamente 42,02% de seus resíduos destinados de forma inadequada em vazadouros a céu aberto ou lixões.

Figura 21 - Lixão.



O aterro controlado é também uma forma inadequada de destinação de resíduos sólidos que consiste em confinar resíduos sólidos em covas denominadas células, que são cobertas diariamente por uma camada de terra. Como não há impermeabilização do solo onde os resíduos são depositados, esse sistema pode contaminar o solo e o lençol freático. Apesar dos danos ambientais certos, é considerado um método de disposição final que representa um arranjo tecnológico e ambiental relativamente melhor em relação ao lixão (LOPES, 2007).

Figura 22 - Aterro controlado.

	
<p>Fonte: (LOPES,2007).</p>	<p>Fonte: Site da empresa transporte e locações.</p>

O aterro sanitário é um modo adequado de disposição final de resíduos sólidos e possui critérios baseados em princípios estabelecidos pela engenharia. Tais critérios são compostos em um conjunto de atividades que envolvem a drenagem de águas pluviais, tratamento do lixiviado, destinação dos gases provenientes da decomposição, e o monitoramento de solo e de águas subterrâneas (BIDONE; POVINELLI, 1999).

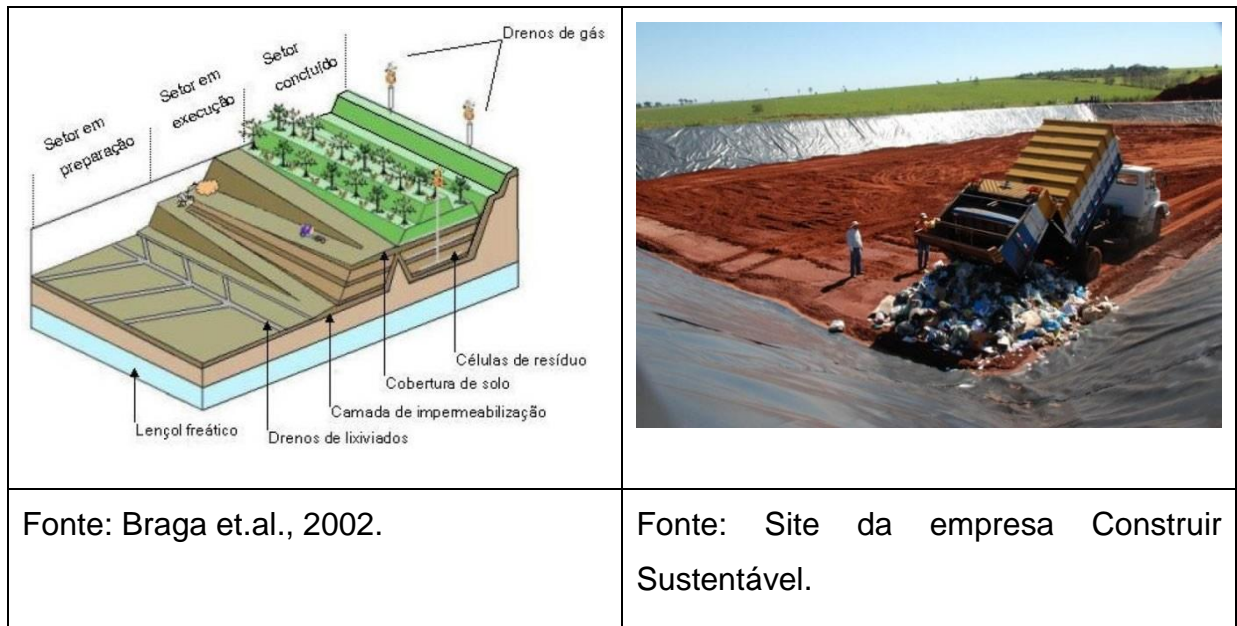
De acordo com a NBR nº 8419/1984, aterro sanitário pode ser definido como:

Uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios da 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 intervalos menores se for necessário (ABNT 8.419,1984).

Dentre as soluções sanitárias e ambientalmente adequadas para o tratamento dos resíduos sólidos urbanos em cidades médias e em regiões metropolitanas, os aterros sanitários podem ser considerados a forma de menor custo, a médio e longo prazo, porque este método de destinação final utiliza uma tecnologia simples e amplamente dominada, apresentando vantagens tanto econômicas quanto ambientais (PHILLIP; AGUIAR, 2005).



Figura 23 - Aterros sanitários.



#### 4.5. Coleta Seletiva e Reciclagem

##### 4.5.1. Coleta Seletiva

Não há muitas divergências no conceito de coleta seletiva, pois a prática é simples e pode ser entendida como o recolhimento materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros e metais, anteriormente segregados na fonte geradora. O material reciclável, é submetido a uma triagem e posteriormente é separado de acordo com suas características físicas, químicas ou biológica. Podem sofrer lavagem, secagem, moagem e enfardamento para que sejam, enfim, comercializados (VILHENA, 1999).

O Cempre (2010) considera a coleta seletiva um sistema de recolhimento de materiais recicláveis tais como papel, plástico, vidro, metal e orgânicos, previamente separados, que são posteriormente vendidos às recicladoras ou a sucateiros.

Segundo Michels (2004, p. 48), a coleta seletiva:

Tem um papel fundamental na adequada destinação dos resíduos urbanos, na geração de emprego e renda e no desenvolvimento de empresas recicladoras. Para aumentar o volume de material coletado e de triagem, o incentivo às associações e cooperativas de coletores de rua é de fundamental importância, pois os coletores de rua são os responsáveis pela maior parcela de material recuperado e transformado em matéria-prima para as indústrias recicladoras do país.

De acordo com a NBR nº12.980/1993 a coleta seletiva é a “coleta que remove os resíduos previamente separados pelo gerador, tais como: papéis, latas, vidros e outros” ABNT (1993). Já a Lei Federal nº12.305 de 02 de agosto de 2010, definiu coleta seletiva como “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição” (BRASIL, 2010).

O termo coleta seletiva pode ser entendido como uma coleta de materiais recicláveis que foram segregados em sua fonte geradora. Posteriormente a esta fase seguem o acondicionamento e a coleta porta a porta ou a entrega em Postos de Entrega Voluntária – PEVs, Centrais de Triagem, Associações, Cooperativas, Postos de Troca, Catadores, Sucateiros ou Entidades Beneficentes (BRINGHENTI, 2004).

Figura 24 - Fluxograma do sistema de coleta seletiva.



Fonte: (LIMA, 2007).

A coleta dos materiais recicláveis pode ser exclusivamente executada pela prefeitura, em conjunto com cooperativas e associações, ou exclusivamente por catadores. Geralmente, quando ocorre, a coleta seletiva é realizada no sistema porta a porta em dias diferentes da coleta convencional, havendo também a opção de entrega voluntária em PEV (RIBEIRO; MORELLI, 2009).

Coleta porta a porta é uma modalidade de coleta em que os veículos coletores passam nas casas, em dias e horários diferentes da coleta convencional, coletando os resíduos já segregados pela população. Na grande maioria das cidades, os resíduos são separados em dois grupos: úmido e seco. O úmido, composto basicamente por resíduos orgânicos, é depositado na coleta convencional destinado a aterros sanitários e lixões. Já o seco é composto por materiais

recicláveis (plástico, vidro, embalagens, papel, metais, e outros), que depois de serem coletados são entregues em Centrais de Triagem ou PEVs (FRÉSCA, 2007).

PEVs são pontos fixos que recebem o material segregado e levado por populares e geralmente não possuem recipientes específicos para cada tipo de material, conforme determina a Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 275 de 25 de abril de 2001, que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, que são: AZUL: papel/papelão; VERMELHO: plástico; VERDE: vidro; AMARELO: metal; PRETO: madeira; LARANJA: resíduos perigosos; BRANCO: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde; ROXO: resíduos radioativos; MARROM: resíduos orgânicos; CINZA: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação. (CONAMA, 2001).

Figura 25 - PEVs e Recipientes.



A Central de Triagem é o local onde é feita a separação dos materiais recicláveis pelas características do material. A organização varia muito de acordo com a estrutura que a entidade possui. Todavia há algumas operações que são básicas. São elas: recebimento (esteiras), armazenamento (pátios, salas), separação (“Big bags”, mesas, silos) prensagem e enfardamento. Nesse local pode também ser realizado algum tipo de pré-beneficiamento, que agrega valor ao material antes de ser comercializado (VILHENA, 1999).

De acordo com a Secretaria de Desenvolvimento de Brasília – SEDU (2002), as atividades de coleta seletiva de materiais recicláveis que estão presentes nos

resíduos sólidos urbanos visam à interrupção do ciclo ortodoxo de manejo, evitando que esses materiais que ainda podem ser aproveitados de alguma forma sejam considerados rejeito, trazendo ganhos para a sociedade, entre eles: 1) a preservação das características originais dos materiais recicláveis pode produzir um incremento econômico em sua comercialização; 2) otimização do uso dos equipamentos de coleta, transporte e disposição adequada 3) ampliação da vida útil dos aterros sanitários; 4) criação de empregos e geração de renda; e 5) preservação de recursos naturais.

Segundo Bringhenti (2004) a coleta seletiva é uma atividade recente no Brasil que não faz parte da rotina da maioria dos programas de limpeza pública e vem sendo gradativamente implantada e operada de forma amadora, sendo, na maioria das vezes, desenvolvida por iniciativa social, entidades públicas ou privadas. Essa característica amadora é responsável por erros como índice alto de rejeito em meio ao material reciclado por causa da contaminação. Isto ocorre, pois quando o material reciclável é descartado junto com os resíduos sólidos orgânicos, ele perde qualidade por causa da contaminação que acontece no contato. Ainda de acordo com a autora, cada programa de coleta seletiva possui uma estratégia diferente em relação ao acondicionamento dos materiais recicláveis. Há aqueles que escolhem acondicionar os materiais recicláveis separados por tipo, assim como há aqueles que preferem acondicionar todos os materiais recicláveis juntos.

Com a execução prática das atividades de coleta seletiva, os programas perceberam que era inviável a segregação por tipo de material em ambiente doméstico. Então passaram a adotar apenas dois recipientes, sendo um para recicláveis e outro para não-recicláveis. Assim, é preciso estabelecer dois dias de coleta diferentes: um para os materiais que podem ser recicláveis que serão encaminhados para associações, cooperativas ou centrais de triagem ou compostagem e outro para os que não podem ser reciclados e serão encaminhados à aterros sanitários (CORNIERE, 2011).

Calderoni (1999) afirma que a coleta seletiva é uma técnica economicamente viável no contexto da reciclagem no Brasil, e deixar de reciclar significa perder rendimentos na ordem de bilhões de reais todos os anos. O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (2010) afirmou que mais de oito (8) bilhões de reais são enterrados todos os anos no Brasil, em forma de materiais recicláveis que poderiam ser recuperados, gerando emprego e renda para muitos brasileiros.

As projeções realizadas nas pesquisas mostram que no Brasil são coletadas 173.583 (ton/dia) de resíduos sólidos urbanos (ABRELPE, 2010). A média nacional diária por habitante estaria entre 0,93 (kg/hab/dia) conforme o Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento - SNIS 2010 (2012) e 1,2 (kg/hab/dia) de acordo com (IBGE, 2010; ABRELPE, 2010). No estado do Tocantins a média diária é de apenas 0,828 kg, e são recolhidas todos os dias em torno de 927 (ton/dia) (ABRELPE, 2010).

A estimativa feita por Besen (2011) mostra que 51,4% dos resíduos sólidos produzidos no Brasil são constituídos de matéria orgânica, enquanto os materiais recicláveis respondem por 31,9%, sendo: 13,5% plástico, 13,16% papel, papelão e tetrapack, 2,4% vidro, 2,9% material ferroso, 0,6% alumínio e 16,07% de outros materiais.

A matéria orgânica que compõe a maior parte dos resíduos sólidos urbanos, em geral, é a responsável pela produção do gás metano nos aterros sanitários. Esse tipo de resíduo pode ser transformado em adubo por meio da compostagem, que pode ser feita na própria residência, pelo cidadão, ou pelo município, em grande escala, porém somente 4% da matéria orgânica é compostada pelos municípios no Brasil (CEMPRE, 2010).

De acordo com o Cempre (2010), a viabilidade financeira de um programa de coleta seletiva é determinada por uma análise de custo-benefício. Os custos são classificados em custos de capital e de operação/manutenção. Os custos de capital envolvem terrenos, edificações, instalações, veículos, projetos e outros custos iniciais. Já os custos de operação/manutenção são compostos de encargos, taxas, impostos, salários, combustível, óleos lubrificantes, água, energia elétrica, seguros, e outros. Os benefícios podem ser econômicos ou sociais, sendo que os econômicos são divididos em receitas, que compõem o resultado da venda dos materiais coletados e as economias que são referentes à economia obtida pela prefeitura na coleta e disposição desse material recuperado em um aterro sanitário. Os ganhos sociais estão relacionados com a geração de emprego e renda. A análise custo-benefício é feita determinando-se um período de apuração e comparando-se a relação entre os benefícios e os custos envolvidos.

Segundo a pesquisa Ciclossoft realizada no ano de 2012 o custo médio da coleta seletiva no Brasil é de R\$ 424,00/ton, enquanto o custo da coleta regular de lixo é de apenas R\$ 95,00/ton, ou seja, ainda temos a coleta seletiva com o custo



quase 5 vezes maior que a convencional (CEMPRE, 2012). Essa realidade dificilmente viabilizará a coleta seletiva no Brasil. Para que isso ocorra, as estratégias para viabilizar a atividade economicamente são o ponto central.

Assim, a questão econômica deveria ser o principal motivo para o início de uma discussão complexa a respeito da coleta seletiva, haja vista que a implantação desse sistema pode encarecer a gestão ou o gerenciamento dos resíduos sólidos. Todavia, os gestores não podem esquecer que, além dos aspectos financeiros, estão presentes nessa discussão fatores como responsabilidade social, sustentabilidade, cidadania e política (TENÓRIO; ESPINOSA, 2004).

Vilhena; D`Almeida (2000) afirmam que a coleta seletiva baseia-se no tripé: tecnologia para coletar, separar e reciclar; mercado para absorver os materiais e conscientização para motivar o público alvo. O poder público não costuma intervir nas atividades das associações e cooperativas, quando estão realizando o processamento e comercialização do material reciclável (RIBEIRO et al., 2009). No entanto de maneira geral, existe uma visão equivocada dos gestores sobre as responsabilidades do poder público, e suas assertivas perante a discussão, controle, monitoramento e regulamentação dos resíduos sólidos.

Grippi (2001) considera a coleta seletiva uma atividade econômica que deve ser vista como uma solução ambiental. Logo, “separar o lixo sem um mercado é enterrar em separado”. Assim, programas de coleta seletiva com a participação de associações, cooperativas, empresas, sucateiros e escolas na segregação dos materiais recicláveis disponibiliza matéria-prima, fomenta a cidadania, e reforça o espírito comunitário, pois envolve a população na solução de um problema coletivo, que é o lixo. Além de permitir maior flexibilidade, uma vez que pode ser feita em pequena escala e ampliada na medida em que haja necessidade.

Mesmo antes da aprovação da Lei Federal nº. 12.305/2010, que incentiva a inclusão dos catadores, muitos município brasileiros que implantaram programas de coleta seletiva procuraram envolver organizações de catadores, mesmo que as dificuldades encontradas tenham sido muitas, haja vista, que muitos catadores não aceitam fazer parte de um sistema de coleta seletiva coordenado pela prefeitura. Na relação do poder público com as cooperativas e associações de catadores, há geração de emprego e renda, e, conseqüentemente, uma valorização da cidadania (ALBERTIN, 2011).

Cruz (2002) enfatiza que o poder público pode implantar programas de coleta seletiva de forma conjunta com uma entidade de assistência à população carente, incentivando a formação de associações, cooperativas, ou outras organizações de catadores, auxiliando com a doação de uma infraestrutura mínima e ajudando a administrar as finanças dessas organizações. Estas medidas se refletem como uma ação social, pois muitos catadores de materiais recicláveis serão resgatados de condições de extrema pobreza. O Movimento Nacional dos Catadores – MNCR, que articula e representa a categoria, afirma que possui cerca de 80 mil associados (MNCR, 2011), que é considerado o maior movimento de catadores do mundo (WIEGO, 2009).

Por outro lado, apesar do panorama do Brasil apresentar essa característica, a imensa maioria dos estudiosos, defende que deve existir compatibilidade entre desenvolvimento sustentável e o capitalismo, porque, no capitalismo, a reciclagem, como qualquer outra atividade, obedece à lógica do capital, necessitando também mais materiais recicláveis para se reproduzir (SMITH, 1985). Como as atividades relacionadas com a reciclagem seguem, rigorosamente, a mesma lógica de reprodução de qualquer outra atividade capitalista, ela visa o lucro e, por isso, tende a acontecer em larga escala para propiciar acumulação (MARX, 1985).

Esse fato impõe uma séria obrigação às organizações de catadores, que é a de se enquadrar no sistema capitalista, onde maior coleta significa maior processamento, onde há também maior comercialização, e por fim maior lucro, o que proporcionará melhores condições aos cooperados ou associados.

Calderoni (2003) na obra *Os bilhões perdidos no lixo*, trata exatamente dessa vertente mais econômica de abordagem dos resíduos sólidos. Na obra, onde o autor analisa profundamente a viabilidade econômica da reciclagem, ele afirma:

Por muito tempo, vem sendo advogada a reciclagem do lixo apenas em função dos ganhos ambientais, ou mesmo educacionais que proporciona. Constitui objetivo fundamental do presente trabalho mostrar que a reciclagem do lixo pode se justificar também em termos econômicos. Na verdade, como será demonstrado a seguir, não reciclar significa perder bilhões. (CALDERONI, 2003, p.26).

Em sua obra o autor também deixa muito claro que o desenvolvimento sustentável somente pode acontecer quando a indústria da reciclagem proporcionar lucro, afirmando que não são os ganhos ambientais que motivam a cadeia de reciclagem e sim os lucros. Resumidamente, a obra estimula a visão econômica da

atividade, mostrando como afirmado na introdução deste trabalho, que a gestão de resíduos sólidos onde estão a coleta, processamento e a destinação final, que pode ser a reciclagem, é um tema complexo e interdisciplinar.

De acordo com o Cempre (2010) o índice de reciclagem do Brasil vem subindo nos últimos anos e chegou a apenas 25% no ano de 2009, o que indica que o País ainda tem muito a evoluir neste sentido. Deste percentual apenas 2% é recuperado via formal, o que indica que os outros 23% chegam à indústria por meio dos milhares de catadores que trabalham nas ruas das cidades (BESEN, 2011).

Em 2000 o censo realizado pelo IBGE, mostrou que 445 municípios possuíam coleta seletiva, além de cerca de 21.500 catadores trabalhando em lixões. No entanto, o censo, não levantou o número de iniciativas de coleta onde havia parceria com organizações de catadores (IBGE, 2002 apud BESEN 2011). Já no ano de 2012, o Brasil apresentou 3.326 municípios com algum tipo de iniciativa de coleta seletiva (ABRELPE, 2012).

#### 4.5.2. Reciclagem

No Brasil, os dados sobre a reciclagem variam muito, porque as instituições responsáveis pelas pesquisas usam metodologias e parâmetros diferentes. Há muitos dados que não são confiáveis e não permitem uma análise comparativa (BESEN, 2011).

A reciclagem é o processo de transformação de algum material, que já teve a primeira utilidade esgotada, em outro produto. Assim, a reciclagem consegue gerar economia de matéria-prima, água, energia, e ainda possibilita uma maior duração de aterros sanitários, poupando, espaços públicos que poderiam ser usados para outros fins como parques, casas e hospitais (COLEHO et al, 2001).

De acordo com a Lei Federal nº12.305 reciclagem é:

Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA e, se couber, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária - SNVS e do Sistema Unificado de Atenção Sanidade Agropecuária – SUASA. (BRASIL, 2010, Texto Eletrônico).

Segundo Lino (2011) entender o modo como se mantém o equilíbrio ecológico é compreender como o próprio meio ambiente se utiliza do processo da reciclagem. Assim, a natureza, através dos cursos hídricos, animais, plantas e microrganismos, estabelece uma inter-relação que garante o equilíbrio ecológico.

A reciclagem surgiu também em função dos resíduos sintéticos, que levam muito tempo para se degradar. Grippi (2001) cita alguns exemplos que servem para demonstrar que os resíduos sintéticos são resíduos de difícil destinação final.

Quadro 6 - Tempo de degradação.

Resíduo	Tempo
Embalagens de Papel	1 a 4 meses
Jornal	2 a 6 semanas
Guardanapos	3 meses
Cascas de Frutas	3 meses
Pano	6 a 12 meses
Pontas de Cigarro	2 anos
Palito de Fósforo	2 anos
Chiclete	5 anos
Madeira Pintada	13 anos
Nylon	30 a 40 anos
Copinhos de Plástico	200 a 450 anos
Latas de Alumino	100 a 500 anos
Tampinhas de Garrafa	100 a 500 anos
Pilhas e Baterias	100 a 500 anos
Garrafas de Plástico	>500 anos
Fralda Descartável	600 anos
Pneus	Indeterminado
Vidro	Indeterminado

Fonte: (GRIPPI, 2001), organizado por Magalhães (2014).

Neste trabalho, afim de exemplificar a reciclagem vamos apresentar alho, resumidamente algumas informações relevantes sobre as indústrias de reciclagem dos seguintes produtos: alumínio (metal), PET (plástico), papel e vidro.

#### 4.5.2.1. Alumínio (Metal)

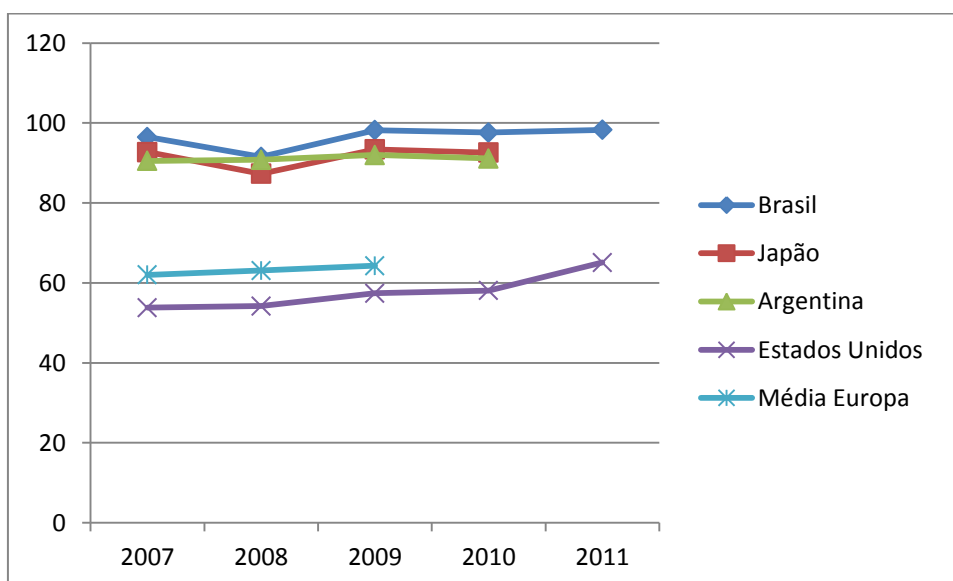
De acordo com a Associação Brasileira do Alumínio – ABAL (2012), foram recicladas 97,9% das latas de bebidas comercializadas em 2012, número que manteve o Brasil como líder mundial neste quesito. O volume chegou a 67,1 mil toneladas de sucata de latas recicladas, o que corresponde a 19,8 bilhões de unidades, ou 54,1 (milhões/dia) ou ainda 2,3 (milhões/hora). Nos dias atuais, o ciclo de vida de uma lata de alumínio dura em média trinta (30) dias, ou seja, uma lata

pode ser comprada, utilizada, coletada, transportada, utilizada, e ser novamente posta a venda com outro produto em apenas um mês.

Esses volumes são reflexos da existência de uma cadeia de logística reversa que existe há mais de vinte (20) anos. Esta cadeia possui forte consistência assim como grande demanda, e por isso oferece boas oportunidades para muitos profissionais, além de renda para centenas de cooperativas e recicladores. Como exemplo basta citar que somente a etapa da coleta de latas de alumínio para bebidas injetou, em 2012, R\$ 630 milhões na economia nacional. Além disso, existe uma facilidade na coleta, transporte e venda da sucata de alumínio, que são aliados à disponibilidade durante todos os meses do ano (ABAL, 2014).

Nota-se, no gráfico nº1, que o índice de reciclagem do Brasil está muito próximo dos 100%, o que significa dizer que, estatisticamente falando, o Brasil já está reciclando quase todo o alumínio disponível para este fim. Todavia, segundo Lino (2011), há constante aumento das vendas de bebidas envazadas com este material, e conseqüentemente, mesmo que se fossem recicladas todas as latas disponíveis no mercado, os recursos naturais continuariam a ser explorados, uma vez que a economia capitalista cresce em função do volume movimentado e acumulado.

Gráfico 1 - Índice de reciclagem de latas de alumínio.



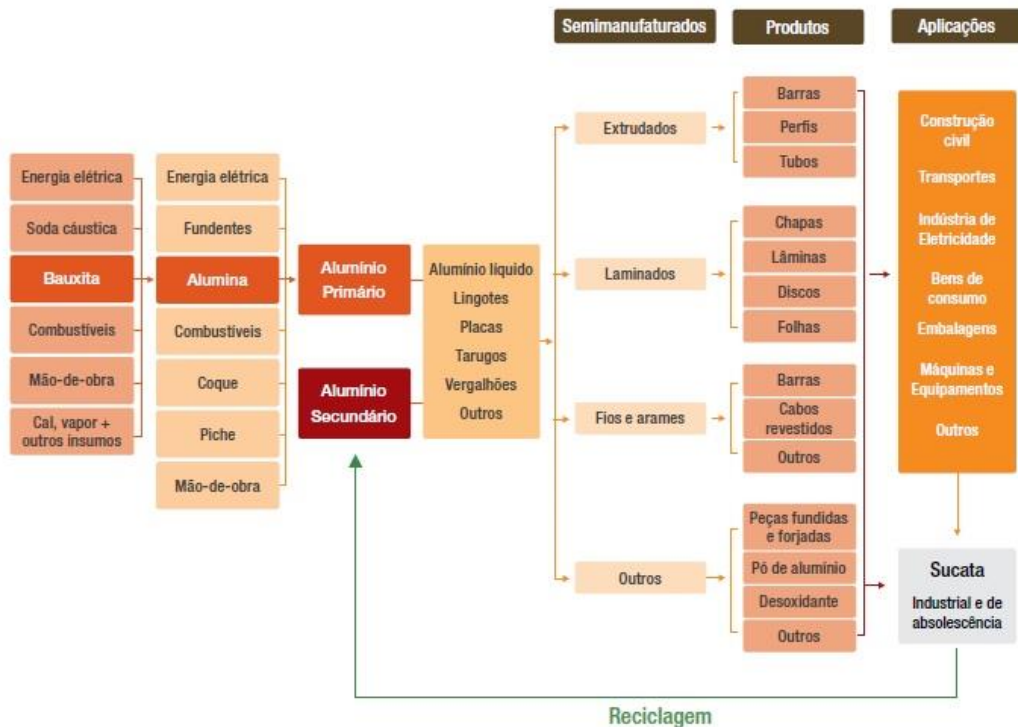
Fonte: (ABAL, 2012).

Existem cerca de 500 empresas, muitas com capital estrangeiro, na cadeia do alumínio no Brasil entre produtores, transformadores, recicladores e consumidores. Desse total, cinco (5) são produtoras de alumínio primário, e as demais atuam nas outras etapas da cadeia produtiva, que são: mineração, refinaria, transformação e reciclagem/produção de ligas (ABAL, 2012).

Percebe-se que a cadeia de produção do alumínio é extremamente organizada, e possui fortes ligações com a cadeia da bauxita e energia elétrica, elementos que são indispensáveis para a produção do alumínio. Todo o processo produtivo é investido de um alto grau de complexidade, onde também está inclusa a reciclagem.

O termo sucata, utilizado na figura nº24, representa o metal já utilizado e descartado, segue fluxos diferentes em função de seu tipo específico, pois as fases da coleta e do retorno da sucata ao mercado se alteram.

Figura 26 - Cadeia produtiva da indústria do alumínio.



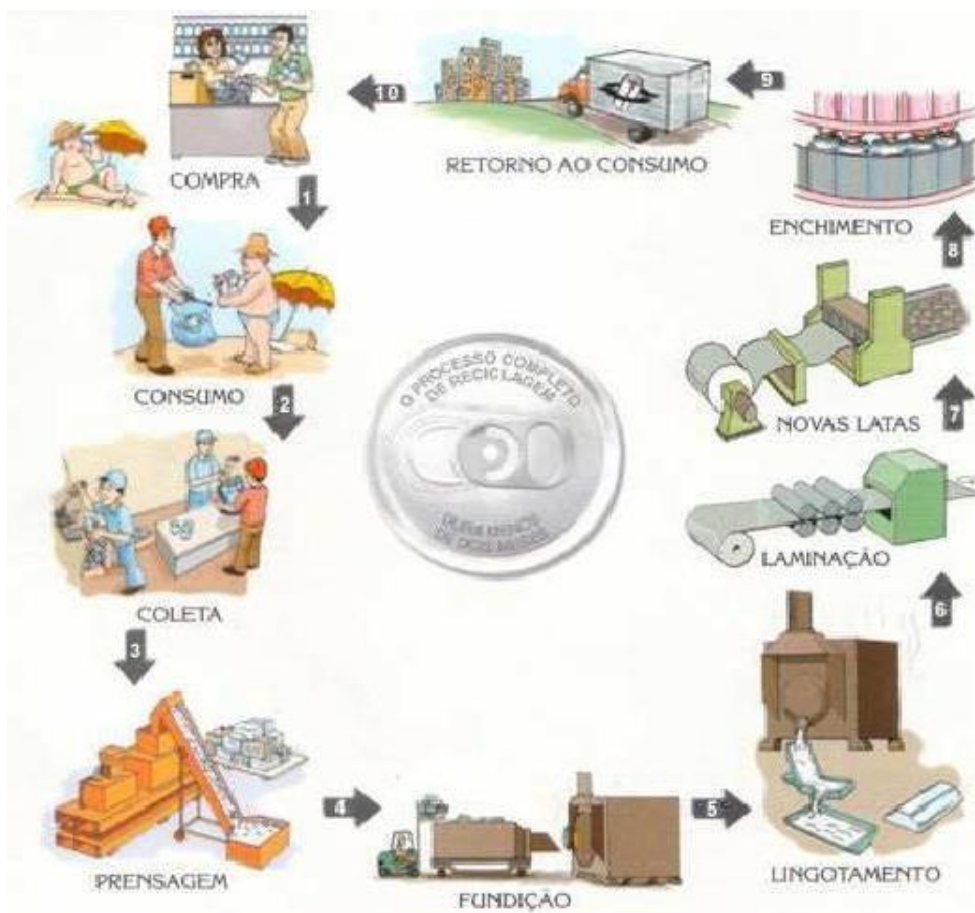
Fonte: (ABAL, 2012).

O Cempre (2010) faz uma descrição que diferencia o alumínio primário do reciclável, da seguinte forma:

No processo primário, o metal é obtido através da redução do minério ao estado metálico, usando redutores como o carvão. Esse processo é feito a altas temperaturas, com elevado consumo de energia. O metal obtido é denominado é primário. Já no processo secundário, o metal é obtido basicamente da fusão do metal já usado, denominado "sucata". O consumo de energia é menor e o metal obtido é denominado secundário. (CEMPRE, 2010, p.163).

Estão disponíveis na literatura várias ilustrações que representam o fluxo da reciclagem do alumínio, mas a ABAL (2014), através da figura nº25, retrata um fluxo de reciclagem da lata de alumínio, que pode servir de referência para inúmeros outros produtos.

Figura 27 - Fluxo de reciclagem de lata de alumínio.



Fonte: (Site da ABAL).

Percebe-se, na figura nº25, que o ciclo completo da reciclagem do alumínio possui dez (10) passos, que seguem descritos no quadro nº7.

Quadro 7 - Fases da reciclagem da lata uma lata de alumínio.

Nº	Denominação	Descrição
1º	Compra	Comprar um produto envazado em alumínio é o primeiro passo para a reciclagem do alumínio, que nesse caso não é o produto propriamente dito, e sim a embalagem do produto principal.
2º	Consumo	A segunda fase é o consumo do produto principal por parte do comprador. O consumo geralmente é tipo como a fase final do processo produtivo e é precedido pelas etapas da produção, distribuição e comercialização.
3º	Coleta	Nesse caso a coleta representa todo o trabalho dos catadores e empresas de materiais recicláveis, que coletam e comercializam.
4º	Prensagem	Consiste em prensar, no intuito de diminuir o volume que a lata ocupa, haja vista que é feita para o transporte de bebidas. Esse passo pode ser realizado também na cooperativa de catadores.
5º	Fundição	A fundição, como processo industrial comum a todos os metais, em alumínio pode ser feita por gravidade, com uso de areia ou molde metálico, e sob pressão.
6º	Lingotamento	Pode ser considerada uma fase da fundição que consiste encher moldes que possuem a cavidade com a forma desejada, no caso lingotes.
7º	Laminação	Processo de transformação mecânica que consiste na redução da seção transversal por compressão do metal, por meio da passagem entre dois cilindros de aço ou ferro fundido com eixos paralelos que giram em torno de si mesmos, criando assim folhas do metal.
8º	Novas Latas	É basicamente a construção de novas latas de bebidas com as folhas de metal.
9º	Enchimento	É a introdução do produto a ser comercializado dentro da embalagem de alumínio.
10º	Retorno ao Mercado	É o retorno da lata contendo novo produto depois de passar por todos os passos descritos anteriormente.

Fonte: (ABAL, 2014).

#### 4.5.2.2. PET (Plástico)

A cadeia do PET, assim como a do alumínio, é muito organizada e também tem uma associação nacional que reúne a maioria das informações estatísticas atualizadas sobre a cadeia produtiva e de reciclagem do PET, que é a Associação Brasileira da Indústria do PET – ABIPET.

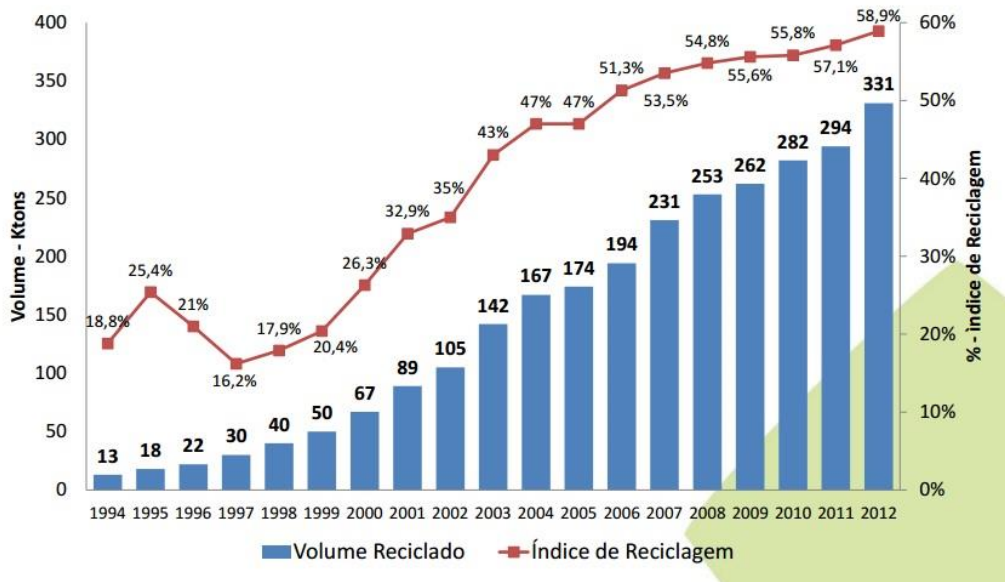
O PET, ou Tereftalato de Etileno (Poli), é um poliéster, polímero termoplástico que pode ser considerado o melhor e mais resistente plástico para fabricação de embalagens, garrafas, para bebidas, óleos, medicamentos, cosméticos e produtos de limpeza (ABIPET, 2014).

Lino (2011) afirma que o PET ganhou espaço em função da parceria entre a indústria de plástico e a indústria de bebidas, pois, estas últimas, visando o lucro, precisaram aumentar o volume das garrafas, e as garrafas de PET serviram para esta finalidade, já que possuem características perfeitas para o refrigerante, uma das bebidas mais vendidas. Outra característica que promoveu o PET foi a transparência, leveza, e resistência frente às quedas, além da natureza econômica,



pois as garrafas de vidro necessitam ser recolhidas, transportadas, lavadas, e esterilizadas para que possam ser novamente postas em circulação.

Figura 28 - Evolução do índice de reciclagem de PET no Brasil.



Fonte: (Site da ABIPET).

Nota-se na figura 26, que a reciclagem do PET tem aumentado anualmente, apesar de ser de apenas 58,9% do total produzido, ou 331 ton.

De acordo com a Abipet (2014), nenhuma atividade pode ser viável sem que sejam atendidas todas as variáveis que incidem sobre seus resultados. A cadeia produtiva organizada do PET está baseada na lei da oferta e procura. Portanto, ao anexar o fluxo de reciclagem do PET, criou-se uma forte demanda de PET usado.

Ainda segundo a associação, com isso são criados três (3) tipos de benefícios: sociais, econômicos e ambientais. No mundo todo, a indústria têxtil é a maior usuária do consumo do PET reciclado, e o alto preço pago pelo material mantém muitas cooperativas e associações funcionando, permitindo a renda de muitos catadores brasileiros. Já a indústria recicladora, que é consistente, ágil e funcional, tem investido cada vez mais na reciclagem, visando baixar os custos e aumentar o lucro. Com isso, cerca de um terço de sua matéria-prima advém do PET reciclado. As indústrias da cadeia do PET geram empregos, pagam impostos e seu crescimento contribui para o equilíbrio da economia nacional e por fim, quando são recuperadas as milhares de embalagens plásticas produzidas anualmente, há um

ganho direto para o meio ambiente. Assim como as reservas de matéria-prima virgem deixam de serem exploradas, são economizados também os recursos gastos na produção de novas embalagens, como água e energia.

O Cempre (2010) chegou a classificar a reciclagem do PET em três (3) processos distintos, que constam no quadro 8.

Quadro 8 - Classificação da reciclagem do PET.



Denominação	Descrição
Reciclagem “primária” ou “pré-consumo”	Conversão de resíduos plásticos por tecnologias convencionais de processamento em produtos com características de desempenho equivalentes às daqueles produtos fabricados a partir de resinas virgens.
Reciclagem “secundária” ou “pós-consumo”.	Conversão de produtos plásticos de lixo por um processo ou por uma combinação de operações. Como os materiais são muito heterogêneos é preciso investir em triagem e separação, para que o processo seja feito de forma adequada.
Reciclagem “terciária”.	Conversão de resíduos plásticos em produtos químicos e combustíveis por processos termoquímicos (pirólise, conversão catalítica).

Fonte: (CEMPRE, 2010), organizado por Magalhães (2014).

A separação dos diversos tipos de plástico por tipo de resina é um problema e tem se tornado um fator restritivo ao aumento da reciclagem dos plásticos. A tecnologia disponível ainda não permite a separação automática e rápida do plástico, além dos que muitos objetos são constituídos por peças feitas de mais de uma resina, o que torna mais demorada a separação (CEMPRE, 2010).

Segundo o Cempre (2010), a solução encontrada foi criar uma classificação para distinguir as resinas, ou seja, depois de impressa a marca do tipo de resina, seria mais fácil realizar a separação. Várias empresas, inclusive brasileiras, passaram a utilizar um conjunto de símbolos que compõem o que vem sendo chamado de sistema internacional de codificação de plásticos.

Quadro 9 - Sistema internacional de codificação de plástico.

Tipo de plástico	Símbolo	Produtos
PET - Polietileno Tereftalato		Garrafas, frascos, copos para uso alimentício ou hospitalar, cosméticos, filmes para áudio e vídeo e fibras têxteis.
PEAD - Polietileno de Alta Densidade		Embalagens óleos automotivos, produtos de limpeza, sacos ou sacolas de supermercados e vasilhas domésticas.

PVC - Policloreto de Vinila		Embalagens para água mineral, óleos comestíveis, maioneses, sucos, canos de água e esgotos, mangueiras, brinquedos e material hospitalar.
PEBD/PELBD - Polietileno de Baixa Densidade/polietileno linear de Baixa Densidade		Sacolas para supermercados e boutiques, sacaria industrial, filmes para fraldas descartáveis, materiais hospitalares e sacos de lixo.
PP – Polipropileno		Embalagens alimentares, industriais, cordas, canos para água quente, fios, cabos, frascos, peças automotivas, fraldas e seringas descartáveis.
PS - Poliestireno		Potes para iogurtes, sorvetes, doces, frascos, bandejas de supermercados, geladeiras (parte interna da porta), pratos, tampas, aparelhos de barbear descartáveis, brinquedos, etc.
Outros		Solados, autopeças, chinelos, pneus, acessórios esportivos e náuticos, plásticos especiais e de engenharia, CDs, eletrodomésticos, corpos de computadores, etc.

Fonte: (CEMPRE, 2010).

Segundo a Abipet (2014) a reciclagem do PET acontece em três etapas, que são a recuperação, revalorização, e a transformação. A recuperação inicia no momento que o descarte é feito e termina com a confecção do fardo que irá ser comercializado. A revalorização começa na compra do fardo reciclável e termina na produção de matéria-prima reciclada. Já a transformação é a utilização da matéria-prima oriunda das garrafas de PET pós-consumo para a fabricação de outro produto.






No Brasil, 58,9% das embalagens feitas de PET são efetivamente recicladas. Este número, como afirmado anteriormente, é fruto da coleta seletiva realizada por empresas e organização e de catadores, o que não impede de muitas serem enviadas aos aterros sanitários e lixões, pois nem todos os municípios adotaram a coleta seletiva e nem todos os brasileiros possuem o hábito de segregar os materiais recicláveis e depositá-los nos recipientes adequados.

De acordo com Lino (2010), enquanto as grandes cooperativas de catadores conseguem obter os melhores preços, porque negociam direto com as indústrias recicladoras, os catadores que trabalham individualmente não conseguem valores satisfatórios, pois vendem sua mercadoria para os atravessadores, que, por sua vez, compram o material sempre pelo menor preço possível, a fim de aumentar seu lucro. Já os recicladores não sofrem esta pressão, pois pagam o preço determinado pelos

seus custos de produção e pelo valor da resina PET no mercado internacional, uma “commoditie”.

A indústria de reciclagem passou por um processo de especialização e conseguiu utilizar o PET reciclável, como matéria-prima para inúmeros produtos, que podem ser visualizados no quadro 10.

Quadro 10 - Objetos produzidos a partir do PET reciclável.

<p>Roupas, vestuários, equipamentos de proteção individual, e outros.</p>	
<p>Cordas, cordões, cordeletes, cabos e outros.</p>	
<p>Material hidráulico, canos, emendas, tubos, caixas, e outros.</p>	
<p>Material escolar e de escritório, réguas, compassos, canetas, lapiseiras, e outros.</p>	
<p>Cabides e suportes para guarda-roupas, e outros.</p>	

Materiais domésticos, escurredores, bacias, e outros.	
Travesseiros, edredons, colchas, e outros.	
Telhas, janelas, pias, mesas e outros.	

Fonte: (Site da ABIPET), organizado por Magalhães (2014).

Segundo Abipet (2011) apud Lino (2011), os nove (9) recicladores associados são responsáveis por cerca de 80% de todo PET reciclado no Brasil. As referidas empresas são todas de capital 100% nacional, com exceção da italiana ReciPET. A relação das empresas de capital nacional é:

1. Arteplas Artefatos de Plásticos S.A.;
2. Clean PET;
3. Clodam do Brasil;
4. Ecofabril
5. C BCB Global PET;
6. JRM 21 Indústria e Comércio de Plásticos e Reciclagem Ltda;
7. A Recyclean Polímeros Ltda;
8. Unnafibras Têxtil Ltda; e
9. ReciPET.

A característica da cadeia produtiva do PET é caracterizada no fato de que a indústria somente investiu no PET reciclado porque sua produção é mais barata que a de alumínio primário, pois, até pouco tempo atrás, o País não produzia a resina em quantidade suficiente. Mais uma vez, isso demonstra que é a motivação econômica e não a ambiental que impulsiona essa indústria, por mais que associações, empresas

e catadores destacam importância para o meio ambiente. Os catadores encontraram na atividade de coleta, como vimos no item do alumínio, uma forma de renda, conseguindo, assim, se afastar da linha da pobreza, se inserindo no mercado de trabalho, embora geralmente em condições precárias (LINO, 2011).

#### 4.5.2.3. Papel

No Brasil, a matéria mais utilizada na fabricação do papel é a madeira, apesar de haver outras. As matérias-primas são processadas química ou mecanicamente, e também por combinação das duas formas, o que gera a pasta celulósica, que pode ou não ser branqueada. A pasta celulósica é constituída das fibras celulósicas livres, prontas para serem empregadas na fabricação do papel (LOPES; CONTADOR 1998).

Segundo o Cempre (2010) 99% da pasta celulósica produzida no Brasil vêm da madeira, sendo que o 1% restante é obtido em matérias-primas fibrosas como o bambu, sisal e línter de algodão. Como a vegetação nativa do Brasil não é adequada para a produção de pasta celulósica, a madeira mais utilizada na produção da celulose é reflorestada, sendo composta de 81% de eucalipto, 17% de pinus e 2% de outras espécies.

Lino (2011) explica que os diferentes tipos de madeira permitem a produção de celulose de diferentes qualidades, que determinam o tipo do papel a ser produzido. Os papéis mais resistentes de embalagens e aqueles utilizados na imprensa, por exemplo, são produzidos, a partir de fibras longas produzidas pelo pinus. A fibra produzida pelo eucalipto é curta e proporciona maciez e absorção, sendo mais utilizado para a produção de papéis destinados a higiênicos e impressões.

Assim como no caso do alumínio e PET, na cadeia do papel também há uma associação que faz a compilação de dados. Neste caso, trata-se da Indústria Brasileira de Árvores – IBÁ, que é o fruto da fusão da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas - ABRAF, da Associação Brasileira de Celulose e Papel - BRACELPA e da Associação Brasileira da Indústria de Painéis de Madeira ABIPA.

Segundo a IBÁ (2014) a entidade representa sessenta e duas (62) empresas, incluindo as de capital estrangeiro, e, em 2013, a receita bruta totalizou R\$ 56

bilhões, o que representa 5,5% do Produto Interno Bruto (PIB) Industrial. As exportações feitas pelo setor totalizaram US\$ 7,3 bilhões, ou 3% das exportações nacionais. Assim o reflorestamento foi responsável por criar 4,5 milhões de empregos diretos e indiretos.

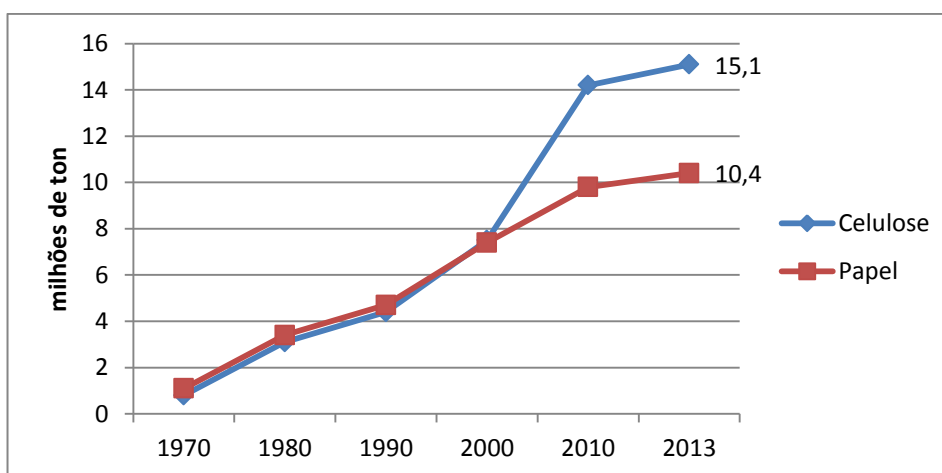
Quadro 11 - Maiores produtores de papel e celulose.

CELULOSE			PAPEL		
	País	mil toneladas		País	mil toneladas
1	EUA	50.351	1	China	102500
2	China	18198	2	EUA	74375
3	Canadá	17073	3	Japão	26083
4	Brasil	13977	4	Alemanha	22630
5	Suécia	11672	5	Suécia	11417
6	Finlândia	10237	6	Coréia do Sul	11333
7	Japão	8642	7	Canadá	10751
8	Rússia	7519	8	Finlândia	10694
9	Indonésia	6710	9	Brasil	10260
10	Chile	5155	10	Indonésia	10247
11	Índia	4095	11	Índia	10242
12	Alemanha	2636	12	Itália	8664
	Demais	10736		Demais	90789

Fonte: (Site da BRACELPA, 2014).

Como pode ser constatado no gráfico 2, a produção de papel e celulose está em crescimento, sendo que a cadeia de papel, no Brasil, cresce em média 5,4%(a.a.) enquanto a de celulose cresce em média 7,1%(a.a.) (BRACELPA, 2014).

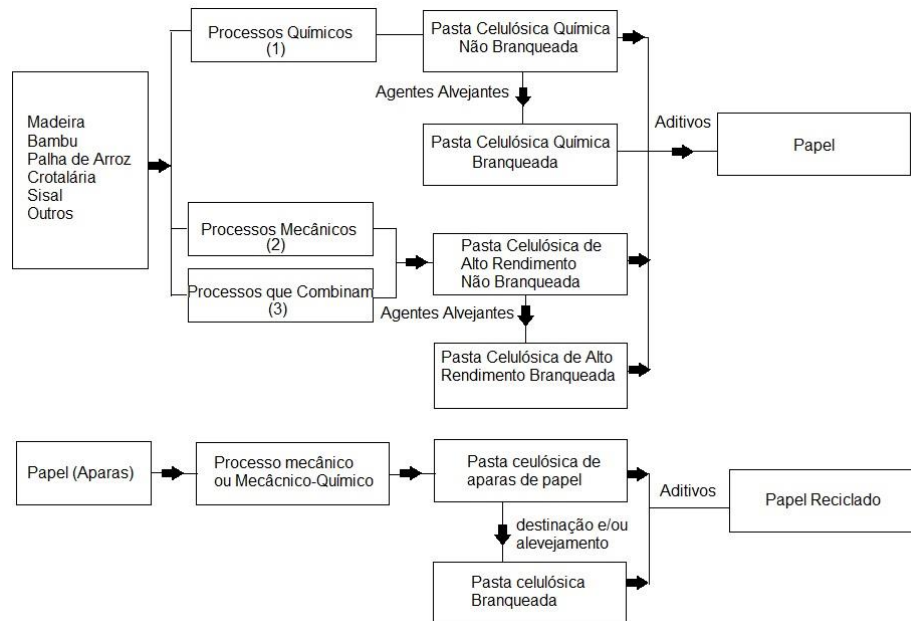
Gráfico 2 - Produção Brasileira de Papel e Celulose.



Fonte: (Site da BRACELPA)

O Cempre (2010) afirma que além das fibras básicas, a confecção do papel, pode conter outros produtos, como os aditivos (agentes de colagem retenção, branqueadores ópticos, pigmentos, e outros). A figura 27 mostra o ciclo de fabricação do papel a partir das suas fontes.

Figura 29 - Classificação dos resíduos sólidos quanto a origem.



Fonte: (CEMPRE, 2010), organizado por Magalhães (2014).

De acordo com Lino (2011), o Brasil recupera 45,7% do papel que produz, o que o leva a 12ª posição na colocação mundial.

Quadro 12 - Ranking mundial de Reciclagem de Papel.

Países	Taxa de recuperação (%)
Coréia do Sul	91,6
Alemanha	84,8
Japão	79,3
Reino Unido	78,7
Espanha	73,8
Estados Unidos	63,6
Itália	62,8
Indonésia	53,4
Finlândia	48,9
México	48,8
Argentina	45,8
Brasil	45,5
China	40



Rússia	36,4
Índia	25,9

Fonte: (Site da BRACELPA).

O processo de reciclagem do papel não é complexo e consiste na obtenção da pasta celulósica das aparas. Também visando o lucro, as empresas participantes da cadeia do papel e celulose buscaram investir na reciclagem, haja vista que o processo representa uma redução no consumo de energia e água. Todavia, a reciclagem do papel apresenta algumas dificuldades, que são: 1) falta de homogeneidade das aparas, causada por erros na separação; 2) a dificuldade de eliminação das impurezas no processamento, fato que prejudica a qualidade do papel produzido; 3) o descarte e tratamento dos rejeitos gerados no processo de processamento das aparas; e 4) o papel não pode ser reciclado infinitamente, como o PET e o Alumínio, pois suas características de resistência são perdidas após 6 ou 7 ciclos; 5) O mercado de aparas é muito flutuante, por causa da oferta de fibra virgem; 6) Dificuldades de logística, pois o custo do frete pode inviabilizar pequenas cargas; 7) Fibras recicladas possuem menor qualidade frente à fibra virgem (CEMPRE, 2010).

Lino (2010) afirma que os grandes produtores de resíduos de papel, como é o caso das gráficas, quase sempre possuem acordos com os depósitos, cooperativas e até mesmo com as próprias recicladoras, enquanto as pequenas empresas costumam doar o material aos catadores individuais. E assim como nos demais materiais recicláveis aqui já apresentados, percebe-se uma hierarquia que se inicia no catador individual, a unidade menos assistida e pior remunerada, passa pelas cooperativas e chega às grandes empresas e cooperativas, que comercializam diretamente com as indústrias recicladora.

#### 4.5.2.4. Vidro

É complexo definir vidro, em vista da multiplicidade de conotações que lhe é conferido. Ao definirmos algo é necessário esta definição contenha a essência dos seus diferentes sentidos, explicitando o todo, o que não é possível para o vidro. Devido a isso, discordâncias e contradições são geradas entre diferentes autores (Sampaio, 2001).

Conforme Lino (2011, p. 218), “vidro é uma substância inorgânica, homogênea e amorfa, obtida através do resfriamento de uma massa em fusão, tendo a transparência e a dureza como suas principais qualidades.”.

Diferentes dos cristais, o vidro não possui um arranjo atômico regular e sistemático, logo são referenciados como materiais amorfos (sem forma), e muitas vezes podem ser chamados de líquidos super-resfriados (CALLISTER, 2006).

O processo de produção de vidro somente foi modificado da década de 1920, pela empresa americana “Ford Motor Company”, para que atendesse à grande demanda e o produto fosse feito em grande escala. Essa evolução continuou quando a companhia britânica “Pilkington Brothers”, em 1938, desenvolveu uma máquina de prensagem com cilindros, desgaste e polimento (LINO, 2011).

Diferentemente das demais cadeias produtivas o vidro possui duas associações que costumam reunir informações sobre o assunto no Brasil. São elas: Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro – ABIVIDRO, e a Associação Brasileira de Distribuidores e Processadores de Vidros Planos – ABRAVIDRO.

Segundo Lino (2011), o processo de produção do vidro primário é relativamente simples, porque envolve, basicamente, quatro etapas: mistura, fusão, modelagem (conformação) e resfriamento (têmpera). Para que sejam adicionados na medida correta é necessário pesar todos os materiais, de acordo com o tipo de vidro a ser produzido. Depois de pesadas as matérias devem ser misturadas até formarem uma mistura homogênea que é chamada de composição ou mistura vitrificável. A fusão é feita em um forno, no qual a mistura vitrificável é fundida e transformada em vidro.

O vidro é 100% reciclável e pode ser reciclado inúmeras vezes, pois não ocorre perda do material durante o processo de fabricação. Assim para a produção de uma (1) tonelada de vidro é necessário uma (1) tonelada de caco de vidro, enquanto para a produção a partir de matéria prima virgem é preciso (1,2) toneladas. Assim como para todas as outras indústrias, a inclusão da reciclagem reduz os custos, consumo de energia, água e a emissão de gás carbônico (CEMPRE, 2010; LINO, 2011).

Figura 30 - Fluxo de reciclagem do vidro.



Fonte: (Site da ABIVIDRO)

O principal tipo de vidro encontrado nos RSU provém de embalagens, como garrafas de bebidas e alimentos processados, além de pratos, copos, tigelas, panelas e outros acessórios domésticos, que possuem uma composição muito diversa, o que inviabiliza economicamente seu processamento. Logo, o único vidro que poderia ser reciclado dos RSU é a parcela representada pelas garrafas de bebida, produtos alimentícios, e cosméticos. Outro fator que pode impedir a reciclagem do vidro é o custo do transporte, pois, caso a indústria esteja muito distante da fonte fornecedora, pode ser mais barato comprar matéria-prima virgem do que transportar toneladas de cacos de vidro. Um estudo em 1991 sobre a reciclagem de vidro chegou à conclusão de que somente era economicamente viável a reciclagem do vidro nas regiões Sul e Sudeste, onde as distâncias percorridas estão geralmente abaixo de 400 km (CEMPRE, 2010).

No Brasil, segundo a ABIVIDRO (2014), 49% das embalagens de vidro foram recicladas sendo: 40% da indústria de envase, 40% do mercado difuso, 10% de bares, restaurantes e hotéis e 10 % do refugo industrial. Com isto, é possível afirmar que o próprio setor do vidro é o maior fornecedor de material para reciclagem.

A coleta de vidro não é maior pois o valor pago pela tonelada é considerado muito baixo pelas cooperativas. O preço pago por esse material somente melhora depois de ele estar separado, triturado homogeneamente e limpo, o que não é possível para a maioria das organizações de catadores, pois estas geralmente não possuem estrutura para esse tipo de processamento (LINO, 2011).

#### 4.6. O uso de Indicadores na Gestão da Coleta Seletiva

Os indicadores permitem, partindo-se dos dados disponíveis sobre o programa de coleta seletiva, realizar comparações entre realidades diferentes a fim de fornecer informações para a tomada de decisão (BRINGHENTI, 2004).

A Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP, organização governamental brasileira, utiliza os indicadores para realização de suas atribuições e entende que indicador é uma especificação quantitativa e qualitativa para medir o atingimento de um objetivo (FINEP, 2002). Entretanto, para selecionar e adequar os indicadores, diversos organismos apontam soluções distintas. Uma breve discussão é apresentada a seguir para subsidiar a escolha de indicadores.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico - OCDE, Instituição internacional, conceitua indicadores como uma série de dados reunidos para responder perguntas sobre um fenômeno, programa ou sistema. A "International Standard Organization" - ISO, afirma que indicador é uma expressão (numérica, simbólica ou verbal) utilizada na caracterização de atividades (eventos, objetos ou pessoas), em termos quantitativos e qualitativos, objetivando determinar o valor (ISO, 1998).

Franca (2001) afirma que o indicador pode ser definido como um parâmetro ou valor, com algum lastro em um valor, que proporciona informações sobre determinado fenômeno, tendo significado que vai além das propriedades associadas ao parâmetro utilizado. Possuem o propósito de obter o maior número de informações para subsidiar a tomada de decisão.

De acordo com Pereira (1995), na área da saúde e qualidade de vida, o uso de indicadores tem proporcionado grande efetividade para mensurar aspectos subjetivos. A partir desses indicativos consegue-se adotar medidas mais adequadas no tratamento. O autor ainda propõe os seguintes critérios para avaliação

Quadro 13 - Critérios de avaliação.

Validade	É relativo a adequação do indicador para medir ou representar resumidamente o fenômeno objeto de estudo.
Confiabilidade (reprodutibilidade ou fidedignidade)	É relativo a garantia de que se obtenha resultados semelhantes quando há mais de uma amostra.
Representatividade (cobertura)	É relativo à cobertura atingida pelo indicador em relação ao fenômeno objeto de estudo.
Ética (obediência a preceitos éticos)	Diz respeito à garantia de que o estudo não provoque danos ou prejuízos ao objeto ou pessoas estudadas. Ainda é relativo ao sigilo com dados individuais que façam parte do estudo.
Oportunidade, simplicidade, facilidade de obtenção e custo compatível.	Diz respeito a necessidade de que na coleta dos dados deve-se causar o mínimo de perturbação possível. Ou seja, os serviços não devem ter suas condições habituais modificadas pelo estudo.

Fonte: PEREIRA (1995), organizado por Magalhães (2014).

Percebe-se que a ideia dos indicadores é permitir medir elementos quantitativos ou verificar, no caso de elementos qualitativos, se os objetivos estão sendo alcançados. Ainda permitem perceber os avanços, ou se são necessárias mudanças e correções para que se obtenham os resultados desejados. Ou seja, um indicador é uma ferramenta que mede desempenho e é utilizada pelo gestor para levantar aspectos qualitativos e quantitativos, que serão vitais na tomada de decisão (ROZADOS, 2005).

Reforçando este ponto de vista, Albornoz et al. (1997) afirmam que os indicadores são mais do que instrumentos avaliativos, são instrumentos de gestão, pois gestão implica na capacidade de agir em pontos-chaves dos sistemas e processos, modificando seus estados e seus rumos.

Para que os indicadores sejam úteis e sirvam como instrumento de gestão, é imprescindível que estejam normatizados e que seu levantamento histórico siga sempre a mesma metodologia, para que seja possível a comparação de dados. A eleição dos indicadores é uma tarefa complexa que exige uma concepção precisa do programa a ser estudado. Há diferentes tipos de indicadores que importam para diversos tipos de organização, e esta combinação vai depender de quais são os interesses, para que sejam escolhidos os indicadores a serem levantados de forma constante, que formem uma série histórica e permitam que sejam feitas análises de tendências e comparações a outras instituições (ROZADOS, 2005).

Para Sutter (2002), conjuntos de indicadores podem ser utilizados para resolver problemas conjunturais, para assegurar que protocolos sejam cumpridos, para levantar as características econômicas, qualidade de serviços ou produtos e

satisfação de usuários ou consumidores. Em se tratando de critérios subjetivos como a satisfação de usuários e qualidade de produtos e serviços, o autor divide em dois outros subgrupos: indicadores de satisfação e de desempenho. Indicadores de satisfação podem ser utilizados sobre uma ou mais característica, logo, para a construção de um indicador de satisfação, deverão ser realizados levantamentos periódicos, baseados em questionários, cujos resultados mostrarão o nível de satisfação de um grupo em relação a um produto ou serviço. Já os indicadores de desempenho buscam medir a eficácia e a eficiência de um serviço, programa, ou produto. Esses indicadores mostram a rapidez, exatidão, custo e quantidades relativas à produção ou gestão de certo empreendimento ou programa.

Na execução dessa pesquisa foram identificadas algumas publicações que têm se utilizam ou citam indicadores na gestão da coleta seletiva no Brasil.

Quadro 14 - Indicativos levantados por autor.

Ciclossoft - CEMPRE , (2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• População atendida por serviços de coleta seletiva (hab);</li> <li>• Escala da coleta seletiva (t/mês);</li> <li>• Custo da coleta seletiva (US\$/t);</li> <li>• Composição média, em peso, dos materiais recicláveis coletados;</li> <li>• Relação de despesa/receita e;</li> <li>• Custo médio da coleta seletiva;</li> </ul>
CEMPRE (1999)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despesa com marketing e educação (R\$/ domicílio/ano);</li> <li>• Paradas do caminhão por hora;</li> <li>• Custo de operação do veículo coletor por hora (R\$/h);</li> <li>• População atendida (hab);</li> <li>• Triagem dos materiais recicláveis (kg/funcionario/h);</li> <li>• Custo operacional de triagem (kg/t);</li> <li>• Custo total da coleta seletiva (R\$/t) e;</li> <li>• Relação de despesa/receita;</li> </ul>
GRIMBERG e BL AUTH (1998)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Total de resíduos sólidos (t/dia);</li> <li>• Quantidade aterrada (t/dia);</li> <li>• Quantidade coletada seletivamente (t/mês);</li> <li>• Quantidade de rejeito da triagem (%);</li> <li>• Porcentagem de resíduos recuperados (%);</li> <li>• Taxa de desvio ou índice de recuperação de materiais (%);</li> <li>• Porcentagem da população atendida pela coleta seletiva (%);</li> <li>• Porcentagem do orçamento com a limpeza urbana (%);</li> <li>• Porcentagem do orçamento para a coleta seletiva (%);</li> <li>• Custo do programa (R\$/t) e;</li> <li>• Custo da Coleta Convencional (R\$/t);</li> </ul>
CAMPOS (1994)	<p>Indicadores Globais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• População urbana total da área de estudos;</li> <li>• Taxa de crescimento populacional anual (hab/ano);</li> <li>• Densidade demográfica bruta (hab/hectare);</li> <li>• Número de domicílios de habitação;</li> <li>• Número de domicílios comerciais;</li> <li>• Numero de domicílios escolares;</li> <li>• Produção total de resíduos coletados na área de estudo (kg/dia);</li> </ul> <p>Indicadores Setoriais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção média de resíduos sólidos por habitante (kg/hab/dia);</li> <li>• Atendimento da coleta seletiva (%);</li> <li>• Freqüência média da coleta Seletiva (número de coletas/semana);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção média de resíduos sólidos coletados seletivamente (%/mês);</li> <li>• Proporção dos resíduos sólidos domésticos (%);</li> <li>• Proporção dos resíduos sólidos em domicílios comerciais (%);</li> <li>• Proporção dos resíduos sólidos em domicílios escolares (%);</li> <li>• Proporção de reciclagem;</li> </ul> <p>Indicadores Elementares</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• População participativa (%);</li> <li>• Confiabilidade nível de satisfação do usuário (reclamações/mês);</li> <li>• Assimilação – frequência de divulgação dos serviços (%/mês) e;</li> <li>• Necessidades pessoais – reivindicação da comunidade (%/mês);</li> </ul>
AGUIAR (1999)	<p>Dimensão Operacional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidades de resíduos coletados (t/mês);</li> <li>• Eficiência da mão-de-obra de coleta (t/pessoa.h);</li> <li>• Eficiência de mão-de-obra de triagem (t/pessoa.h);</li> <li>• Eficiência de transporte (t/veículo.h);</li> </ul> <p>Dimensão Econômica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo unitário de coleta e triagem (R\$/t);</li> <li>• Porcentagem da receita proveniente de cada material vendido;</li> <li>• Preços dos materiais vendidos;</li> <li>• Percepção sobre a viabilidade econômica da atividade;</li> <li>• Investimentos realizados para implantação da coleta e reciclagem;</li> </ul> <p>Dimensão Político-institucional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciativa do programa;</li> <li>• Responsabilidade e contribuição de cada instituição nas parcerias;</li> <li>• Percepção das entidades quanto a sua participação e dos parceiros;</li> <li>• Percepção das entidades quanto a parceria potencia;</li> <li>• Visão do Futuro;</li> </ul> <p>Dimensão Sócio-ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composição percentual de materiais recicláveis vendidos no programa;</li> <li>• Taxa de desvio;</li> <li>• Taxa de recuperação;</li> <li>• Coleta de resíduos per capita e;</li> <li>• Presença de artrópodes e roedores de interesse em saúde pública e medidas preventivas tomadas para evitar sua proliferação;</li> </ul>
NUNESMAIA (1995)	<p>Qualitativos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grau de informação do público sobre o programa;</li> <li>• Opinião dos estudantes sobre a coleta seletiva (se é complicado ou não);</li> <li>• Instrumento informativo que mais atingiu o público alvo;</li> <li>• Grau de interesse despertado;</li> <li>• Grau de memorização (conhecimento) das cores utilizadas nos coletores de lixo reciclável;</li> </ul> <p>Quantitativos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise da composição gravimétrica do total do lixo gerado no local de estudo;</li> <li>• Análise da composição gravimétrica de cada uma das parcelas de lixo coletado em separado (%) e;</li> <li>• Percentual de materiais recicláveis presentes na parcela de lixo a ser encaminhado ao aterro (%).</li> </ul>
(BATISTA, 2001):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nº de roteiros coletados;</li> <li>• nº de PEVs coletados;</li> <li>• Peso total de resíduos coletado (t/mês);</li> <li>• Peso materiais recicláveis (t/mês);</li> <li>• Peso dos materiais impróprios (t/mês);</li> <li>• % de materiais impróprios;</li> <li>• Quilometragem total percorrida (km/mês);</li> <li>• Extensão média por roteiro (km);</li> <li>• Tempo total de coleta (h./mês);</li> <li>• Tempo médio de coleta por roteiro (h);</li> <li>• Receita apurada (vendas) (R\$/mês);</li> <li>• Custo total de coleta (R\$/mês)</li> <li>• Custo líquido de coleta (R\$/mês);</li> <li>• Custo bruto unitário (R\$/t);</li> <li>• Custo líquido unitário (R\$/t);</li> <li>• Custo bruto unitário (US\$/t);</li> <li>• Custo líquido unitário (US\$/t);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade média coletada/km de coleta (t/km) e;</li> <li>• Quantidade média coletada/hora de coleta (t/h).</li> </ul>
--	---

Fonte: Organizado por Magalhães (2014).

Levando em consideração todas as informações levantadas na revisão bibliográfica, foram escolhidos vinte e cinco (25) indicadores analisados por Bringhenti (2004), como sendo os mais utilizados na caracterização dos programas de coleta seletiva no Brasil.

Os dezenove (19) primeiros indicadores possuem caráter generalistas, ou seja, podem ser aplicáveis em qualquer modalidade de coleta seletiva, três (3) são específicos para programas que possuem PEVs e os últimos três (3) para coleta seletiva autônoma. Foram mantidas todas as nomenclaturas originais dadas pela autora.

Quadro 15 - Indicadores a serem levantados pela pesquisa.

Indicadores Gerais	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cobertura de atendimento do programa (%);</li> <li>2. Índice de recuperação de materiais recicláveis (%);</li> <li>3. Custo unitário mensal da coleta e transporte (R\$/t);</li> <li>4. Custo unitário de triagem (R\$/t);</li> <li>5. Custo unitário total da coleta seletiva (R\$/t);</li> <li>6. Eficiência de mão-de-obra de triagem (t/trabalhador/h);</li> <li>7. Investimento per capita anual no programa (R\$/hab/ano);</li> <li>8. Percentual mensal de reclamações/ não conformidades (%);</li> <li>9. Despesa com marketing e educação (R\$/hab/ano);</li> <li>10. Frequência média da coleta (n° de coletas/semana);</li> <li>11. Percentual de resíduos orgânicos nos resíduos da coleta seletiva (%);</li> <li>12. Percentual de resíduos recicláveis presentes no lixo da coleta regular (%);</li> <li>13. Densidade de coleta (t/h);</li> <li>14. Eficiência de coleta seletiva (t/h/km);</li> <li>15. Quantidade mensal coletada seletivamente (t/mês);</li> <li>16. Quantidade de itens de materiais recicláveis comercializados (un);</li> <li>17. Preço médio de comercialização do mix de materiais recicláveis (R\$/t);</li> <li>18. Receita apurada em vendas (R\$); e,</li> <li>19. Relação Receita/Despesa.</li> </ol>
Indicadores Específicos	<p>A - Coleta Seletiva por PEVs :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>20. Quantidade de PEVs instalados (un);</li> <li>21. Quantidade média de recicláveis por PEV (t/PEV); e,</li> <li>22. Percentual mensal de vandalismo em PEVs (%).</li> </ol> <p>B - Coleta Seletiva Autônoma - Organização de Trabalhadores Autônomos :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>23. Quantidade de catadores envolvidos (un);</li> <li>24. Renda média mensal (R\$/catador); e,</li> <li>25. Percentual de rotatividade de catadores (%).</li> </ol>

Fonte: BRINGHENTI (2004), organizado por Magalhães (2014).

A autora ainda conceitua os indicadores a fim de evitar erros na interpretação ou na nomenclatura, que constam no quadro 16.



Quadro 16 - Conceitos dos Indicadores.

Indicadores Gerais	1. Cobertura de atendimento do programa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa a parcela da população que é atendida pelo programa de coleta seletiva no município.</li> </ul>
	2. Índice de recuperação de materiais recicláveis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa a quantidade de materiais recicláveis que deixaram de ser enviados à destinação final por terem sido separados pelo processo da coleta seletiva.</li> </ul>
	3. Custo unitário mensal da coleta e transporte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa a relação entre o custo de coleta e transporte e o total de materiais recicláveis coletados no mesmo período.</li> </ul>
	4. Custo unitário de triagem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa a relação entre o custo de triagem e o total de materiais recicláveis triados no mesmo período.</li> </ul>
	5. Custo unitário total da coleta seletiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa a relação entre os custos de coleta, transporte, triagem e destinação de materiais recicláveis e rejeitos, descontados dos ganhos de receita e economia de destinação final, e o total de materiais recicláveis coletados no mesmo período.</li> </ul>
	6. Eficiência de mão-de-obra de triagem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa a média do rendimento horário da mão-de-obra por tonelada de materiais recicláveis processada.</li> </ul>
	7. Investimento per capita anual no programa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa o investimento per capita anual feito em infraestrutura e pessoal em função da população atendida.</li> </ul>
	8. Percentual mensal de reclamações/ não conformidades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa a relação entre o nº de reclamações sobre o programa de coleta seletiva e o nº total de reclamações sobre o sistema de limpeza pública feita pelos usuários.</li> </ul>
	9. Despesa com marketing e educação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa as despesas percapita anuais do programa com marketing e educação.</li> </ul>
	10. Frequência média da coleta,	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa o número de coletas realizadas no período de uma semana.</li> </ul>
	11. Percentual de resíduos orgânicos nos resíduos da coleta seletiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa a parcela de resíduos orgânicos presente nos resíduos da coleta seletiva.</li> </ul>
	12. Percentual de resíduos recicláveis presentes no lixo da coleta regular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa a parcela de resíduos recicláveis presente no lixo da coleta regular.</li> </ul>
	13. Densidade de coleta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa a quantidade de resíduos sólidos coletados por hora de operação da coleta.</li> </ul>
	14. Eficiência de coleta seletiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa a quantidade de resíduos recicláveis coletados por hora e por Km rodado da coleta seletiva.</li> </ul>
	15. Quantidade mensal coletada seletivamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa a quantidade de resíduos recicláveis coletados seletivamente no mês.</li> </ul>
	16. Quantidade de itens de materiais recicláveis comercializado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa a quantidade de itens de materiais recicláveis com mercado no programa de coleta seletiva.</li> </ul>
	17. Preço médio de comercialização do "mix" de materiais recicláveis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa a média dos preços, por tonelada, praticados na comercialização dos diversos materiais recicláveis recuperados.</li> </ul>
	18. Receita apurada em vendas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa a receita arrecadada com a venda dos materiais recicláveis no mês.</li> </ul>
	19. Relação Receita/ Despesa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa a relação entre a receita apurada em vendas dos recicláveis e as despesas do programa.</li> </ul>
Indicadores Específicos	A - Coleta Seletiva por PEVs.	
	20. Quantidade de PEVs instalados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa o do total de PEVs instalados.</li> </ul>
	21. Quantidade média de recicláveis por PEV.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa a quantidade média, em peso, de recicláveis coletados por PEV.</li> </ul>
	22. Percentual mensal de vandalismo em PEV's.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição: expressa o nº de PEV's danificados em relação ao total de PEVs instalados.</li> </ul>
	B- Coleta Seletiva Autônoma - Organização de Trabalhadores Autônomos.	

	23. Quantidade de Catadores envolvidos.	<ul style="list-style-type: none"><li>Definição: expressa o total de catadores trabalhando na organização, no mês estudado.</li></ul>
	24. Renda média mensal.	<ul style="list-style-type: none"><li>Definição: expressa o ganho mensal por catador que trabalha na organização.</li></ul>
	25. Percentual de rotatividade de catadores.	<ul style="list-style-type: none"><li>Definição: expressa a variação em percentual entre o total de catadores trabalhando na organização no mês e a média de catadores que trabalharam na organização nos últimos seis meses.</li></ul>

Fonte: (BRINGHENTI, 2004, p.125), organizado por Magalhães (2014).

Todos os indicadores são importantes para algum tipo de análise, ainda mais em um trabalho com esta característica.

## 5 O PROGRAMA MUNICIPAL DE COLETA SELETIVA DE LIXO DE PALMAS – TO

O Programa Municipal de Coleta Seletiva de Lixo de Palmas – PMCSLP está a cargo da Gerência de Projetos e Políticas Ambientais – GPPA, que é uma unidade da Diretoria de Gestão Ambiental – DGA, ligada à Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano - SEMDU da Prefeitura de Palmas.

Todavia a gestão do PMCSLP é compartilhada com duas organizações de catadores de materiais recicláveis, a Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Palmas – ASCAMPA e a Cooperativa de Produção de Recicláveis do Tocantins – COOPERAN.

Compartilhando a gestão do programa a Prefeitura garante que todo material reciclável obtido através do mesmo seja destinado para as duas organizações, sem custo, obtendo com isso apenas o benefício social. A fim de empenhar da melhor forma os recursos disponíveis a Prefeitura dividiu as origens entre os três envolvidos, ficando assim cada instituição responsável por buscar os resíduos nos seus respectivos locais.

Essa gestão compartilhada gera responsabilidades para todos os envolvidos, como por exemplo, as rotas e os locais que cada um deve recolher os resíduos.

É importante ressaltar que entre as maiores dificuldades encontradas na fase de campo dessa pesquisa, está a obtenção de informações junto aos órgãos públicos sobre gestão, principalmente, na esfera municipal. Muitas foram as sucessivas tentativas para encontrar as pessoas que são realmente responsáveis pelas informações pertinentes a pesquisa.

A SEMDU sempre foi a gestora oficial do programa, contudo, este fato não fez com que as informações estivessem disponíveis e reunidas em um único local. Em algumas ocasiões chamou também a atenção a dificuldade imposta pela burocracia para o fornecimento das informações, que deveriam estar na internet, no site oficial da Prefeitura Municipal de Palmas. Comparativamente Bringhenti (2004) relata que foi possível realizar a parte quantitativa toda de sua pesquisa utilizando apenas o site oficial da Prefeitura de Vitória – ES. As informações lá presentes são constantemente atualizadas, porque são utilizadas pelos responsáveis no monitoramento do programa.

A falta de disponibilidade de informações sobre o programa dificultou sobremaneira este estudo. Este fato é provavelmente resultado de informações perdidas pelo gestor do PMCSLP, não conhecidas pela população. Na maioria das vezes em que são produzidas, ficam disponíveis apenas em modo impresso, impedindo inclusive a construção de uma série histórica de dados. Praticamente não é possível encontrar registros históricos, fotografias, relatórios de monitoramento, registros financeiros nos arquivos da SEMDU, pois, em sua grande parte, as informações encontram-se distribuídas entre funcionários que a produzem, ou já fizeram parte do programa em algum tempo ou de alguma forma.

Para solucionar esse entrave, a fim de poder diagnosticar com maior fidedignidade o PMCSLP, foram procurados vários ex-servidores, que contribuiriam à medida de suas possibilidades para compor um resgate histórico do programa, quesito obrigatório em um trabalho diagnóstico.

### 5.1. Histórico

De acordo com o relatório de implantação do Programa Municipal de Coleta Seletiva de Lixo de Palmas – PMCSLP as atividades práticas foram iniciadas somente em junho de 2010, época em que começou a coleta seletiva nas escolas, apesar da existência da Lei Municipal n.º1165, de 11 de dezembro de 2002. Ainda de acordo com o mesmo documento, o objetivo principal seria implantar a coleta seletiva no município de forma gradual, inicialmente com as quadras 404 e 904 Sul (Área Residencial Sudeste - ARSE 41 e 91), com ampliação que ia variar em função da capacidade de recepção do material pelos catadores. O objetivo era recuperar somente materiais recicláveis, não havendo, portanto reaproveitamento da parte orgânica dos resíduos sólidos urbanos. Assim o programa contribuiria na estruturação de organizações de catadores, ajudaria a diminuir a poluição do solo, água e ar, contribuindo para a limpeza da cidade e qualidade de vida da população, especialmente os catadores (PALMAS, 2011).

A publicação do Decreto Municipal n.º227 de 14 de julho de 2011, que regulamentou a Lei Municipal que instituiu a coleta seletiva de lixo, aconteceu quando a coleta seletiva já ocorria, o que mostrou mais uma vez a dificuldade da gestão municipal em lidar com os resíduos sólidos e o desencontro entre legislação e a ação efetiva.

Segundo a SEMDU, o Decreto Municipal nº227 permitiria a continuidade do programa independente da gestão, todavia as observações feitas durante a fase de campo deste trabalho mostram a dificuldade da continuidade do PMCSLP, haja vista as muitas mudanças produzidas na troca do Prefeito (PALMAS, 2011).

A fase de campo desta pesquisa foi iniciada depois de apenas seis (6) meses do primeiro ano de governo de um novo gestor, fato este que permitiu perceber as muitas dificuldades enfrentadas por conta da recente troca. Com a mudança de todos os secretários municipais, a maioria dos chefes, coordenadores e diretores é, praticamente, impossível continuar em ritmo normal de trabalho, pois os substitutos seguem novas diretrizes e prioridades, caracteriza um grande prejuízo à prestação do serviço público. O fato que exemplifica esse retrocesso foi o contato feito, quando da elaboração do projeto de pesquisa, com certos servidores lotados no setor da coleta seletiva, e a surpresa de não encontrá-los logo imediatamente após a mudança do prefeito.

A coleta seletiva foi iniciada nas Unidades Municipais de Ensino - UMEs, tendo como base um termo de parceria firmado em junho de 2010 entre as Secretarias de Educação e Meio Ambiente. Essa parceria também previa a realização de vistorias mensais ou bimestrais por técnicos, a fim de averiguar se a segregação dos resíduos está sendo realizada da forma adequada. Durante a fase de campo desta pesquisa, que durou 12 meses, não foi realizada nenhuma vistoria ou inspeção para avaliar se a segregação dos resíduos está ocorrendo de forma adequada. Somente houve o acompanhamento de técnicos da SEMDU nas atividades de pesquisa.

Quando a SEMDU, responsável pela gestão do PMCSLP, abre mão de realizar este monitoramento, a secretaria deixa de saber o que acontece no programa, fato que pode se refletir no aumento do índice de rejeito, por conta da contaminação. Isso significa que o programa não possui nenhum mecanismo de monitoramento das atividades, também representa um complicador para entender a efetividade e, principalmente, o aprimoramento e a eficácia do plano.

O veículo, sem dispositivo compactador, foi especialmente preparado para que pudesse coletar os materiais recicláveis. A carroceria era do tipo baú, isto é, fechada e de metal e que foi devidamente identificada com o adesivo do programa. Ainda foi munido de sistema de som externo que tinha objetivo de avisar os moradores que a coleta estava em andamento.

Figura 31 - Veículo Coletor de materiais recicláveis.



Fonte: (PALMAS, 2011)

A música atraente de autoria de Chiquinha Gonzaga foi a escolhida para ser tocada durante a coleta. A canção tinha várias finalidades. Além de avisar os moradores mais distraídos, ela criava um vínculo afetivo com a coleta seletiva, o que fazia aumentar a participação na mesma (PALMAS, 2011).

De acordo com a metodologia do programa, constante no relatório de implantação, as quadras residenciais próximas àquelas que foram escolhidas como “piloto” seriam as primeiras a serem absorvidas até que o programa estivesse disponível para toda a população. A expectativa era que a cada 3 meses seria adicionada uma nova quadra, o que seria variável em função do desempenho do sistema. Porém, essa expectativa nunca se concretizou, pois até 2014 o programa continua em apenas duas quadras. Foi realizada a sensibilização da população que viria a participar da coleta seletiva. Para isso foi composta uma equipe de 20 agentes devidamente treinados para transmissão do conhecimento necessário. Durante 6 dias a equipe de educação percorreu todas as residências informando e entregando material impresso sobre a coleta seletiva. Em residências que não havia ninguém no horário da visita, foi realizada nova visita em horário diferente até que o percentual de residências visitadas chegasse a 95% (PALMAS, 2011).

Figura 32 - Sensibilização nas quadras residenciais.



Fonte: (PALMAS, 2011).

De acordo com a estratégia do programa, o tipo de coleta escolhido foi o porta-a-porta, isto é, o mesmo tipo de coleta praticado pelo sistema convencional de coleta de resíduos sólidos, contudo em um dia diferente. No primeiro mês de coleta, houve um rigoroso acompanhamento por parte da Gerência de Educação e Projetos da SEMDU, com a finalidade de sanar dúvidas, esclarecer os princípios da segregação, dando segurança à população e criando assim uma relação de proximidade entre a coleta e o morador.

Dentre os argumentos que justificam a escolha das duas quadras 404 e 904 Sul (ARSE 41 e 91), o relatório de atividades especifica que:

A quadra 904 Sul que apresenta um valor social agregado muito forte, pois a Escola Municipal Darcy Ribeiro, situada nessa quadra foi a primeira unidade escolar a receber o Projeto da Coleta Seletiva nas Escolas, também conta com associação de bairro e Igreja bastante envolvidos no processo. Do outro lado a 404 Sul, sem espaços em comum entre a população (como igrejas, associações, entre em outros), mais com alto poder aquisitivo e alto nível de educação. (PALMAS, 2011, p.13).

Além das UMEs e quadras residenciais, a coleta também foi instituída em diversos órgãos que compõem a administração pública de todas as esferas. Essas instituições Federais, Estaduais e Municipais se comprometeram a realizar a segregação dos recicláveis, ficando assim para a prefeitura e as organizações de catadores a responsabilidade da coleta e destinação final. Tais instituições foram orientadas a segregar seus resíduos sólidos em apenas dois grupos: recicláveis e não-recicláveis. Essas instituições deveriam também ser vistoriadas, entretanto não houve inspeção para que pudesse ser acompanhadas.

Foram também instalados 4 PEVs, que estavam localizados na sede da Diretoria de Meio Ambiente da SEMDU, no Supermercado Quartetto/Palmas Shopping, na Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Palmas – ASCAMPA e na Cooperativa de Produção de Recicláveis do Tocantins – COOPERAN. Depois da implantação do programa de coleta seletiva a prefeitura passou a dar mais suporte para as organizações de catadores. Seja com infraestrutura ou palestras de educação, saúde e qualidade de vida.

Até o ano de 2011, o programa de coleta já havia providenciado para a COOPERAN a doação de um (1), lote, uma (1) prensa hidráulica e uma (1), balança. E agindo em parceria com a Fundação Banco do Brasil, a própria COOPERAN promoveu a construção de um galpão e a aquisição de um veículo (caminhão) coletor. Para a ASCAMPA, foi realizada doação do terreno. Após a implantação da coleta seletiva, a média semanal de coleta de materiais passou a ser de 2,5 ton. Assim o PMCSLP atingiu, em 2011, duas quadras residenciais, 26 UMEs e 53 instituições públicas (PALMAS, 2011).

Ainda fez parte da implantação do PMCSLP, a busca da mudança do padrão de consumo em 28 instituições públicas, através do Programa A3P. Foi assim realizado um ciclo de palestras e distribuição de material impresso visando: conscientizar os servidores públicos a adotarem um novo comportamento mais compatível com a conservação do meio ambiente, como diminuir a conta de energia elétrica, diminuição do consumo de papel, utilização de papel reciclável, uso racional da água, descarte correto de recicláveis, uso de canecas plásticas individuais e não de copos descartáveis, e além de outros hábitos ainda não corriqueiros.

## 5.2. Legislação

Muitos são os dispositivos legais que tratam da coleta, transporte, destinação e manejo dos resíduos sólidos. Essa legislação é formada por leis, decretos, portarias, resoluções, e outros instrumentos legais das esferas Municipal, Estadual e Federal, formando uma rede legal que objetiva garantir a proteção do meio ambiente e a saúde pública. Assim, o programa existente em 2014 é fruto da Lei Municipal nº1.165 de 11 de dezembro de 2002, que instituiu a coleta seletiva de lixo no Município de Palmas – TO, especificando que o município aproveitará três tipos de resíduos:



I - lixo orgânico, para transformação em fertilizantes;

**II - lixo reciclável, para encaminhamentos às indústrias de reciclagem (grifo nosso);**

III - resíduos da construção civil, para utilização em pavimentação e construção de encostas, produção de areia, pedriscos e brita, fabricação de blocos, bloquetes e canaletas de concreto que serão utilizados na construção de casa populares no Município (PALMAS, 2002, p.1)

A Lei Municipal conceitua coleta seletiva, como a “separação do lixo orgânico do lixo inorgânico”. (PALMAS, 2002, p.1).

O legislador estava consciente de que a coleta seletiva é apenas uma das fases do processo, e fez questão de deixar claro no texto da lei, que deverão ser observados os princípios da redução, reutilização e por fim reciclagem.

O documento determina ainda de forma expressa o local onde serão instalados os PEVs, que são: shoppings, escolas, supermercados, igrejas, órgãos públicos, universidades, áreas reservadas, parques, postos de combustíveis e na orla do Rio Tocantins. Especifica também que os resíduos sólidos urbanos, depois de coletados poderão ser acondicionados na origem, ou ainda ser encaminhados a centros de triagem, unidades de tratamento ou indústrias recicladoras.

A situação encontrada durante o levantamento de campo mostrou que só existe um PEV que é administrado diretamente pela prefeitura, enquanto os demais são administrados por ONGs, supermercados, escolas e outros, como poderá ser visto com mais ênfase no item 6.1.1 desse trabalho.

É possível perceber que esta Lei Municipal, que trata de resíduos sólidos mesmo tendo sido sancionada cerca de oito (8) anos antes da Lei Federal nº12.305 de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS seguia a tendência de inclusão social. Nela é estabelecido que as unidades de tratamento serão operadas por cooperativas ou associações ligadas aos catadores de materiais recicláveis, que serão treinados e capacitados para isso, tendo somente acompanhamento feito pela prefeitura.

Ainda de acordo com a Lei Municipal, deveriam ser realizadas regularmente atividades de sensibilização sobre a preservação ambiental, feitas através de cartilhas, panfletos, televisão ou, rádio, junto à comunidade para que os objetivos da coleta seletiva fossem atingidos.

Embora previstos em lei, raras são as atividades de sensibilização junto à população sobre coleta seletiva de lixo, pois no período de acompanhamento do

programa para realização deste trabalho, não foi realizada nenhuma atividade com esta finalidade.

Como ressaltado na revisão bibliográfica, cada programa de gestão de resíduos estabelece uma estratégia para a segregação dos materiais recicláveis na fonte geradora. No caso do Programa de Coleta Seletiva de Lixo de Palmas – TO, a estratégia adotada, através da lei, foi que não será necessária a segregação por cada tipo de material reciclável: vidro, papel, jornal, papelão, lata, roupa, plástico, alumínio, embalagens e resíduos da construção civil. Basta separar os recicláveis em um recipiente e os recicláveis em outro. A lei estabelece ainda a obrigatoriedade da construção de espaços públicos reservados nos quais estariam disponíveis recipientes para orgânicos e não orgânicos, necessários para a operacionalização da coleta seletiva em vários locais, tais como:

- I - quadras residências;
- II - quadras comerciais;
- III - quadras industrias;
- IV - quadras mistas;
- V - condomínios fechados com mais de seis unidades;
- VI - edifícios residenciais e comerciais;
- VII - parques;
- VIII - orla do Rio Tocantins;
- IX - postos de combustíveis (PALMAS, 2002, p. 2).

Os espaços públicos tratados pela lei que serão destinados à coleta seletiva também não foram construídos e não possuem sequer previsão de construção, ou se existe não é de conhecimento da gestão do PMCSLP.

Vários artigos da lei chegam a especificar a operacionalização, como é o caso do artigo 10º que diz:

- Art. 10. A Coleta Seletiva de Lixo será dividida em equipes, tais como:
- I - equipe de educação ambiental, responsável pela planificação e desenvolvimento;
  - II - equipe operacional, responsável pela execução (PALMAS, 2002, p. 3).

É nítida a tentativa do legislador de evitar a insustentabilidade, transformando o pensamento e o comportamento do cidadão, tornando assim o reaproveitamento de recicláveis uma prática constante entre os gestores e estudantes, fazendo parte do currículo escolar e administrativo para obter as mudanças que tanto são necessárias para evoluir rumo à sustentabilidade.

Na prática, não há esta divisão na Diretoria de Gestão Ambiental, pois todos os servidores lotados no setor responsável pela coleta seletiva atuam onde se faz

necessário. A previsão legal dessa divisão está sendo ignorada grande parte devido ao pequeno número de servidores empenhados na gestão do PMCSLP.

Já entrando em sua parte final a Lei Municipal nº 1.165 estabelece que nenhum ônibus que compõe o sistema público de transporte circulará por Palmas sem possuir duas lixeiras, bem como em todos os terminais e paradas.

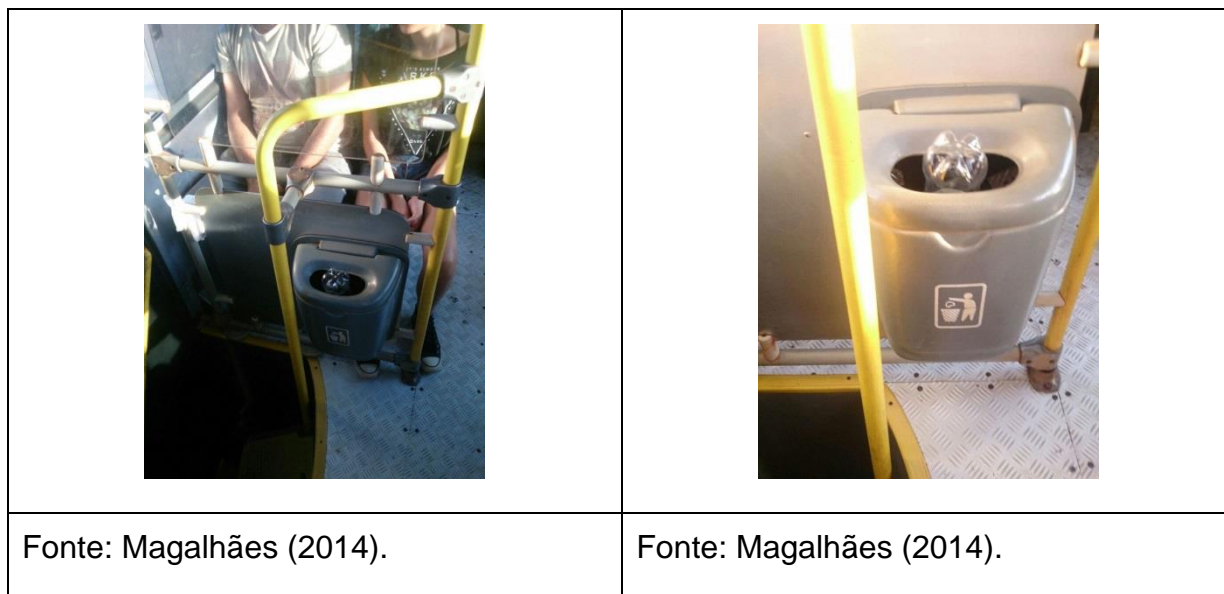
Apesar dos recipientes destinados ao depósito de resíduos sólidos terem sido encontrados nos veículos que circulam no transporte público, geralmente, somente um, os mesmos subvertem o real objetivo proposto pela Lei Municipal, pois não há recipiente específico para o depósito de materiais orgânicos e inorgânicos.

Além disso, os recipientes chamam a atenção por possuírem formato que desfavorece o depósito de qualquer resíduo, pois são especialmente estreitos a fim de aproveitar ao máximo o espaço interior para que mais usuários sejam acomodados no veículo. Essa característica deixa a abertura por onde são depositados os resíduos, muito estreita o que faz com que muitos resíduos fiquem presos na parte de cima do recipiente, impedindo o usuário de continuar a depositar seus resíduos.

Essa prática excluiu os usuários diários do transporte coletivo de Palmas de contribuírem para a recuperação dos materiais recicláveis. Ao todo, duzentos e cinco (205) ônibus circulam diariamente para transportar 80 mil pessoas, que foram excluídas do sistema de coleta seletiva de lixo. (Site da Prefeitura de Palmas).

As duas secretarias que deveriam ter contato com a execução da medida imposta pela Lei Municipal nº 1.165, que são a Secretaria Municipal de Acessibilidade, Mobilidade Transito e Transporte – SMAMTT e a SEMDU, não possuem dados a respeito da qualidade e quantidade dos resíduos que são coletados, diariamente, nos veículos do transporte urbano de Palmas. Assim, os resíduos que teoricamente deveriam estar sendo recuperados nos sistema público de transporte não chegam a ser coletados e continuam a ser enviados para o aterro sanitário.

Figura 33 - Localização e detalhe de recipiente em veículo público.



A partir da sanção da Lei Municipal nº 1.165, do dia 11 de dezembro de 2002, o município passou a estar autorizado a realizar o aproveitamento dos materiais recicláveis. Embora, isso já fosse permitido por Lei Municipal, faltava ainda o Decreto Regulamentar que estabelece como os procedimentos ditados pela lei serão operacionalizados. Isso infelizmente só aconteceu em 14 de julho de 2011, ou seja, cerca de 9 anos depois, através do Decreto Municipal nº 227/2011.

O Decreto Municipal nº 227/2011, que teria que tornar a lei executável trazia uma característica muito interessante. Ao invés de implantar a coleta na cidade toda, limitava a coleta seletiva a somente a duas quadras (404 e 904 Sul) e às Unidades Municipais de Ensino - UMEs.

De acordo com o decreto, as diretrizes da coleta seletiva em Palmas são:

- I - promover a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis, preservar o meio ambiente e reduzir custos com a limpeza urbana da cidade, dentre outras atividades afins;
- II - promover a coleta seletiva de lixo interna em cada escola, que também se encarregará de conscientizar a comunidade do seu entorno;
- III - organizar a segregação dos resíduos em 2 (dois) recipientes, sendo:
  - a) lixo reciclável;
  - b) lixo orgânico e outros resíduos (PALMAS, 2011, p. 1).

Apesar de inicialmente limitar a coleta, o Decreto Municipal deixa claro que a Coleta Seletiva de Lixo terá caráter permanente, e que será instituída de forma gradual até alcançar toda a sociedade. O fato de que o programa não esteja sendo

executado em todos os domicílios acaba permitindo que o mesmo seja chamado de piloto ou experimental.

Também ficou instituída por meio do decreto, a obrigatoriedade da Secretaria Municipal do Meio Ambiente elaborar um relatório trimestral a ser encaminhado ao chefe do Poder Executivo Municipal. Não foi possível encontrar esses relatórios na fase de campo e eles também não são de conhecimento da SEMDU.

Quando a SEMDU não encaminha os relatórios de monitoramento do programa para o prefeito, acontece a quebra de uma das linhas de comunicação mais importantes para o bom andamento do PMCSLP. A retroalimentação e o monitoramento permitem identificar necessidades e providenciar respostas aos problemas enfrentados. Não contando com essa linha de comunicação, as solicitações feitas pelos gestores do programa terão que percorrer toda a estrutura hierárquica da prefeitura, sem contar com aval político, muitas vezes necessário para o bom andamento do programa.

A ausência dos relatórios limita o poder de decisão do prefeito, e configura o descumprimento de uma atividade que está prevista na Lei Municipal que instituiu o PMCSLP. Quando as informações passam por toda a cadeia hierárquica da prefeitura para chegar ao prefeito, há uma demora concomitante ao sistema burocrático da administração pública no Brasil.

De acordo com Denardi (2013) na esfera estadual há uma conduta tímida, o que significa que poucos instrumentos legais foram implantados, ainda mais quando o assunto é a coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos.

Essa postura sofreu mudança em outubro de 2013, data esta que foi lançada a minuta do Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmas – TO – PMSB Palmas (PALMAS, 2013). Apesar de ser uma minuta, o documento é constituído de muitas informações que serviram de base para essa pesquisa.

O Governo Federal possui conduta muito mais participativa no processo de construção de uma legislação relativa à gestão de resíduos sólidos e conseqüentemente à coleta seletiva. Foi através da Lei Federal nº12.305 de 2 de agosto de 2010, que foi instituída a PNRS.

Os princípios da PNRS são:

Art. 6º São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - a prevenção e a precaução;

- II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV - o desenvolvimento sustentável;
- V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;
- VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- IX - o respeito às diversidades locais e regionais;
- X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;
- XI - a razoabilidade e a proporcionalidade. (BRASIL, 2010, Texto Eletrônico).

Os princípios da PNRS, entre outros, estão baseados nos aspectos da prevenção e precaução, do poluidor-pagador, do protetor-recebedor e no desenvolvimento sustentável, do mesmo modo que aborda a visão sistêmica nas variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública (ALBERTIN, 2011).

Os objetivos da PNRS são:

Art. 7º São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
  - a) produtos reciclados e recicláveis;
  - b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável. (BRASIL, 2010, Texto Eletrônico).

De forma competente, foram abordados praticamente todos os aspectos aos princípios e objetivos relacionados a resíduos sólidos. A Lei Federal ainda aborda os instrumentos para operacionalização da PNRS, as diretrizes aplicadas aos resíduos sólidos, os planos de resíduos sólidos, as responsabilidades para geradores e gestores, resíduos perigosos, os instrumentos econômicos e as proibições. Ou seja, a lei concebeu uma abrangente e multiforme articulação e cooperação entre o governo e a sociedade civil, principalmente com os catadores de materiais recicláveis no gerenciamento de resíduos sólidos. É um marco fundamental na transição de período onde as ações foram estatais e de cunho coercitivo, para um período onde a sociedade participa através de acordos, planos e outras formas, pois foi instituído um modelo participativo de responsabilidade compartilhada (YOSHIDA, 2012). No entanto, a eficácia desse modelo ainda deverá ser testada ao longo dos próximos anos.

O dispositivo trazido pela Lei que recebeu maior destaque foi o prazo dado para que sejam fechados todos os locais de destinação inadequada, os lixões. Isso se deu através do seu artigo 54, que diz:

A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei. (BRASIL, 2010, Texto Eletrônico).

Palmas possui aterro sanitário licenciado pelo Órgão Estadual de Meio Ambiente, o Instituto Natureza do Tocantins – Naturatins, de forma que o município apesar de enfrentar vários problemas na gestão do mesmo, possui local oficial adequado para disposição de resíduos sólidos coletados em seu sistema de tratamento e destinação convencional de resíduos sólidos.

Há ainda uma grande quantidade de leis, decretos, portarias e outros instrumentos normativos que devem ser utilizados na gestão dos resíduos sólidos e que eventualmente podem ser úteis à coleta seletiva.

Figura 34 - Legislação relacionada com a Gestão de resíduos Sólidos.

Legislação Federal	Ementa
Constituição Federal de 1988	Constituição;
Lei nº 8.080/1990	Lei Orgânica da Saúde;
Lei nº 8.987/1995	Lei de Concessão e Permissão de Serviços Públicos;
Lei nº 9.433/1997	Política Nacional de Recursos Hídricos;
Lei nº 10.257/2001	Estatuto das Cidades;
Resolução CONAMA nº 283/2001	Dispõe sobre tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde;
Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
Resolução CONAMA nº 306/2004	Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde;
Lei nº 11.079/2004	Lei das Parcerias Públicos-Privadas;
Resolução CONAMA nº 358/2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Lei nº 11.107/2005	Lei de Consórcios Públicos;
Lei nº 11.445/2007	Política Nacional de Saneamento Básico;
Decreto nº 7.217/2010	Regulamenta a Lei nº 11.445/2007
Resolução CONAMA nº 357/2007	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento;
Lei nº 12.305/2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos;
Decreto 7.404/2010	Regulamenta a Lei nº 12.305/2010;
Portaria nº 2.914/2011	Define os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade;
Resolução CONAMA nº 430/2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.
Legislação Estadual	Ementa
LEI Nº 261, DE 20 DE FEVEREIRO DE 1991.	Dispõe sobre a política ambiental do Estado do Tocantins e dá outras providências.
Lei n.º 224, de 26 de Dezembro de 1990.	Dispõe sobre agrotóxicos e dá outras providências.
Lei n.º 029, de 21 de abril de 1989	Autoriza à criação da Fundação Natureza do Tocantins – NATURATINS e do Conselho do Meio Ambiente do Tocantins – COMATINS;
Lei n.º 858, de 26 de julho de 1996	Cria o Instituto Natureza do Tocantins e dá outras providências;
Lei n.º 1.307, de 22 de março de 2002	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e adota outras providências;



Lei n.º 1.758, de 02 de janeiro de 2007	Reestrutura a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Tocantins – ARESTO, dá nova denominação a esta e adota outras providências;
Lei n.º 1.789, de 15 de maio de 2007	Dispõe sobre o Conselho Estadual de Meio Ambiente do Tocantins – COEMA/TO;
Lei n.º 2.095, de 09 de julho de 2009	Dispõe sobre o Fundo Estadual do Meio Ambiente – FUEMA;
Lei n.º 2.096, de 13 de julho de 2009	Altera a Lei 1.789, de 15 de maio de 2007, que dispõe sobre o Conselho Estadual do Meio Ambiente do Tocantins – COEMA/TO;
Lei n.º 2.301, de 12 de março de 2010	Cria a Autarquia de Saneamento do Estado do Tocantins – AGUATINS;
Lei n.º 2.343, de 27 de abril de 2010	Dispõe sobre a estrutura da Autarquia de Saneamento do Estado do Tocantins – AGUATINS, e adota outras providências;
Lei n.º 2.425, de 11 de janeiro de 2011	Dispõe sobre a estrutura organizacional do Poder Executivo e adota outras providências;
Lei n.º 2.566, de 07 de março de 2012	Altera a Lei 1.789, de 15 de maio de 2007, que dispõe sobre o Conselho Estadual do Meio Ambiente do Tocantins – COEMA/TO;
Lei n.º 2.695, de 21 de dezembro de 2012	Altera a Lei 2.343, de 27 de abril de 2010, que dispõe sobre a estrutura da Autarquia de Saneamento do Estado do Tocantins, transformada pela Lei 2.425, de 11 de janeiro de 2011, em Agência Tocantinense de Saneamento – ATS, e adota outras providências.
<b>Legislação Municipal</b>	<b>Ementa</b>
Lei Municipal n.º 00/1990	Lei Orgânica do Município;
lei n.º 1011, de 04 de Junho de 2001.	Dispõe sobre a Política Ambiental, Equilíbrio Ecológico, Preservação e Recuperação do Meio Ambiente e dá outras providências.
LEI Nº 1.840, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2011	Institui o Código Sanitário do Município de Palmas e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 371, de 04 de novembro de 1992	Institui o Código Municipal de Posturas do Município de Palmas e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 468, de 06 de janeiro de 1994	Aprova o Plano Diretor Urbanístico de Palmas (PDUP) e dispõe sobre a divisão do solo do Município, para fins urbanos.
Lei Complementar nº 12, de 30 de dezembro de 1999	Altera a Lei n.º 468, de 06 de janeiro de 1994, que dispõe sobre a divisão do solo do Município, para fins urbanos.
Lei Complementar nº 38, de 27 de julho de 2001	Altera a Lei nº 468, de 6 de janeiro de 1994 na parte que especifica e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 1.079, de 27 de dezembro de	Altera a Lei nº 371, de 4 de novembro de 1992, na

2001	parte que especifica e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 1.104, de 29 de abril de 2002	Dispõe sobre a instituição do Concurso da Limpeza e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 1.154, de 16 de setembro de 2002	Modifica a redação do artigo 302, da Lei nº 371, de 04 de novembro de 1992, (Código de Posturas do Município de Palmas).
Lei Complementar nº 58, de 16 de setembro de 2002	Institui o Macrozoneamento Territorial do Município de Palmas e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 1.165, de 11 de dezembro de 2002	Institui a Coleta Seletiva de Lixo no Município de Palmas e dá outras providências.
Lei Complementar nº 67, de 5 de maio de 2003	Altera dispositivos da Lei Complementar nº 58, de 16 de setembro de 2002, na parte que especifica.
Lei Complementar nº 74, de 6 de outubro de 2003	Revoga o art. 52 da Lei nº 468, de 6 de janeiro de 1994.
Lei Complementar nº 92, de 15 de setembro de 2004	Altera a Lei Complementar nº 58, de 16 de setembro de 2002, na parte que especifica.
Lei Complementar nº 96, de 9 de dezembro de 2004	Cria no entorno do Lago de Palmas, a primeira zona de urbanização específica, para fins de desenvolvimento turístico e ambiental e dá outras providências.
Lei Complementar nº 107, de 30 de setembro de 2005	Dispõe sobre o Código Tributário Municipal instituindo normas de Direito Tributário no âmbito Municipal.
Lei Ordinária nº 1.408, de 22 de dezembro de 2005	Institui o Programa de Reciclagem de entulhos de construção civil e dá outras providências no Município de Palmas.
Lei Complementar nº 116, de 27 de dezembro de 2005	Introduz alterações no Código Tributário Municipal e dá outras providências.
Lei nº 1.424, de 14 de março de 2006	Institui o Programa de Parcerias Público-Privadas do Município de Palmas, Estado do Tocantins, e dá outras providências.
Lei Complementar nº 125, de 06 de setembro de 2006	Altera dispositivos do Código Tributário Municipal e da Lei que dispõe sobre a Junta de Recursos Fiscais e dá outras providências.

Fonte: (PALMAS, 2013), organizado por Magalhães (2014).

A legislação relativa aos resíduos sólidos é fartamente disponível nas três esferas, e pode-se dizer que forma um complexo arcabouço legal que ampara de forma consistente todas as ações a serem executadas pelo PMCSLP.

Todavia, através da realização desta pesquisa, foi possível constatar que existe uma grande diferença entre o que as leis determinam e prática atualmente executada pela SEMDU, pois vários critérios estabelecidos claramente pela Lei Municipal nº12.305, como é o caso da exclusividade da equipe de monitoramento e

execução do programa e de uma segunda equipe para a realização do trabalho de educação ambiental, não estão sendo cumpridos. A confecção dos relatórios trimestrais, prevista pela lei também não está acontecendo e tais relatórios não estão disponíveis na sede da SEMDU, assim como o trabalho de sensibilização que é inexistente.

Não deveriam existir grandes divergências entre teoria e prática, principalmente em um programa de caráter experimental, que almeja alcançar toda a população. Muitas podem ser as causas dessa dissonância, contudo para afirmar qual seria a principal causa, ou o provável conjunto de causas, que provocam essa divergência, seria necessário realizar uma pesquisa tendo exclusivamente esse objetivo.

Dentre as mais prováveis causas, deste problema, enfrentado em grande escala pela sociedade brasileira, está a má gestão, ou insuficiência dos recursos públicos. Por isso, no próximo item serão vistos detalhadamente os principais recursos públicos aplicados no PMCSLP, com a intenção de avaliar sua aplicação.

### 5.3. Recursos

Como adiantado, neste item serão analisados todos os recursos públicos aplicados no PMCSLP, para isso foram abordados de forma individualizada os recursos humanos, financeiros e a infraestrutura.

#### 5.3.1. Recursos humanos – RH

Toda a SEMDU conta atualmente com duzentos e dez (210) servidores públicos dos quais apenas cento e dezoito (118) são do quadro permanente da instituição, e os outros noventa e dois (92) são contratados provisoriamente.

Tabela 2 - Distribuição dos servidores da SEMDU.

Descrição	Quantidade
Efetivo	118
Temporário	33
Comissionado	20
Estagiário	31
Efetivo/Comissionado	8

Fonte: (PALMAS, 2014)

Dos duzentos e dez (210) servidores, apenas sete (7), lidam diretamente com a coleta seletiva, sendo um (1) gerente, um (1) engenheiro, um (1) pedagogo, dois (2) auxiliares administrativos, um (1) motorista, um (1) auxiliar de coleta. Há ainda um (1) estagiário que acompanha as atividades. As sucessivas visitas técnicas realizadas na SEMDU, em todas as fases da pesquisa mostraram uma rotina de muitas tarefas diversas ao PMCSLP.

Todos os servidores envolvidos com a coleta seletiva possuem mais de uma atribuição além do mesmo, e não podem se dedicar exclusivamente ao programa. Isto diminui o tempo dedicado à coleta seletiva e retira o foco dos servidores, pois a rotina diária dos servidores envolve, além das ações relativas ao PMCSLP, a organização de eventos e atividades lúdicas comemorativas das quais a SEMDU participa.

Devido aos diversos assuntos com os quais esta pequena fração de servidores deve lidar, as atividades de planejamento, monitoramento e execução do programa fica extremamente prejudicadas. Este fato ficou bastante claro durante todo o processo de observação e nas inúmeras tentativas de busca de informações sobre dados históricos do programa.

Caso haja interesse da administração municipal na ampliação constante da coleta, como foi previsto no Decreto Municipal nº 227 de 14 de julho de 2011, a equipe deve ser imediatamente reforçada, e, principalmente, deve se ater somente às ações relativas à coleta seletiva.

A mudança do recurso humano também se configura permanente, como foi visto no desenvolvimento da pesquisa, onde desde que foram iniciados os trabalhos de acompanhamento na SEMDU, (julho de 2013 a dezembro de 2014), foram constatados cinco (5) mudanças de servidores, que atualmente não trabalham mais no setor responsável pela coleta seletiva.

### 5.3.2. Financeiros

As informações financeiras levantadas sobre o programa mostram que praticamente não há investimento no PMCSLP, pois em 2014, o único gasto fixo relativo ao programa é o aluguel do veículo (caminhão), que custa R\$ 8.226,39 (a.m.), ou R\$ 98.716,68(a.a.).

De acordo com a SEMDU, o custo operacional do veículo, estando incluso apenas a manutenção e o combustível, é de R\$ 815,00 (a.m.), o que gera, portanto um gasto de R\$ 9.780, (a.a.). Portanto o custo mensal total do veículo seria de R\$ 9.041,39 (a.m.) ou R\$ 108.496,68 (a.a.).

O custo dos servidores é representado pela soma dos salários pagos aos sete (7) servidores e um (1) estagiário, envolvidos com a coleta, que é de R\$9.372,37 (a.m.) ou R\$112.468,44 (a.a.). O que representa apenas 1,29% de todo o recurso previsto para ser gasto com servidores na SEMDU no ano de 2014, segundo a Lei Municipal de Orçamento Anual – LOA nº 2.022 de 8 de janeiro de 2014.

O custo total da SEMDU com a coleta seletiva representa a soma dos valores gastos com servidores e com o aluguel e manutenção do veículo, com o total de R\$ 220.965,12, conforme tabela 3, o que representa 2,32% do orçamento previsto para a SEMDU no ano de 2014.

Tabela 3 - Gastos diretos do PMCSLP.

	Custo (mês)	Custo (ano)
Servidores	9.372,37	112.468,44
Veículo	9.041,39	108.496,68
Total	18.413,76	220.965,12

Fonte: Magalhães (2014).

A LOA 2014 fixou as despesas do município em R\$ 940.366.750,00, que compreendem o orçamento fiscal referente aos poderes do município, seus fundos, órgãos, entidades da administração direta e indireta, o orçamento da seguridade social e órgãos da administração direta e indireta a ela vinculados. Desse total, somente 1,01% (R\$ 9.523.623,00) será gasto com a Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano – SEMDU e desse montante, não há nenhuma linha que contemple o PMCSLP de forma direta.

Quadro 17 - Gasto previsto por atividade na SEMDU, 2014.

Área	Código	Atividade	Valor
Sustentabilidade Ambiental	1.854.103.104.052	Implantação da agenda A3P	40.000,00
	1.854.103.104.055	Prevenção, controle e combate às queimadas.	20.000,00
	1.854.103.104.059	Realização de eventos, palestras e cursos.	20.000,00
	1.854.103.104.060	Gestão das unidades de conservação, áreas verdes e da arborização urbana.	60.000,00
	1.854.103.106.017	PPA-P-Gestão ambiental dos parques urbanos	50.000,00
	1.854.103.107.043	PPA-P-Implantação do Plano Municipal de Educação Ambiental.	50.000,00
	1.854.303.104.053	Manutenção do viveiro de mudas.	20.000,00
Planejamento Urbano e Rural	1.512.703.144.061	Revisão das legislações urbanísticas.	10.000,00
	1.512.703.145.033	Implantação de marcos geodésicos.	15.000,00
	1.512.703.145.131	Implantação do endereçamento de Palmas.	30.000,00
	1.512.703.146.019	PPA-P-Fiscalização de obras e posturas.	55.000,00
Gestão da SEMDU	412.203.354.001	Manutenção de Recursos Humanos.	8.690.623,00
	412.203.354.002	Manutenção dos Serviços Administrativos Gerais.	255.000,00
	412.203.354.003	Manutenção de Prédios Públicos.	40.000,00
	412.203.354.005	Manutenção da Frota Municipal.	138.000,00
	412.203.355.000	Ampliação da Infraestrutura Administrativa.	15.000,00
	412.603.354.004	Manutenção dos Serviços de Informática.	15.000,00
		Total	9.523.623,00

Fonte: (PALMAS, 2014b).

No quadro 17, pode ser constatado que 96,11% (R\$9.153.623,00) dos recursos financeiros destinados à SEMDU são aplicados na gestão da própria secretaria, o que deixa disponível somente 3,89% (R\$370.000,00), dos recursos para as atividades finalísticas da secretaria.

Somente 2,74% (R\$260.000,00) foram destinados para a sustentabilidade ambiental e 1,15% (R\$110.000,00) para o planejamento urbano, no ano de 2014.

Embora existam atividades correlatas à coleta seletiva, como a implantação da A3P (quadro 17) que receberão algum recurso no ano de 2014, não há previsão de gastos diretos com o PMCSLP, o que mostra que o poder municipal não tem intenção de cumprir o determinado pela Lei Municipal nº1.165 de 11 de dezembro de 2002, que instituiu a coleta seletiva de lixo no município de Palmas – TO.

### 5.3.3. Infraestrutura

É possível afirmar que o PMCSLP não dispõe de nenhuma infraestrutura, pois o programa não conta com nenhum veículo próprio ou instalação exclusiva para a coleta seletiva. Os servidores responsáveis pelo programa trabalham no prédio da Diretoria de Meio Ambiente, edifício público que pertence à SEMDU, mas não possuem uma sala exclusivamente dedicada para o desenvolvimento das atividades da coleta seletiva.

Durante o acompanhamento das atividades da SEMDU, não foi possível verificar a utilização, pelos técnicos da SEMDU, de equipamentos de uso corriqueiro em outras instituições como: aparelhos de “Global Position System – GPS”, balanças, computadores portáteis, trenas, Equipamentos de Proteção Individual – EPIs (botas, capacetes, luvas, óculos e coletes de identificação). Fato este que limita a qualidade técnica dos serviços realizados pelos servidores e os deixa em posição de risco.

Nota-se que, em nenhum dos itens analisados (RH, Financeiro e Infraestrutura), os recursos podem ser considerados satisfatórios ou suficientes para que seja desenvolvido o trabalho imposto pela lei, o que expõe a falta de comprometimento da administração pública municipal com o cumprimento da legislação ambiental relativa aos resíduos sólidos.

Para que a execução do programa seja feita de acordo com as exigências legais e técnicas é preciso aumentar o número de servidores à disposição do PMCSLP. Posteriormente é primordial que sejam dotados recursos específicos para que o programa possa ser executado a contento a partir da programação feita pelos técnicos ligados à coleta. E, por fim, criar, especificamente, para o PMCSLP, uma infraestrutura exclusiva que disponha de: veículos, telefones, computadores, aparelhos de GPS, EPI, máquinas fotográficas, impressoras, balanças, armários, mesas, cadeiras, trenas, materiais de escritório, e outros materiais que possam ser empregados na gestão, monitoramento e execução do PMCSLP.

Os recursos aplicados de forma insuficiente geram prejuízo ao programa o que poderá ser verificado no próximo item que trata dos indicadores mais utilizados em outros municípios brasileiros (BRINGHENTI, 2004).

### 5.3.4. Índices do programa municipal de coleta seletiva de lixo de palmas

Foram levantados os vinte e cinco (25) indicadores avaliados por Bringhenti (2004), pois são os mais utilizados na caracterização dos programas existentes de coleta seletiva no Brasil.

Quadro 18 - Formas de apuração dos índices e resultados.

1. Cobertura de atendimento do programa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forma de apuração: quociente entre a somatória da população dos bairros ou regiões atendidos pelo programa de coleta seletiva e a população total do município x 100.</li> <li>Representação: percentual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>= (2669/256.409) * 100</math></li> <li><math>= 1,005\%</math></li> </ul>
2. Índice de recuperação de materiais recicláveis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forma de apuração: <math>IRMR = (\text{quantidade MR coletada} - \text{quantidade de rejeito}) \times 100 / (\text{quantidade total de RSCD coletada} + \text{quantidade MR coletada})</math>.</li> <li>onde: MR = Materiais recicláveis, RSDC = Resíduos sólidos domiciliares e comerciais, Rejeito = matéria orgânica e outros materiais impróprios para recuperação</li> <li>Representação: percentual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>(55/5655,8) * 100</math></li> <li><math>= 0,97\%</math></li> </ul>
3. Custo unitário mensal da coleta e transporte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forma de apuração: quociente entre a somatória dos custos de veículos, incluindo insumos e manutenção, e pessoal envolvidos na coleta e transporte, durante um mês, e o total de materiais recicláveis coletados no mesmo período.</li> <li>Representação: R\$/t</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>(45447,22/55)</math></li> <li><math>= 826,31</math></li> </ul>
4. Custo unitário de triagem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forma de apuração: quociente entre a somatória dos custos de pessoal, materiais, equipamentos e insumos e o total de materiais recicláveis triados no mesmo período.</li> <li>Representação: R\$/t</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>(8664/55)</math></li> <li><math>= 157,00</math></li> </ul>
5. Custo unitário total da coleta seletiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forma de apuração: <math>\text{Custo do Progr CSPA} = [(\text{custo unit. coleta, transporte e triagem do MR}) + \text{Custo de transbordo, transporte e destinação final do rejeito}] - [\text{receita da venda de MR} + \text{Economia de transbordo, transporte e destinação final do MR recuperado}] / \text{total de MR coletado}</math></li> <li>onde: MR = material reciclável.</li> <li>Representação: R\$/t</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>(45447,22 + 8664) - (9576,70 + 21566,00 + 5500) / 55</math></li> <li><math>= 317,60</math></li> </ul>
6. Eficiência de mão-de-obra de triagem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forma de apuração: quociente entre o total de materiais recicláveis triados e o tempo gasto para a sua triagem.</li> <li>Representação: t trabalhada/hora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>COOPERAN</li> <li><math>(34967,50/176)</math></li> <li><math>= 198,67</math></li> <li>ASCAMPA</li> <li><math>(19386,43/160)</math></li> <li><math>= 121,16</math></li> </ul>
7. Investimento per capita anual no programa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forma de apuração: quociente entre a somatória dos investimentos feitos em infraestrutura e pessoal do programa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>(22588/2669)</math></li> <li><math>= 84,63</math></li> </ul>



		de coleta seletiva ao longo de um ano e a parcela da população atendida.	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representação: R\$/hab/ano</li> </ul>	
8. Percentual mensal de reclamações/ não conformidades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre a somatória de reclamações/ não conformidades relativa ao serviço de coleta seletiva, recebidas durante o mês pela Central de Atendimento da população, e a somatória das reclamações/ não conformidades relativas ao sistema de limpeza pública no mesmo período.</li> <li>• Representação: percentual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não há registro.</li> </ul>	
9. Despesa com marketing e educação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre a somatória das despesas para a coleta seletiva e a parcela da população atendida, no período de um ano.</li> <li>• Representação: R\$/hab/ano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.</li> </ul>	
10. Frequência média da coleta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: somatória do número de coletas realizadas no período de uma semana, no mesmo local.</li> <li>• Representação: nº de coletas/semana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.</li> </ul>	
11. Percentual de resíduos orgânicos nos resíduos da coleta seletiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: a partir de um ensaio de caracterização física dos resíduos da coleta seletiva, para uma amostra de peso conhecido, seria o quociente entre o peso da parcela de orgânicos e o peso total da amostra x 100.</li> <li>• Representação: percentual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QD. 404 SUL</li> <li>• 11,4/47,6</li> <li>• =23,94</li> <li>•</li> <li>• QD. 904SULI</li> <li>• 20,2/152</li> <li>• =13,27</li> </ul>	
12. Percentual de resíduos recicláveis presentes no lixo da coleta regular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: a partir de um ensaio de caracterização física do lixo da coleta regular, para uma amostra de peso conhecido, seria o quociente entre o peso da parcela de resíduos recicláveis e o peso total da amostra x 100.</li> <li>• Representação: percentual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• =48,47</li> <li>• (PALMAS, 2013)</li> </ul>	
13. Densidade de coleta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre o total de resíduos sólidos coletados e o tempo gasto para a sua coleta.</li> <li>• Representação: t/h</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (188,52/18)</li> <li>• =10,47</li> </ul>	
14. Eficiência de coleta seletiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre o total de resíduos recicláveis coletados, o tempo gasto e o percurso percorrido para sua coleta.</li> <li>• Representação: t/h/km</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COOPERAN</li> <li>• (35/176/1072)</li> <li>• =1,85*10<sup>-4</sup></li> <li>•</li> <li>• ASCAMPA</li> <li>• (20/160/648)</li> <li>• =1,92*10<sup>-4</sup></li> <li>•</li> <li>• SEMDU</li> <li>• (360/96/1767,16)</li> <li>• =2,12*10<sup>-6</sup></li> </ul>	
15. Quantidade mensal coletada seletivamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: somatória das quantidades de resíduos recicláveis coletados seletivamente, no período de um mês.</li> <li>• Representação: t/ mês</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (19386,43+34967,5)</li> <li>• =54.353,93</li> <li>• =55</li> </ul>	
16. Quantidade de itens de materiais recicláveis comercializado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: somatória dos itens de materiais recicláveis comercializados pelo programa de coleta seletiva.</li> <li>• Representação: unidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 (Papelão, papel, revista, plástico, latinha, PET, PEAD).</li> </ul>	
17. Preço médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de apuração: quociente entre a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não há registro..</li> </ul>	

	de comercialização do "mix" de materiais recicláveis.	somatória dos preços por tonelada praticados na comercialização dos diversos materiais recicláveis e a quantidade de itens comercializados. • Representação: R\$/t	
	18. Receita apurada em vendas.	• Forma de apuração: somatória das receitas arrecadadas com a venda dos diversos materiais recicláveis no período de um mês. • Representação: R\$	• (9576,70+21566,0) • =31142,76
	19. Relação Receita/ Despesa.	• Forma de apuração: quociente entre a receita apurada em vendas e o custo total da coleta seletiva no mesmo período. • Representação: número puro.	• (31142,76/54111,22) • =0,057
Coleta Seletiva por PEVs.	20. Quantidade de PEVs instalados	• Forma de apuração: somatória dos PEVs instalados. • Representação: unidade	• 7
	21. Quantidade média de recicláveis por PEV.	• Forma de apuração: quociente entre a somatória entre a quantidade de recicláveis coletados e o número de PEVs instalados no mesmo período de tempo. • Representação: t/PEV	• (55/7) • =7,85
	22. Percentual mensal de vandalismo em PEV's .	• Forma de apuração: quociente entre o número de PEVs danificados e o total de PEVs instalados, no período de um mês. • Representação: percentual	• Não há registro.
Coleta Seletiva Autônoma - Organização de Trabalhadores Autônomos	23. Quantidade de Catadores envolvidos.	• Forma de apuração: somatória dos catadores que trabalharam na organização no período de um mês. • Representação: unidade	• 26.
	24. Renda média mensal.	• Forma de apuração: quociente entre a somatória dos valores pagos aos catadores e a quantidade de catadores envolvidos na organização, no período de um mês. • Representação: R\$/catador	• 724,00
	25. Percentual de rotatividade de catadores.	• Forma de apuração: % de rotatividade = (quantidade coletores envolvidos - número médio de catadores) x 100 (número médio de catadores) • Representação: percentual	• Não há registro.

Fonte: Magalhães (2014).

Índices são importantes ferramentas de gestão e aqui foram gerados a fim de proporcionar informações técnicas para gestores, pesquisadores e demais integrantes da sociedade.

Os índices produzidos não foram comparados aos de outras cidades, costume entre pesquisas geradoras de índices, pois esse não era o objetivo do estudo. Todavia para realizar tal comparação, além de uma quantidade de tempo indisponível para esta pesquisa, seria necessária outra capital no Norte do País com as mesmas características de Palmas, tais como população, renda per capita, escolaridade, idade, entre outras características que influenciam nos índices, cidade

esta que não foi encontrada, pois as demais capitais do Norte brasileiro são completamente diferentes de Palmas.

Os índices que vão do vinte (20) ao vinte e cinco (25) são índices específicos para programas com coleta no modelo de PEVs e catadores autônomos, e foram gerados em função de pertencerem ao conjunto de índices usados como base da metodologia.

Os índices oito (8), dezessete (17), vinte e dois (22) e vinte e cinco (25), não foram gerados, pois o PMCSLP não gera as informações requeridas para a realização dos cálculos.

O índice vinte e cinco (25), que mostra a rotatividade, é um índice interessante, pois há um grande fluxo de rotatividade entre os catadores, todavia para observá-lo e calculá-lo, é necessário permanecer em campo por um período maior que o disponível para a realização desta pesquisa.

Já o índice nove (9) é nulo, porque não há investimento em marketing no PMCSLP.

O índice dez (10) merece ressalva, porque uma (1) é o número de vezes que se coleta na grande maioria dos locais, todavia há locais que são visitados todos os dias, o que elevaria este índice para cinco (5). Assim esse índice varia de acordo com o local escolhido, logo, para sua determinação foram levadas em consideração as visitas nas quadras residenciais.

## 6. ORIGENS E PROCESSAMENTO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS

O termo origem representa neste trabalho, todos os locais onde são produzidos os resíduos sólidos que posteriormente serão recuperados no programa de coleta seletiva de lixo.

As origens do PMCSLP são: PEVs, UMEs, quadras residenciais, instituições públicas e empresas.

### 6.1. Quadras Residenciais

Embora o enfoque deste item se de nas quadras residenciais que participam do PMCSLP, os aspectos qualitativos e quantitativos dos resíduos nelas produzidos serão vistos de forma mais específica no Capítulo 7, enquanto os aspectos logísticos serão abordados no Capítulo 8.

O Decreto Municipal nº 227 de 14 de julho de 2011, instituiu a coleta seletiva de forma mediata em apenas duas quadras residenciais, 404 Sul (ARSE 41) e 904 Sul (ARSE 91), com a perspectiva de posteriormente alcançar todas as quadras da cidade.

Para a obtenção dos dados foi realizado o acompanhamento das equipes envolvidas no processo de coleta seletiva nas duas quadras que fazem parte do PMCSLP. Seguiu-se o acompanhamento por várias oportunidades para que fosse exercitada a observação participativa. Posteriormente foi realizado acompanhamento que gerou os dados para as análises numéricas. Primeiramente, em 08/10/2013, foi acompanhada a coleta na quadra 404 Sul, que foi realizada por servidores da SEMDU e posteriormente em 16/10/2013, foi acompanhada equipe da ASCAMPA durante coleta na quadra 904 Sul.

Para a SEMDU, a escolha dessas duas quadras (404 e 904 Sul), na área central da sede do município, se deu por conta das características socioeconômicas de cada uma delas (PALMAS, 2011).

Figura 35 - Localização das Quadras 404 Sul e 904 Sul.



Fonte: Magalhães (2014).

Durante a realização desta pesquisa não foram encontradas muitas informações disponíveis que expliquem detalhadamente os motivos reais que levaram as duas quadras a serem selecionadas como pioneiras no processo de implantação da coleta seletiva. Contudo todas as informações que foram encontradas a este respeito se referem às diferentes características que as mesmas apresentam, caso comparadas.

#### 6.1.1. 404 Sul (ARSE 41)

Denardi (2013) afirma que a quadra 404 Sul (ARSE 41) é uma das quadras com maior renda per capita da cidade, alto poder aquisitivo, mas que não possui nenhum ponto comunitário instalado no seu interior, como igreja ou centro comunitário, característica incomum já que a maioria das quadras residenciais possui algum tipo de instituição que promova a convivência coletiva.

Durante a fase de campo desta pesquisa, quando era realizado o acompanhamento do veículo da prefeitura envolvido na coleta seletiva na quadra 404 Sul, foi possível constatar visualmente o fato já relatado por outros

pesquisadores, como Denardi (2013), que é o alto padrão de construção de praticamente todas as residências existentes na quadra.

Figura 36 - Padrão visual das residências da quadra 404 Sul.



Porém, essas observações subjetivas relativas ao poder aquisitivo, não faziam parte do objetivo desta pesquisa, por isso constam aqui apenas mostrar que é preciso continuar estudando o objeto em pesquisas posteriores incluindo também essas características. O alto padrão de vida tem relação direta com a quantidade de resíduos produzidos, pois quanto maior o padrão, teoricamente maior a produção de resíduos.

A maior parte das residências da quadra 404 Sul possui coletor externo (suporte fixo) a fim de acondicionar recipientes plásticos onde os resíduos sólidos são, geralmente, transportados, para que possam ser coletados.

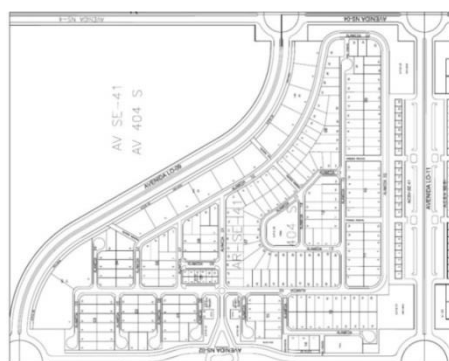
As lixeiras mantêm os recipientes longe do solo, impedindo assim os indesejáveis ataques de animais e insetos aos resíduos. Não foi presenciado nenhum caso de ataque de animal a recipientes plásticos de resíduos sólidos, ou os próprios resíduos já espalhados no solo, durante o acompanhamento feito nesta quadra.

Figura 37 - Coletores fixos externos.



Todas as rotas feitas pelos veículos coletores envolvidos na coleta seletiva serão vistas de forma muito mais específica no Capítulo 8, inclusive a rota realizada nesta quadra.

Figura 38 - Croqui da quadra 404 Sul (ARSE 41).



Fonte: SEDUH, 2005.

Como ressaltado na revisão bibliográfica, a gestão de resíduos sólidos exige o conhecimento do tamanho da população que produz estes resíduos. No caso deste subitem, a população residente atualmente na quadra 404 Sul. Por isso, os dados populacionais produzidos pelo IBGE foram muito úteis na construção das estimativas aqui apresentadas.

Tabela 4 - Média anual de crescimento populacional na cidade de Palmas – TO 2010 – 2014.

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	Média (%)a.a.
População	228.332	235.315	242.070	257.904	265.409	-
	-	3,05	2,87	6,54	2,90	3,84

Fonte: IBGE (2010), organizado por Magalhães (2014).

Durante a realização das operações censitárias, o IBGE, a fim de facilitar os trabalhos, divide os municípios em setores. A quadra 404 Sul está localizada no setor censitário nº46, que engloba as quadras residenciais (302, 402, 502, 304, 306, 404, 506, 312, 412 e 512 Sul). Portanto, o resultado do censo de 2010, apontou que no setor censitário nº46, residiam 1.285 habitantes (IBGE, 2010).

Tabela 5 - Estimativa de crescimento populacional no setor censitário nº46, 2010 – 2014.

Setor Censitário nº 46	Variação média de 3,8% a.a.				
Ano	2010	2011	2012	2013	2014
População	1.285	1.334,34	1.385,58	1.438,78	1.494,03

Fonte: IBGE (2010), organizado por Magalhães (2014).

De acordo com o IBGE (2014), a população de Palmas cresceu em média 3,84% por ano desde a realização do censo em 2010, o que eleva a população do setor nº 46 para 1495 habitantes.

Já os domicílios da região norte do Brasil possuem taxa de crescimento de 2,5%, segundo a EPE (2012). Logo o número de domicílios que era de 452 em 2010, passou a ser de 499 em 2014.

Tabela 6 - Estimativa de crescimento do número de domicílios no setor censitário nº46, 2010 – 2014.

Setor Censitário nº 46	Variação de 2,5% a.a.				
Ano	2010	2011	2012	2013	2014
Domicílios	452	463,30	474,88	486,75	498,92

Fonte: IBGE (2010), organizado por Magalhães (2014).

Como os 1.285 habitantes do setor censitário nº46 estavam divididos em 452 domicílios, a relação de habitantes por domicílio, em 2010 era de 2,84 (hab/dom).



Esta relação passou a ser de 2,99(hab/dom) em 2014 devido às taxas de crescimento.

É importante ressaltar que este dado é relativo ao setor que envolve 10 quadras (302, 402, 502, 304, 306, 404, 506, 312, 412 e 512 Sul). Assim para estimar a população residente somente na quadra estudada procedeu-se a contagem de todos os domicílios da quadra 404 Sul. Contagem esta, que mostrou a existência de 280 domicílios.

Tabela 7 - Estimativa de número de habitantes na quadra 404 Sul - 2014.

Quadra	n° Domicílios	(hab/dom)	n° habitantes
404 Sul	280	2,994525041	838,467

Fonte: IBGE (2010), organizado por Magalhães (2014).

Assim foi possível estimar a população total residente na quadra 404 Sul em 839 pessoas. É conveniente citar que há ainda outras formas, não usuais de estimar a população residente em uma quadra. Um exemplo disso seria fazer uso dos dados produzidos pela SEMUS, no trabalho feito porta-a-porta pelos agentes de saúde. Todavia durante a busca de informações realizada na fase de campo da pesquisa, a secretaria alegou que não dispõe de agentes de saúde suficientes para fazer os levantamentos que apontam com relativa precisão a atual população que reside na quadra 404 Sul.

No intuito de gerar um dado confiável que sirva para a tomada de decisão das autoridades gestoras do município e tenha real aplicação em prol da sociedade palmense, característica principal desta pesquisa, e visando comparar a acurácia do dado populacional estimado, foram procuradas ainda as empresas fornecedoras de água potável e energia elétrica.

Os dados informados pela fornecedora de energia elétrica não permitiram a confecção de uma estimativa da população da quadra. Já de acordo com a FozSaneatins (2014), empresa responsável pelo fornecimento de água potável em Palmas, existem 836 pessoas residindo atualmente na quadra 404 Sul, dado este que difere em apenas 3 habitantes do dado estimado com dados oficiais do IBGE, diferença praticamente inexistente se for considerado o universo populacional da cidade que é de 265.409 habitantes. A metodologia utilizada pela empresa, para

estimativa populacional, tem base nos hidrômetros instalados e ativos, excluindo aqueles que são exclusivos para piscina e jardim.

A estimativa populacional da quadra serve de base para projetar a quantidade de resíduos sólidos que está sendo produzida. Utilizando a média nacional diária por habitante de 0,93 (kg/hab/dia) conforme a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA (2012), seriam produzidas somente na quadra 404 Sul, 780,27 (kg/dia). Já se utilizarmos a média de 1,2 (kg/hab/dia) de acordo com o IBGE, (2010), teríamos 1.007 (kg/dia). A Abrelpe (2010), afirma que o tocantinense produz em média 0,828 (kg/dia), assim seria possível obter na quadra 404 Sul 695 (kg/dia).

Todavia, Palmas (2013) afirma que a média de produção de resíduos no município é de 0,78 (kg/hab/dia), assim a população residente na quadra 404 Sul produziria 655 (kg/dia).

Tabela 8 - Estimativa de produção de resíduos sólidos na quadra 404 Sul.

	SNSA	IBGE	ABRELPE	PALMAS
Média (kg/hab/dia)	0,93	1,2	0,828	0,78
Resíduos Sólidos	780,27	1006,8	694,692	654,42

Fonte: SNSA (2012), IBGE (2010), ABRELPE (2010), PALMAS (2013), organizado por Magalhães (2014).

Portanto a produção de resíduos sólidos estaria variando entre 655 (kg/dia) e 1.007 (kg/dia). O dado apresentado pela Prefeitura de Palmas (2013), além de ser mais específico à área objeto de estudo é o mais recente, e por isso será utilizado como base para estimativas nessa pesquisa.

Segundo Palmas (2013), 48,47% dos resíduos produzidos no município são recicláveis, ou seja, dos 655 (kg/dia) de resíduos produzidos na quadra 404 Sul, 318 (kg/dia) podem ser reciclados, logo é possível estimar a quantidade de 9.540 (kg/mês) que poderiam ser recuperados através do programa.

Apesar de possuir um potencial de produção de 318 (kg/dia) de material reciclável e, portanto de 2.226 (kg/semana) no dia em que a coleta foi acompanhada (08/10/13), foram recuperados apenas 35,2 kg de resíduos sólidos, excluído o rejeito. Ou seja, foi recuperado apenas 1,58% de todo material reciclável possível, de sete dias acumulados, haja vista que a coleta passa somente uma vez por semana.

Dos duzentos e oitenta (280) domicílios existentes na quadra, foram visitados apenas quarenta e um (41), sendo que somente sete (7) destes contribuíram naquela data, com algum tipo material reciclável. Apenas 14,64% dos domicílios foram visitados, e apenas 2,5% contribuíram na ocasião.

A quantidade de resíduos obtida na quadra 404 Sul é tão baixa, que a coleta pode ser feita em apenas vinte e cinco (25) minutos por um único servidor, que também é imbuído de conduzir o veículo, coletar os recipientes e por fim realizar o descarregamento no local de destinação final, que foi a ASCAMPA.

Foi ainda possível perceber, através da técnica da observação participativa, que o processo de coleta conduzido pela SEMDU na quadra 404 Sul segue modelo doméstico e amador, pois não obedece nenhum tipo de critério técnico, tal como adoção de horários e rotas ordinárias pré-determinadas. Os veículos e os servidores envolvidos na coleta não são devidamente identificados através do uso de adesivos e uniformes e também não fazem uso dos obrigatórios EPIs.

Figura 39 - Veículos e servidores sem identificação e EPI.



Durante a coleta propriamente dita, após desembarcar do veículo, o servidor se dirige até o coletor externo fixo e, antes de coletar os recipientes plásticos, realiza uma rápida inspeção visual e tátil, para se certificar que somente há materiais recicláveis nos recipientes. Assim todos os recipientes que possuem algum tipo de material não reciclável, não chegam a ser coletados. Essa prática é interessante para o programa, porque diminui o índice de rejeito, que mostra a quantidade de material não reciclável coletado.

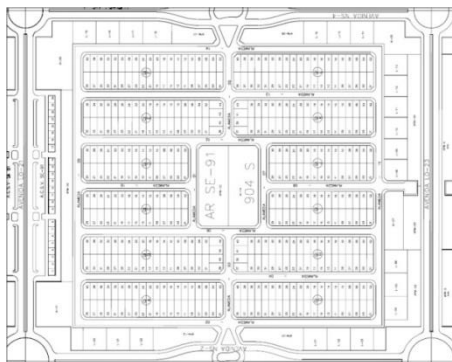
Os trabalhos de educação ambiental com finalidade de sensibilizar os moradores das quadras residenciais quanto à correta segregação dos resíduos poderia ser de grande utilidade na adequação desse índice de rejeito do programa, haja vista que a segregação acontece diretamente na fonte de geração. Porém, a SEMDU não realizou nenhuma atividade de educação ambiental nas quadras, no período em que as mesmas foram acompanhadas, entre julho de 2013 e julho de 2014.

Mais recentemente, já no final do primeiro semestre do ano de 2014 a SEMDU preferiu abandonar a coleta na quadra, pois a quantidade de material obtido era ínfima. Tal fato lamentável acarreta no total descaso para o cumprimento das leis e leva a crer que o programa não terá os objetivos alcançados a curto e médio prazo. É necessário reavaliar todo o programa e as leis tendo em vista que o modelo que era adotado com certeza não é eficaz, mesmo em se tratando de uma fase experimental, onde tudo deveria ser executado em menor escala para garantir o sucesso da coleta seletiva.

#### 6.1.2. 904 Sul (ARSE 91)

A quadra 904 Sul possui padrão socioeconômico diversificado, consequência da variação do poder aquisitivo da população que lá reside. É uma quadra que possui uso misto, ou seja, possui lotes residenciais e comerciais. Nesta quadra fica localizada a Escola Municipal Darcy Ribeiro, que foi uma das primeiras a receber o Projeto da Coleta Seletiva nas Escolas (DENARDI, 2013).

Figura 40 - Croqui da quadra 404 Sul (ARSE 41).



Fonte: site SIG Palmas.

Visualmente a quadra 904 Sul apresenta variado padrão de construção, o que de forma imediata já a diferencia da quadra 404 Sul. Esta constatação teve base apenas na observação feita durante o acompanhamento dos veículos de coleta. Depois de perceber as diferenças, entende-se que a escolha destas duas quadras reflete uma decisão interessante para o programa, pois possuem características muito diferentes, o que pode trazer muita informação para ser analisada e expandida para cidade toda, além de permitir um trabalho que possibilita analisar o perfil socioeconômico e a produção de resíduos, um dos objetivos deste estudo.

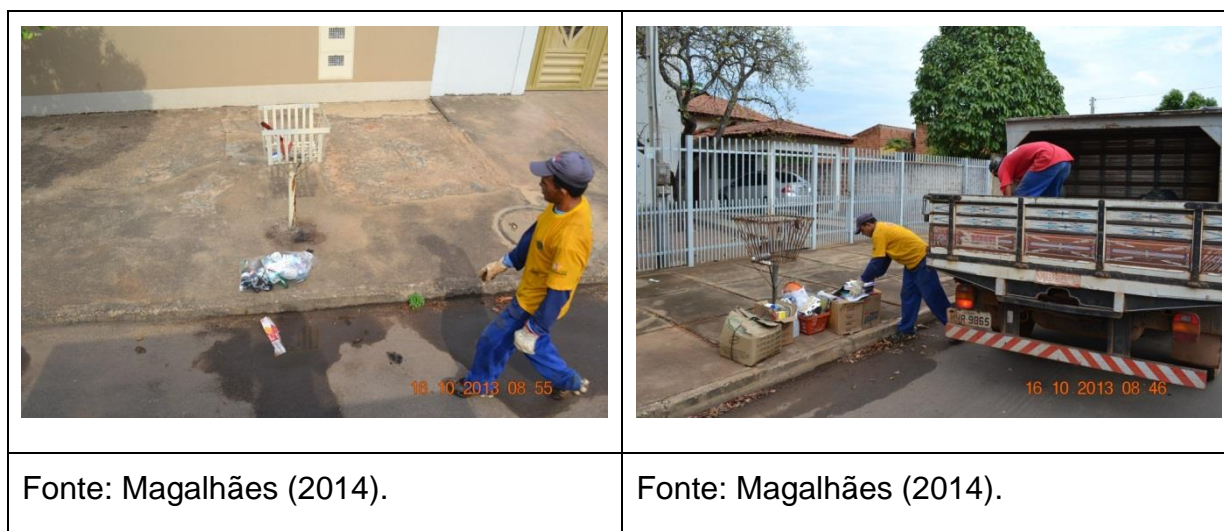
Assim como a 404 Sul, a maioria das residências da quadra 904 Sul possui coletor externo, a fim de acondicionar recipientes plásticos que contêm resíduos sólidos.

Figura 41 - Padrão visual das residências e coletores da quadra 904 Sul.



Nesta quadra também não foi presenciado nenhum ataque de animal, todavia, foram encontrados recipientes que estavam dispostos no solo, ou seja, ao alcance dos animais e insetos.

Figura 42 - Recipientes plásticos depositados no solo.



Fonte: Magalhães (2014).

Fonte: Magalhães (2014).

A quadra 904 Sul fica localizada, de acordo com a divisão feita pelo IBGE, nos setores censitários nº64 e 65, onde residiam em 2010, 2.121 habitantes (IBGE, 2010).

Tabela 9 - Estimativa de crescimento populacional nos setores censitários nº64 e 65, 2010 – 2014.

Setores censitários nº64 e 65			3,84%a.a.		
Ano	2010	2011	2012	2013	2014
População	2121	2202,44	2287,02	2374,84	2466,03

Fonte: IBGE (2010), organizado por Magalhães (2014).

Com taxa de crescimento de 3,84% a população residente nos setores censitários onde está localizada a quadra 904 Sul, alcançou, em 2014, o número de 2.467 habitantes.

Os 2.121 habitantes dos setores censitários nº64 e 65 estavam divididos em 702 domicílios. Assim a relação de habitantes por domicílio, em 2010 era de 3,02(hab/dom), relação esta que passou a ser de 3,18 (hab/dom) em 2014 devido às taxas de crescimento.

Tabela 10 - Estimativa de crescimento do número de domicílios nos setores censitários nº64 e 65, 2010 – 2014.

Setores Censitários 64 e 65			Variação de 2,5%a.a.			
Ano	2010	2011	2012	2013	2014	
Domicílios	702	719,55	737,53875	755,9772188	774,8766	

Fonte: IBGE (2010), organizado por Magalhães (2014).

A contagem dos domicílios na quadra 904 Sul mostrou a existência de 575 domicílios, o que, por fim, apontou a existência de 1830 habitantes.

Tabela 11 - Estimativa de número de habitantes na quadra 904 Sul - 2014.

Quadra	n° Domicílios	(hab/dom)	n° habitantes
904 Sul	575	3,18	1829,93

Fonte: IBGE (2010), organizado por Magalhães (2014).

Novamente a estimativa populacional da quadra servirá para projetar a quantidade de resíduos sólidos que está sendo produzida pelos moradores da respectiva quadra.

Tabela 12 - Estimativa de produção de resíduos sólidos na quadra 904 Sul.

	SNSA	IBGE	ABRELPE	PALMAS
Média (kg/hab/dia)	0,93	1,2	0,828	0,78
Resíduos Sólidos	1.701,9	2.196	1515,24	1427,40

Fonte: SNSA (2012), IBGE (2010), ABRELPE (2010), PALMAS (2013), organizado por Magalhães (2014).

A produção estaria variando entre 1.428 (kg/dia) e 2.196 (kg/dia), o que gera uma quantidade de materiais recicláveis de 693 (kg/dia), ou 20.790 (kg/mês) que poderiam ser recuperados através do programa.

Embora possua um potencial de produção de 693 (kg/dia) e 4.851 (kg/semana), no dia em que a coleta foi acompanhada (16/10/13), foram recuperados apenas 132 kg de resíduos sólidos, o que representa somente 2,72% de todo material reciclável acumulado na semana da coleta. Dos quinhentos e setenta e cinco (575) domicílios existentes, apenas cinquenta e sete (57) contribuíram, ou seja, apenas 9,91%.



É muito importante ressaltar que a produção de resíduos da quadra 904 Sul é maior do que na quadra 404 Sul, devido ao número maior de pessoas residentes. Caso tivessem a mesma quantidade de residentes haveria maior produção na quadra de maior potencial econômico (PHILIPPI JR. et al., 2004; DANGI et al., 2008; ALSAMAWI et al, 2009).

A operação de coleta, propriamente dita, possui aspectos profissionais, pois o veículo coletor segue sempre a mesma rota, tem horário certo para iniciar as e leva, em média, o mesmo tempo, (cerca de cinquenta 50 minutos). A coleta foi realizada por dois catadores desembarcados, com EPI, que se deslocam em ritmo acelerado coletando os recipientes e materiais deixados dispostos nos coletores fixos. Depois de arremessar os recipientes ou os materiais coletados na carroceria do caminhão, os catadores, não visualizando, mais nenhum material disponível, embarcam de volta total ou parcialmente para dar prosseguimento ao processo de coleta. A velocidade média empregada 11 (km/h) não oferece risco para o catador embarcado parcialmente, pois todos conseguem tanto embarcar, quanto desembarcar com o veículo em movimento.

Figura 43 - Catador executando a coleta na quadra 904.



O veículo utilizado na coleta pertence à própria ASCAMPA e possui adesivo de identificação.



Figura 44 - Veículo com identificação da ASCAMPA.



Os catadores da ASCAMPA também realizam uma rápida inspeção visual e tátil nos recipientes antes de coletar os recipientes plásticos, objetivando diminuir a coleta de materiais não recicláveis.

Durante a coleta foi possível constatar que existiam muitos recipientes que continham material orgânico, restos alimentares e outros que não são coletados, casos que poderiam ser reduzidos com atividades de educação ambiental, inexistentes durante toda a execução do estudo.

Figura 45 - Materiais não recicláveis acondicionados em coletores fixos, na quadra 904 sul.



Em agosto de 2014 a ASCAMPA deixou de realizar a coleta na quadra 904 Sul, haja vista a grande quantidade de rejeito que havia no material reciclável, que era recuperado na quadra residencial. Como dito anteriormente, o rejeito pode ser diminuído através da conscientização dos moradores, todavia o trabalho de educação ambiental, que deveria ser feito frequentemente pela SEMDU, é inexistente.

Atualmente nas quadras 404 Sul (ARSE 41) e 904 Sul (ARSE 91), atualmente é somente feita a coleta convencional de resíduo sólido doméstico. As frequentes falhas na coleta deixam a população que participava da mesma, confusa e indisposta a aderir novamente ao programa, que se pode novamente parar de realizar as coletas semanais.

## 6.2. Pontos de Entrega Voluntária – PEVs

PEVs são pontos onde a própria população pode levar seus resíduos anteriormente segregados para que os mesmos sejam destinados adequadamente.

O PMCSLP contou, em 2014, com sete (7) PEVs, que estão distribuídos pela sede do município de Palmas. A figura 44 mostra que os PEVs estão distribuídos de forma irregular, havendo assim uma concentração na parte norte capital, havendo assim um espaço sem cobertura de PEV na região sul. Na região de Taquaralto há a presença de três (3) PEVs.

Figura 46 - Distribuição dos PEVs.



Fonte: Magalhães (2014).

A Prefeitura de Palmas mantém somente um PEV sob sua administração, que fica localizado na SEMDU. Ele conta com quatro (4) recipientes com capacidade de 495 litros (0,75 m x 1,10 m x 0,60 m), identificados com nomes, símbolos, cores, e por tipo de material, há recipientes para o depósito de plástico, vidro, papel e metal. As cores seguem o protocolo da Resolução CONAMA nº 275/2001, sendo vermelho para plástico, verde para vidro, azul para papel e amarelo para metal.

Grande parte dos depósitos de resíduos realizados pela população respeita a ordem dos recipientes, todavia é muito comum encontrar resíduos em recipientes errados, ou seja, é possível encontrar papel no recipiente reservado para vidro ou outro tipo de material, ainda mais quando o recipiente encontra-se totalmente cheio. Este fato foi observado nessa pesquisa em todos os locais que possuem recipientes identificados por tipo de material.

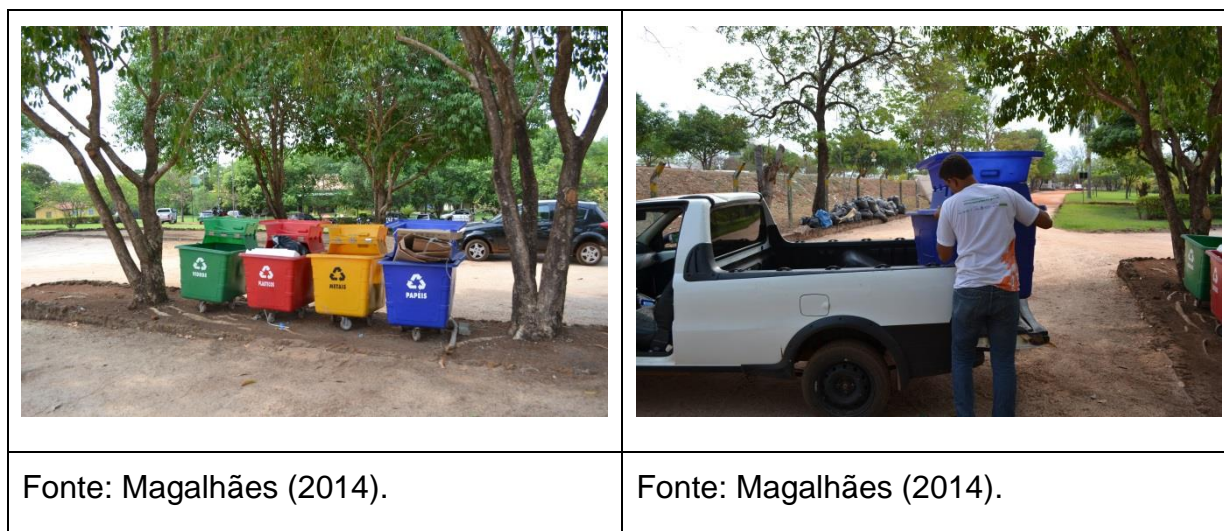
Esse tipo de problema, que é muito comum, prejudica a qualidade do material coletado, pois essa prática pode contaminar outros materiais, tornando-os rejeito. Assim o poder público deve envidar esforços para sensibilizar a população a respeito da necessidade do depósito correto dos materiais seguindo os respectivos recipientes.

Figura 47 - Materiais depositados de forma errada.



Os recipientes estão dispostos em local de fácil acesso, na sombra e contam com monitoramento constante por parte dos servidores da SEMDU para que sejam esvaziados sempre que se encontrarem cheios.

Figura 48 - PEV da SEMDU e transporte dos resíduos depositados.



O programa ainda conta com outros 5 PEVs, que ficam localizados nas UMEs: Escola de Tempo Integral - ETI Eurídice Ferreira de Melo, Escola Municipal – EM Monsenhor Pedro Pereira Piagem, EM Thiago Barbosa, ETI Santa Bárbara, e ETI Olga Benário.

O PEV da ETI Olga Benário foi instalado em 12 de agosto de 2014 e de acordo com a SEMDU, ainda estava prevista para o ano de 2014 a implantação de mais duas unidades, nas EM Darcy Ribeiro e EM Antônio Gonçalves de Carvalho Filho (Site da Prefeitura de Palmas).

Chamou muita atenção à implantação de ecopontos do Instituto de Desenvolvimento Ambiental e Humano da Região Amazônica - IDAHRA em UMEs que já participavam do PMCSLP. Assim, na fase de campo da pesquisa foram realizadas observações para saber o motivo de tal prática. Vários foram os relatos de UMEs que faziam a coleta regularmente, e de que depois que os alunos fizeram a coleta, inclusive em casa, a prefeitura não passava para recolher os recicláveis acumulados nas UMEs.

Estes PEVs que são localizados dentro das UME são fruto de uma parceria entre a SEMDU e uma ONG, o IDAHRA.

O projeto denominado Ecoponto na escola é uma parceria, onde a ONG fornece os recipientes e a prefeitura fornece o transporte dos resíduos coletados para associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis.



Quadro 19 - Datas de atividades do IDAHRA junto às UME em 2013.

Escola	Visitação das Escolas	Apresentação do Projeto	Sensibilização dos Alunos	Confecção dos Ecopontos	Entrega dos Ecopontos	Intervenção em sala de aula
EM Thiago Barbosa,	06/05	14/05	17/05	27/05	08/08	08/08
ETI Santa Bárbara, e ETI Olga Benário.	08/05	15/05	21/05	27/05	08/08	16/08
ETI Eurídice Ferreira de Melo	09/05	16/05	22/05	27/05	08/08	21/08
EM Monsenhor Pedro Pereira Piagem,	10/05	16/05	23/05	27/05	08/08	28/08

Fonte: (IDAHRA, 2013)

Antes da implantação do PEV, na UME, o IDAHRA realiza o trabalho de sensibilização dos alunos, de forma que os mesmos são incentivados a trazerem materiais coletados de suas residências também para depositar nos “ecopontos”. Logo os chamados ecopontos podem receber não só os resíduos sólidos produzidos na UME, mas também nas residências do alunos e professores.

Figura 49 - Implantação de PEV em 2014.s

13/08/2014 às 09h27 - Atualizado em 13/08/2014 às 09h36

### Edição 2014 do projeto "Ecoponto na Escola" é lançada



Imagem: Evelyn Costa

Com o objetivo de mostrar a importância da coleta seletiva junto aos jovens, crianças e comunidade, fomentando a coleta seletiva em três escolas; sensibilizar a comunidade, através da educação ambiental; e valorizar os catadores de material reciclável, por meio da geração de ocupação e renda, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano, através da Diretoria de Meio Ambiente e em parceria com o instituto Idahra, lançou nessa quarta-feira,

Fonte: Costa, 2010.

O PMCSLP conta com o PEV do Supermercado Quarteto, que está dentro de um shopping da Capital. O PEV é identificado como tal e possui recipientes para plástico, vidro, papel e metal.

Ele conta com 4 recipientes com capacidade de 1710 litros( 0,90 m x 0,95 m x 2,00 m). Eles estão identificados através de símbolos e cores, por tipo de material. É possível encontrar recipientes para o depósito de plástico, papel e metal. As cores seguem o protocolo da Resolução CONAMA nº 275/2001.

Nos PEVs, os recipientes encontravam-se cheios em grande parte das oportunidades em que foram visitados, porque a frequência em que são esvaziados não é adequada. Assim, muitas vezes os resíduos são depositados nos recipientes errados ou até mesmo no solo, próximo aos recipientes. Para resolver este problema basta aumentar a frequência no esvaziamento, transporte e destinação final dos resíduos que são depositados nos PEVs.

Caso fiquem no solo pavimentado, como é o caso do PEVs do supermercado, os resíduos podem servir de alimento para insetos e animais vetores de doenças que podem comprometer a qualidade dos produtos ali comercializados, além da saúde pública. Caso estejam em solo nu, como é o caso do PEV da SEMDU, os resíduos põem em risco não só a saúde pública como também do meio ambiente, haja vista a produção de lixiviado ou chorume.

Figura 50 - PEV no Supermercado Quartetto e Resíduos no solo.



Em um sistema de coleta seletiva baseado no PEV, não há coleta porta-a-porta. Logo, o cidadão terá que se deslocar até o PEV para só então realizar o depósito de seus materiais recicláveis. Para isso é necessário que os PEVs estejam distribuídos de forma regular em muitos pontos da cidade, para que a distância não seja um empecilho no depósito.

No sistema de PEV, os cidadãos podem escolher os dias e horários em que vão depositar seus materiais recicláveis, todavia não podem contar com a comodidade da coleta porta-a-porta.



Fonte: Magalhães (2014).



Fonte: Magalhães (2014).

Para coletar resíduos de origem doméstica, os PEVs devem estar em pontos estratégicos, ficando assim ao alcance de todos os cidadãos. Eles devem possuir grande capacidade, e de preferência ser constituídos de material que permita a visualização do mesmo pela parte de fora, sem que ele se abra. A frequência de esvaziamento dos PEVs é variável, por isso, o monitoramento deve indicar a frequência com que isso deve ocorrer. Não necessariamente os PEVs devem possuir quatro (4) coletores com tipos de materiais, pois os materiais geralmente não são segregados dessa forma nas residências.

### 6.3. Unidades Municipais de Ensino – UMEs

De acordo com a SEMED, através de dados obtidos na pesquisa, existem atualmente setenta e nove (79) Unidades Municipais de Ensino – UMEs, sendo: Um (1) Centro de Educação de Jovens e Adultos - CEJA; Vinte e nove (29) Centros Municipais de Educação Infantil – CMEI; Trinta e duas (32) Escolas Municipais - EM; Quatorze (14) Escolas de Tempo Integral – ETI; e Três (3) unidades de ensino que não são completamente de responsabilidade da prefeitura, mas que recebem algum tipo de recurso ou apoio, e que aqui serão denominadas ações sociais.

Quadro 20 - Relação de Unidades Municipais de Ensino de Palmas – TO.

n°	Tipo	Nome	Localização	n°	Tipo	Nome	Localização
1	Ação Social	Santa Terezinha	ARNO	41	EM	Jorge Amado	Taquaralto
2	CMEI	Aconchego	Aureny	42	EM	Lucas Juan Araújo Alves	Taquaralto
3	CMEI	Amâncio José de Moraes	Centro	43	EM	Lucas Juan Araújo Alves - Extensão	Taquaralto
4	ETI	Anísio Espíndola Teixeira	Centro	44	EM	Lucia Sales Pereira Ramos	Taquari
5	EM	Anne Frank	Centro	45	EM	Luiz Gonzaga	ARNO
6	EM	Antônio Carlos Jobim	Centro	46	ETI	Luiz Nunes de Oliveira	Rural
7	EM	Antônio Gonçalves de Carvalho Filho	Centro	47	EM	Luiz Rodrigues Monteiro	Taquaralto
8	ETI	Aprígio Tomaz de Matos	Rural	48	ETI	Marcos Freire	Rural
9	EM	Aurélio Buarque de Holanda	Aureny	49	EM	Maria Julia Amorim Soares Rodrigues	Aureny
10	EM	Beatriz Rodrigues da Silva	ARNO	50	EM	Maria Rosa de Castro Sales	Taquaralto
11	EM	Benedita Galvão	Taquaralto	51	EM	Maria Veronica Alves de Sousa	Aureny
12	CMEI	Cantiga de Ninar	Aureny	52	CMEI	Matheus Henrique de Castro dos Santos	Centro
13	CMEI	Cantinho da Alegria	Taquaralto	53	EM	Mestre Pacífico Siqueira Campos	ARNO
14	CMEI	Cantinho da Criança	ARNO	54	CMEI	Miudinhos	Taquaralto
15	CMEI	Cantinho do Saber	Centro	55	ETI	Monsenhor Pedro Perreira Piagem	ARNE
16	CMEI	Cantinho Feliz	Taquaruçu	56	EM	Monteiro Lobato	Centro
17	EM	Carlos Drummond de Andrade	ARNO	57	ETI	Olga Benário	Centro
18	ETI	Caroline Campelo Cruz da Silva	Taquaralto	58	ETI	Padre Josimo Moraes Tavares	ARNO
19	CMEI	Carrossel	Centro	59	CMEI	Paraíso Infantil	Taquaralto
20	CMEI	Castelo Encantado	Centro	60	EM	Pastor Moises Martins da Rocha	Centro
21	CMEI	Chapeuzinho Vermelho	ARNO	61	EM	Pastor Paulo Leivas Macalão	ARNO
22	CMEI	Ciranda Cirandinha	ARNO	62	EM	Paulo Freire	ARNO
23	Ação Social	Imaculada Conceição de Palmas	Taquari	63	CMEI	Pequeninos do Cerrado	Centro
24	CMEI	Contos de fada	ARNO	64	CMEI	Pequeno Príncipe	ARNO
25	ETI	Cora Coralina	ARNO	65	CMEI	Pequenos Brilhantes	ARNO
26	CMEI	Criança Feliz	Taquaralto	66	CMEI	Príncipes e Princesas	Centro
27	EM	Crispim Pereira Alencar	Taquaruçu	67	EM	Professora Sávia Fernandes Jácome	Taquaralto
28	CMEI	Da mamãe	ARNO	68	CMEI	Recanto Infantil	Aureny
29	ETI	Daniel Batista	ARNE	69	EM	Rosemir Fernandes de Souza	Aureny
30	EM	Darcy Ribeiro	Centro	70	ETI	Santa Barbara	Taquaralto



31	EM	Degraus do Saber	Centro	71	CMEI	Sementes do Amanhã	ARNE
32	Ação Social	João Paulo II	ARNO	72	CMEI	Sementinhas do Saber	Taquaralto
33	EM	Estevão Castro	Aureny	73	CMEI	Sítio do Pica-Pau Amarelo	Aureny
34	ETI	Eurídice Ferreira de Mello	Aureny	74	CMEI	Sonho de Criança	Taquaralto
35	CMEI	Fontes do Saber	Taquari	75	CMEI	Sonho Encantado	Centro
36	EM	Francisca Brandão Ramalho	Centro	76	ETI	Sueli Pereira Almeida Reche	Rural
37	EM	Henrique Talone Pinheiro	Centro	77	EM	Thiago Barbosa	Aureny
38	CMEI	Irmã Maria Custódia de Jesus	Aureny	78	EM	Thiago Barbosa - Extensão	Aureny
39	CEJA	Jandira Torres Paislandim Rodrigues	Aureny	79	ETI	Vinícius de Moraes	Centro
40	EM	João Beltrão	Rural				

Fonte: (SEMED,2014), organizado por Magalhães (2014).

Há 35.096 alunos devidamente matriculados na rede municipal de ensino, o que representa 13,22% da estimativa populacional de palmas feita pelo IBGE (2014) que é de 265.409 habitantes.

Tabela 13 - Número de matrículas por tipo de UME.

Tipo de UME	Quantidade	Matrículas
CEJA	1	395
CMEI	29	8014
EM	32	19348
ETI	14	7020
Ações Sociais	3	319
Total	79	35096

Fonte: (SEMED, 2014), organizado por Magalhães (2014).

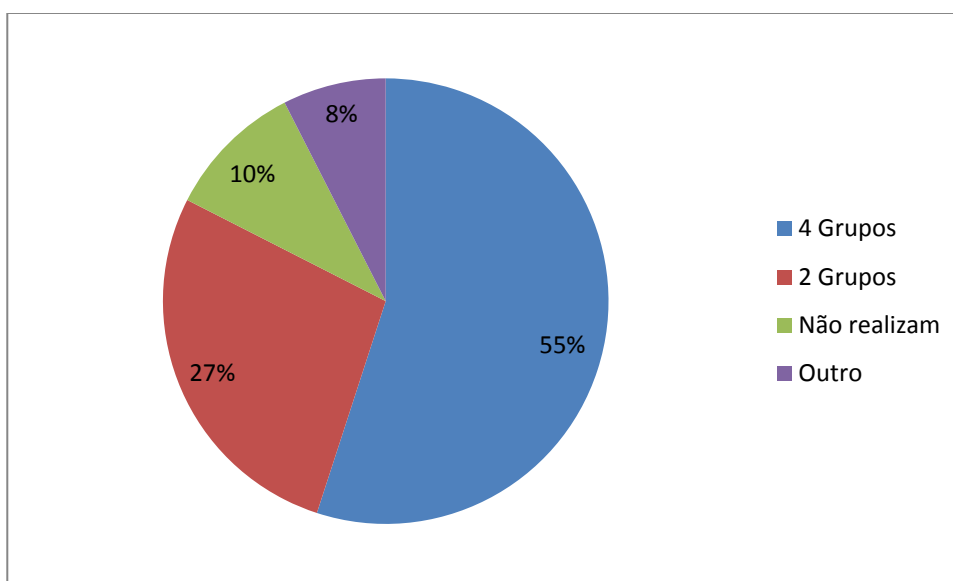
As visitas técnicas feitas às unidades proporcionou à pesquisa muita informação, pois a SEMDU não mantém visitas frequentes às UMEs. Aqui serão vistos alguns dados relativos às condições das UMEs em relação ao PMCSLP.

Como visto, no Capítulo 5 deste trabalho, a Lei Municipal nº 1.165 de 11 de dezembro de 2002, determinou que a coleta seletiva fosse realizada em todas as UMEs, mas os dados levantados nesta pesquisa mostram que a coleta acontece em somente em sessenta e três (63) unidades, o que representa 79,74% do total. Assim pode-se afirmar que dezesseis (16) unidades, ou 20,26% não participam da coleta seletiva porque o veículo não passa pela respectiva unidade.

Apesar de receberem o veículo da SEMDU pelo menos uma vez por semana, 10% das unidades não realizam nenhuma segregação dos resíduos, ou seja, na prática não participam do PMCSLP, o que reduz a participação das unidades a cinquenta e oito (58) UMEs, ou 73,41% do total. Porém a real e efetiva participação da UME se consolida na contribuição com algum tipo de material reciclável quando recebe o caminhão da coleta, o que faz reduzir ainda mais a participação das UMEs no PMCSLP, pois em média, somente quarenta e seis (46) UMEs contribuem com alguma quantidade de material reciclável, ou seja, apenas 58,22% de todas as unidades contribuem para a coleta seletiva.

A maioria das UMEs (55%) realiza a coleta seletiva utilizando quatro (4) recipientes coletores (papel, plástico, metal e vidro) específicos para coleta seletiva.

Gráfico 3 - Porcentagem de UME/Tipos de segregação.



Fonte: Magalhães (2014).

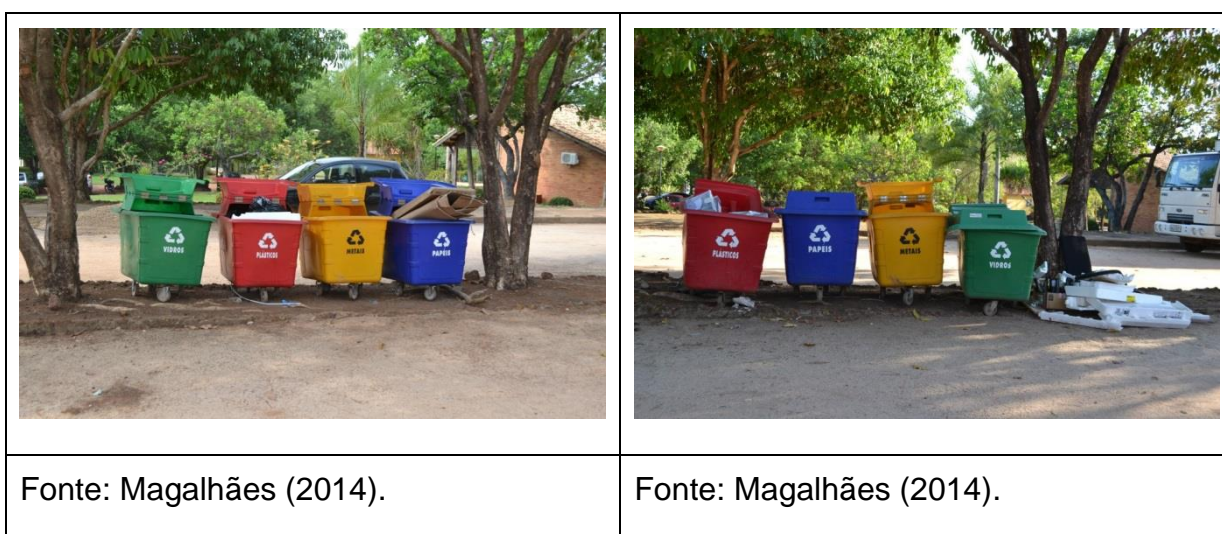
Enquanto 27,5 % das unidades se utilizam de dois (2) coletores (recicláveis e não recicláveis), outros 7,5% das unidades fazem outro tipo de separação, para aproveitamento de pelo menos um tipo de material reciclável, geralmente papel ou papelão.

Figura 51 - Coletores coloridos próprios para Coleta Seletiva nas UME.



Como já dito, todas as UMEs e PEVs do PMCSLP, seguiram o estabelecido na Resolução CONAMA nº 275, que exige um coletor para cada tipo de material. Todavia a prática demonstrou que os coletores específicos por tipo de material não são necessários, uma vez que todo o material é reunido posteriormente, para poder ser transportado e a maioria dos usuários não respeita a ordem de depósito por tipo de material, o que foi constatado em 100% das UMEs dotadas com recipientes desse tipo.

Figura 52 - Depósito errôneo em PEV.



Outra desvantagem desse tipo de coletor é que há materiais como o papelão que ocupam maior volume fazem com que o coletor fique cheio antes dos demais,

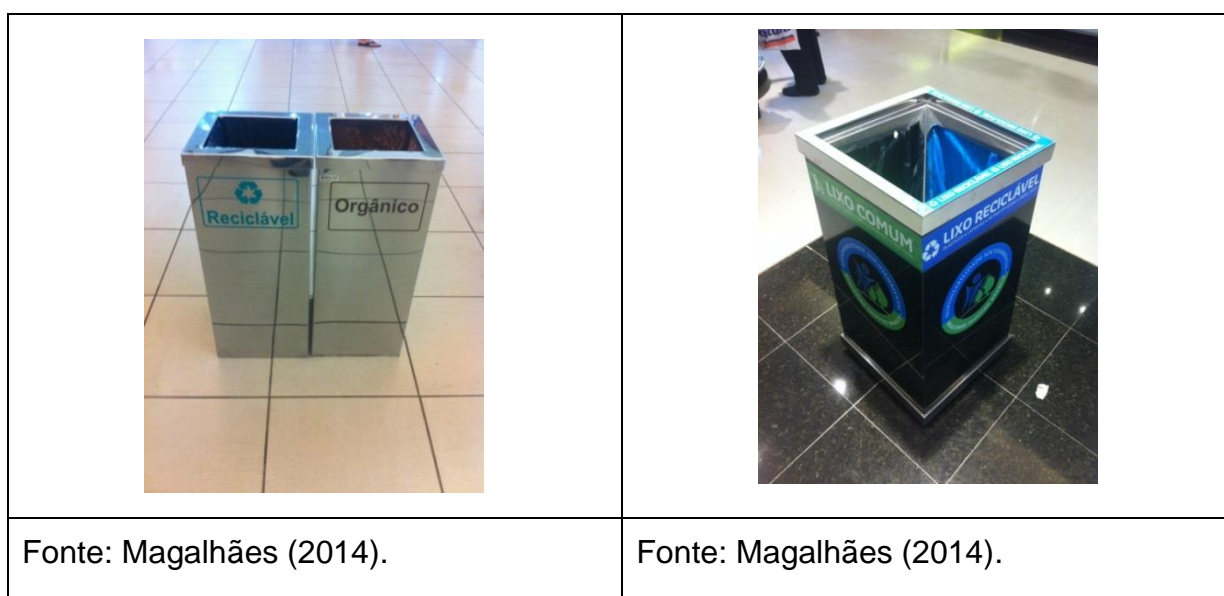
fato que exige mais atenção dos gestores, pois ao encontrar o recipiente cheio, o usuário tende a depositar o material no recipiente que ainda possui espaço.

Nos locais onde os programas de coleta seletiva são mais antigos que o de Palmas, há geralmente dois coletores, sendo um para recicláveis e um segundo para não-recicláveis. Todavia como as lixeiras haviam sido adquiridas, atualmente ainda continuam em atividade.

Na figura 51, é possível perceber coletores pequenos para recicláveis e não-recicláveis.

O fato de que pouco mais da metade das UMEs contribua para a coleta seletiva é uma situação que já deveria ter sido diagnosticada pelo monitoramento do programa e corrigida através de ações de educação ambiental, pois estas são capazes de despertar a consciência ambiental, fazendo os estudantes contribuírem com o programa de coleta seletiva, inclusive com material vindo de casa.

Figura 53 - Coletores com apenas recicláveis e não-recicláveis.



Porém, o monitoramento do programa é inexistente e a SEMDU não tem conhecimento da situação da contribuição de nenhuma fonte, como foi constatado durante a realização da pesquisa, o que comprova a falta de compromisso da administração pública com o programa de coleta seletiva.

As ações de educação ambiental também se mostram extremamente necessárias, porque, durante a coleta, os servidores envolvidos na coleta relatam

frequentes casos de contaminação por matéria orgânica erroneamente depositada nos coletores destinados aos materiais recicláveis.

Figura 54 - Restos alimentares depositados em coletores da coleta seletiva.



Apesar de não contribuírem diretamente com o programa, 85% das UMEs realizam algum tipo de trabalho de educação ambiental para os alunos da rede municipal, com periodicidade que varia entre: bimestral, constante, diário, eventual, mensal, semanal e semestral.

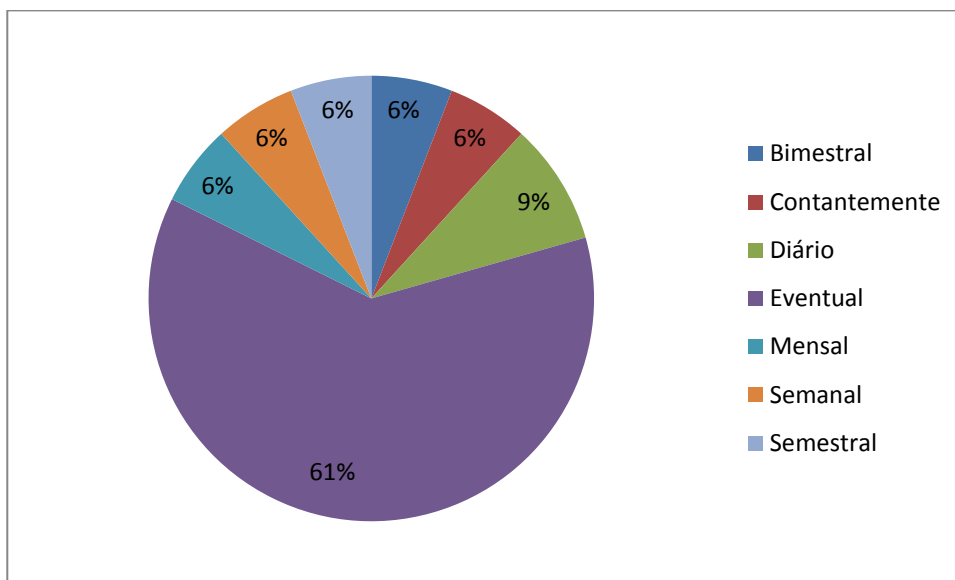
Nota-se no gráfico 4, que 61% das UMEs praticam uma educação ambiental eventual, ou seja por conta de um tipo de evento, geralmente relacionado à alguma data comemorativa como é o exemplo do Dia da Árvore. Logo, essa atividade pode ou não estar relacionada com resíduos sólidos.

Cerca de metade das UMEs (47,5%) possui algum tipo de programa próprio de segregação, que geralmente está ligado a algum tipo de programa da SEMED, ou é realizado periodicamente para aplicação do material segregado em atividades artísticas ou lúdicas.

É importante também apontar que os CMEIs possuem uma característica que as distingue das demais UMEs, que são as fraldas e as embalagens de leite. Essas unidades produzem grande volume de material, que deve ser imediatamente destinado ao aterro sanitário, que são as fraldas. Os recipientes de leite, também produzidos em grande quantidade pelos CMEIs, sejam eles Tetra Pack, plásticos ou metálicos (leite em pó), não aparecem nas contribuições, como foi constatado na caracterização gravimétrica, que será visto no item 7.1 deste trabalho.



Gráfico 4 - Frequência da educação ambiental nas UMEs.



Fonte: Magalhães (2014).

Durante as visitas técnicas feitas na etapa de campo, diversas foram as reclamações dos profissionais das UMEs que se envolveram no processo de coleta seletiva. Em 62,5% das unidades foram registrados ou relacionados problemas com a logística da coleta seletiva, ou, mais frequente, à falta dela.

De fato a SEMDU vem enfrentando problemas com os veículos e seus motoristas, como foi constatado durante o acompanhamento da rotina na pasta. Os problemas logísticos da SEMDU aconteceram por todo o segundo semestre de 2013 e somente foi corrigido no em 01 de fevereiro de 2014, quando foi providenciado caminhão alugado que substituiu os outros veículos que serviam a coleta seletiva. Caminhão este que somente ficou à disposição até 28 de setembro de 2014, por causa do encerramento do contrato, segundo informações obtidas junto à SEMDU.

Dentre os problemas que levaram a coleta a não ser realizada em 2013 estão a manutenção precária dos veículos e a falta do motorista. No mês de dezembro de 2013 a coleta, praticamente, não ocorreu, pois o único motorista disponível para realizar a mesma ficou enfermo e, por isso, foi afastado do trabalho.

Quando a coleta não acontece, inicia-se um evento em cadeia, que tende a ser danoso a todos os envolvidos. De acordo com vários relatos de servidores das UMEs, houve grande receptividade da direção das unidades quando foi solicitada, pela direção do programa, a intensificação das atividades de educação ambiental junto aos alunos, mas depois de estabelecido o vínculo, o período seguinte foi de

muita intermitência por parte da equipe de coleta, o que levou a um acúmulo de materiais nos pátios das UMEs. Assim, os materiais começaram a causar incômodos, como: acúmulo de água pluvial, mau cheiro de materiais contaminados, abrigo para insetos e animais peçonhentos, entre outros.

Um CMEI após ser advertido pela vigilância sanitária descartou todos os materiais coletados, inclusive os trazidos de casa pelos alunos, na coleta convencional. Esse relato mostra a falta de estrutura do Município para a execução do PMCSLP.

O armazenamento dos resíduos nas UMEs é feito de forma improvisada, e não atende à exigência de um espaço que não pode ser acessado por alunos, que permita depositar os materiais recicláveis de forma que fiquem protegidos das intempéries e em recipientes próprios para que não sirvam de abrigo para roedores e insetos peçonhentos.

Figura 55 -Locais de depósito improvisados em UME.



Outro aspecto que chama a atenção nas UMEs é a delegação de competência feita por parte dos gestores da unidade, para a execução prática da coleta, pois em nenhuma unidade foi encontrada uma equipe composta por professores e servidores responsáveis pelo serviço de limpeza. Essa prática, encontrada em 75% das UMEs de Palmas, compromete não só o PMCSLP como o processo educacional relativo a resíduos sólidos, haja vista se tratar de um tema interdisciplinar.

Das pessoas que foram indicadas como responsáveis pela coleta na unidade 62,5% não sabiam para onde vão os materiais recicláveis que são recolhidos nas UMEs de Palmas. O princípio básico da educação ambiental é a formação, e as UMEs não realizam nenhum tipo de controle sobre seus resíduos, ou seja, nenhuma unidade pesa ou mede seus materiais recicláveis produzidos em certo período de tempo, não existe uma retroalimentação de informação do sistema.

Isso impede a pesquisa de estabelecer uma estimativa de produção máxima, pois há parâmetro de comparação para o que é atualmente produzido. Este índice seria extremamente importante em qualquer diagnóstico, mas não pôde ser mensurado, pois exige um estudo específico em todas as atividades operacionais da UME, característica esta que demanda um tempo mínimo de acompanhamento, do qual esta pesquisa não dispõe.

Todavia, a pedido da pesquisa, a SEMDU acumulou no veículo coletor o material produzido nas UMEs por uma semana, que depois de ser pesado na balança do aterro municipal, apontou que são produzidos 360 kg de materiais recicláveis por semana.

#### 6.4. Instituições Públicas e Comerciais

As instituições públicas e comerciais totalizam noventa (90) fontes de materiais para o PMCSLP, que estão sujeitas às suas próprias normas, pois são independentes. O material oriundo dessas fontes, como especificado no item 7.1 deste trabalho, são geralmente papéis. Todavia há também aquelas que ainda utilizam garrafas plásticas de água mineral.

Não foi possível realizar a pesagem dos materiais produzidos nas instituições públicas e comerciais sem atrapalhar a rotina de trabalho das organizações de catadores envolvidas, e, como nenhuma das instituições públicas pesa seus resíduos, não foi possível estabelecer uma quantidade média perdida diariamente nos órgãos públicos.

Durante o acompanhamento das equipes de obtenção, foi possível perceber que algumas das instituições possuem o próprio programa de segregação, outras adotaram programas já existentes, como a A3P, programa de sustentabilidade na administração pública, geralmente adotado por instituições da esfera federal.



#### 6.4. Instituições Públicas

De acordo com informações da SEMDU, obtidas na fase de campo da pesquisa, havia vinte e três (23) instituições públicas que participavam do PMCSLP, em 2012. Atualmente, vinte nove (29) instituições públicas, inclusive os bancos, o que mostra um tímido aumento de participação das instituições públicas.

Quadro 21 - Instituições públicas atendidas pelo PMCSLP.

1	Instituição Pública	Correios-sede	COOPERAN
2	Instituição Pública	Hospital infantil	COOPERAN
3	Instituição Pública	LACEN	COOPERAN
4	Instituição Pública	Hospital Dona Regina	COOPERAN
5	Instituição Pública	Hospital Geral de Palmas - HGP	COOPERAN
6	Instituição Pública	Justiça Federal	COOPERAN
7	Instituição Pública	Receita Federal	COOPERAN
8	Instituição Pública	CEF-fomento	COOPERAN
9	Instituição Pública	CEF-104 sul	COOPERAN
10	Instituição Pública	BB superintendência	COOPERAN
11	Instituição Pública	BB-104 sul	COOPERAN
12	Instituição Pública	BB-201 norte	COOPERAN
13	Instituição Pública	BB-103 sul	COOPERAN
14	Instituição Pública	BB-uft	COOPERAN
15	Instituição Pública	BB-jk	COOPERAN
16	Instituição Pública	BB-teotônio	COOPERAN
17	Instituição Pública	BB-1102 sul	COOPERAN
18	Instituição Pública	BB-taquaralto	COOPERAN
19	Instituição Pública	BB-aureny	COOPERAN
20	Instituição Pública	INSS	COOPERAN
21	Instituição Pública	Sec. Saúde-103 sul	COOPERAN
22	Instituição Pública	Correios-jk	COOPERAN
23	Instituição Pública	Hospital de Olhos	SEMDU
24	Instituição Pública	6º Batalhão de Polícia Militar	SEMDU
25	Instituição Pública	Tribunal Regional Eleitoral	ASCAMPA
26	Instituição Pública	Hemocentro	ASCAMPA
27	Instituição Pública	Anexo - Prefeitura	ASCAMPA
28	Instituição Pública	IFT - Administração	ASCAMPA
29	Instituição Pública	IBAMA	ASCAMPA

Fonte: Magalhães (2014).

Percebe-se na lista das instituições públicas, que estão relacionadas no quadro 21 que as instituições municipais e estaduais ainda não aderiram ao PMCSLP. A própria SEMDU não realiza coleta seletiva de forma institucional em suas instalações.

Foram identificadas quinze (15) instituições que não estão mais participando do PMCSLP. As organizações acompanhadas, SEMDU, COOPERAN ou ASCAMPA, não visitaram as instituições no período estudado.

Quadro 22 - Instituições que deixaram de contribuir no PMCSLP.

1	Guarda Metropolitana
2	Defensoria Pública
3	SEPLAG
4	SEINFRA
5	Secretaria de Finanças
6	Secretaria da Educação
7	SEDUH
8	SEMADES
9	Secretaria da agricultura e Desenvolvimento Rural
10	Polícia Federal
11	Tribunal Regional Eleitoral
12	Ministério Público Estadual
13	Secretaria de Desenvolvimento Econômico
14	Banco do Povo
15	Justiça do trabalho

Fonte: Magalhães (2014).

A evasão deveria ter sido detectada pelo monitoramento do PMCSLP, todavia como é inexistente, essa saída das instituições não é detectada e prevenida a tempo de evitar a saída da instituição. A diminuição das fontes de material, também poderia ser diminuída através de comunicação constante entre os gestores e as fontes.

#### 6.5. Comércio

Não foram encontrados registros de todas as fontes do comércio que participam ou participaram do PMCSLP. Esse levantamento foi realizado durante o acompanhamento das atividades das equipes de obtenção das organizações de catadores, já que não há um cadastro, contrato ou qualquer acordo formal entre as instituições comerciais e as organizações de catadores.

Quadro 23 - Fontes do comércio.

1	Comércio	Coca-Cola	COOPERAN
2	Comércio	Transrio	COOPERAN
3	Comércio	Toyota	COOPERAN
4	Comércio	Nissan	COOPERAN
5	Comércio	Super-Duda	COOPERAN
6	Comércio	Planeta veículos	COOPERAN
7	Comércio	Honda	COOPERAN
8	Comércio	Autovia veículos	COOPERAN
9	Comércio	Manara veículos	COOPERAN
10	Comércio	Gráfica ipanema	COOPERAN
11	Comércio	Gráfica primavera	COOPERAN
12	Comércio	Gráfica capital	COOPERAN
13	Comércio	Gráfica central	COOPERAN
14	Comércio	Gráfica sto expedito	COOPERAN
15	Comércio	Encanel	COOPERAN
16	Comércio	Sebrae	COOPERAN
17	Comércio	Resta. Contemp.	COOPERAN
18	Comércio	Papelaria Lelé da cuca	COOPERAN
19	Comércio	Suepermercado quartetto taq.	COOPERAN
20	Comércio	Lojas americanas taquaralto	COOPERAN
21	Comércio	Lojas americanas centro	COOPERAN
22	Comércio	Tapajós veículos	COOPERAN
23	Comércio	Claro-jk	COOPERAN
24	Comércio	Gráfica carraro	COOPERAN
25	Comércio	Maxpel	COOPERAN
26	Comércio	Revistaria Cantim cultural	COOPERAN
27	Comércio	VVA-distribuidora	COOPERAN
28	Comércio	Restaurante du beef	COOPERAN
29	Comércio	Comercial Barreira	SEMDU
30	Comércio	Supermercado Quartteto Centro	ASCAMPA
31	Comércio	Ferpan	ASCAMPA
32	Comércio	Big Sul	ASCAMPA
33	Comércio	Supermercado Ideal	ASCAMPA
34	Comércio	Casa de Carnes	ASCAMPA
35	Comércio	Mercadinho	ASCAMPA
36	Comércio	Supermercado Goiano	ASCAMPA
37	Comércio	Mercadinho Nascimento	ASCAMPA
38	Comércio	Comercial Cardoso	ASCAMPA
39	Comércio	Sugui Motores	ASCAMPA
40	Comércio	JN Motos	ASCAMPA
41	Comércio	Posto Ipiranga	ASCAMPA
42	Comércio	Supermercado Consul	ASCAMPA
43	Comércio	Mini Box	ASCAMPA
44	Comércio	Gráfica Copy grafica	ASCAMPA
45	Comércio	Motos Galdino	ASCAMPA
46	Comércio	WG Pintura	ASCAMPA
47	Comércio	Mercadinho	ASCAMPA
48	Comércio	Encanel	ASCAMPA
49	Comércio	Casa São Paulo	ASCAMPA
50	Comércio	Condomínio Belas Artes	ASCAMPA
51	Comércio	Restaurante Jacinto	ASCAMPA
52	Comércio	SD	ASCAMPA

53	Comércio	Mix Alimentos	ASCAMPA
54	Comércio	Renerson	ASCAMPA
55	Comércio	Claro - Depósito	ASCAMPA
56	Comércio	Pró - Forte (	ASCAMPA
57	Comércio	Glamour	ASCAMPA
58	Comércio	Disbrava	ASCAMPA
59	Comércio	Verdurão Nordeste	ASCAMPA
60	Comércio	Posto Sam Marino	ASCAMPA
61	Comércio	Posto Tucunaré	ASCAMPA

Fonte: Magalhães (2014).

Não pode ser atribuído ao PMCSLP o aumento ou a diminuição das fontes do comércio, pois em muitas delas, as organizações de catadores já buscavam material reciclável, antes da instituição formal do programa.

Mesmo nos dias atuais, devido à desorganização dos gestores do PMCSLP, é muito difícil descobrir todas as fontes visitadas, pois caso não haja material a fonte não é visitada, logo não foi registrada.

Mesmo não sendo parte do poder público, as empresas privadas, representam o dobro das instituições públicas que estão no PMCSLP.

#### 6.6. Processamento dos Materiais Recicláveis

Existem duas organizações que recebem o material reciclável recuperado no PMCSLP. Trata-se da Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Palmas – ASCAMPA e a Cooperativa de Produção de Recicláveis do Tocantins – COOPERAN. Tais organizações estas que serão vistas com mais profundidade nesse item.

Para a devida caracterização das organizações de catadores, foram analisados quatro aspectos, sendo eles: recursos humanos, infraestrutura, manejo operacional e administração.

É importante ressaltar que o processo de obtenção dos dados em uma organização de catadores requer muita confiança, por isso, na realização da fase de campo desta pesquisa, principalmente na obtenção de dados financeiros e de produção, foi necessário estabelecer um vínculo muito consistente para que a informação fosse apresentada pelas organizações, pois geralmente os catadores são reservados não costumam fornecer informações a qualquer pesquisador.

Outra característica percebida, através da observação participativa, foi a dificuldade dos catadores na utilização de instrumentos de controle administrativo como planilhas de fluxo de caixa, que contribuem enormemente para a organização financeira da cooperativa. Não há na cooperativa mão-de-obra devidamente treinada em administração e finanças e essa ausência constitui um fator limitante no exercício do controle financeiro por parte da cooperativa.

#### 6.6. Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis da Região Centro Norte de Palmas – ASCAMPA.

A ASCAMPA foi fundada em 25 de setembro de 2005 e é pessoa jurídica privada, com finalidade filantrópica, sem fins lucrativos. Nesta ocasião a ASCAMAPA era localizada na quadra 405 Norte, QI.12, lote 02, AI.08, Palmas – TO. Hoje a ASCAMPA está localizada na quadra 403 Norte, avenida NS 3, s/n.

O estatuto estabelece os objetivos da associação:

- a) Organizar os catadores e as catadoras de materiais para melhor o aproveitamento dos materiais existentes nos resíduos sólidos (lixo) urbanos de qualquer origem, através de operações de reciclagem compreendendo catação, classificação, beneficiamento, recuperação, transformação, destinação final, comércio e industrialização destes materiais;
- b) Utilizar espaços ociosos sem prejuízo das áreas de reciclagem, para produção agrícola, destinada ao consumo próprio e vendas a terceiros de excedentes, quando coordenar todo o processo de produção e comercialização.
- c) Lutar por melhores condições de trabalho para os(as) associados(as) por melhores preços, estruturas e agregação de valores aos trabalhos relativos à função dos catadores e catadoras;
- d) Fornecer assistência aos(às) associados(as) no que for necessário para melhor executarem seu trabalho;
- e) Organizar o trabalho de forma a bem aproveitar a capacidade dos (das) associados(as);
- f) Organizar serviços jurídicos e sociais na associação e/ou buscar a assessoria de técnicos(as) colaboradores(as);
- g) Realizar cursos de capacitação, treinamentos, oficinas sobre habilidades, associativismo, cooperativismo bem como cursos profissionalizantes para o quadro de associados(as);
- h) Proporcionar ao(à) associado(a), temporariamente impossibilitado de trabalhar, que receba uma ajuda para sua manutenção de forma solidária, principalmente para as necessidades básicas de alimentação e saúde;
- i) Lutar conjuntamente para a aquisição de materiais e equipamentos indispensáveis ao bom desempenho e desenvolvimento profissional dos(das) associados (as);
- j) Lutar conjuntamente para a aquisição de alimentação, vestuário calçados e outras necessidades básicas para o bom desempenho dos(das) associados(as) enquanto trabalhadores(as);
- k) Incentivar a favorecer a participação e inserção dos(das) catadores(as) em grupos de convivência, oficinas de reflexão e estudos sobre as relações de gênero, autoestima e qualidade de vida em geral;
- l) Ampliar, na medida do possível, as compras em comum, para a aquisição de matérias primas para a produção e sobrevivência de catadores e catadoras da região centro norte;

- m) Favorecer a inclusão dos associados e associadas em redes de economia solidária, buscando melhores condições de preços pagamentos e locais de beneficiamento dos produtos do trabalho comum, favorecendo também a exclusão da figura do(da) atravessador(a) nas relações comerciais dos(das) associados(as);
- n) Identificar conjuntamente onde, quando e como melhor desenvolver as atividades de associação, a fim de resguardar os interesses dos(das) associados(as);
- o) Promover entre os(as) associados(as) os melhores vínculos de solidariedade, cooperação e honestidade, solidificando lhes o espírito comunitário;
- p) Promover a mobilização , a articulação e o intercambio entre as diversas entidades públicas ou não, movimentos, empresas e a sociedade de maneira geral com o objetivo de criar uma rede de incentivos à preservação do meio ambiente e da educação ambiental;
- q) Realizar cursos, conferencias, seminários e mesas redondas sobre temas relativos ao meio ambiente, educação ambiental, realidade local e regional e regional, direitos, saúde, saneamento etc.;
- r) Promover planejar e executar diretamente ou mediante convênios contratos, acordos com instituições públicas ou privadas, programas , planos e projetos visando aperfeiçoar os objetivos da associação;
- s) Organizar e administrar um fundo rotativo de empréstimos para pequenos projetos de geração de renda dos(das) associados(as);
- t) Garantir a participação da ASCAMPA nas iniciativas governamentais e não governamentais que visem à melhoria da qualidade de vida da população, participando efetivamente do controle social;
- u) Organizar e prover formação para os grupos de produção com o intuito de beneficiar os(as) associados(as) e seus familiares;
- v) Promover atividades voltadas à assistência, proteção e promoção dos direitos de crianças, adolescentes e pessoas idosas;
- w) Promover a inserção dos membros da associação em instancias mais amplas de organização da categoria dos catadores e catadoras, tais como movimentos populares, cooperativas e outras formas associativas e de articulações; (ASCAMPA, 2005).

#### 6.6.1.1. Recursos Humanos

A ASCAMPA conta hoje com vinte e um (21) catadores, porém na sede da associação trabalham somente onze (11). O restante realiza suas atividades nas ruas ou em pontos fixos onde são depositados resíduos sólidos urbanos, como é o caso dos locais onde são depositados os resíduos coletados na construção civil.

Dos trabalhadores que atuam na sede da ASCAMPA, 45,5% são mulheres, percentual acima da média nacional e do norte do Brasil que está em torno de 30%. Apesar do número de mulheres estar acima da média nacional, a maioria dos catadores na ASCAMPA é do sexo masculino. A média de idade na ASCAMPA é de 31 anos, abaixo da média da região norte, que segundo o IPEA (2013) é de 36,5 anos.

Nenhum catador da ASCAMPA possui idade para se aposentar segundo a Lei Federal nº 8.213 de 24 de julho de 1991, que é de 65 anos para homens e 60 anos para mulheres. Dos onze (11) catadores, quatro (4) possuem o ensino fundamental

completo, (1) está frequentando o ensino fundamental, três (3) possuem o ensino médio completo, e três (3) estão frequentando o ensino médio.

#### 6.6.1.2. Infraestrutura

A ASCAMPA também possui infraestrutura modesta. A infraestrutura resume-se a um (1) veículo caminhão Volkswagen 8.160, ano 2012 e a sede da cooperativa.

Na sede, localizada em lote doado pela prefeitura, há duas (2) tendas (12m x 12m e 10m x 10m). A tenda menor foi construída pelos próprios catadores, e já se encontra bastante debilitada, pois foi construída a partir de materiais recuperados.

Quadro 24 - Tenda menor.



A condição debilitada desta tenda expõe os equipamentos, como as prensas ao sol e à chuva, o que danifica o equipamento e impede seu uso, como é o caso das prensas nos dias de chuva.

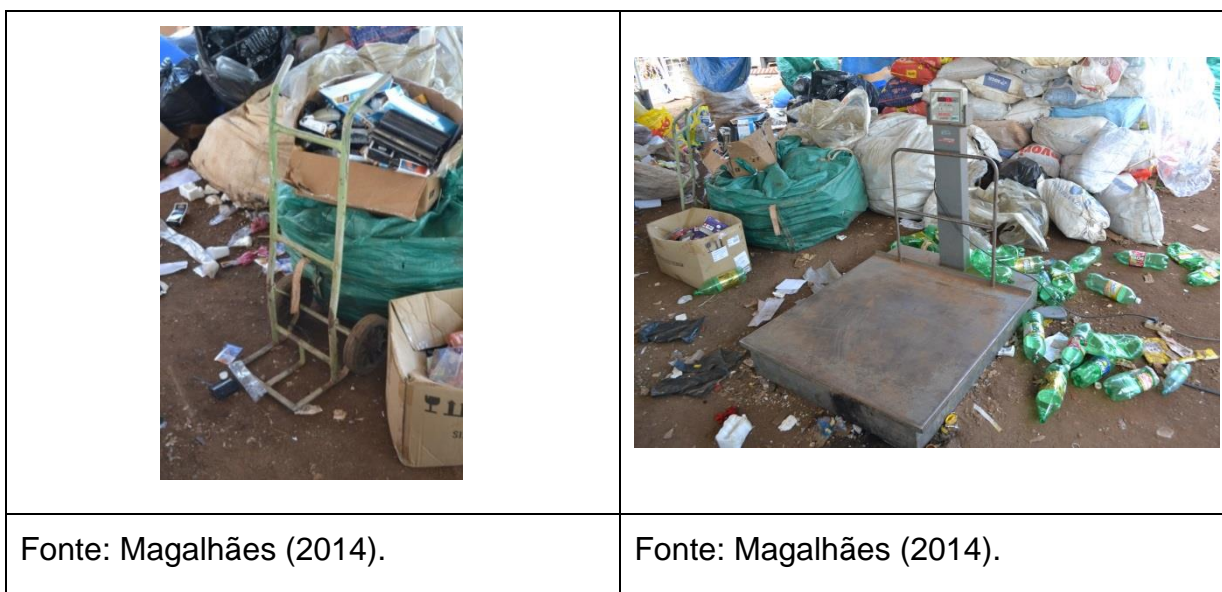
Segundo os catadores, a tenda maior foi doada pela revendedora da Coca-Cola na Capital, e presta bom trabalho considerando que é praticamente a única parte com cobertura consistente na associação, haja vista que os outros locais cobertos foram construídos improvisadamente.

Quadro 25 - Tenda maior.



Embora seja de boa constituição e se mostrar de grande valia tanto em épocas de chuva quanto de estiagem, chegará o momento em que a cobertura deverá ser substituída, o que implicará em gastos à associação. Logo, para que tal situação seja evitada é preciso realizar a construção de galpão permanente e especialmente construído para abrigar o setor de processamento e armazenagem dos materiais recicláveis.

Figura 56 - Carrinho e Balança.



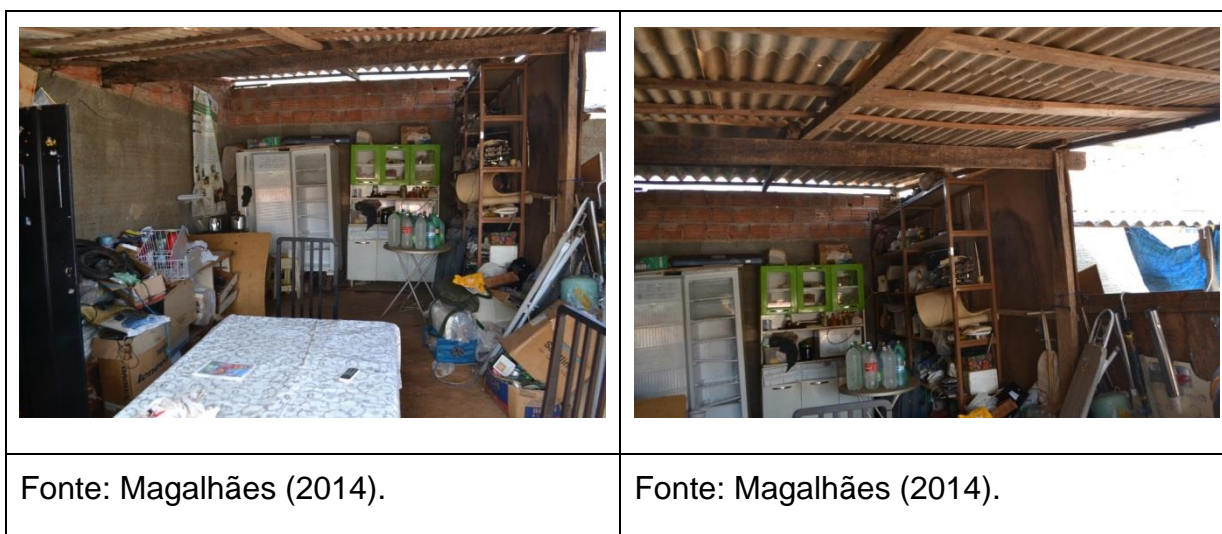
Sob as tendas estão alocadas as máquinas utilizadas para o processamento dos materiais recicláveis. Esse maquinário é composto por duas (3) prensas, sendo



uma (1) delas específicas para metal, uma (1) balança eletrônica, uma (1) esteira para separação de materiais (1m x 3m), três (3) carrinhos para carregamento, uma (1) empilhadeira mecânica.

Há ainda uma pequena área coberta (4m x 7m), que abriga a cozinha, o refeitório e a secretaria da ASCAMPA. Esta ainda serve como espaço de convivência para os catadores. No local há uma (1) geladeira e um (1) freezer vertical.

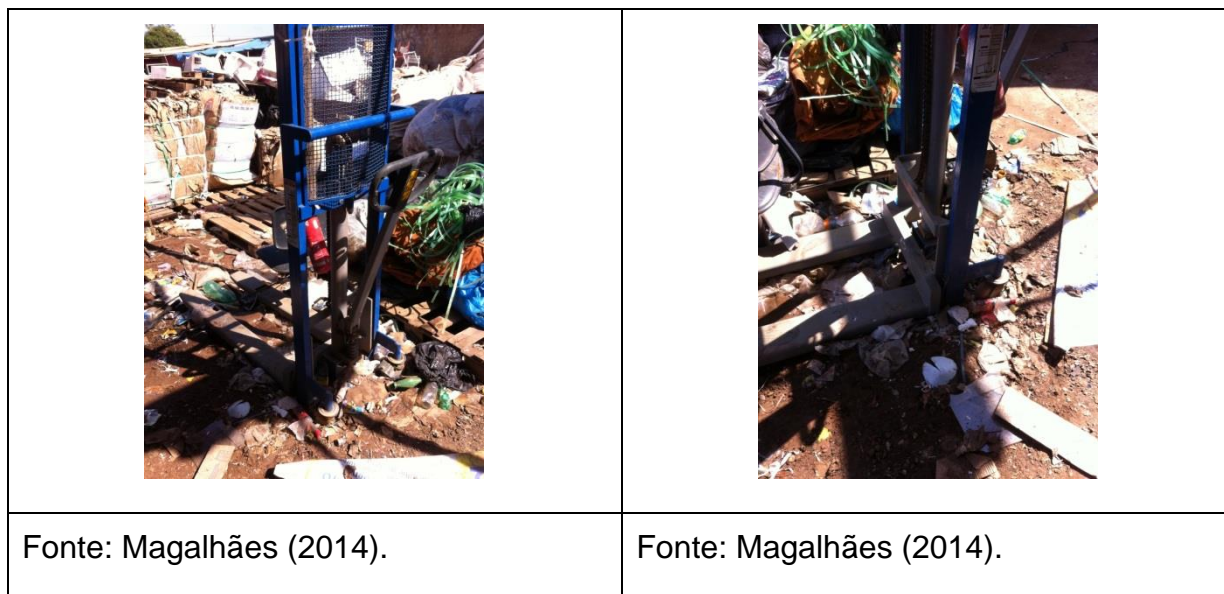
Figura 57 - Área de convivência, refeitório e secretaria.



Existem inúmeros objetos que estão espalhados pela sede da associação que foram recuperados através de coletas ou doações que compõe o patrimônio da ASCAMPA, que são mesas, cadeiras e armários e são utilizados e/ou substituídos frequentemente.

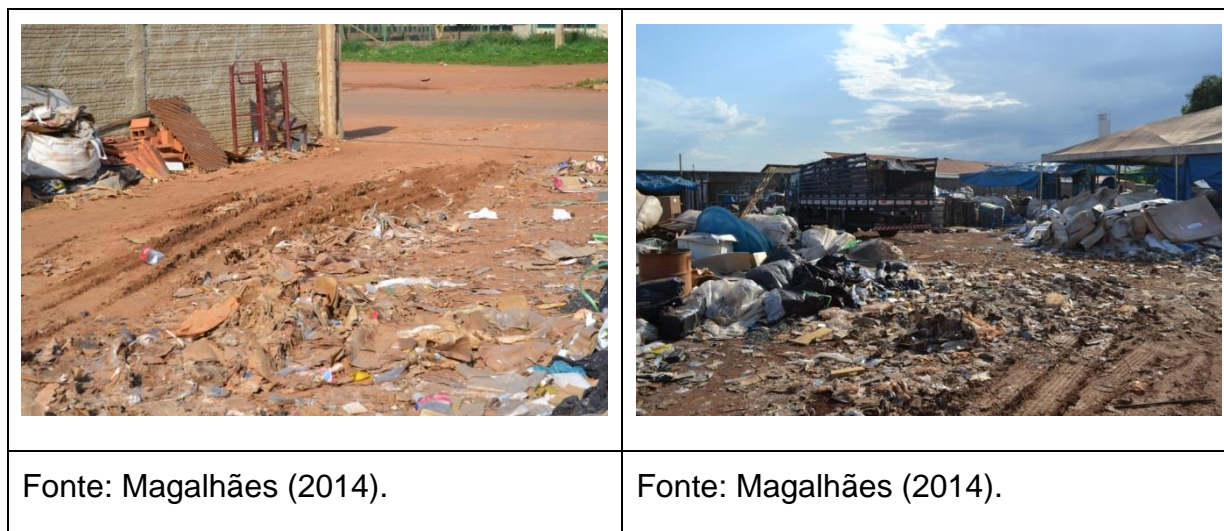
Nenhuma área da ASCAMPA é pavimentada, fato este que impõe dificuldade de obtenção de licenças, e severas restrições no manejo e processamento dos materiais recuperados. Como por exemplo, o uso da empilhadeira que não pode ser feito em piso não pavimentado.

Figura 58 - Empilhadeira.



A qualidade do produto também é prejudicada, haja vista a contaminação dos fardos pela terra.

Figura 59 – Pátio sem pavimentação.



### 6.6.1.3. Manejo Operacional

As atividades operacionais também são divididas por equipes. Pode-se afirmar que a divisão das operações é idêntica à da cooperativa. Existe uma (1) equipe responsável pela obtenção, uma (1) equipe que realiza o processamento e uma (1) equipe administrativa. Todas as equipes trabalham das 08:00h às 18:00h,

parando somente para a realização do almoço. Apesar da associação colocar a disposição de todos, nenhum catador utiliza EPI.

A equipe de obtenção segue uma lista de locais onde são coletados os materiais, de acordo com o dia da semana, mas não rotas ordinárias. Foi observado que durante as coletas, a equipe preza pelo retorno do veículo à sede da ASCAMPA sempre cheio, após percorrer todos os pontos a serem visitados.

As origens geram materiais em diferentes quantidades e volumes, ou seja, o fornecimento dos materiais, sempre feito em forma de doação, acontece de forma intermitente, o que exige muita atenção por parte da equipe de obtenção. A ASCAMPA coleta material normalmente em trinta e nove (39) locais, porém, a média de visita é de trinta e quatro (34) origens por semana.

Quadro 26 - Origens do material recolhido pela ASCAMPA.

1	Comércio	Supermercado Quartteto	21	Comércio	Encanel
2	Comércio	Ferpan	22	Comércio	Casa São Paulo
3	Instituição Pública	Tribunal Regional Eleitoral	23	Instituição Pública	Anexo Prefeitura
4	Comércio	Big Sul	24	Comércio	Condomínio Belas Artes
5	Comércio	Supermercado Ideal	25	Comércio	Restaurante Jacinto
6	Comércio	Casa de Carnes	26	Comércio	SD
7	Instituição Pública	Hemocentro	27	Comércio	Mix Alimentos
8	Comércio	Mercadinho	28	Comércio	Renerson
9	Comércio	Supermercado Goiano	29	Comércio	Claro - Depósito
10	Comércio	Mercadinho Nascimento	30	Residencial	Condomínio Vila Lobos
11	Comércio	Comercial Cardoso	31	Residencial	Condomínio Vinícius de Moraes
12	Comércio	Sugui Motores	32	Comércio	Pró - Forte
13	Comércio	JN Motos	33	Comércio	Glamour
14	Comércio	Posto Ipiranga	34	Instituição Pública	IFT - Administração
15	Comércio	Supermercado Consul	35	Comércio	Dsibrava
16	Comércio	Mini Box	36	Instituição Pública	IBAMA
17	Comércio	Gráfica Copy grafica	37	Comércio	Verduraão Nordeste
18	Comércio	Motos Galdino	38	Comércio	Posto Sam Marino
19	Comércio	WG Pintura	39	Comércio	Posto Tucunaré
20	Comércio	Mercadinho			

Fonte: Magalhães (2014).

Geralmente a equipe é formada por três (2) membros, sendo eles um (01) motorista e um (01) ajudante. A formação da equipe varia e isto significa que nem sempre são os mesmos catadores envolvidos na obtenção. A ausência de algum

catador também foi muito observada durante o acompanhamento das equipes. Estas ausências prejudicam a rotina operacional e diminuem o rendimento do processamento.

Figura 60 - Coleta propriamente dita.



O carregamento é realizado por todos da equipe de obtenção, inclusive pelo motorista, e o tempo de duração da operação varia de acordo com a quantidade de material e a forma como está armazenada. Caso os materiais não estejam armazenados em recipientes plásticos, os mesmos são depositados em um “big-bag” de polipropileno, a fim de facilitar o manejo.

Figura 61 - Carregamento.





O transporte é feito utilizando um veículo coletor, que no caso da ASCAMPA é um caminhão Volkswagen 8.160, ano 2012. O veículo, que possui carroceria de madeira, sem compactador, de (1,4m x 5,4m x 2,1m) adaptada a fim de aumentar a capacidade de transporte, haja vista o grande volume ocupado pelos materiais recicláveis.

Figura 62 - Veículo coletor e detalhe da carroceria.

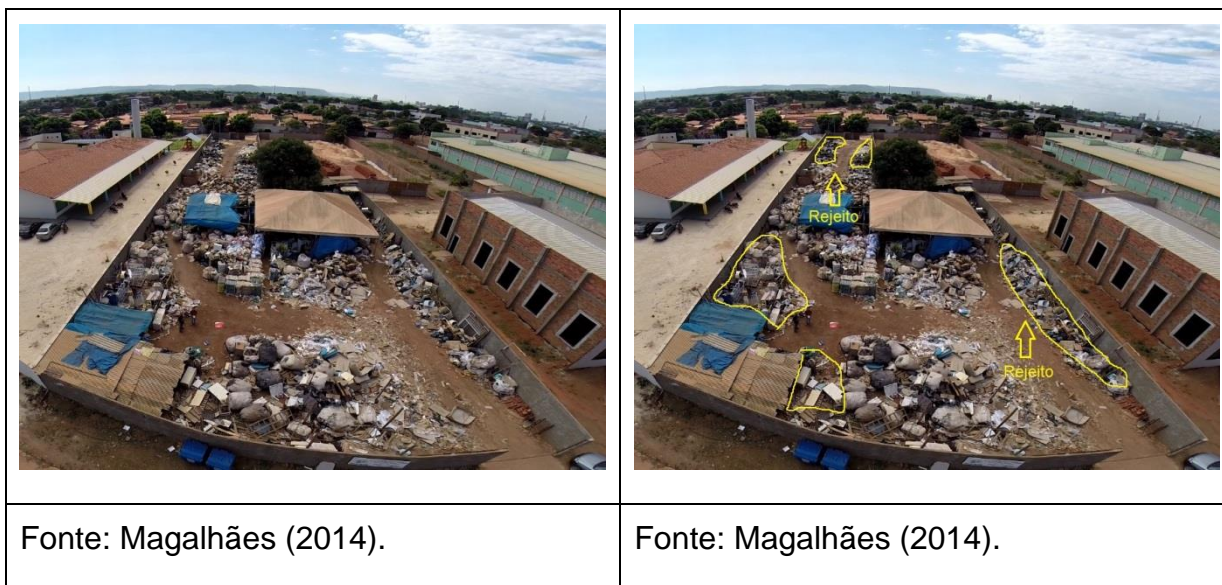


O descarregamento é feito imediatamente após a chegada dos catadores na sede da cooperativa, exceto quando o caminhão retorna muito próximo ao horário do final do expediente.

A observação da rotina diária da ASCAMPA permite que se perceba a existência de dificuldades no estabelecimento do fluxo produtivo de único sentido. Como já afirmado anteriormente, estabelecendo um único sentido no fluxo produtivo é possível que os materiais sejam descarregados por um lado, e depois de processados, sejam escoados por outro lado.

A falta de espaço coberto é um aspecto que atrapalha muito o processamento dos materiais recuperados pela associação. Atualmente parte do pátio da cooperativa está ocupada por objetos não recicláveis (palet's e móveis) e rejeito, conforme na figura 61, o que diminui o espaço para armazenamento de materiais recicláveis.

Figura 63 - Foto aérea da COOPERAN.



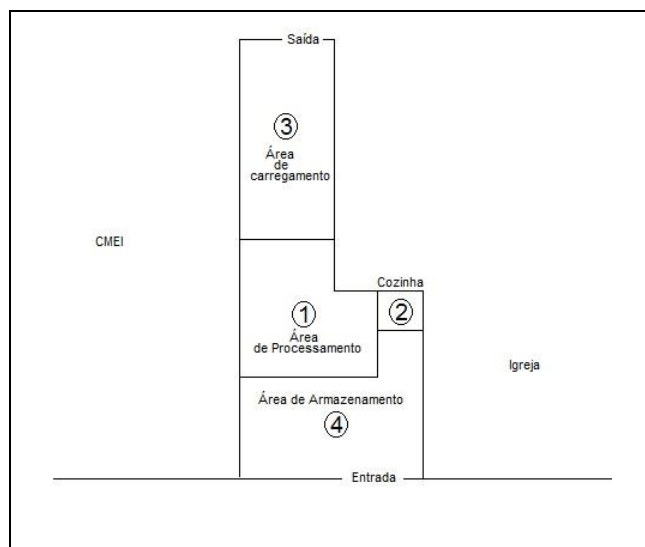
Dentre os objetos que compõe o rejeito que está atualmente no pátio da associação estão peças automotivas, cerâmica, madeira, e até um veículo. A associação não conta com nenhum plano de destinação do rejeito, o que contribui para o acúmulo de rejeito.

Figura 64 - Fotografias das áreas demarcadas como rejeito.



No intuito de colaborar com a cooperativa foi desenvolvido um croqui, que contém algumas sugestões que podem ajudar a cooperativa a encontrar um fluxo de produção mais harmônico.

Figura 65 - Croqui da ASCAMPA.



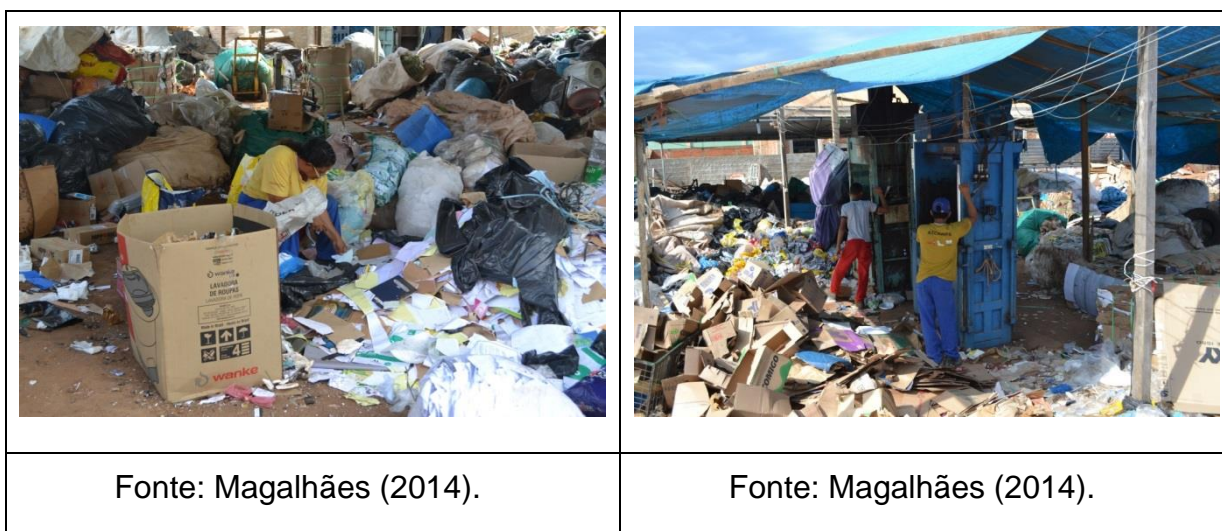
Fonte: Magalhães (2014).

Atualmente é primordial para a ASCAMPA que seja construído um galpão para abrigar as operações de processamento, pois as tendas, apesar de cumprirem bem seu papel, são frágeis e muito sensíveis às intempéries.

Outra operação muito importante atualmente é a retirada de todo rejeito do pátio, com uma posterior reorganização para que seja mais bem aproveitado o espaço disponível no pátio da associação.

A associação não realiza a mensuração dos materiais recuperados através da equipe de obtenção, nem através das doações. Logo só foi possível acompanhar a mensuração e pesagem dos materiais no processamento.

Figura 66 - Separação e Prensagem.





O processamento inicia-se com a operação de separação, que é feita por somente uma (1) catadora e visa segregare os materiais de acordo com o tipo. Para acelerar o processo de prensagem, a catadora responsável pela separação armazena os materiais separados em “big-bag’s” de polipropileno, que posteriormente são levados para a prensagem.

A secretária da ASCAMPA é responsável por anotar os pesos de todos os fardos produzidos, além da quantidade de “big-bag’s” que entram na associação e seus respectivos catadores.

Figura 67 - Pesagem e anotação.



Os dados referentes ao processamento foram compilados na tabela 14. Os meses de agosto e setembro foram descartados, pois a força de trabalho disponível para realização do processamento foi reduzida drasticamente por inúmeros fatores, tais como: doença, viagem e desistência.

Tabela 14 - Média de materiais processados (Kg/mês).

Enfardamento	Papelão	Papel	Revista	Plástico	Latinha	PET	PEAD	(kg/mês)
Julho	16204,5	185	-	3594	-	255	255	20493,5
Outubro	12179	833	-	4012	-	731	747	18502
Novembro	10060	4000	1660	2304	216,8	681	242	19163,8
Média								19386,43

Fonte: Magalhães (2014).



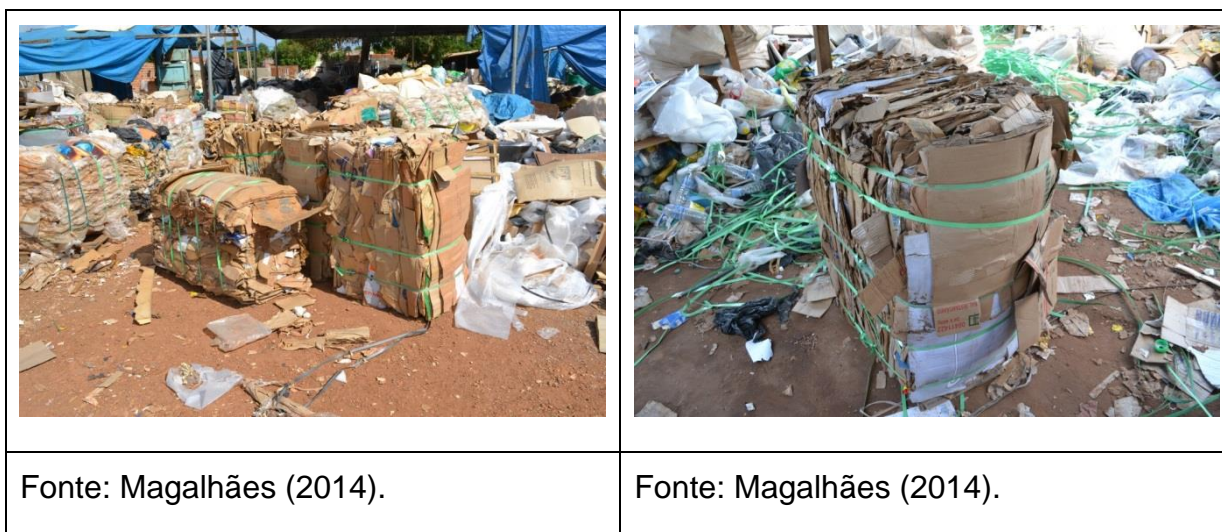
O enfardamento varia de acordo com a habilidade do preenseiro. A motivação nesse caso se dá em função, não do número de fardos produzidos, mas em função do peso, ou seja, do volume que passa mensalmente pela prensa, que é mensurado através do peso dos fardos.

Na ASCAMPA há dois (2) preenseiros que no mês de novembro produziram 88 fardos. No período acompanhado, a produção variou entre 55 e 118 (fardos/mês), o que representa uma média diária que varia entre 2,75 e 5,9 (fardos/dia).

Embora não haja pesagem nem estimativa da quantidade de materiais coletados, recebidos na associação, todos os fardos produzidos são pesados. A média de peso dos fardos produzidos é 188,45 kg.

A quantidade de material proporcionado pela coleta nas UMEs, que é de 360 (kg/semana), representa somente 3,71% de todo o material processado pela ASCAMPA.

Figura 68 - Fardos.

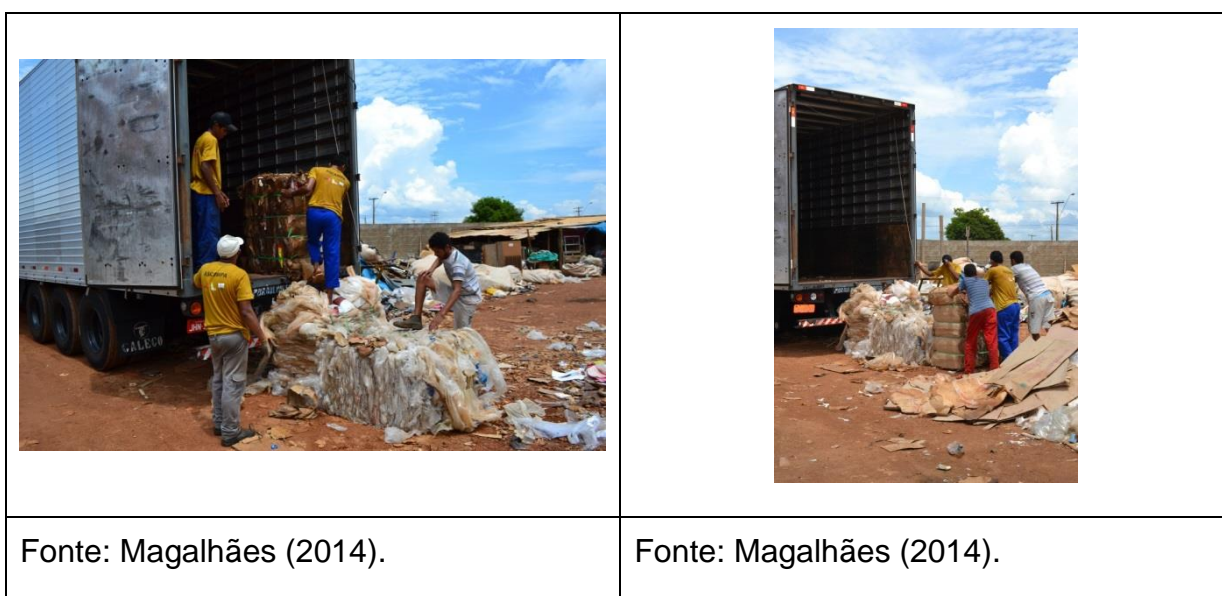


Foi observado que, os fardos confeccionados com papelão depositado na prensa de forma organizada são mais leves, haja vista que as embalagens de papelão são compostas por chapas ocas. Já os fardos, em que o papelão é depositado de forma desorganizada, é mais pesado, que se deve ao fato de que, quando se deposita a chapa de papelão amassada, ela diminui os espaços ociosos, fazendo assim o material ser comprimido e, conseqüentemente, a ocupar menor volume.

Fardos com material desorganizado são mais suscetíveis a se desmancharem, por isso a maioria dos fardos produzidos contém material organizado.

Fardos muito pesados tornam o manejo e transporte uma atividade de difícil execução prática, especialmente, porque a ASCAMPA não possui maquinário para manejo, carregamento e transporte dos fardos. Foram frequentes as queixas dos catadores e chapas sobre a dificuldade de manejo dos fardos muito pesados. A associação dispõe de uma empilhadeira, todavia como já dito no item anterior, a mesma não está em condição operacional, pois a ausência do piso pavimentado não permite sua utilização.

Figura 69 - Carregamento dos fardos.



Os condutores dos veículos que transportam os fardos para os atravessadores ou para as indústrias recicladoras são atentos ao peso dos fardos, pois quando são muito leves acabam ocupando o mesmo espaço na carroceria dos veículos, e, pesando menos, fazem com que o proprietário afira menor lucro, já que são pagos por tonelada embarcada.

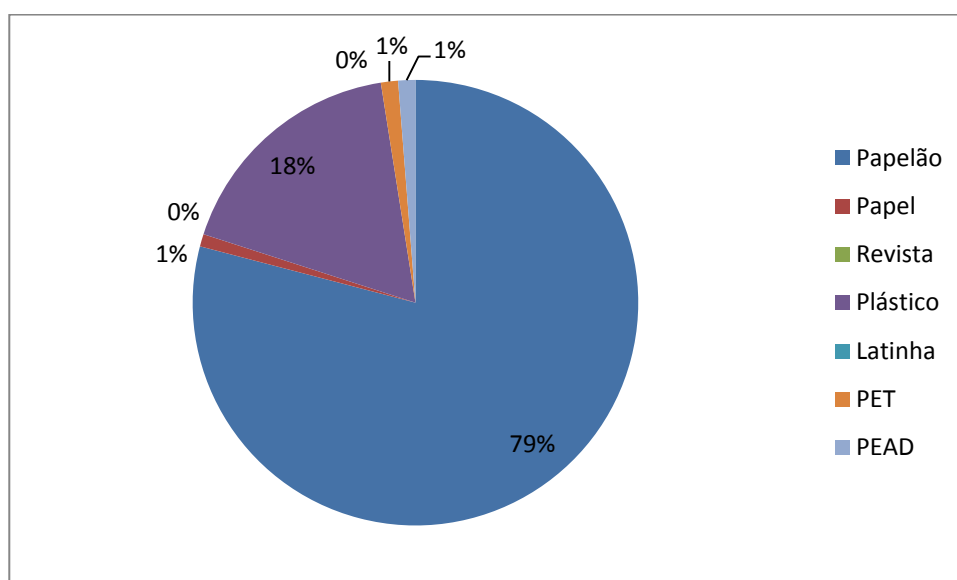
Os condutores, proprietários ou não dos veículos, aceitam o transporte de materiais para o Sul e Sudeste do Brasil

A associação não dispõe de um local coberto para armazenamento dos fardos prontos para a comercialização, assim os fardos recém-produzidos são deixados expostos às intempéries, fato que deprecia o valor do produto em seu destino final, seja pelo contato com o solo, seja pela umidade advinda da chuva.

Os catadores até desenvolveram técnicas para evitar um maior desconto nas indústrias recicladoras, que é o armazenamento dos fardos em pé de modo que o posicionamento do papelão dificulte a absorção das águas pluviais.

A equipe de processamento consegue processar em média 19.386,43 (kg/mês) de material reciclável. Através da tabela 14, é possível constatar que no mês de julho foram processados 20.493,5kg, ou seja, a maior quantidade de material processado em um único mês em que a cooperativa foi acompanhada. Há predominância do papelão, que representa 79% de todo o material processado, seguido do plástico que representou 18%.

Gráfico 5 - Média de coleta no mês de julho de 2014 (%/tipo).



Fonte: Magalhães (2014).

A secretaria da ASCAMPA é responsável por registrar todas as informações de peso, cargas, descargas e comercialização. Apesar do enorme empenho, por parte dos associados, o controle ainda é amador e precisa utilizar ferramentas como planilhas de determinação de custos de produção, o que ainda não é feito.

É imperativo que a associação informatize o controle da produção a fim de gerar informações financeiras dos custos produtivos para sua presidente, pois quando o controle é feito manualmente, o processo fica lento e suscetível a erros, como os que foram habitualmente constatados durante a etapa de acompanhamento.

Informações corretas são primordiais para que os custos estimados permitam decisões que garantam o lucro, tarefa extremamente difícil, considerando que as negociações acontecem com os atravessadores, que também possuem uma margem de lucro, antes da indústria. Há ainda a ser considerado o fato de que há uma flutuação de preços pagos pela indústria.

Essa flutuação tem sido acompanhada pela secretaria da ASCAMPA, todavia não têm sido desenvolvidos métodos, para proteger a associação dessa variação, como a estocagem do produto para comercialização com melhores preços.

A associação vende toda a mercadoria disponível, mesmo que não seja possível formar uma carga completa, sendo que carga pode ser entendida como um caminhão completo de materiais recicláveis que segue direto para a indústria.

Os catadores da ASCAMPA não conhecem o destino final dos produtos, fato que poderia trazer benefícios, pois esse contato poderia eliminar os atravessadores.

Dentre as atividades operacionais da associação está a realização de atividades de educação ambiental.

Percebendo que a associação pode angariar grande quantidade de material reciclável na quadra 403 Norte (ARNO 41), mesma quadra onde se localiza a sede da associação, foi realizada uma ação de educação ambiental visando sensibilizar a população residente na quadra para realizar a segregação dos diversos materiais recicláveis.

Figura 70 - Atividade de educação ambiental.



A iniciativa é inovadora e independente da SEMDU, o que mostra a ausência do poder público no processo de busca por novas fontes de materiais recicláveis para abastecimento da ASCAMPA. Portanto, o aumento do volume de material que será processado, não pode ser considerado resultado do PMCSLP, e sim de esforços da própria ASCAMPA.

A atividade que durou cerca de 4 horas, percorreu 5,3km e distribuiu folhetos da ASCAMPA, que contêm instruções sobre a segregação e telefones para que sejam tiradas dúvidas ou acionamento, caso seja preciso buscar grande quantidade de material disponível durante a semana, já que o dia escolhido para realizar a coleta nas residências, foi segunda-feira.

#### 6.6.1.4. Administração

A administração da associação é feita por todos os catadores, haja vista que todos os pesos dos fardos e materiais trazidos por catadores que trabalham dentro e fora da sede da associação, são anotados em duplicidade, sendo que uma via é depositada na associação e a outra segue com o próprio catador.

A presidente da associação é quem determina as atividades, auxiliada pela secretária. Elas são responsáveis pelas movimentações financeiras, inclusive o pagamento de todos.

A ASCAMPA não possui uma área administrativa dissociada da área de controle de produção, logo, os problemas enfrentados na área operacional são praticamente os mesmos, como a não utilização de métodos de controle eletrônico, como o uso de planilhas de fluxo de caixa, controle de estoque, adiantamentos a associados. Assim o controle administrativo, além de exigir mais tempo para ser realizado é mais suscetível ao erro humano.

Os custos, tanto fixos como variáveis, não são calculados nem registrados, assim, não há previsão de gastos futuros, nem de faturamento, de acordo com a produção.

A associação comercializa seu produto sem conhecer os custos e não há por parte da associação, iniciativa de procura por novos compradores, dispostos a pagar maior valor no produto.

Tudo isso contribui para uma redução da eficiência e menores ganhos aos associados. A diagnose aqui apresentada permite que a ASCAMPA possa com

poucos ajustes aumentar a eficiência de todo o processo, e assim aumentar os rendimentos e contribuir para aumentar a quantidade de material destinada à reciclagem.

#### 6.7. Cooperativa de Produção de Recicláveis do Tocantins LTDA – COOPERAN.

Durante todas as fases desta pesquisa foi mantido o contato com as duas organizações de catadores de Palmas. Assim é possível afirmar que foram acompanhadas todas as atividades da COOPERAN, desde a origem até a destinação final dos recicláveis.

A COOPERAN foi fundada em 29 de maio de 2004, através de assembleia que foi presidida por Otacílio Martins Cardoso, que ainda permanece como presidente da cooperativa. Nesta época a COOPERAN ainda era localizada na rua nº15, APM nº01, Setor Santa Barbara, Palmas – TO. A cooperativa hoje funciona na Quadra 1012 Sul, Avenida nº105, s/n.

Segundo o estatuto social da COOPERAN, a cooperativa tem os seguintes objetivos:

- I. Realizar, através dos seus associados, serviços de coleta, separação, prensagem armazenamento e comercialização de materiais recicláveis;
- II. Receber, acondicionar e armazenar a produção de seus associados, seguindo programas operacionais estabelecidos;
- III. Adquirir e construir infraestrutura necessária para produzir, beneficiar, industrializar, embalar e comercializar produtos a partir dos seguintes recicláveis: papel nas suas diversas categorias, plástico em suas diversas categorias, alumínio, cobre, ferro, vidros em geral e materiais de construção;
- IV. Adquirir em conjunto matéria-prima, material secundário, produtos e mercadorias necessários para a realização do objetivo proposto;
- V. Produzir e comercializar produtos e/ou serviços, que sejam compatível social e economicamente viável e de interesse de seus associados nos mercados locais, nacionais e internacionais, nas melhores condições de preço;
- VI. Organizar, se necessário, serviços de transporte da produção de seus associados seguindo programas operacionais previamente estabelecidos;
- VII. Registrar marcas, se necessário for;
- VIII. Oferecer meio que permitam o completo desempenho profissional dos associados, bem como outros serviços compatíveis com o sistema cooperativista. Orientando-os sobre as atividades que constituem os objetivos sociais da cooperativa;
- IX. Incentivar e promover o intercambio entre as entidades e os profissionais ligados às atividades afins com seus objetivos sociais;
- X. Preservar, promover e aprimorar a capacidade e a responsabilidade técnica profissional de seus associados;
- XI. Estabelecer convênio com outras cooperativas para a produção ou aquisição em conjunto dos itens necessários aos seus associados, no sentido de diminuir os respectivos custos;
- XII. Promover a difusão da doutrina cooperativista e seus princípios ao quadro social;
- XIII. Contratar serviços para seus associados em condições e preços convenientes;
- XIV. Fornecer assistência aos associados no que for necessário para melhor executarem seu trabalho



- XV. Organizar o trabalho de modo que se possa bem aproveitar a capacidade dos associados atribuindo-os conforme suas aptidões e interesses coletivos;
- XVI. Contratar, em benefícios dos associados, seguro de vida coletivo e acidente de trabalho e plano de saúde;
- XVII. Realizar cursos de capacitação cooperativista e profissional para o seu quadro social e para terceiros, através dos seus associados;
- XVIII. Paragrafo único: A COOPERATIVA atuará sem discriminação política, religiosa, racial e social. (COOPERAN, 2004).

O estatuto da cooperativa ainda determina quais são as funções dos associados, quais seus direitos e deveres, de sua demissão ou exclusão, das finanças, da divisão de tarefas, dos registros e outras atribuições da cooperativa.

#### 6.7.1. Recursos Humanos

A COOPERAN conta hoje com trinta e oito (38) cooperados, todavia durante o acompanhamento dos trabalhos diários foram identificados apenas quinze (15).

Destes trabalhadores, 40% são mulheres, o que indica uma média acima da nacional e do Norte do Brasil que está em torno de 30%. Mesmo estando acima da média nacional, há uma predominância masculina na força de mão-de-obra da cooperativa.

Nacionalmente, os homens representam 68,9% do total, contra somente 30,1% de mulheres, e os fatores sociológicos mais prováveis para essa dominância masculina é que as mulheres se dedicam a outras atividades, como o cuidado do lar e dos filhos (IPEA, 2013).

A média de idade na COOPERAN é de 55 anos, alta se comparada à idade média do catador de material reciclável, no norte do Brasil, que segundo o IPEA (2013) é de 36,5 anos. A maioria dos catadores, oito (8), já possui idade para se aposentar de acordo com a Lei Federal nº 8.213 de 24 de julho de 1991, que é de 65 anos para homens e 60 anos para mulheres.

Esses catadores possuem histórias de vida variadas e características diferentes, o que torna o grupo muito heterogêneo. A trajetória sofrida de muitos catadores é alvo constante de pesquisadores das ciências humanas, porém neste trabalho a abordagem será quantitativa para que seja estimada a capacidade produtiva da organização.

A escolaridade dos catadores pode ser considerada baixa, haja vista que dos quinze (15) catadores, cinco (5) são analfabetos, oito (8) possuem o ensino fundamental e somente dois (2) possuem o ensino médio.

### 6.7.2. Infraestrutura

A COOPERAN possui infraestrutura modesta para uma cooperativa que já está em atividade a dez (10) anos. Basicamente possui um (1) veículo caminhão FORD F-4000, ano 2008 e a sede da cooperativa.

Na sede, localizada em lote que foi doado pela prefeitura, há um galpão de (10m x 25m), que abriga um (1) escritório, uma (1) cozinha, uma (1) sala de artesanato, uma (1) área de processamento e dois (2) banheiros. Junto ao galpão foi construída uma (1) área de convivência de (10m x 5m), onde são realizadas as refeições e as reuniões dos cooperados.

Figura 71 - Galpão e área de convivência.





O pátio da empresa não é pavimentado, o que se constitui em um grande entrave à obtenção de várias licenças, entre elas a licença sanitária, e a licença ambiental. O solo exposto contribui enormemente para a contaminação dos materiais recicláveis, o que traz a perda do valor, além das dificuldades enfrentadas no manejo operacional, tais como a lama formada na época chuvosa e a poeira na época de estiagem.

Como o pátio não foi terraplanado, o desnível faz com que não seja possível utilizar máquinas como a empilhadeira, fazendo com que o carregamento dos fardos prontos no momento da comercialização seja feito de forma manual. A pavimentação do pátio é uma medida que deve ser considerada como prioritária para a



COOPERAN, pois seu manejo operacional, a qualidade do seu produto e sua situação legal dependem diretamente desse fator.

Figura 72 - Pátio sem pavimentação e fardo contaminado.

	
<p>Fonte: Magalhães (2014).</p>	<p>Fonte: Magalhães (2014).</p>

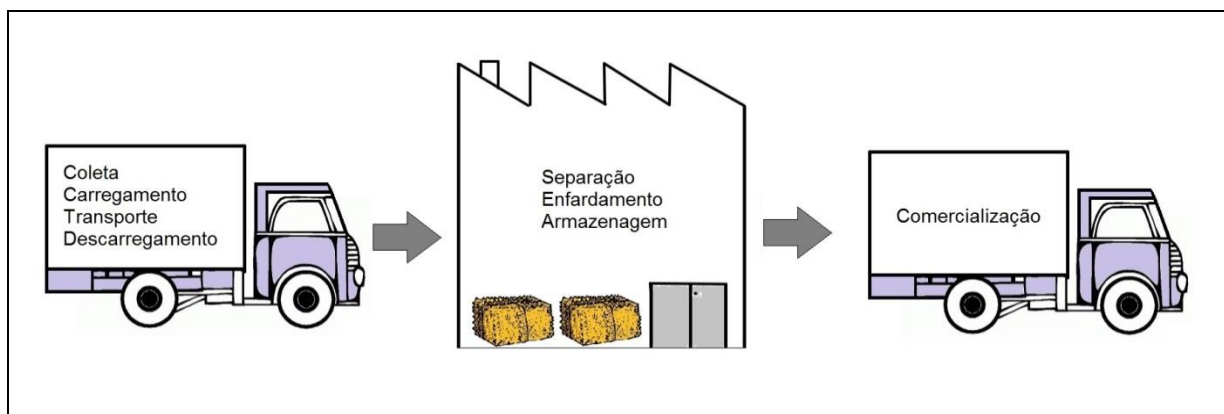
### 6.7.3. Manejo Operacional

O termo manejo operacional foi aqui empregado para designar a descrição da rotina diária das atividades dos catadores na cooperativa, como se dá a divisão de tarefas, quantas e quais são as operações realizadas com os materiais recicláveis antes de serem comercializadas pela COOPERAN.

As atividades operacionais são divididas por equipes. Há uma (1) equipe responsável pela obtenção dos materiais, uma (1) equipe que realiza o processamento dos materiais obtidos e uma (1) equipe administrativa que realiza o registro e a comercialização do produto final.

A equipe responsável pela obtenção de materiais recicláveis realiza a coleta propriamente dita, o carregamento do veículo coletor, o transporte desde o local de origem até a cooperativa e o descarregamento.

Figura 73 - Ciclo do manejo Operacional da COOPERAN.



Fonte: Magalhães (2014).

Na obtenção, a equipe não segue uma ordem ou uma rota ordinária. Pode-se afirmar que a organização da obtenção dos materiais é feita de forma rudimentar, porque, apesar de não estabelecer qual será o próximo ponto de coleta, segue sempre dois quesitos. São eles: o caminhão sempre deverá retornar cheio para a sede da cooperativa e a prioridade é para locais que estão há mais tempo sem ser visitados.

As origens geram materiais em diferentes quantidades e volumes, ou seja, o fornecimento dos materiais, sempre feito em forma de doação, acontece de forma intermitente, o que exige muita atenção por parte da equipe de obtenção. A COOPERAN coleta material normalmente em cinquenta (50) locais, porém, a média de visita é de trinta e nove (39) origens por semana.

A cooperativa vem aumentando seu número de origens, sem a intervenção da SEMDU, o que mostra que a cooperativa não depende da secretaria para a realização das suas atividades. Assim os locais relacionados, no quadro 27, mostram o crescimento da cooperativa e não do PMSCLP.

Quadro 27 - Origens do material recolhido pela COOPERAN.

Nº	Tipo	Nome	Nº	Tipo	Nome
1	Comércio	Coca-Cola	26	Comércio	Resta. Contemp.
2	Instituição Pública	Correios-sede	27	Comércio	Papelaria Lelé da cuca
3	Comércio	Transrio	28	Comércio	Suepermercado quartetto taq.
4	Comércio	Toyota	29	Comércio	Lojas americanas taquaralto
5	Comércio	Nissan	30	Comércio	Lojas americanas centro

6	Comércio	Super-Duda	31	Comércio	Tapajós veículos
7	Comércio	Planeta veículos	32	Instituição Pública	BB superintendencia
8	Instituição Pública	Hospital infantil	33	Instituição Pública	BB-104 sul
9	Instituição Pública	LACEN	34	Instituição Pública	BB-201 norte
10	Instituição Pública	Hospital Dona Regina	35	Instituição Pública	BB-103 sul
11	Comércio	Honda	36	Instituição Pública	BB-uft
12	Comércio	Autovia veículos	37	Instituição Pública	BB-jk
13	Comércio	Manara veículos	38	Instituição Pública	BB-teotonio
14	Comércio	Gráfica ipanema	39	Instituição Pública	BB-1102 sul
15	Comércio	Gráfica primavera	40	Instituição Pública	BB-taquaralto
16	Comércio	Gráfica capital	41	Instituição Pública	BB-aureny
17	Comércio	Gráfica central	42	Comércio	Claro-jk
18	Comércio	Gráfica sto expedito	43	Comércio	Gráfica carraro
19	Instituição Pública	Hostpital HGP	44	Comércio	Maxpel 212 norte
20	Comércio	Encanel	45	Instituição Pública	INSS
21	Instituição Pública	Justiça Federal	46	Instituição Pública	Sec. Saúde-103 sul
22	Instituição Pública	Receita Federal	47	Instituição Pública	Correios-jk
23	Comércio	Sebrae	48	Comércio	Revistaria Cantim cultural
24	Instituição Pública	CEF-fomento	49	Comércio	VVA-distribuidora
25	Instituição Pública	CEF-104 sul	50	Comércio	Restaurante du beef

Fonte: Magalhães (2014).

Todas as equipes trabalham das 08:00h às 18:00h de segunda a sábado, parando somente para a realização de três refeições, servidas diariamente, que são: o café, o almoço e o lanche da tarde. No sábado o expediente vai somente até o meio dia.

Na maioria das oportunidades, a equipe é formada por quatro (4) membros, sendo eles um (1) motorista e três (3) ajudantes. A formação da equipe não varia, isto é, sempre são os mesmos catadores envolvidos na obtenção. Fato este que somente sofre alteração caso haja falta de algum dos catadores da equipe de coleta.

A ausência de algum catador é muito comum na rotina operacional da cooperativa, fato que foi muito observado durante o acompanhamento das equipes. Essas ausências são muito prejudiciais ao manejo operacional, haja vista que quando a equipe de coleta tem que ser recomposta, um catador do setor de separação é requisitado, gerando assim um decréscimo na capacidade de processamento por causa da ausência de um membro.

Figura 74 - Coleta.



Durante o acompanhamento foram gravadas todas as rotas feitas pela equipe de coleta da COOPERAN, que serão vistas no Capítulo 8 deste trabalho.

O carregamento é sempre realizado pelos ajudantes e seu tempo de duração é bastante variável, pois depende de fatores como: quantidade de material, a forma com que os materiais estão armazenados, disponibilidade da origem, e outros fatores como as portas de estabelecimentos bancários. Por causa desses fatores não foi possível estabelecer um tempo médio de carregamento.

Figura 75 - Carregamento.



O carregamento é uma atividade que exige disposição física, pois há origens, como as gráficas, que disponibilizam o material reciclável (geralmente papel)

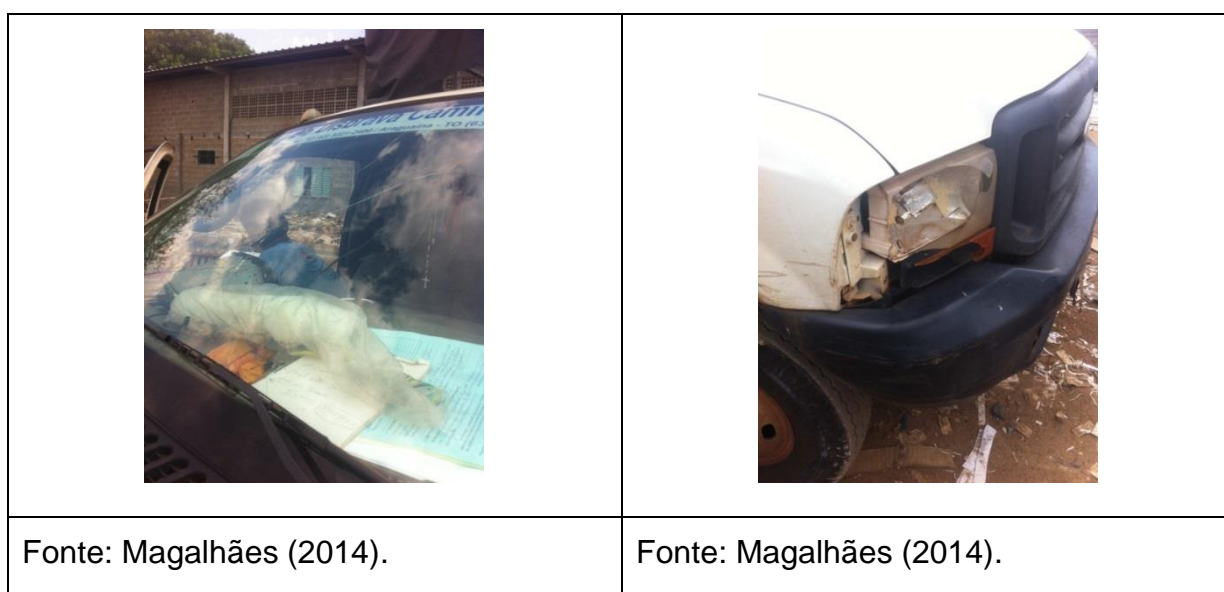
fragmentado em grande recipientes plásticos, o que torna necessário muito vigor físico para que sejam carregados e depositados no veículo coletor.

Vários fatores podem dificultar a coleta e o carregamento, dentre eles está a forma com que os materiais são armazenados. A desorganização exige mais esforço do catador e acaba aumentando o tempo de carregamento. Outro fato que aumenta o tempo destas operações é má condição de conservação dos recipientes plásticos que se partem ao serem manuseados.

Quando o material ocupa grande volume, imediatamente, após o carregamento, é preciso realizar uma operação acessória, denominada pelos catadores de amassamento. Essa operação como o nome já adianta, consiste em compactar o material já depositado na carroceria do veículo coletor, fazendo o mesmo ocupar menor volume, permitindo que seja transportada maior quantidade de material. Essa operação é bastante comum quando o material coletado é o papelão.

O transporte é feito utilizando um veículo coletor, que no caso da COOPERAN é um caminhão Ford F-4000, ano 2008. O veículo, que possui carroceria de madeira, sem compactador, de (2,0m x 2,1m x 4,1m) adaptada a fim de aumentar a capacidade de transporte, haja vista o grande volume ocupado pelos materiais recicláveis.

Figura 76 - Avarias no veículo da COOPERAN.



O caminhão da cooperativa, que foi doado pelo Banco do Brasil, necessita de uma reforma devido ao constante uso e a falta de manutenção preventiva,

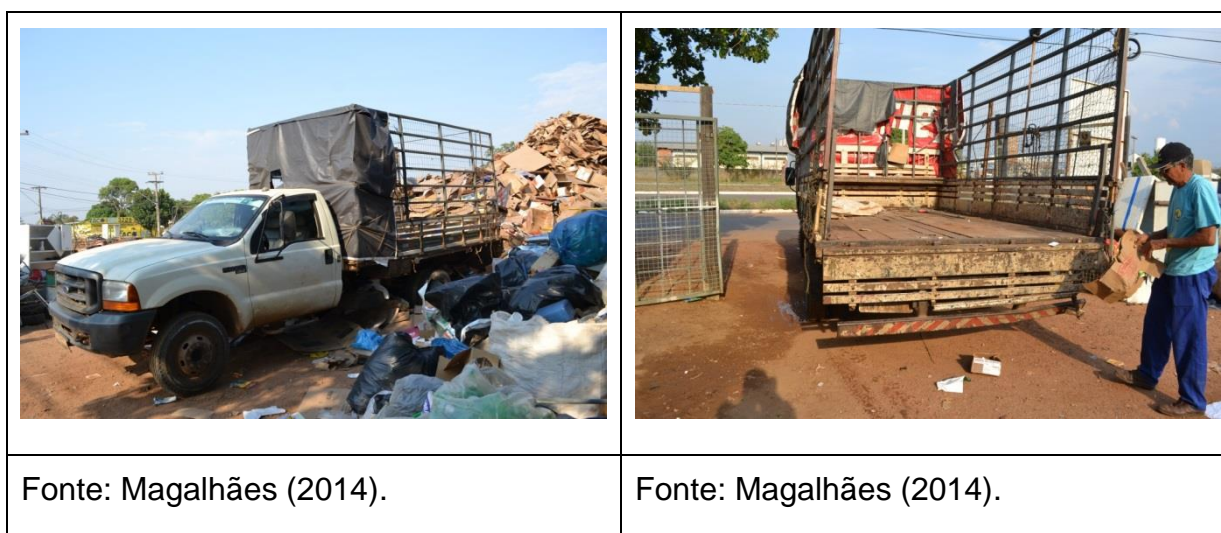


Apresenta algumas avarias, (faróis quebrados, vidro para-brisa trincado, carroceria de madeira debilitada) que podem comprometer não somente a operação de coleta, mas a segurança dos ocupantes.

Apesar de dispor de EPIs a equipe de obtenção dos materiais, assim como todos os demais catadores, não utilizam os mesmos, o que pode ser aplicável a praticamente todos os catadores em todo o manejo operacional.

O descarregamento é feito após a chegada dos catadores na sede da cooperativa e é uma atividade extremamente importante para o ordenamento do fluxo produtivo da cooperativa, porque é no descarregamento que se determina a que distância o material ficará da equipe de processamento.

Figura 77 - Veículo Coletor e detalhe da carroceria.



Através da observação da rotina diária da COOPERAN, facilmente se percebe que existem uma dificuldade de estabelecer um fluxo produtivo de único sentido, dentro dos limites do pátio da empresa, pois alguns princípios como a divisão do pátio para armazenamento dos diferentes tipos de materiais, não tem sido obedecidos. Pode-se afirmar que, em parte isto ocorre devido ao pequeno espaço disponível para armazenamento dentro do galpão, e também a equivocada utilização do pátio de armazenamento.

Seguindo fluxo com um único sentido de produção, com materiais entrando por um lado e saindo por outro, não existem impedimentos, fato que foi percebido em várias oportunidades, haja vista que os fardos já prontos constantemente impedem a continuação das atividades de separação e enfardamento.

A falta de organização do fluxo produtivo é umas das origens da dificuldade enfrentadas pela cooperativa. A falta de espaço coberto é outro entrave no desenvolvimento das atividades operacionais da COOPERAN, pois os fardos de papel não podem ficar sobre o solo exposto, haja vista que podem ser contaminados, perdendo assim o valor na comercialização. Quando são armazenados no galpão, que também abriga a área de processamento, causa muitos transtornos, pois passam a disputar o pequeno espaço coberto, que é valioso tanto em época chuvosa, quando na estiagem por causa do forte calor.

Atualmente parte do pátio da cooperativa está ocupada por objetos não recicláveis (pallets e móveis) e rejeito, conforme na figura 76, o que diminui o espaço para armazenamento de materiais recicláveis. A falta de um plano especializado de destinação de rejeito em conjunto com a SEMDU contribui para o acúmulo de rejeito.

Figura 78 - Foto aérea da COOPERAN.



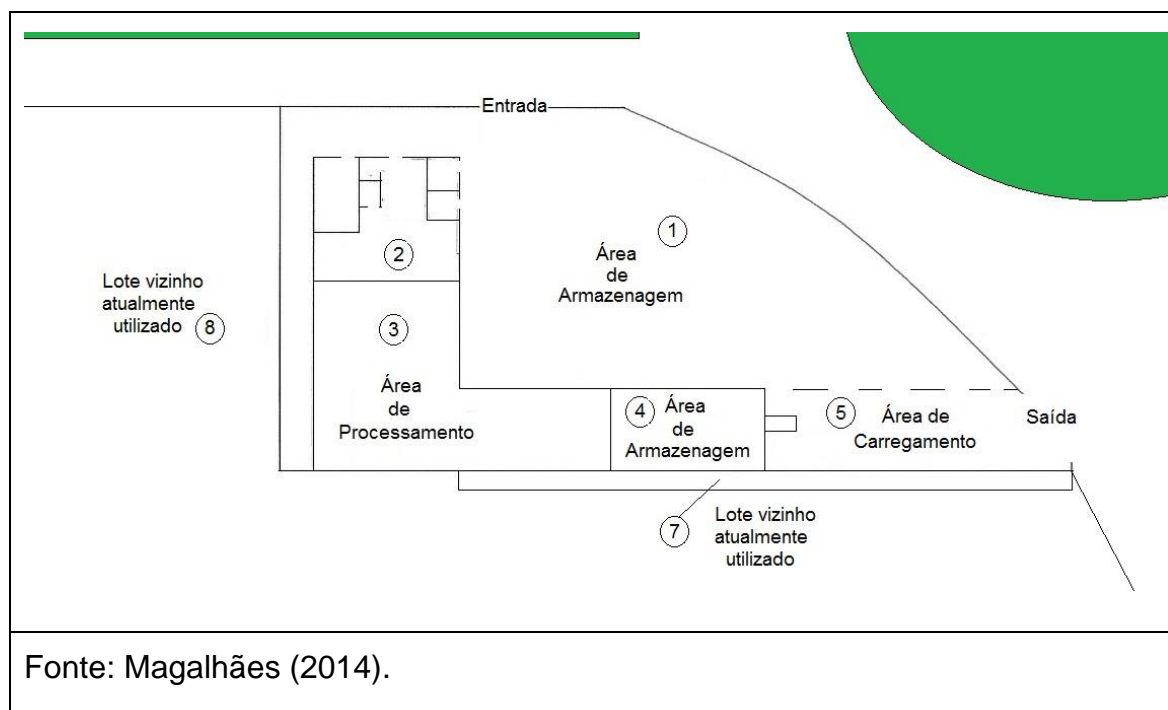
Parte do material chegou a ser retirado pela prefeitura, todavia a ação não teve continuidade e o rejeito permanece no pátio da COOPERAN, o que motiva a promoção de uma limpeza e reorganização no pátio, para que sejam devidamente depositados somente materiais recicláveis, aumentando o espaço de armazenamento com uma melhora no fluxo produtivo.

Figura 79 - Fotografias das áreas demarcadas como rejeito.



No intuito de colaborar com a cooperativa foi desenvolvido um croqui, que contém algumas sugestões que podem ajudar a cooperativa a encontrar um fluxo de produção mais harmônico.

Figura 80 - Croqui da COOPERAN.

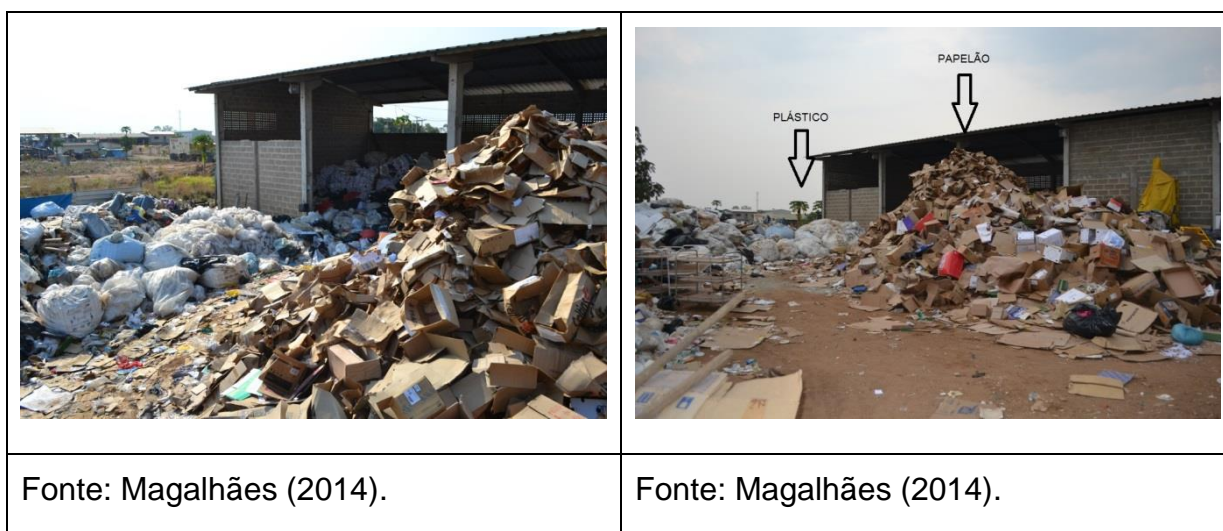


A figura 78 é uma sugestão de como a cooperativa poderia melhor aproveitar o espaço disponível, fazendo seu fluxo produtivo mais célere. A área n°1, é utilizada hoje pela cooperativa, como uma área de armazenagem de materiais que ainda não



foram processados, os mesmos se acumulam próximo à entrada, e acabam atrapalhando o descarregamento de outros materiais.

Figura 81 - Papelão atrapalhando o acesso à área de processamento.



É possível visualizar na figura 79 o papelão atrapalhando o acesso ao setor onde é realizado o processamento. Caso o armazenamento do papelão fosse feito onde se encontra o plástico, não haveria problemas de acesso ao setor de processamento, pois o volume que o plástico ocupa é muito menor que o volume de papelão.

É imperativo que a COOPERAN construa uma nova área coberta, pois há demanda grande atualmente por espaço coberto para armazenar fardos a serem comercializados. Durante o acompanhamento das atividades operacionais da cooperativa, foi possível perceber que é possível construir um anexo ao galpão, área nº4, conforme figura 78, que pode servir para esta finalidade. Esta nova instalação, a ser construída, vai permitir que os materiais processados, sejam armazenados em área coberta, evitando a depreciação e a contaminação. Essa área ainda deverá possuir rampa especialmente construída a fim de permitir o carregamento dos fardos de forma mecanizada. Caso a cooperativa opte por construir na área nº4, também deverá ser reservada a área nº5 para que a mesma sirva de área de carregamento de veículos com os materiais comercializados, assim os materiais vão seguir dentro da empresa um fluxo com apenas um sentido.

Não é interessante para a cooperativa continuar utilizando os lotes vizinhos. O fato de que atualmente não há construções nos dois lotes vizinhos, não deve motivar

seu uso, pois no futuro, quando houver destinação e uso da área vizinha, a cooperativa pode se sentir penalizada, já que estará habituada a utilizar do espaço.

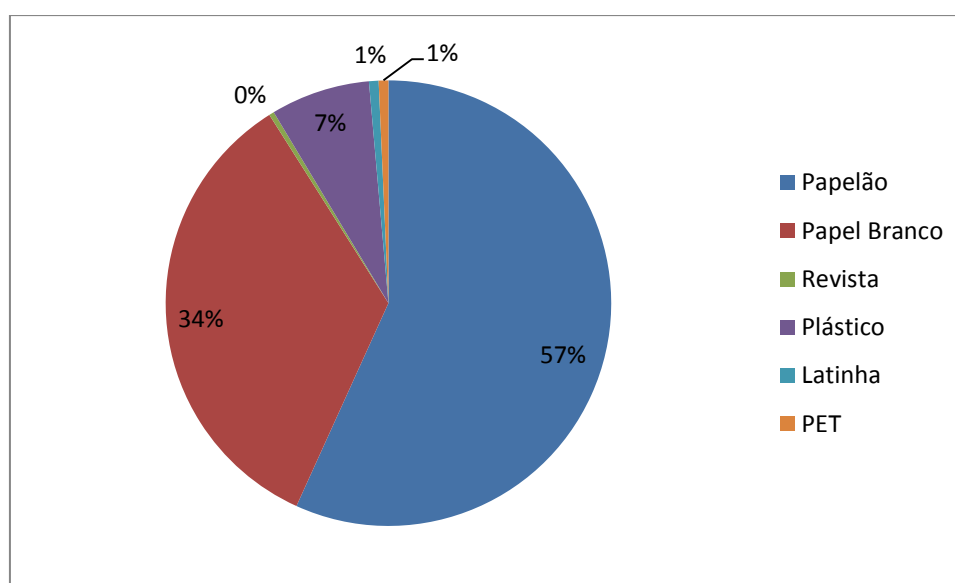
Tabela 15 - Média de materiais coletados pela equipe de obtenção (Kg/mês).

Mês	Papelão	Papel	Revista	Plástico	Latinha	PET	(kg/mês)
Março	5003	2963	1230	1397	160	102	10855
Abril	13226	10020	1007	2095	214	144	26706
Maio	15553	9382	100	1976	191	192	27394
Junho	8813	5315	1500	1427	75	82	17212
							20.541,75

Fonte: Magalhães (2014).

A cooperativa, através da equipe de obtenção, coleta em média 18.983,8 (kg/mês), estando incluso nesse valor todos os materiais recicláveis. Esta média foi obtida no acompanhamento das atividades da cooperativa nos meses de março, abril, maio e junho de 2014.

Gráfico 6 - Média de coleta no mês de maio de 2014 (%/tipo).



Fonte: Magalhães (2014).

A maior quantidade de material foi coletada no mês de maio, com 27.394 (kg/mês) enquanto a menor coleta foi realizada no mês de março, com 10.855 (kg/mês).

Facilmente é possível visualizar através do gráfico 6, que o papelão é o material que a cooperativa mais recupera. O papelão representou em maio, mês de

maior coleta no período acompanhado, 57% de todos os materiais coletados pela cooperativa. O papel branco segue em segundo lugar representando 34%.

Apesar de mostrarem uma quantidade média de 20.542kg esse número não representa a quantidade total de materiais que são processados pela cooperativa, pois há constante entrega voluntária na sede da cooperativa.

Figura 82 - Entrega voluntária na sede da COOPERAN.



Com a participação dos voluntários a média da obtenção da COOPERAN que era de 20.542 (kg/mês) passa a ser de 23.413(kg/mês).

Tabela 16 - Média de materiais coletados pela equipe de obtenção, mais entrega voluntária (Kg/mês).

Coleta+ Volunt.	Papelão	Papel	Revista	Plástico	Latinha	PET	(kg/mês)
Março	7568	3569	1230	1642	161	128	14298
Abril	15052	10913	1007	2710	760	219	30661
Mai	16392	10787	100	2316	191	227	30013
Junho	9651	5838	1501	1486	75	126	18677
Média							23.412,25

Fonte: Magalhães (2014).

O processamento inicia-se com a operação de separação, que é feita por uma equipe geralmente composta por quatro (4) catadores e visa segregar os materiais de acordo com o tipo. Visando acelerar o processamento, os catadores que compõem a equipe de separação armazenam os materiais separados em recipientes plásticos, que são amontoados para que sejam encaminhados para a prensa.

A equipe de separação trabalha próxima à prensa, pois é um trabalho que precede a prensagem e trata-se de uma operação simples, mas que exige muita atenção do catador, pois caso seja haja mistura ou contaminação de algum material, o comprador atribui o material de menor valor para caracterizar o fardo todo, diminuindo assim o valor pago.

Figura 83 - Separação e Prensagem.



Fonte: Magalhães (2014).

Fonte: Magalhães (2014).

A equipe de processamento passou a mensurar individualmente a separação posteriormente ao período acompanhado, por isso a pesquisa não teve como coletar os dados da separação dos materiais, todavia os dados relativos ao enfardamento foram coletados e seguem conforme tabela 17.

Tabela 17 - Média de materiais processados (Kg/mês).

Enfardamento	Papelão	Papel	Revista	Plástico	Latinha	PET	(kg/mês)
março	22607	6560	0	2330	0	0	31497
abril	30010	7019	0	5083	0	600	42712
maio	33391	3390	0	880	0	0	37661
junho	26070	1120	0	810	0	0	28000
Média							34.967,5

Fonte: Magalhães (2014).

O enfardamento consiste na formação de fardos com os materiais recicláveis. A média de produção na prensa varia de acordo com a habilidade e da experiência do catador que maneja o equipamento. Há um terceiro fator que interfere no número de fardos produzidos, que é a motivação.



Os catadores que manejam a prensa, chamados de “preseiros”, são motivados pelo pagamento que está atrelado ao número de fardos produzidos, logo quanto maior for o número de fardos, maior será o pagamento a ser recebido. Eles realizam sempre este mesmo serviço, pois é uma habilidade que precisa ser desenvolvida com o tempo. Na COOPERAN há dois (2) catadores que manejam duas prensas hidráulicas, sendo que a produção varia entre 4 e 14 (fardos/dia). A variação existe em função da habilidade e experiência do “preseiro”. No período acompanhado a produção de fardos, do “preseiro” mais habilidoso, variou entre 190 e 205 (fardos/mês), o que representa uma média diária que varia entre 7,91 e 8,54 (fardos/dia).

A quantidade de material proporcionado pela coleta nas UMEs, que é de 360 (kg/semana), representa somente 2,05% de todo o material processado pela ASCAMPA.

Figura 84 - Fardos.



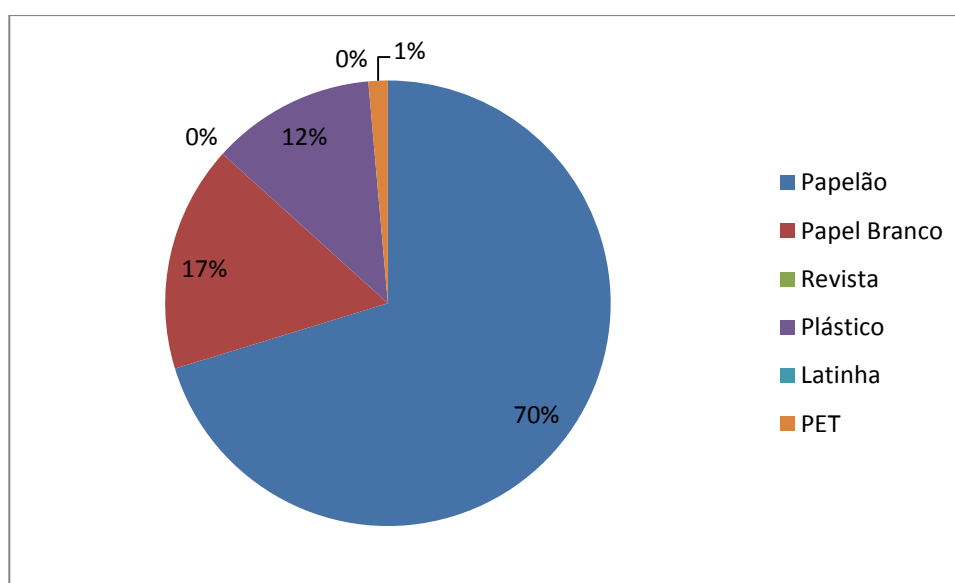
O peso dos fardos, por tipo de material, não é uma informação de interesse da cooperativa, nem do “preseiro”, que recebe de acordo com o número de fardos produzidos, logo essa informação não é coletada. Todavia o dado se mostra extremamente importante para a formação do preço e do custo de produção de uma unidade passível de comercialização.

A equipe de processamento consegue processar em média 34.968 (kg/mês) de material reciclável. Nota-se na tabela 17, que no mês de abril foram processados 42.712kg, ou seja, a maior quantidade de material processado em um único mês em

que a cooperativa foi acompanhada. Há predominância do papelão, que representa 70% de todo o material processado, seguido do papel branco que representou 17%.

O registro de todas as atividades é feito por uma catadora que possui inúmeras outras funções. O cálculo é realizado regularmente, mas não diariamente e inclui, o número de fardos produzidos, quantidade de material separado, quantidade de material entregue voluntariamente, quantidade de material coletado, e finalmente, o material comercializado.

Gráfico 7 - Média de coleta no mês de abril de 2014 (%/tipo).



Fonte: Magalhães (2014).

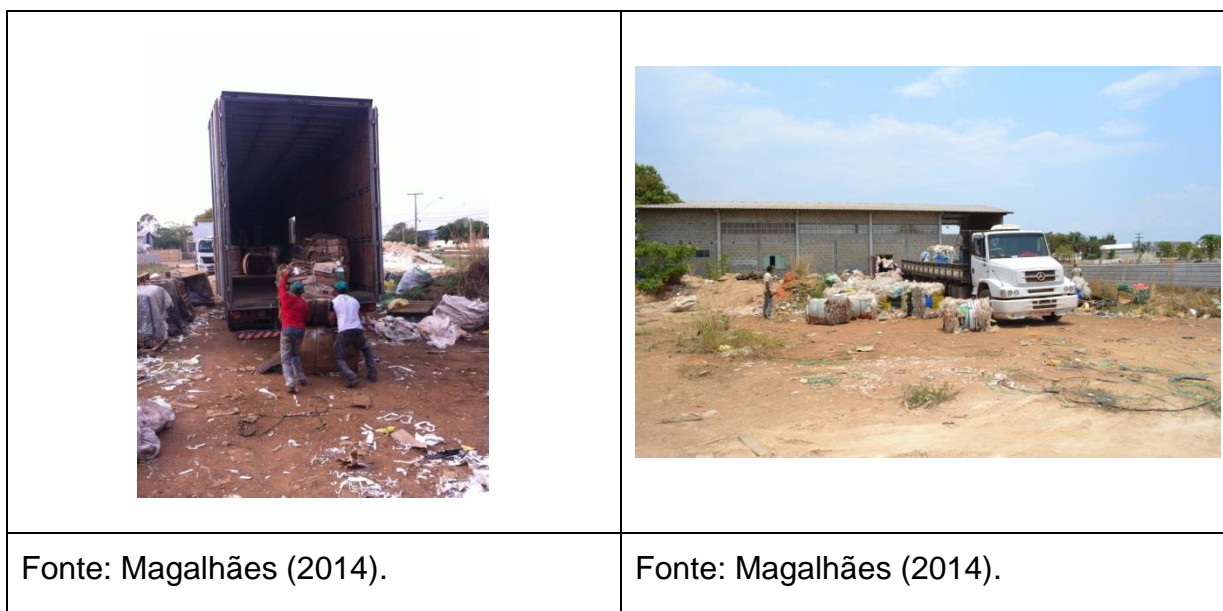
A cooperativa precisa informatizar esse controle diário para conseguir gerar as informações financeiras de custo mais rapidamente, para que os dirigentes, tomem as decisões mais adequadas na comercialização, haja vista que atualmente o controle é feito totalmente de forma manual. É importante dispor de informações diariamente atualizadas para que os custos sejam estimados a fim de garantir os preços necessários na comercialização.

A comercialização não é mais importante que todas as outras etapas do manejo operacional, todavia pode ser considerado ponto onde o ciclo de participação da cooperativa se encerra, ou seja, onde se obtém a recompensa por todo trabalho realizado. Por esse motivo a cooperativa deve utilizar métodos de controle eletrônicos e manter atenção à flutuação do mercado de preços dos produtos recicláveis no mercado, condutas ainda não adotadas.

A cooperativa realiza a comercialização sempre que há material disponível para formar uma carga, ou quando há interesse de compra do representante da indústria. Carga é uma unidade de medida que pode ser entendida como um caminhão completo de materiais recicláveis que segue direto para a indústria.

Nas ocasiões onde foi possível acompanhar a comercialização, percebeu-se que a cooperativa não conhece o real destino dos produtos e nem mesmo a indústria que compra seus produtos. A variação de preço também não é acompanhada pelos dirigentes

Figura 85 - Carregamento de fardos a serem comercializados.



#### 6.7.4. Administração

Pode-se dizer que a administração da cooperativa é feita por todos, uma característica típicas de cooperativas, porém há decisões que necessitam ser tomadas pelo presidente da COOPERAN. Ele é o responsável por todas as movimentações financeiras da cooperativa, inclusive o pagamento de todos que lá trabalham, o que, devido à precariedade dos recursos, é uma tarefa de difícil execução prática.

Foi possível observar que, durante as atividades administrativas da cooperativa, não são utilizados métodos de controle eletrônico, como o uso de planilhas de fluxo de caixa, controle de estoque, adiantamentos a cooperados, no



controle financeiro. Como são feitas de forma manual, usando meios impressos e manuais, estão mais suscetíveis a erros e exigem muito mais tempo para serem produzidas.

Os custos fixos e variáveis na produção não são registrados nem estimados por um parâmetro anterior. Eles são calculados mensalmente, de forma que não há uma previsão de gastos futuros, nem de faturamento.

A cooperativa negocia com compradores sem saber exatamente quanto gastou para produzir o que vai comercializar. Não há, por parte da cooperativa um monitoramento dos preços pagos pelo mercado, logo não há uma cotação de preços, para que seja realizada a comercialização com o comprador disposto a pagar maior valor no produto.

Como os preços não são registrados também não há como compor uma série histórica de preços com finalidade de estudar a variação dos mesmos em função dos meses do ano. Com essa postura a cooperativa está ignorando fatores essenciais para a saúde financeira da empresa, o que não é um fato novo, haja vista que outros autores já relataram esse comportamento, como Calderoni (2003, p.45) que afirmou:

Observa-se, no momento, a prevalência de metodologias de avaliação da viabilidade econômica da reciclagem do lixo que não levam em conta fatores essenciais – como os ganhos relativos ao menor consumo de energia e à redução dos custos de controle ambiental – nem consideram aspectos de natureza macroeconômica.

Assim, a cooperativa diminui sua margem de lucro, de onde tira sua sobrevivência. Outro fator que diminui o lucro da cooperativa é o fato de não realizar negócios diretamente com a indústria, e sim com atravessadores.

De acordo com Vechia, et al (2007) todos os materiais recuperados pelas organizações de catadores, possuem um valor residual, que não foi consumido, porque o produto foi descartado. Depois de coletado, os materiais passam a possuir ainda mais valor, que é a concretização do dispêndio da força de trabalho e o custo da coleta, transporte e processamento. Custos estes que são desprezados no momento que a mercadoria é depreciada pelo atravessador, que só realiza a negociação impondo a sua margem de lucro.

Durante a pesquisa foram procurados todos os atravessadores que comercializam os produtos oferecidos pela COOPERAN, todavia não foi possível

estabelecer contato, pois são profissionais extremamente evasivos e depois de saber o motivo da pesquisa passaram a não mais atender o pesquisador.

Apesar da dificuldade de estabelecer contato com os atravessadores, foram estabelecidos contatos com a indústria, o que será visto com mais profundidade no item 7.3 deste trabalho.

A rotina administrativa também ignora uma prática administrativa comum no comércio, que é a estocagem de produto para ser comercializados quando a média de preços estiver acima da margem de custo, assim todo material produzido é imediatamente comercializado para que sejam quitadas as contas referentes aquele período de produção.

Esse quadro indica que para que haja uma profissionalização da cooperativa é preciso a participação do poder público, pois de outra maneira existe sério risco sobre a saúde financeira da cooperativa.

## 7 CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS.

Neste capítulo, inicialmente será feita a classificação dos resíduos de acordo com a PNRS e, posteriormente, serão apresentados os resultados dos processos de caracterização gravimétrica realizados, além das rotas de todos os veículos coletores. Ainda serão vistos aqui neste item a destinação final dos materiais recicláveis.

Os resíduos sólidos urbanos oriundos do PMCSLP podem ser classificados de acordo com a Lei Federal nº12.305/2010, conforme sua origem e periculosidade. Como são várias as origens dos resíduos, segue a classificação dada pela lei, com destaque para origens do programa, são eles:

Quadro 28 - Classificação dos Resíduos segundo a PNRS.

Classificação	Tipo	Descrição na Lei
I - quanto à origem:	Quadras residenciais.	a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
	PEVs.	c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";
	Comércio, UMEs e Instituições Públicas.	d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";
II - quanto à periculosidade:	Quadras residenciais, PEVs, Comércio, UMEs e Instituições Públicas.	b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea "a". Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea "d" do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

Fonte: (BRASIL, 2010, Texto Eletrônico).

### 7.1. Caracterização Gravimétrica

Este processo foi realizado para conhecer as quantidades específicas de cada parcela de resíduos sólidos em relação à massa total coletada. Desta forma, obteve-se a quantidade e os tipos de materiais com potencial de reaproveitamento e reciclagem, atualmente recuperados no programa. Para caracterizar os resíduos recuperados pelo PMCSLP, foram realizados seis (6) processos de caracterização gravimétrica, sendo eles com materiais oriundos das duas quadras residenciais (904 e 404 Sul), PEVs, UMEs, comércio e instituições públicas.

Tabela 18 - Datas e locais das atividades de caracterização gravimétrica.

Data	Origem dos Materiais	Local de Realização
08/10/2013	Quadra 404 Sul (ARSE 41)	ASCAMPA
16/10/2013	Quadra 904 Sul (ARSE 91)	ASCAMPA
25/11/2013	PEVs	ASCAMPA
29/11/2013	UMEs	ASCAMPA
19/09/2014	Comercial	ASCAMPA
19/09/2014	Instituições Públicas	ASCAMPA

Fonte: Magalhães (2014).

O processo de caracterização consistiu em segregar os diferentes tipos de materiais, por tipo de material, sendo: papéis, plásticos, metais e vidros. Aqueles materiais que não podem ser recuperados, pelas organizações de catadores envolvidas na coleta, foram classificados como rejeito.

A atividade de caracterização gravimétrica foi realizada sempre com tempo bom, ou seja, não foram realizadas em dias de chuva, para que a umidade não atrapalhasse o resultado.

Para que os resíduos a serem caracterizados não fossem contaminados, o solo foi revestido com lona plástica livre de qualquer sujidade. As datas foram escolhidas de forma aleatória, de forma que a gestão do programa foi avisada da coleta de dados somente na semana em que a mesma ia ser realizada.

Figura 86 - Lona utilizada para separação dos materiais por tipo.



Após o revestimento do solo, que não é pavimentado, o veículo coletor era descarregado sobre a lona de forma que os resíduos podiam ser separados de acordo com seu tipo.

Figura 87 - Descarregamento.



A separação obedeceu aos critérios do quadro 2, classificando os resíduos que não podem ser recuperados pelas organizações como rejeito, ou lixo. Depois de terminada a separação, os resíduos eram depositados em outros recipientes plásticos, para que pudessem ser pesados. O peso dos recipientes plásticos é desprezível de forma que não há alteração no peso da amostra.

Figura 88 - Separação.



A balança utilizada para a obtenção dos pesos dos materiais foi cedida pela ASCAMPA, e é a mesma balança que eles utilizam para o trabalho diário. Trata-se de balança híbrida eletromecânica de plataforma, da marca Balmak, modelo BKH-1000, com precisão de acordo com o fabricante de 0,01 kg.



Figura 89 - Pesagem e detalhe da balança.



A quantidade de material a ser pesado, pequeno em todas as ocasiões, facilitou o trabalho, haja vista que a separação de uma grande quantidade de material, exigiria também grande quantidade de pessoal, que não estava disponível na SEMDU, para tal atividade.

Apesar da quantidade de resíduos ser pequena, ela representa 100% dos resíduos obtidos na ocasião pelo PMCSLP, ou seja, a amostra é representativa e o processo de caracterização gravimétrica foi realizado pelo próprio pesquisador, de modo que a participação de servidores da SEMDU foi eventual.

Os dados coletados em todas as atividades de caracterização gravimétrica foram compilados na tabela 19.

Tabela 19 - Resultado das atividades de caracterização gravimétrica.

	404	904	PEVs	UMEs
Rejeito (kg)	11,4	20,2	2,6	0,2
Vidro (kg)	2,4	12,2	5,2	0
Metal (kg)	4,2	7,0	4,4	0,2
Plástico (kg)	17,2	24,2	8,2	6,6
Papel (kg)	12,4	88,6	20,0	33,8

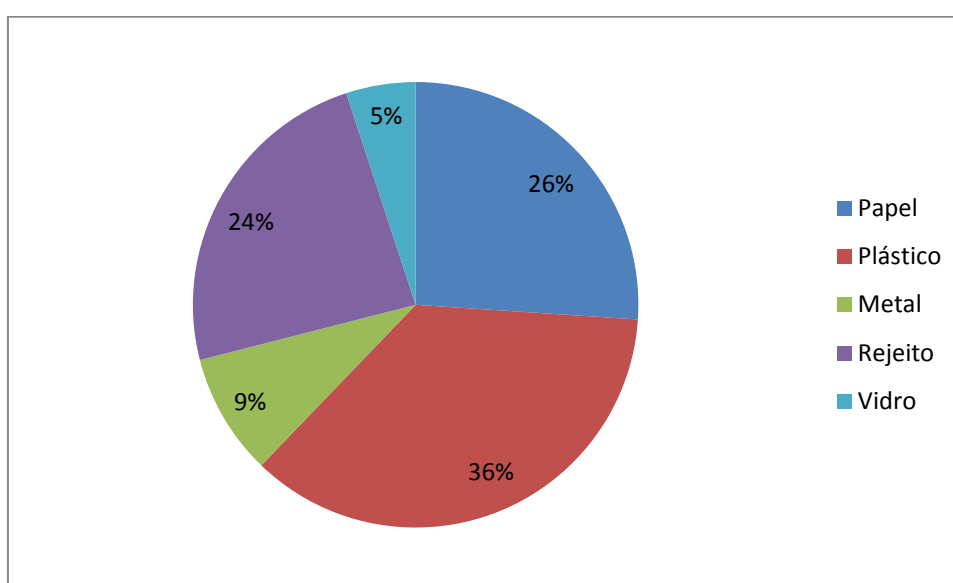
Fonte: Magalhães (2014).

A quadra 404 Sul, conforme a tabela 19, apresenta maior parte composta por plástico com 36%, enquanto o papel é apenas 26% da amostra. Nota-se, através do

gráfico 8, que 24% dos resíduos não podem ser efetivamente reciclados e devem ser destinados ao aterro municipal.

O índice de rejeito alto (24%), muito próximo do índice do papel (26%), comprova a necessidade de realização de trabalho de educação ambiental, pois há erro na segregação.

Gráfico 8 - Caracterização gravimétrica da Quadra 404 Sul.



Fonte: Magalhães (2014).

Como já visto no item 6.1.1, deste trabalho, é possível coletar 2.226 (kg/semana), de materiais recicláveis na quadra 404 Sul. Assim de acordo com a caracterização gravimétrica, é possível encontrar os seguintes valores descritos na tabela 20.

Tabela 20 - Projeção de resíduos possíveis (Quadra 404 Sul).

Material	Porcentagem (%)	Peso (kg)
Papel	34%	756,84
Plástico	47%	1046,22
Metal	12%	267,12
Vidro	7%	155,82
Total	100%	2.226,00

Fonte: Magalhães (2014).



É possível estimar também o valor que seria recebido por esse material nos dias atuais em indústrias recicladoras mais próximas (desconsiderando o valor do frete), ou seja, o quanto se está perdendo por deixar de reciclar.

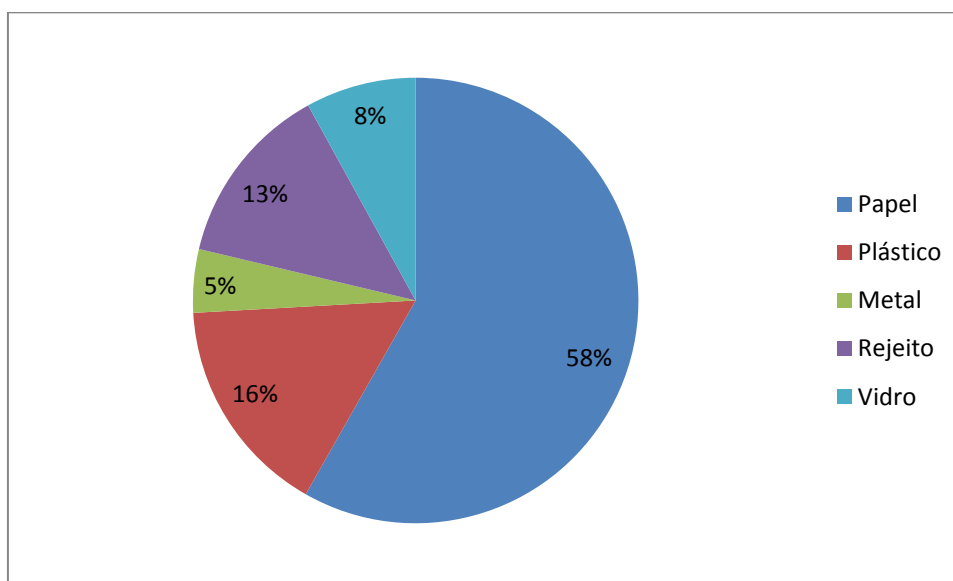
Tabela 21 - Projeção de valor perdido (Quadra 404 Sul).

Material	Peso (kg)	Preço (R\$)	Valor
Papel	756,84	0,285	215,6994
Plástico	1046,22	1,65	1726,263
Metal	267,12	1,615	431,3988
Vidro	155,82	0,03	4,6746
Total	2.226	-	2.378,036

Fonte: Magalhães (2014).

Como pode ser visto na tabela 21, vários tipos de materiais foram agrupados nas categorias (plástico, papel, vidro e metal). Como possuem preços diferentes, foi elaborada média do valor entre os materiais, para estimar o preço médio da categoria. Os preços são divulgados pelo CEMPRE a cada quinze (15) dias e para estimar os valores constantes na tabela 21, foi considerada a entrega realizada na cidade de Goiânia – GO.

Gráfico 9 - Caracterização gravimétrica da quadra 904 Sul.



Fonte: Magalhães (2014).

A quadra residencial 904 Sul possui 58% da amostra composta por papel, e 16% de plástico. Assim como na quadra 404 Sul há grande quantidade de rejeito (13%) na amostra que não pode ser reciclada.

Assim como na quadra 404 Sul, é possível estimar a quantidade de resíduos produzidos, por tipo na quadra 904 Sul, em função da caracterização gravimétrica, que foi realizada pela pesquisa. Na quadra 904 Sul são produzidos semanalmente 4.851 Kg de resíduos recicláveis.

Tabela 22 - Projeção de resíduos possíveis (Quadra 904 Sul).

Material	Porcentagem (%)	Peso (kg)
Papel	67%	3250,17
Plástico	19%	921,69
Metal	5%	242,55
Vidro	9%	436,59
Total	100%	4.851,00

Fonte: Magalhães (2014).

Como há possibilidade de estimar as quantidades de acordo o tipo de material, passa a ser possível também projetar o preço a ser recebido na comercialização.

Tabela 23 - Projeção de valor perdido (Quadra 904 Sul).

Material	Peso (kg)	Preço (R\$)	Valor (R\$)
Papel	3250,17	0,285	926,2985
Plástico	921,69	1,65	1520,789
Metal	242,55	1,615	391,7183
Vidro	436,59	0,03	13,0977
Total	4.851		2.851,903

Fonte: Magalhães (2014).

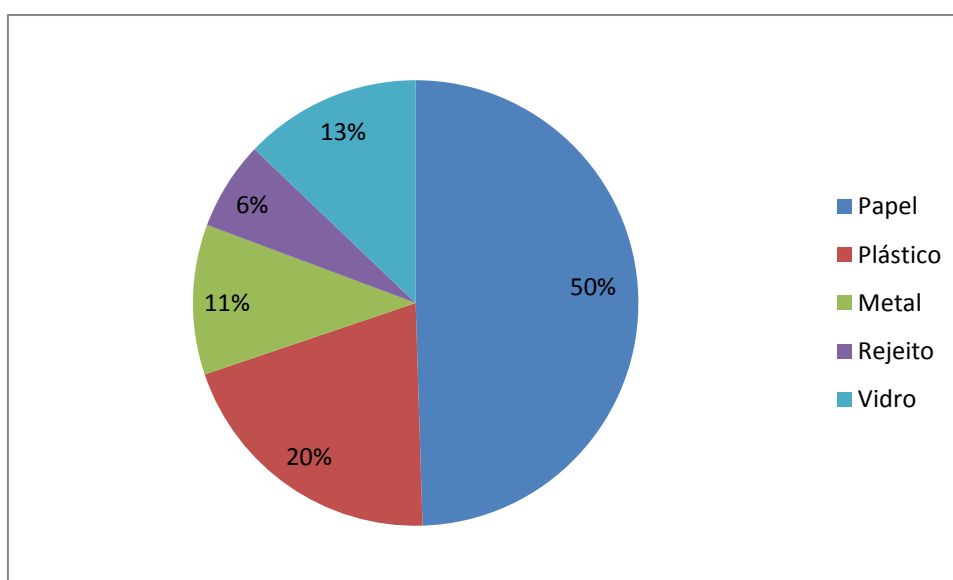
Assim é possível afirmar que há perda semanalmente, nas duas quadras residências do programa (404 e 904 Sul), cerca de R\$ 5.230,00, somente por deixar de recolher os resíduos. Mesmo que desse valor ainda vá ser retirado o valor do custo da coleta, visto no item 5.2, o lucro será certo. Ou seja, a cidade de Palmas não somente está utilizando seu aterro sanitário de forma desnecessária, como também está perdendo R\$ 271.960,00 (a.a.).

Este recurso, conforme a estratégia do programa, seria convertido em benefício social, haja vista que todo material recuperado é doado para as organizações de catadores de Palmas.

Já os PEVs possuem metade dos seus resíduos compostos por papel (50%), 20% de plástico, 13% de vidro, 11% de metal e 6% de rejeito.

Nas UMEs é clara a presença do papel como a maior porção dos resíduos (83%), assim como a ausência de materiais como o vidro. A ausência de resíduos como o vidro, é justificada pela proibição de manuseio pelos alunos, enquanto a ausência do rejeito se deve à característica da atividade finalística das UMEs, que exercem diariamente trabalhos que envolvem o uso de papéis.

Gráfico 10 - Caracterização gravimétrica dos PEVs.

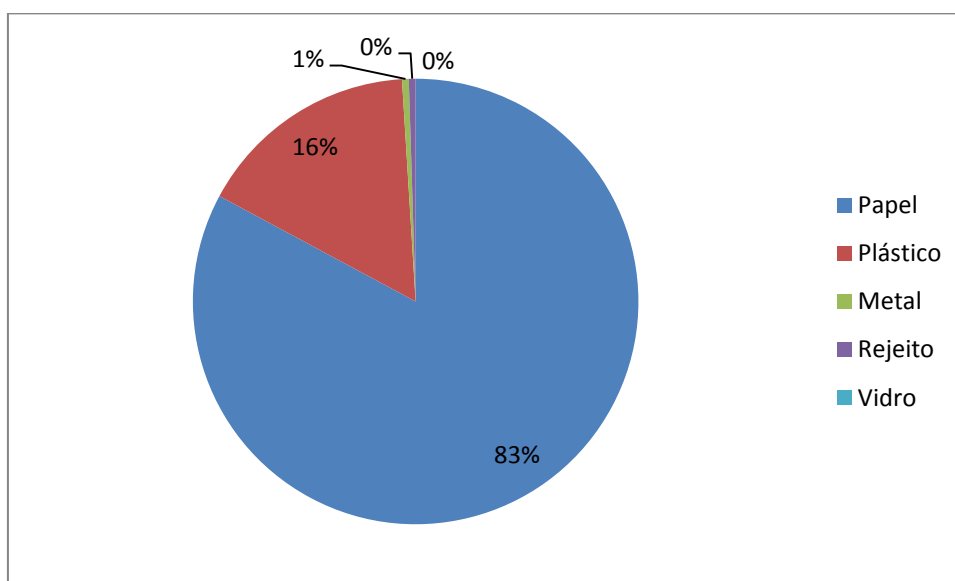


Fonte: Magalhães (2014).

O metal também é pouco utilizado pelos alunos, assim como pelos profissionais da educação envolvidos nas atividades educacionais das UMEs.

Durante o trabalho de caracterização gravimétrica, não foi possível estabelecer uma estimativa de produção média em PEVs, UMEs, comércio e instituições públicas, uma vez que os índices que deram base para as estimativas nas quadras residenciais (tabelas 20 e 22) tiveram base em índices apontados na produção média de resíduos sólidos domésticos, como evidenciado no item 6.1.1, desta pesquisa.

Gráfico 11 - Caracterização gravimétrica das UMEs.



Fonte: Magalhães (2014).

Não há índices disponíveis, que indiquem a produção média de resíduos produzidos por alunos, servidores públicos, ou funcionários de empresas, logo, o único dado dessa produção disponível é a quantidade de resíduos que foram mensurados na ocasião da caracterização gravimétrica o que não permite fazer uma projeção com precisão.

A caracterização gravimétrica dos resíduos oriundos nas UMEs e instituições públicas e comerciais, envolvidas no PMCSLP revelou que 100% dos materiais obtidos nessas categorias são papéis (papel branco, revistas, livros, jornais e papelão).

As UMEs não possuem um padrão de produção de materiais recicláveis, todavia, a atividade acadêmica faz uso constante do papel, o que provavelmente explica a concentração do papel em suas contribuições para o programa.

As empresas que participam no programa, em sua maioria, supermercados e gráficas, recebem seus produtos embalados em papelão, como é o caso dos supermercados, ou processam o papel em muitas das suas formas, como é o caso das gráficas.

Já nas instituições públicas, a presença absoluta do papel é justificada, pelo fato de que somente são destinados à coleta seletiva, papéis advindos da impressão de documentos.

## 7.2. Transporte

O transporte dos resíduos do PMCSLP é feito por meio de três (3) veículos. Sendo: um (1) da SEMDU, um (1) da ASCAMPA, e um (1) da COOPERAN.

O veículo da SEMDU é um Ford CARGO S 816, ano 2013, que possui carroceria baú de alumínio, com medidas (5,5m x 2,30m x 2,00m).

É o único dos três veículos que possui a carroceria fechada o que permite o transporte dos resíduos sem que os mesmo sejam afetados pela ação da chuva. O veículo da SEMDU não possui nenhuma adaptação. A carroceria fechada, tipo baú é fabricada por empresa especializada.

Figura 90 - Veículo da SEMDU.



A COOPERAN possui veículo próprio e como discriminado no item 6.2.2 deste trabalho é um Ford F-4000, ano 2008, que possui carroceria “aberta” de madeira, que recebeu grade metálica adaptada, com medidas (2,0m x 2,1m x 4,1m).

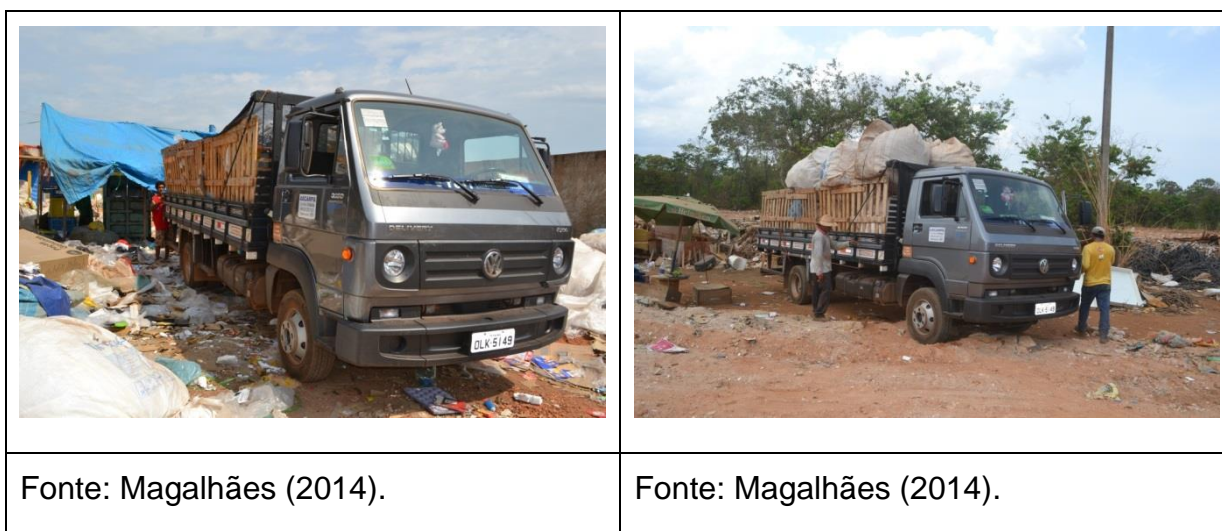
A adaptação realizada no veículo foi realizada pelos próprios catadores, que perceberam a possibilidade de transporte de maior carga em uma única viagem, o que proporcionaria alguma economia.

Figura 91 - Veículo da COOPERAN.



O veículo da ASCAMPA, que também é próprio, como especificado no item 6.2.1 é um Volkswagen Delivery 8.160 , ano 2012, possui carroceria aberta de madeira, que recebeu grade de madeira adaptada, com medidas (5,0m x 2,3m x 1,75m).

Figura 92 - Veículo da ASCAMPA.



Para calcular os custos do transporte dos três veículos, foram levadas em consideração todas as características da atividade. Como pode ser observado no quadro 29, foram montadas equipes com apenas um ajudante, para que fosse estimado o custo do transporte e não da operação completa de obtenção do material reciclável.

Os fatores que formam os custos foram dispostos com base estão dispostos ao lado dos custos dos outros veículos para que seja permitida uma análise comparativa.

Quadro 29 - Variáveis que formam o custo fixo e variável.

		SEMDU	COOPERAN	ASCAMPA
		FORD - 816	F - 4000	VW - 8160
a	Valor atual do veículo	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 90.000,00
	Valor do veículo na data da compra	R\$ 130.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 130.000,00
	Valor de equipamentos acessórios	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
	Valor da carroceria	R\$ 9.000,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00
	Taxa anual de remuneração do Capital	6,16%	6,16%	6,16%
b	Valor no final da vida útil	R\$ 65.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 65.000,00
	Valor depreciado	R\$ 65.000,00	R\$ 70.000,00	R\$ 65.000,00
c	Salário do Motorista	R\$ 949,97	R\$ 720,00	R\$ 720,00
	Participação nos Lucros	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
	Encargos Sociais e trabalhistas	33,77%	33,77%	33,77%
d	Salário do Ajudante	R\$ 875,01	R\$ 720,00	R\$ 720,00
	Participação nos Lucros	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
	Encargos Sociais e trabalhistas	33,77%	33,77%	33,77%
e	Quantidade de Pneus	6	6	6
	Valor do Pneu	R\$ 560,00	R\$ 560,00	R\$ 560,00
	Taxa de reposição do veículo	55,56%	55,56%	55,56%
	Vida útil do veículo (meses)	120	120	120
f	DPVAT	R\$ 110,38	R\$ 110,38	R\$ 110,38
	IPVA	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 1.800,00
	Licenciamento	R\$ 54,00	R\$ 54,00	R\$ 54,00
	Vistoria	R\$ 90,00	R\$ 90,00	R\$ 90,00
g	Seguro do Veículo	R\$ 3.590,00	R\$ 3.590,00	R\$ 3.590,00
	Seguro do Equipamento	R\$ 70,00	R\$ 70,00	R\$ 70,00
	Seguro de Resp. Civil Facultativa	R\$ 150,00	R\$ 150,00	R\$ 150,00
	Custo da Apólice	R\$ 60,00	R\$ 60,00	R\$ 60,00
	IOF	7,38%	7,38%	7,38%
h	Valor do veículo sem pneus	R\$ 126.087,00	R\$ 116.087,00	R\$ 126.087,00
	Quantidade Total de pneus no veículo	7	7	7
	Taxa sobre peças, acessórios e Manut.	1,00%	1,00%	1,00%
	Quilometragem percorrida (mês)	1767,16	1072,00	648,00
i	Preço do combustível (litro)	R\$ 2,40	R\$ 2,40	R\$ 2,40
	Rendimento do combustível (km/l)	R\$ 6,00	R\$ 6,00	R\$ 6,00
j	Preço do óleo do cárter (litro)	R\$ 14,76	R\$ 14,76	R\$ 14,76
	Capacidade de óleo de Carter (litro)	R\$ 5,70	R\$ 5,70	R\$ 5,70



	Rep. Óleo do Carter (antes da prox. Troca)	R\$ 2,00	R\$ 2,00	R\$ 2,00
	Quilomet.de troca de óleo de Carter	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00
	Preço óleo de Cambio/ Diferencial (litro)	R\$ 23,00	R\$ 23,00	R\$ 23,00
	Capacidade de Óleo Diferencial	4,20	4,20	4,20
	Quilomet. de Troca de Óleo do Dif.	120000	120000	120000
l	Preço da Lavagem e Lubrificação	R\$ 85,00	R\$ 85,00	R\$ 85,00
	Quilometragem de Lavagem	1500,00	1500,00	1500,00
m	Valor do Pneu	R\$ 456,25	R\$ 456,25	R\$ 456,25
	Valor da recapagem	R\$ 250,50	R\$ 250,50	R\$ 250,50
	Quantidade de Pneus	6,00	6,00	6,00
	Quantidade de Recapagens	2,00	2,00	2,00
	Coeficiente de Perda do Pneu novo	7,00%	7,00%	7,00%
	Quilometragem de vida útil do Pneu	70000,00	70000,00	70000,00

Fonte: Magalhães (2014).

Depois de levantar todas as informações atualizadas e utilizando a metodologia descrita por Puccini (2010), Valente (2011) e Wernke (2012), foi possível estimar os custos fixos e variáveis, que estão descritos no quadro 30.

Os preços dos veículos foram obtidos junto ao site da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas – FIPE. Todos os demais foram pesquisados usando uma média aritmética de no mínimo de três (3) preços obtidos no mercado de Palmas.

Quadro 30 - Custos fixos e variáveis.

		SEMDU	COOPERAN	ASCAMPA
		FORD -816	F-4000	W-8160
Custos Fixos Mês	a - Remuneração do Capital	R\$ 713,53	R\$ 654,50	R\$ 705,83
	b - Depreciação	R\$ 5.416,67	R\$ 5.833,33	R\$ 5.416,67
	c - Salário de Motorista	R\$ 1.270,77	R\$ 963,14	R\$ 963,14
	d - Salário de Ajudante	R\$ 1.170,50	R\$ 963,14	R\$ 963,14
	e - Reposição do veículo	R\$ 586,34	R\$ 540,04	R\$ 586,34
	f - Lic. + Vist. de Tacógrafo	R\$ 187,87	R\$ 187,87	R\$ 171,20
	g - Seguro	R\$ 4.096,55	R\$ 4.096,55	R\$ 4.096,55
Custos Variáveis por KM	h - Manutenção	R\$ 0,76	R\$ 1,15	R\$ 2,06
	i - Combustível	R\$ 0,40	R\$ 0,40	R\$ 0,40
	j - Lubrificantes	R\$ 0,01	R\$ 0,01	R\$ 0,01
	l - Lavagem e Lubrificação	R\$ 0,06	R\$ 0,06	R\$ 0,06
	m - Pneus	R\$ 0,08	R\$ 0,08	R\$ 0,08
	Horas Trabalhadas (mês)	96,00	176,00	160,00
	Quilometragem media (mês)	1767,16	1072	648
Custos Gerais	Custo fixo Mensal	R\$ 13.442,23	R\$ 13.238,58	R\$ 12.902,88

	Custo por KM	R\$ 1,32	R\$ 1,71	R\$ 2,62
	Custo hora parada	R\$ 140,02	R\$ 75,22	R\$ 80,64
	Custo variável mês (km)	R\$ 2.329,21	R\$ 1.829,36	R\$ 1.694,62

Fonte: Magalhães (2014).

O veículo da SEMDU possui custo fixo mensal de R\$ 9.041,39, porque é alugado, todavia caso fosse da própria SEMDU, custaria mensalmente R\$ 13.442,23, o que torna a opção de aluguel mais econômica para o município. O custo do quilometro rodado do veículo da SEMDU é de R\$ 1,32, o que gera um custo variável mensal, considerando que o veículo roda 1.768 (km/mês), de R\$ 2.329,21. O contrato de aluguel do caminhão expira em 28/09/2014.

O custo por quilômetro rodado, tende a ser menor com maiores distancias percorridas, tanto é que, caso a COOPERAN e ASCAMPA percorressem a mesma distância da SEMDU, em média 1.767,16 (km/mês), os custos seriam de R\$ 1,25 e R\$ 1,31 respectivamente.

Já o custo da SEMDU, caso os três veículos percorressem a mesma distância, seria o maior, o que se deve principalmente ao fato de que o salário do motorista, pago pela prefeitura, é maior do que o que é pago pelas organizações.

O valor pago pela SEMDU na hora parada, R\$ 140,02, é muito mais alta em relação aos demais. Este fato ocorre porque a SEMDU utiliza seu veículo somente 96 (horas/mês), enquanto os outros são utilizados 176 e 160 (horas/mês).

O maior custo por quilômetro rodado é da ASCAMPA, e isto se deve ao fato que a associação percorre menores distâncias.

Os custos mostrados podem diferir da realidade técnica, pois as organizações recebem auxílio de empresas, como pneus, manutenção em alguma peça, o que diminui o gasto nos veículos. A manutenção dos veículos é ignorada e não é realizada conforme as recomendações, fato que foi descrito com mais propriedade no item 6.2.2 deste trabalho.

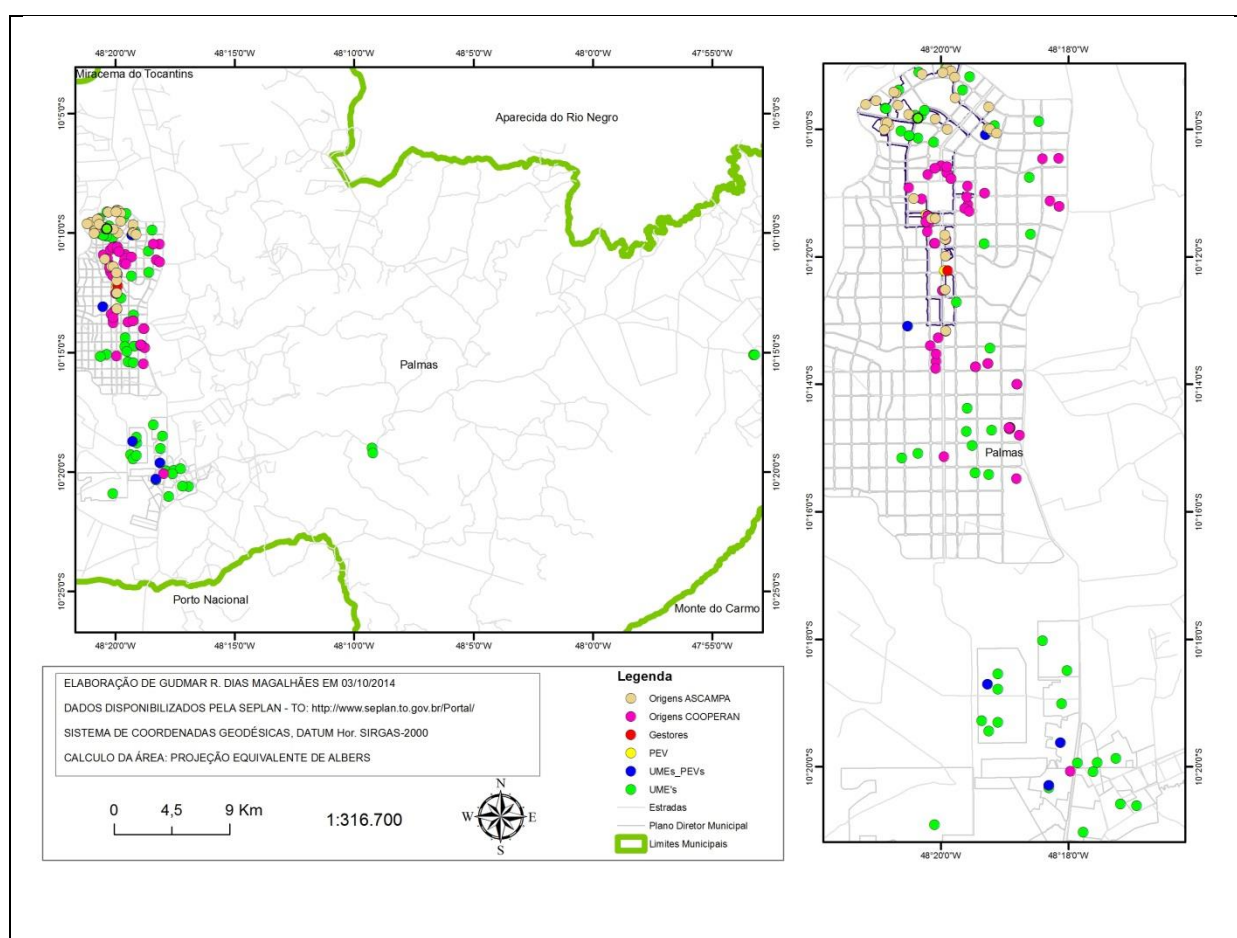
### 7.2.1. Localização das Instalações

A localização de todas as instituições envolvidas na coleta é ponto fundamental para compreender as rotas que são feitas pelos veículos, assim como sua influência na duração e no custo do transporte. Como pode ser visto na figura

91, não há uma concentração das origens, o que obriga os veículos a percorrer maiores percursos.

Percebe-se, claramente na figura 91, o predomínio das fontes da ASCAMPA na região Norte do Plano Diretor. Assim como a concentração das fontes da COOPERAN no Centro Sul do Plano Diretor. Esse fenômeno não se repete com a SEMDU porque as UMEs estão espalhadas pela cidade para poder atender a população de forma geral, inclusive na zona rural e distritos.

Figura 93 - Mapa de localização das instalações.



Fonte: Magalhães (2014).

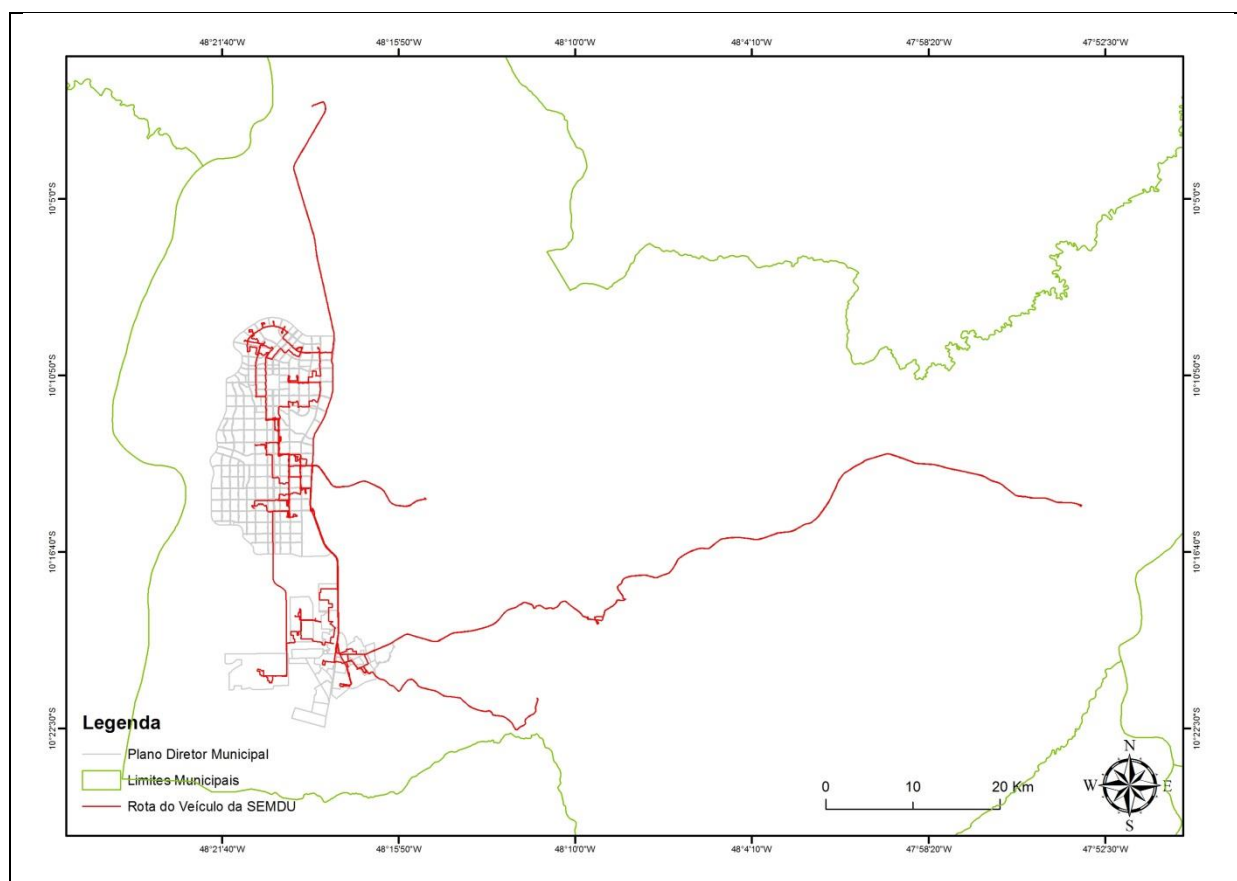
O fato de que as UMEs estejam distribuídas pelo Plano Diretor força o veículo da SEMDU percorrer maiores distâncias.

### 7.2.2. Rotas

Nenhuma das instituições envolvidas no PMCSLP possui rotas ordinárias e predeterminadas, o que caracteriza falta de planejamento estratégico. A determinação de rotas poderia gerar economia de recursos, pois rotas planejadas garantem a menor distância entre os pontos a serem visitados.

O veículo da SEMDU realiza diferentes rotas para cada dia da semana, o que cria cinco (5) tipos diferentes de rotas. De segunda-feira à sexta-feira, são percorridos setenta e três (73) pontos de origem, que podem ser divididos em: UMEs, comércio, instituições públicas e PEVs.

Figura 94 - Mapa das rotas praticadas pelo veículo da SEMDU.



Fonte: Magalhães (2014).

O caminhão da SEMDU percorre cerca de 440 (km/semana) ou 1.768 (km/mês) e todas as rotas são percorridas durante o período matutino com exceção da quinta-feira, que possui também deslocamento vespertino, a cada 15 dias.

Logo, o veículo, trabalha por semana aproximadamente 24 (horas/semana), o que gera uma quantidade de horas paradas em dias úteis de 16 (horas/semana). Nota-se na figura 92, que há uma predominância de concentração de rotas no plano diretor municipal, devido a localização das UMEs. Porém há também a visita em UMEs localizadas na zona rural o que faz com que as distancias percorridas sejam também maiores.

O veículo da SEMDU é frequentemente utilizado pela Prefeitura de Palmas para realizar serviços não relacionados à coleta seletiva, assim esta quilometragem foi desconsiderada, para a geração da estimativa do percurso semanal.

Figura 95 - Mapa das rotas praticadas pelo veículo da COOPERAN.



Fonte: Magalhães (2014).

Nas rotas, desenvolvidas pela COOPERAN, que totalizam 268 (km/semana) ou 1072 (km/mês), são visitados cerca de quarenta (40) pontos de origens por semana. Todavia este número pode variar de acordo com a equipe de obtenção e a disponibilidade de material. Os princípios seguidos na realização das rotas foram detalhados no item 6.2.2 deste trabalho, e são basicamente, a exigência de retorno

do veículo cheio à sede da cooperativa e a prioridade de visita a locais que estão há mais tempo sem visita. Para percorrer esta distância, o veículo da cooperativa trabalha 44 (horas/semana), ou seja, 176 (horas/mês). As rotas concentradas no centro sul da capital mostram a localização das fontes onde a COOPERAN coleta material reciclável.

Figura 96 - Mapa das rotas praticadas pelo veículo da ASCAMPA.



Fonte: Magalhães (2014).

A ASCAMPA desenvolve rotas que também variam muito em função da oferta dos materiais e dos catadores que compõem a equipe de obtenção. A associação percorre 162 (km/semana) ou 648 (km/mês), onde são visitados cerca de trinta e quatro (34) pontos de origens por semana. O veículo trabalha 40 (horas/semana), ou seja, 160 (horas/mês).

Nota-se na figura 94 a concentração das rotas da associação na parte norte da capital. O fato de que as coletas acontecem mais próximas à sede da associação diminui o preço da obtenção do material reciclável, o que é uma estratégia interessante, haja vista que há poucas iniciativas dessa natureza.

### 7.3. Destinação Final

A destinação final dos materiais recuperados através de programas de coleta seletiva é a reciclagem. Assim todos os materiais, recuperados através do PMCSLP, têm como destino final as indústrias. A fim de retratar as indústrias de reciclagem, foi realizada em 13/11/2014 uma visita técnica na unidade fabril de Uberaba – MG da Indústria de Embalagens Santana – INPA. Essa unidade recebe o material oriundo do Município de Palmas.

A INPA foi fundada em 1961 na cidade de Pirapetinga – MG, no triângulo mineiro, e é especializada na fabricação papeis e embalagens de papelão. No município de Pirapetinga – MG é a maior fonte de arrecadação de impostos empregando cerca de 1000 funcionários. A unidade de Uberaba da INPA, funcional à aproximadamente 4 anos, produz papel para abastecer sua própria fábrica de embalagens, emprega 430 pessoas.

Para compreender o complexo processo de fabricação das embalagens de papelão, o fluxo produtivo foi aqui subdividido. Assim que o material reciclável é recebido, passa por um complexo processo para se tornar um novo papel para que por fim possa ser confeccionada uma nova embalagem.

#### 7.3.1. Recebimento

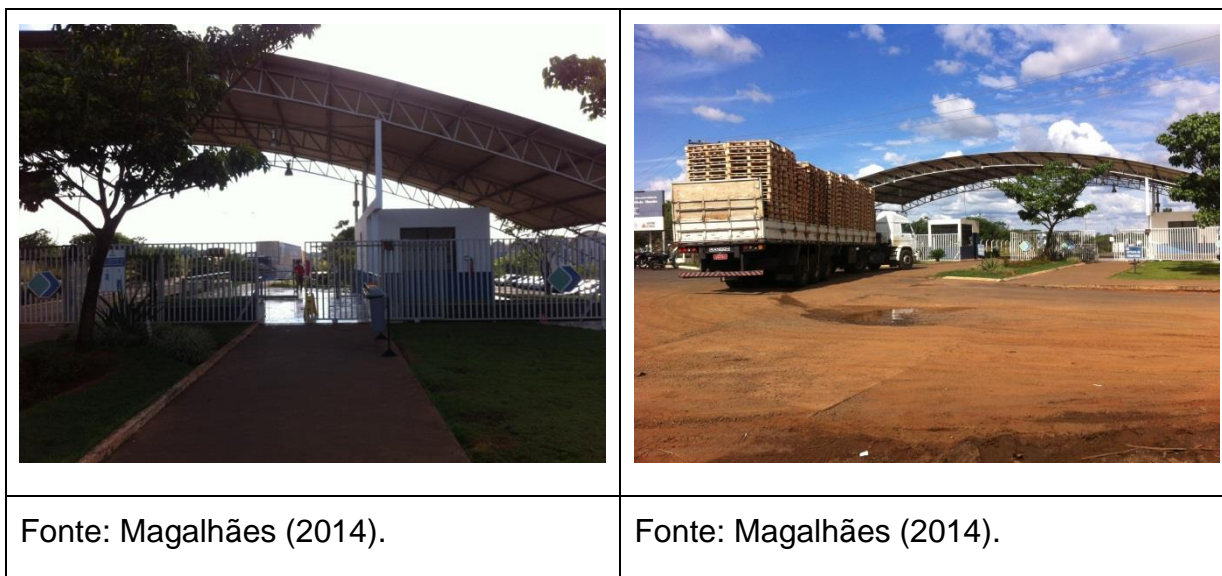
O recebimento, assim como todos os processos realizados na INPA, é controlado por rígidos padrões técnicos de qualidade. O processo que aqui foi denominado recebimento, é composto por inúmeras fases que vão desde o cadastro do veículo, do condutor, do fornecedor, e vai até a conferência dos documentos e aspectos fiscais da carga recebida.

O prazo final de entrega dos pedidos de compra é o último dia do mês, logo todas as cargas provenientes de um pedido não entregue dentro do prazo, são cancelados e refeitos no mês seguinte. As cargas provenientes dos mais diversos lugares do País, inclusive das organizações de catadores que estão inseridas no PMCSLP, são recebidas na INPA, de segunda a sexta-feira das 07:00h às 17:00h.

Caso o veículo chegue próximo ao final do expediente, sua entrada depende da quantidade de veículos que esperam para o descarregamento, caso não seja possível o recebimento, o mesmo é feito no dia seguinte.

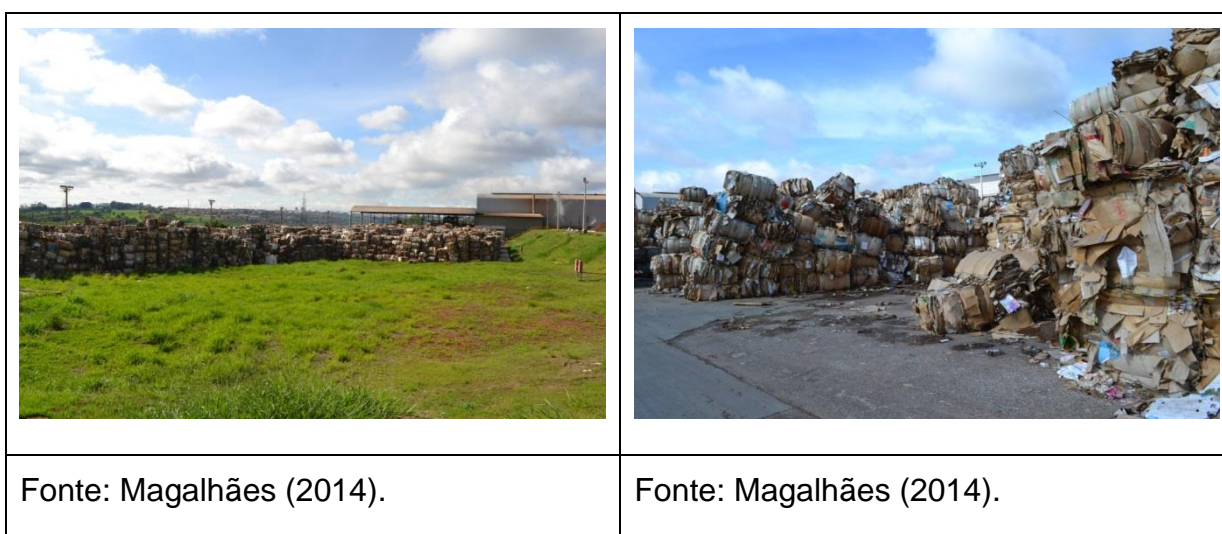


Figura 97 - Portaria da INPA.



Após adentrar na empresa, o veículo é pesado para que se obtenha o peso total do veículo e da carga. O peso bruto é inserido ao cadastro da respectiva carga no sistema da empresa. As informações geradas durante esse processo de cadastramento, pesagem e conferência fiscal são reunidos no Boletim de Recebimento de Materiais – BRM. A partir deste ponto, o material reciclável passa a ser denominado apara.

Figura 98 - Pátio de aparas da INPA.





Posteriormente o veículo se dirige ao pátio de estoque de aparas, onde a carga será inspecionada. Todas as cargas que chegam à empresa, em média 3.500

(ton/mês), são inspecionadas utilizando-se a mesma metodologia, o que evita parâmetros diferentes. No pátio de estoque de aparas, as cargas são divididas em lotes de acordo com o a data do recebimento, assim os lotes vão sendo consumidos em ordem etária, o que garante que o material não se estrague no pátio da empresa.

A carga sofre inicialmente inspeção visual e, caso seja constatada a presença excessiva de material proibitivo, a mesma pode ser rejeitada. Os materiais proibitivos são: plástico, isopor, livro, revista, papel resinado, mancha de óleo, resíduo de cimento, parafina, polietileno, piche e até pedras que são acondicionadas no centro dos fardos para que os mesmo fiquem mais pesados.

Figura 99 - Inspeção da carga.

	
<p>Fonte: Magalhães (2014).</p>	<p>Fonte: Magalhães (2014).</p>

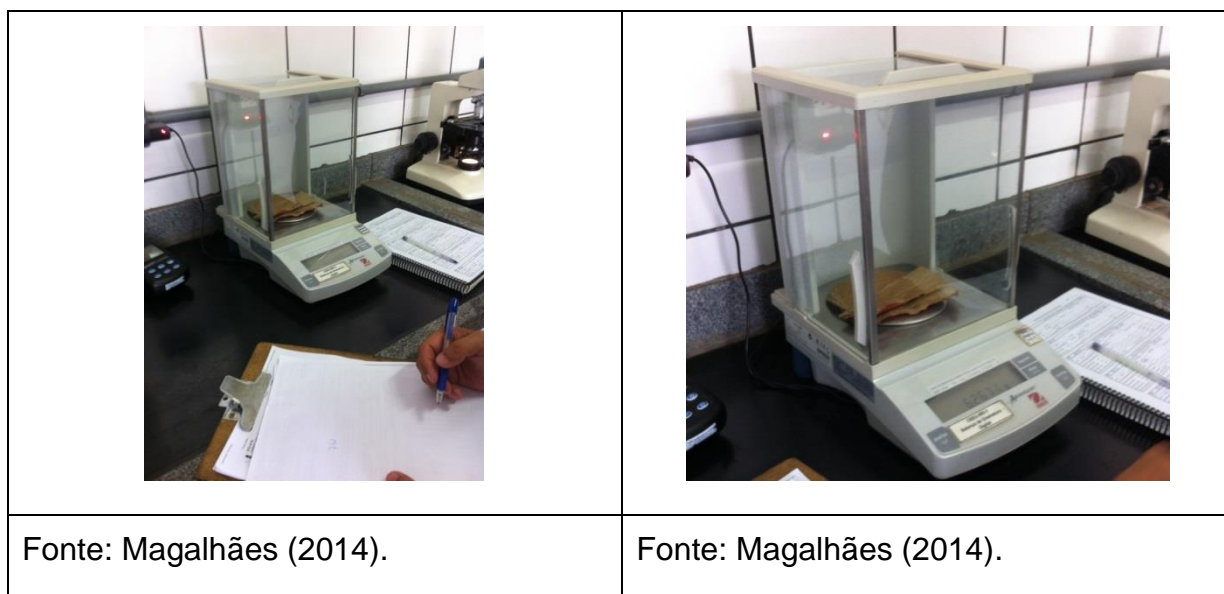
No mínimo dois ou três fardos são retirados e abertos para que seja verificada a presença de proibitivos. Após a carga passar na primeira avaliação, segue no processo de inspeção, quando então, é retirada amostra para que seja feito o teste de umidade.

Há casos de veículos que apresentam carga muito molhada, pois o transporte foi realizado sem a lona protetora. Nestes casos os condutores, antes de chegarem à portaria, procuram os técnicos da inspeção para verificar se a carga será recebida ou não. Na grande maioria dos casos, os caminhões são recebidos e conseqüentemente é realizado o desconto em função da umidade excessiva.

O teste de umidade consiste em pesar uma amostra, com no mínimo 50g, retirada do fardo inspecionado. Após anotação do peso inicial, a amostra é

submetida a um processo de secagem, realizado em um forno micro-ondas. A pesagem com posterior secagem é repetida até a amostra obter peso constante. Por fim o peso inicial e o peso final são submetidos à fórmula:  $\text{Peso Inicial} - \text{Peso Final} / \text{Peso Inicial} \times 100$ .

Figura 100 - Teste de umidade.

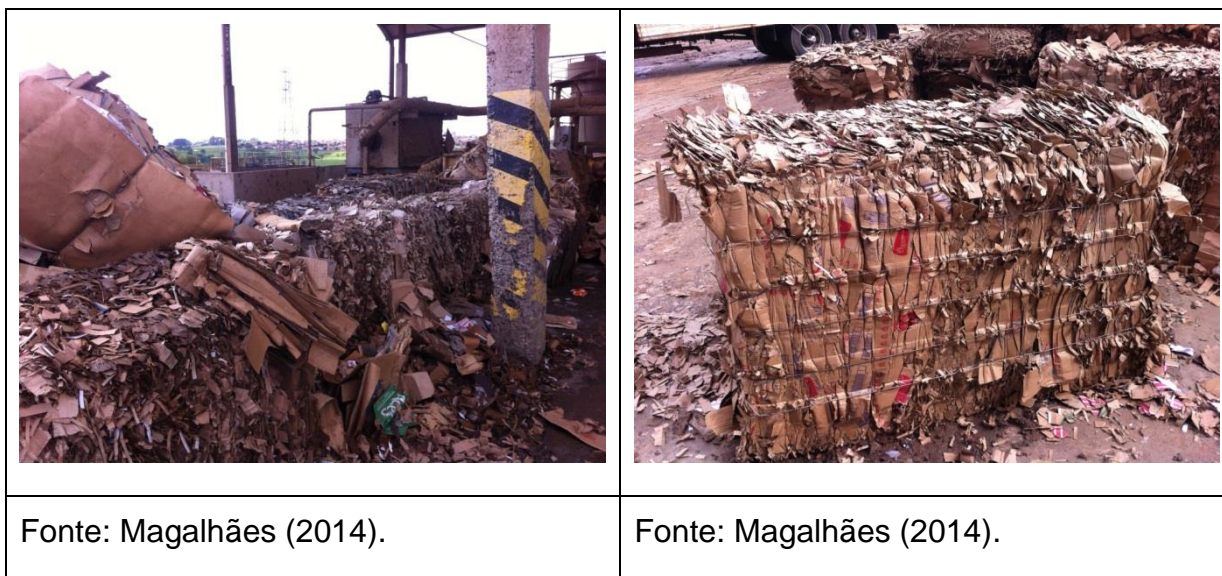


Quando o resultado do teste acusa uma umidade menor que 15% a carga é aceita. Quando o percentual de umidade fica acima de 15% e abaixo de 25% será realizado desconto por conta da umidade contida na carga. Quando a carga possui percentual de umidade maior que 25%, será feito contato com o fornecedor, para o que mesmo autorize o desconto. Caso não haja acordo, a carga é devolvida.

No mesmo setor ainda são armazenadas as aparas que provem do fluxo produtivo da INPA, que é denominado “refile”. Para a produção do papel utilizado nas embalagens é utilizado no mínimo de 50% de refile da produção da INPA e 50% de aparas adquiridas de fornecedores externos. Esta medida é tomada em função da exigência para a manutenção da certificação concedida pela “Forest Stewardship Council – FSC”, empresa que estabelece padrões internacionais para certificação de produtos florestais.



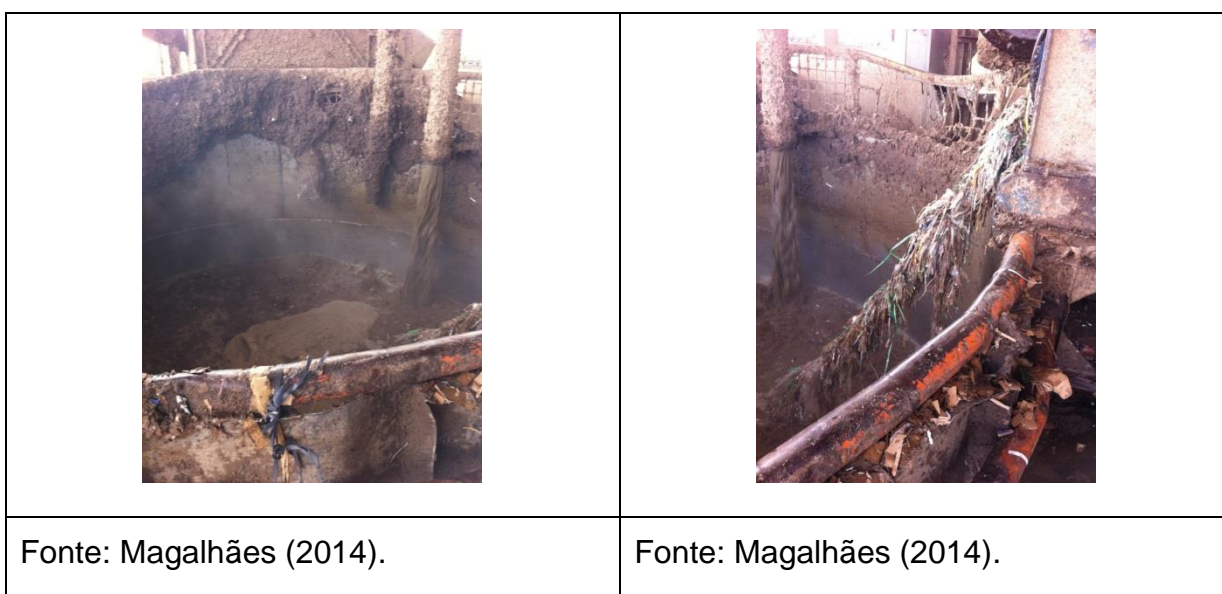
Figura 101 - Fardos de refilê.



### 7.3.2. Fabricação de Papel

Após as operações de recebimento e estocagem do material, inicia-se o processo de fabricação do papel. O refilê, proveniente do fluxo produtivo da própria INPA de Uberaba - MG, é misturado às aparas, que são recebidas dos fornecedores, em uma máquina desagregadora denominada “hidra-pulper”. A desagregação consiste, basicamente, em dissolver as aparas em água e retirar os materiais proibitivos mais grosseiros, para que a mistura possa ser enviada ao setor seguinte.

Figura 102 - “Hidra-pulper” e detalhe dos materiais proibitivos retidos.



Após a desagregação, procede-se a depuração, que consistem em retirar da mistura de celulose, sujeiras que comprometem a qualidade do papel. Nesta fase do processo, a massa passa por uma série de peneiras e movimentos para que possam separar da massa sujeiras pesadas e volumosas, sujeiras pesadas e finas e sujeiras leves.

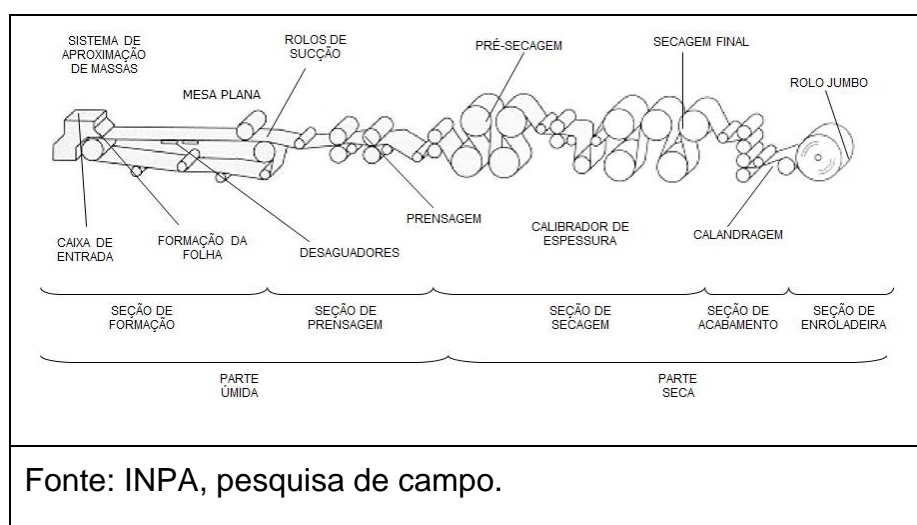
Assim, são eliminados do processo produtivo materiais proibitivos tais como: pedras, pregos, parafusos, grampos, vidro e madeira, que quando não são retirados danificam as máquinas e comprometem a qualidade do produto final.

Após a depuração acontece a refinação, que é a submissão da massa a um processo, que objetiva conceder à massa o grau de hidratação, dimensões e composição da fibra ideais para a fabricação de um papel de alta qualidade. Essas propriedades podem afetar as características do papel, tais como: resistência à tração, ao rasgo, à dobras e outras.

Posteriormente ao refino, a massa chega aos tanques onde ocorre o preparo da receita, que é a massa celulósica e mais os aditivos que irão compor a receita do papel.

Assim a massa já contendo os aditivos, chega à máquina de papel, que é um complexo conjunto de maquinários agregados que vão desde a caixa de entrada, que recebe a massa advinda do refinamento até a confecção do “rolo jumbo”.

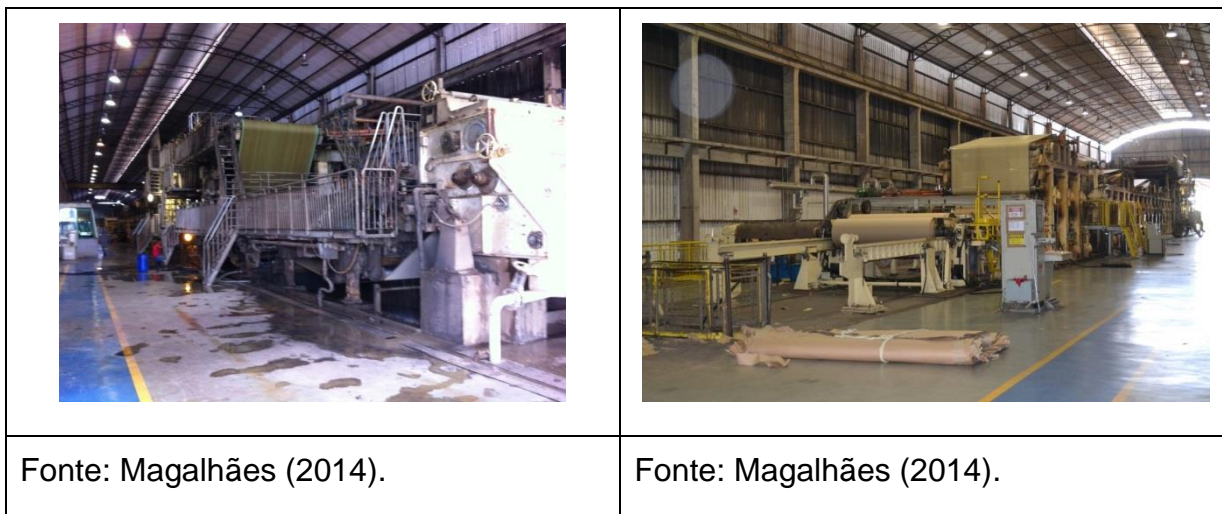
Figura 103 - Esquema da máquina de papel.



Na INPA de Uberaba há somente uma (1) “máquina de papel”, que é responsável por alimentar de matéria prima a sessão de embalagens. Durante o

processo a folha de papel é submetida a vários processos físicos e térmicos, tais como secagem, prensagem e a calandragem.

Figura 104 - Vistas da máquina de papel da INPA de Uberaba.



Após a folha de papel chegar ao final da máquina de papel, ela é enrolada, formando-se assim o “rolo jumbo”, que é um rolo de papel com formato irregular, mas que possui consistência e formação final. As aparas que são retiradas do rolo jumbo retornam para o refinador.

Figura 105 - Rolo jumbo.



Por fim, o rolo jumbo é submetido à rebobinadeira, que tem a função de cortar as imperfeições do papel e formar as bobinas, que são rolos prontos para o



consumo da fábrica de embalagens. Todas as bobinas recebem uma etiqueta que identifica o número da bobina o lote de material que foi usado para sua confecção, sua gramatura, a fim de garantir sua rastreabilidade, uma das muitas condições para a obtenção da certificação FSC.

Figura 106 - Bobinas prontas e estoque de bobinas.



A NBR NM ISO nº536 define gramatura como sendo “a massa por unidade de área do papel/cartão”. A INPA de Uberaba produz papeis com gramatura que variam entre 100 e 200 (g/m<sup>2</sup>).

Figura 107 - Laboratório de papel, onde são realizados os testes.







Depois de pronto o papel é submetido a inúmeros testes, pelo laboratório de papel, que garantirão a qualidade do papel, para que as embalagens sejam de alta qualidade. Os testes são: teste de umidade, “Ring Cruch Test – RCT”, “Mullen Test”, “cobb test” e gramatura, todos geram informações essenciais para manutenção da qualidade final do produto.

O RCT é um teste de resistência do papel, que é realizado na folha de papel através de amostras extraídas no início e no final de cada bobina. Os resultados mostram informações referentes ao futuro comportamento do papel que vai compor a chapa de papelão, determinando a resistência da embalagem frente ao empilhamento.

O Teste de Mullen é realizado para que seja determinada a força de arrebitamento do papel. Retiram-se amostras, que são fitas de 10cm a 15cm no início e no final das bobinas. O resultado mostra quanto o papel é capaz de aguentar antes de arrebitar.

Já o teste de cobb expressa a taxa de absorção de água para cada tipo de gramatura. O teste é feito em tempo e condições pré-determinadas. Esse teste é feito em função de que há vários clientes da INPA que produzem alimentos congelados ou produtos que exigem a resistência do material mesmo úmido.

Figura 108 - Etiqueta e detalhe dos resultados dos testes.

	
<p>Fonte: Magalhães (2014).</p>	<p>Fonte: Magalhães (2014).</p>

Vários dos testes realizados têm padrão internacional e outros são realizados com base em normas brasileiras entre elas: gramatura (NBR NM ISO n° 536/2000),

espessura (NBR n° 6738/2001), resistência ao arrebentamento (NBR NM ISO n°2759/2001), resistência ao esmagamento “Flat Crush” (NBR n°6736/2001), resistência à compressão de coluna “Edge Crush” (NBR n° 6737/2002), e capacidade de absorção de água, “Método Cobb” (NBR NM ISO n° 535/1999).

Após a realização dos testes, todos os resultados são colocados na etiqueta que identifica cada bobina produzida.

A produção de papel funciona 24h por dia e pelos 365 dias do ano, ou seja, a produção de papel não para, a não ser para a realização da manutenção das máquinas. Nesse processo são fabricados diversos tipos de papéis, que servirão ao setor de embalagens, ou poderão ser comercializados em forma de bobinas, para outras fábricas de embalagens.

### 7.3.3. Confecção de embalagens

A produção das embalagens é iniciada no setor de desenvolvimento de produtos, a partir das especificações feitas pelos clientes que realizam a encomenda. Os pedidos por embalagens são diversos, logo, a INPA comercializa embalagens para clientes de inúmeros ramos de atuação, tais como: alimentício, farmacêutico, de equipamentos eletrônicos, ferramentas, peças automotivas.

Por isso, o setor de desenvolvimentos de produtos cumpre a difícil tarefa de desenvolver o tipo mais adequado de embalagem partindo de especificações próprias de cada produto a ser transportado. Levando em consideração as características dos produtos, a equipe de desenvolvimento de produtos gera então um documento que contém todas as especificações da embalagem a ser produzida e amostras que serão aprovadas pelos clientes antes da produção do pedido.

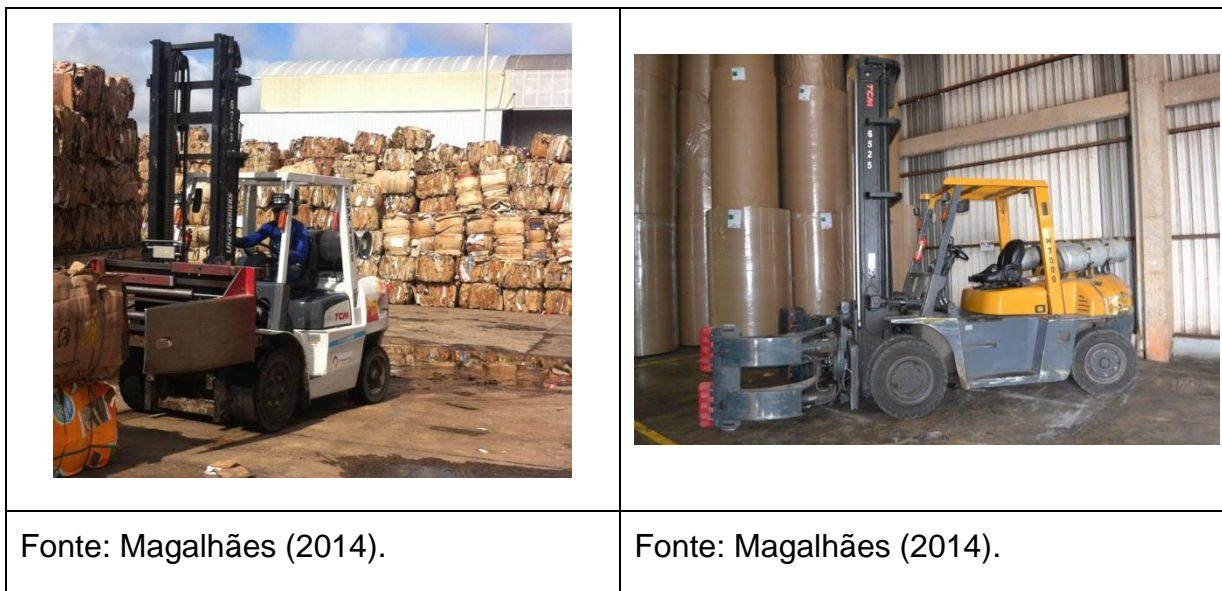
Depois que a negociação com o cliente for concretizada é elaborada uma ficha técnica que será enviada aos setores da fábrica para que a produção aconteça conforme o pedido.

As embalagens são feitas a partir das bobinas de papel e toda movimentação das bobinas no interior da fábrica se dá através do uso de empilhadeiras adaptadas para o empilhamento de bobinas de papel.

As empilhadeiras, adaptadas de acordo com o tipo de tarefa, estão presentes nas três fases do processo e são todas alugadas, por possuírem a manutenção onerosa. Ao optar pela locação de equipamento, a empresa economiza recursos,

reduzindo custos da produção do papel e conseqüentemente das embalagens, aumentando a sua margem de lucro.

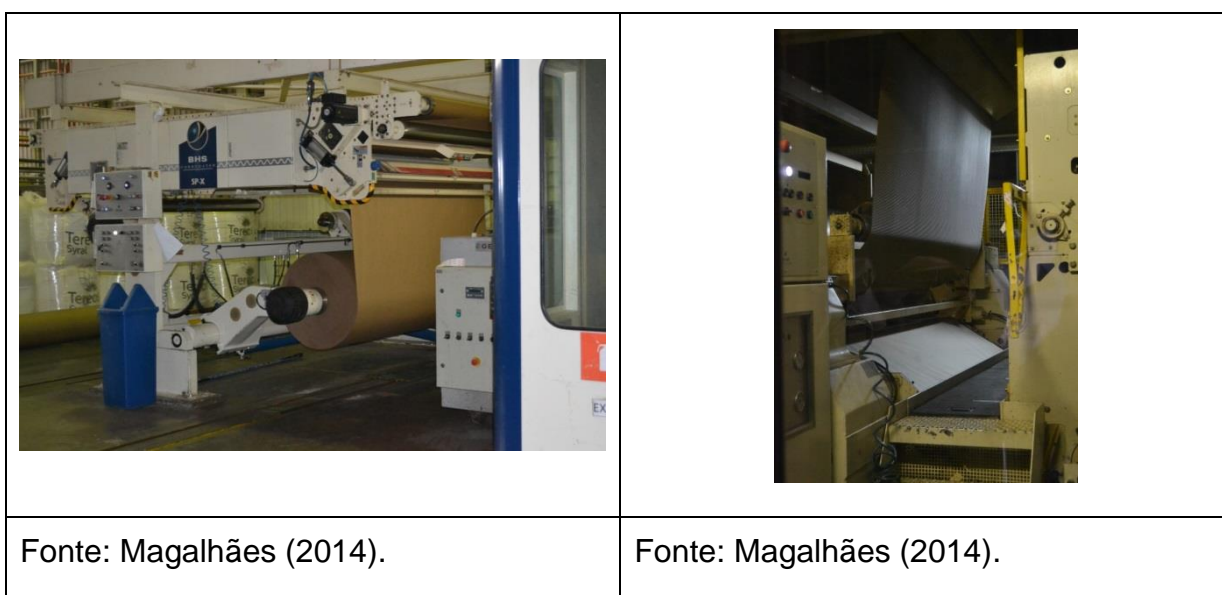
Figura 109 - Empilhadeiras adaptadas.



Após o transporte, as bobinas chegam à máquina denominada de “onduladeira” que é mais um complexo de máquinas interligadas que são responsáveis por montar chapas de papel ondulado ou papelão.

As chapas de papel ondulado ou papelão são formadas por uma ou mais camadas de papel ondulado.

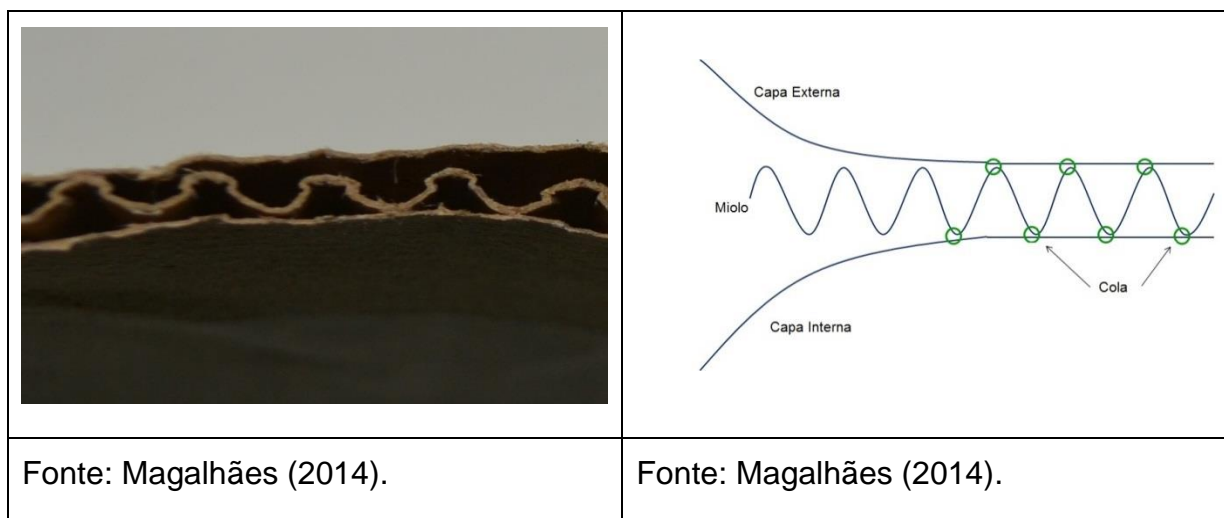
Figura 110 - Parte inicial da “onduladeira” e detalhe do enrugamento.



A folha que será utilizada como capa externa, na chapa, é colada ao miolo, que foi enrugado ou ondulado, para que seja formado um espaço semipreenchido entre a capa externa e a capa interna.

Esse processo de enrugamento é realizado pela “corrugadeira”, que é alugada assim como todas as partes da ondulateira, haja vista o alto custo de sua manutenção.

Figura 111 - Característica do papel ondulado ou chapa de papelão.



Após a chapa ter sido montada, com duas capas e um miolo, acontece a secagem da cola através de máquina específica para tal atividade, denominada secadora.

Figura 112 - Secadora e pátio de armazenamento de chapas.



Após a secagem das chapas de papel ondulado, elas são armazenadas no pátio de estoque, de onde podem ser comercializadas ou ser encaminhada para a sessão de embalagens. Posteriormente às chapas terem sido produzidas, elas seguem para a sessão onde serão impressas as informações do cliente na embalagem e posteriormente serão cortadas e dobradas para formação da embalagem final.

Na sessão de impressão as chapas recebem identificação, logomarcas, códigos, números, desenhos e outras informações que foram escolhidas e aprovadas pelos clientes.

Figura 113 - Secadora e pátio de armazenamento de chapas.



Após a impressão as chapas são encaminhadas para o corte conforme as especificações do pedido. A máquina de corte realiza o corte ou vincos na chapa impressa de papel ondulado, para que a embalagem possa ser terminada.

As embalagens prontas são encaminhadas para o setor de empilhamento e paletização, onde são inspecionadas pelo setor de qualidade da INPA, onde são verificados todos os itens das embalagens, entre eles: impressão, colagem, vincos, tamanho e características, e outras especificações que foram solicitadas pelos clientes.



Figura 114 - Corte e detalhe do gabarito de corte.



Por fim, os pallets são enviados ao setor de expedição onde são embarcados nos veículos que seguirão para os clientes.

Figura 115 - Sessão de expedição.



Os clientes da INPA, ao receberem as mercadorias, informam à fábrica a conformidade, para que seja dado fim ao processo produtivo e realização do arquivamento da documentação relativa ao pedido já entregue.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES FUTURAS.

### 8.1. Considerações Finais

O PMCSLP, objeto de estudo deste trabalho, é um programa experimental que foi colocado a cargo da SEMDU, que divide esta responsabilidade com duas organizações de catadores, a ASCAMPA e a COOPERAN.

O histórico do programa mostra a dificuldade enfrentada pelos gestores na implantação e posteriormente na execução em função das modificações trazidas pelas mudanças dos prefeitos e seus subordinados diretos. Durante o passar dos anos, a realização da prática se afastou do ideal teórico proposto pela Lei Municipal nº1.165/2002, que instituiu a coleta seletiva em Palmas. Isso pode ser constatado em função do quadro encontrado, em 2014, no programa, que revelou uma gestão caótica. Constatamos a não realização de atividades de monitoramento do plano, a ausência de educação ambiental nas quadras residenciais e UMEs e a desistência de coleta nas quadras residenciais. .

A legislação que garante as atividades do programa é ampla e consistente, todavia foram encontradas várias desconformidades, tais como: a ausência dos relatórios trimestrais, do monitoramento permanente, das equipes exclusivas de gestão e educação ambiental, a falta de coletores específicos para recicláveis nos ônibus do transporte público, e a ausência das construções específicas para recicláveis, além de defasagens relacionadas à coleta seletiva em outros municípios do Brasil.

Os recursos humanos que estão à disposição do PMCSLP são insuficientes, haja vista que os servidores que estão atualmente responsáveis pelo programa, possuem inúmeras outras funções na SEMDU. A análise dos recursos financeiros mostrou que do orçamento anual da secretaria, somente 3,89% é aplicado na atividade finalística, e não há linha financeira para abastecer a coleta seletiva.

Nos índices apontados no trabalho foi possível constatar que antes da coleta ser suspensa, somente 1% da população residente em Palmas era atendida pela coleta seletiva e menos de 1% (0,97%) dos materiais recicláveis são recuperados, o que indica que o PMCSLP é praticamente inexpressivo frente às possibilidades de aproveitamento desse material reciclável que atualmente é destinado ao aterro sanitário.



Por falta de coleta nas duas quadras residenciais escolhidas no Decreto Municipal nº227/2011, incorrem em perdas da ordem de R\$271.960,00 (a.a.).

O único PEV, que está sob a responsabilidade da SEMDU é esvaziado utilizando-se veículos oficiais de outras áreas, como o viveiro de mudas. Já os que estão dentro de UMEs atualmente destinam todo o material para o aterro sanitário, enquanto que o PEV localizado em um supermercado da capital é esvaziado pela ASCAMPA.

As setenta e nove (79) UMEs da cidade de Palmas, possuem de cerca trinta e cinco mil (35.000) alunos, que geram uma quantidade desconhecida de resíduos, onde são recuperados apenas 360 (kg/semana), infelizmente na atualidade nem esta pequena parcela, é recuperada, pois não há coleta.

Dentre as vinte e nove (29) instituições públicas que contribuem para o PMCSLP, o fato que mais chamou a atenção foi a ausência das instituições da esfera municipal, e principalmente da própria SEMDU. Há instituições públicas que pararam de contribuir para o programa, pois as organizações de catadores não possuem licença ambiental, como é o caso do Ministério Público Estadual do Tocantins – MPE/TO. Existem também aquelas que estão tentando se adequar à coleta seletiva como Ministério Público Federal – MPF, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, e o Tribunal de Contas do Estado do Tocantins – TCE/TO.

Foram identificadas sessenta e uma (61) fontes no comércio, que representam o dobro das instituições públicas que aderiram ao PMCSLP.

As quadras 404 Sul (ARSE 41) e 904 Sul (ARSE 91) possuem características diferentes, tais como: nível de escolaridade e poder aquisitivo e produzem resíduos que totalizam 7.077 (kg/semana) ou 28.308 (kg/mês).

Após anos de intermitência na coleta seletiva, nas duas quadras escolhidas para servirem de piloto no PMCSLP, os moradores não estão dispostos a segregar os materiais recicláveis, o que significa que, caso o programa decida iniciar uma nova fase de trabalho, estas quadras não são as mais indicadas para tal finalidade, uma vez que os resultados não mostrariam a realidade fática.

A SEMDU abandonou a coleta nas quadras o que mostra que ao invés de estar crescendo e absorvendo outras quadras, o PMCSLP está reduzindo a atividade e abandonando áreas que já possuíram o serviço.

O processamento das 55 (ton/mês) de material reciclável recuperado em Palmas é feito nas sedes da ASCAMPA e da COOPERAN. As duas organizações possuem dois veículos coletores e vinte e seis (26) catadores trabalhando diretamente com o material reciclável. Depois de recolhido, o material reciclável, é separado, prensado e posteriormente comercializado, sempre com a participação de atravessadores, ou seja, não há negociação diretamente com a indústria.

O aspecto que mais salta aos olhos, nas duas organizações, são as precárias condições de trabalho, agravadas pela ausência do poder público que poderia fornecer gratuitamente uma orientação administrativa e financeira frequente, promover a pavimentação do piso das organizações, disponibilizar profissionais habilitados para promover os processos de obtenção das licenças, realizar a doação de equipamentos novos e cursos para operá-los, isentá-las de impostos, realizar ações de educação ambiental, arregimentar novas fontes de material, promover campanhas de incentivo nas UMEs, reuniões e parcerias com órgãos da administração pública, promover encontros que fortaleçam o cooperativismo e o associativismo, disponibilizar planos especiais de destinação de rejeito, e inúmeras outras atividades que estão dentre os deveres e poderes do poder público.

Após compor os perfis das duas organizações e determinar sua capacidade produtiva, foi possível concluir que não é possível expandir o PMCSLP sem antes iniciar um plano de modernização e aumento na capacidade produtiva das organizações de catadores, que, na prática, serão os responsáveis diretos pela coleta, processamento e comercialização dos materiais recuperados.

Caso o PMCSLP estivesse sendo executado conforme previsto, sofreria um aumento no volume recuperado de 28.300 (kg/mês), somente nas duas quadras escolhidas pelo programa (404 e 904 Sul). Mesmo que dividido entre as duas organizações, o volume incrementado, não teria como ser coletado, processado e comercializado, haja vista que as organizações já funcionam em sua capacidade plena, que é insuficiente para atender à demanda oriunda da geração de resíduos da população do Município.

A caracterização gravimétrica realizada por esta pesquisa, a primeira da história do PMCSLP, mostrou todo o potencial do programa assim como a quantidade de material perdido.

O transporte é provavelmente um dos principais problemas do PMCSLP, pois sem veículos não há coleta. Desde outubro de 2014, quando terminou a vigência do

contrato de aluguel do veículo coletor, a SEMDU não dispõe de nenhum veículo para realizar a coleta regularmente nas UMEs.

A decisão de terceirização do veículo coletor foi acertada, haja vista que os custos apontados neste estudo mostraram que o preço pago pela locação está abaixo do preço a ser pago pela manutenção de um veículo de propriedade da prefeitura. Todavia a não renovação do contrato ou a realização de um novo contrato, a tempo de evitar a paralização do serviço, causa enorme transtorno à administração pública, e prejudica todos os esforços feitos até o momento, pois há uma desmotivação não só dos profissionais envolvidos na coleta, como cria uma evasão das fontes de material, e ainda mais prejudicial é a desmotivação e a desmobilização da população que aderiu ao programa de coleta seletiva.

A destinação final é a parte mais bem organizada da cadeia de recicláveis. É composta por grandes empresas que possuem organizado fluxo operacional, custos calculados diariamente, servidores regularmente contratados, estoque de matéria-prima, lucro garantido em função de negociações vantajosas e logística com muita experiência.

## 8.2. Recomendações Futuras

Os problemas encontrados na diagnose do PMCSLP são crônicos, e em quase todos os níveis hierárquicos. Apesar da legislação clara em vigor, pouco do que foi estabelecido em lei de fato se tornou uma realidade na prática. Portanto uma avaliação estratégica é necessária para que a coleta seletiva no município reverta o quadro exposto neste estudo.

Em primeiro lugar, a gestão do lixo deve sofrer uma profissionalização, e nesse caso, o primeiro passo é a conscientização de que o lixo não deve ser tratado como um problema político, e sim administrativo. Talvez esse seja o maior impasse que o programa deva enfrentar e, nesse caso somente a institucionalização da gestão do programa poderá sanar a falta de continuidade e as incertezas que rondam a coleta seletiva. Para tanto, é necessário que o poder público, particularmente o Ministério Público atue de maneira draconiana para efetivamente colocar em prática a legislação.

Se isso for cumprido, é necessária, antes de tudo, uma gestão eficiente, que inclua não só um aumento no quadro, mas uma estruturação dentro da SEMDU que

contemple tanto uma organização de infraestrutura como um programa de metas e monitoramento das atividades.

O monitoramento e acompanhamento das atividades carecem de um sistema de comunicação entre os componentes do programa. Observou-se que a falta de comunicação ocasiona problemas constantes. Logo, é imperativo estabelecer uma rede de comunicação ágil e eficiente, o que pode ser feito através do uso de telefones, e-mails, redes sociais, aplicativos específicos para telefones celulares e outras tecnologias disponíveis. Esta rede garantiria a comunicação em tempo real e permitiria a economia de recursos financeiros, logísticos, humanos e temporais.

Encontros semestrais ou anuais podem contribuir para melhorar a estratégia do programa e proporcionar melhoras na segregação e coleta dos materiais. Esses encontros são muito utilizados em outras capitais na entrega de prêmios para escolas que mais reciclam durante o ano letivo.

Esse tipo de incentivo poderia ser implementado nas quadras residenciais que deveriam estar sendo atendidas pelo serviço de coleta seletiva (404 e 904 Sul), através de descontos no Imposto Predial Territorial Urbano – IPTU, para as residências que mais, ou melhor, segregarem os materiais recicláveis dos resíduos orgânicos. Assim haveria um incentivo para que os moradores se adequem ao programa de coleta seletiva. Talvez a maior crítica por parte dos moradores, e a baixa adesão ao programa, seja o descrédito. Reverte essa situação deve iniciar com esclarecimentos e informação.

É imprescindível a criação de uma página na internet para abrigar todas as informações a respeito do PMCSLP, promover a divulgação de campanhas educacionais, angariar voluntários doadores de material reciclável para as organizações de catadores, e outras atividades que a SEMDU considerar úteis.

Por fim, o estudo apresenta um diagnóstico fidedigno da complexa realidade prática do PMCSLP, apresentando informações novas e que foram geradas pela primeira vez, mas que tendem a se tornar obsoletas em um rápido período de tempo, por conta da celeridade do sistema em que o tema se enquadra. Isso exige não só a necessidade de dar continuidade aos estudos nesse tema, como também as possíveis providências das autoridades públicas que podem modificar positivamente o atual quadro do PMCSLP, criando cenários para que a Cidade de Palmas, possa ter no menor tempo possível, um programa de coleta seletiva disponível para todos.

## 9 REFERÊNCIAS

- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos Sólidos. Classificação. NBR 10004**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- AGUIAR, A. **As parcerias em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos domésticos**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo; 1999.
- ALBERTIN, R.M. **Diagnóstico da gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos nos Municípios da bacia hidrográfica do Rio do índio – Estado do Paraná**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá. Maringá – PR. 2011.
- ALBORNOZ, M.; FERNÁNDEZ POLCUCH, E. **Indicadores en reencuentro de la política con la gestión**, 1997. Disponível em: <<http://rucyt.edu.ar>>. Acesso em: 01 jun 2013.
- ALSAMAWI, A.A.; ZBOON, A.R.T.; ALNAKEEB, A. **Estimation of Baghdad Municipal Solid Waste Generation Rate**. Eng. & Tech. Hournal, Vol. 27, nº 1, 2009.
- ASSOCIAÇÃO DE CATADORES E CATADORAS DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DA REGIÃO CENTRO NORTE DE PALMAS – ASCAMPA. **Estatuto**. Palmas, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET - ABIPET. **A indústria do PET no Brasil. 2011**. Disponível em: <http://www.abipet.org.br/index.html>. Acesso em 12 jul 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALUMÍNIO – ABAL. **Relatório de Sustentabilidade**. Disponível em: <[http://www.abal.org.br/downloads/Rel\\_Sust\\_ABAL\\_web.pdf](http://www.abal.org.br/downloads/Rel_Sust_ABAL_web.pdf)>. Acesso em: 05 abr 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, ABRELPE, 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, ABRELPE, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10.004: Resíduos Sólidos: classificação**. São Paulo, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10.007: Resíduos Sólidos: amostragem de resíduos**. São Paulo, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 12.807: Resíduo de Serviços de Saúde: terminologia**. São Paulo, 1993.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 13221: Resíduos Sólidos: classificação**. São Paulo, 2003
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE DE CARGAS – ANTC. **Manual de Cálculo de Custos e Formação de Preços do Transporte Rodoviário de Cargas. 2001**.

Disponível em: < <http://www.portalntc.org.br/media/images/publicacoes/manual-de-calculo-e-formacao-de-precos-rodoviario-2014/index.html#/16/>>. Acesso em 20/01/2014.

AUTY, S.; ELLIOTT, R. **Envolvimento, Moda, auto-monitorização e o significado das marcas**. Journal of Product and Brand Management, v. 7, n. 2, p. 109-123, 1998.

Batista FRM. **Caracterização física e comercial do lixo urbano de Vitória – ES, em função da classe social geradora**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. Vitória – ES, 2001.

BERNADES, Z. Site da Prefeitura Municipal de São Paulo. Disponível em:<[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/campo\\_limpo/noticias/?p=10332](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/campo_limpo/noticias/?p=10332)>. Acesso em: 12 out 2013.

BERTI, G. Site da Prefeitura Municipal Mogi das Cruzes. Disponível em:<[http://www.mogidascruzes.sp.gov.br/comunicacao/fotos.php?pageNum\\_rs\\_Fotos=39](http://www.mogidascruzes.sp.gov.br/comunicacao/fotos.php?pageNum_rs_Fotos=39)>. Acesso em: 12 out 2013.

BESEN, G. R. **Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo – USP. São Paulo – SP. 2011.

BIDONE, F.R.A.; POVINELLI, J. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. 1.ed. São Carlos, 1999.

BOCCACCIO, G. **Decameron**. Trad. Urbano Tavares Rodrigues. Lisboa: Relógio D'agua, 2006.

BORGES, F.R.F; MADUREIRA, C.T. **A Construção do Valor da Marca por Meio do estímulo ao Consumo Conspícuo inspirada em hábitos de entretenimento da elite: Uma análise da comunicação da marca polo Ralph Lauren**. Disponível em: <<http://www.fumec.br/revistas/mediacao/article/view/321>>. Acesso em: 21/03/2014.

BOURDIEU, P. **Distinção: A crítica social do julgamento do gosto**. Disponível em: < <http://www.mit.edu/~allanmc/bourdieu1.pdf>>. Acesso em: 12/08/2013.

BRAGA, B., HESPANHOL, I., CONEJ, J.G.L., BARROS, M.T.L., SPENCER, M., PORTO, M., NUCCI, N., JULIANO, N., EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm). Acesso em 27 ago.2013.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União [eletrônico]. Brasília, DF, p.2, 03 ago. 2010. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 28 jul.2013.

BRINGHENTI, J. R. **Programas de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: Aspectos Operacionais e da Participação da População**. Tese de Doutorado – Universidade de São Paulo. São Paulo – SP, 2004.

CALDERONI, S. **A viabilidade econômica da Reciclagem do Lixo**. Ciência & Ambiente. Vol. 18. Santa Maria: UFSM, 1999.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. 4. Ed. São Paulo: Humanitas, 2003.

CALLISTER, W.D. **Materials Science and Engineering: An Introduction**. 7 ed. Nova Iorque, 2007.

CAMPOS, R. **Proposta de sistematização e reavaliação do processo de gerenciamento de serviços de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares**. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo – USP. São Carlos - SP; 1994.

CARVALHÊDO, W.S. **PALMAS-TO: uma análise da segregação socioespacial na cidade planejada**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia – MG, 2011.

CASTRO, L.B. **Avaliação do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em cidade de médio porte utilizando sistemas de informações geográficas e receptores do sistema de posicionamento por satélite**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Uberlândia - MG, 2006.

CEPIS. **Manual de minimización de residuos em la industria de acabados de metales**. Peru: CEPIS/OPS; 1997. Disponível em: <URL: <http://www.cepis.org.pe/eswww/fulltext/gtz/manmire/mricap02.html>>. Acesso em 20 nov 2013.

COELHO, M.R.F. **Folheto Coleta Seletiva - na escola, na empresa, na comunidade, no município**. São Paulo: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2001.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Resíduos Sólidos Industriais**. São Paulo: CETESB; 1993.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRE. **Guia de Coleta Seletiva de Lixo**. São Paulo: CEMPRE; 1999.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRE. **Pesquisa Ciclosoft**. 2012: radiografando a coleta seletiva. São Paulo, [2012?]. Disponível em: <[http://www.cempre.org.br/ciclosoft\\_2012.php](http://www.cempre.org.br/ciclosoft_2012.php)>. Acesso em: 5 jan. 2014

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRE. **Pesquisa ciclosoft**. 2002. Disponível em: <<http://www.cempre.com.br>>. Acesso em 28 nov 2013.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECILCAGEM – CEMPRE. **Caderno de Reciclagem 2: O Papel da Prefeitura**. São Paulo. 1997.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECILCAGEM – CEMPRE. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. São Paulo. 2010.



COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECILCAGEM – CEMPRES. **Preço dos Materiais Recicláveis.** Disponível em: <http://cempre.org.br/cempre-informa/id/23/preco-do-material-reciclavel>. Acesso em 01 out 2014.

CONEXÃO DO TOCANTINS. **Moradores reclamam da falta de coleta de lixo na capital.** Disponível em: <http://conexaoto.com.br/2013/07/16/moradores-reclamam-da-falta-de-coleta-de-lixo-na-capital-empresa-tem-uma-semana-para-normalizar-servico>. Acesso em: 12 out 2013.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº275.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>. Acesso em: 23 set 2013.

CONSONI, A. J.; GONZALEZ, C. C. C. **Legislação e Licenciamento Ambiental.** In: D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (Coord). Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), 2000.

CONSONI, A. J.; PERES, C. S.; CASTRO, A. P. de. **Origem e Composição do Lixo.** In: D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (Coord). Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), 2000.

CONSTRUIR SUSTENTÁVEL. Disponível em: <http://www.construirsustentavel.com.br/meio-ambiente/1211/voce-sabe-a-diferenca-entre-lixao-aterro-controlado-e-aterro-sanitario>. Acesso: 12 out 2013.

COOPERATIVA DE PRODUÇÃO DE RECICLÁVEIS DO TOCANTINS LTDA – COOPERAN. **Estatuto Social.** Palmas, 2004.

CORNIERE, M.G. **Programa Municipal de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos em Santo André – SP: Um Estudo a partir do Ciclo da Política (Policy Cycle).** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo – USP. São Paulo – SP. 2011.

COSTA, E. PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS. **Edição 2014 do projeto "Ecoponto na Escola" é lançada.** Site da Prefeitura Municipal de Palmas. Disponível em: <http://www.palmas.to.gov.br/secretaria/meio-ambiente/noticia/1497557/edicao-2014-do-projeto-ecoponto-na-escola-e-lancada>. Acesso em: 04. 10. 2014.

CRUZ, A.L.M. **A reciclagem dos resíduos sólidos urbanos: um estudo de caso.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis – SC. 2002.

CRUZ, I; MARQUES, F. **Lixo através da história.** Revista de Manguinhos. Setembro 2007. Disponível em: <http://www.agencia.fiocruz.br/pesquisa-aborda-a-percep%C3%A7%C3%A3o-sobre-os-res%C3%ADduos-da-idade-m%C3%A9dia-aos-dias-de-hoje>. Acesso em: 13/09/2013.

D'ALMEIDA, M. L. O., VILHENA, A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado.** São Paulo: IPT: CEMPRES, 2000.

DAMAEQ. Disponível em: <<http://damaeq.ind.br/produtos/coletores/caminhao-lixo-cp-damaeq/>>. Acesso em 12 out 2013.

DANGI, M B; URYMOWICZ, M A; GEROW, K G ;THAPA,R B. **Uso de amostragem por conglomerados stratified para a estimativa eficiente de geração de resíduos sólidos a nível doméstico**. Waste Management & Research, 2008.

DENARDI, A.M. **Palmas em cena: da geração à banalização do abandono de lixo nos espaços públicos do núcleo central da capital do Tocantins**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Tocantins – UFT. Palmas – TO, 2013.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 3.ed. São Paulo: Gaia, 1991.

DIAS, Reinaldo. **Marketing Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2007.

DIAS, S.M.F. **Avaliação de programas de educação ambiental voltados para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2003.

EIGENHEER, E.M. **Lixo: a limpeza urbana através dos tempos**. Porto Alegre: Elsevier/Campus/Ministério da Cultura; 2009.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA - EPAGRI. **O que é, o que é meio ambiente?**. Florianópolis, 2006.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. **Nota Técnica DEA 22/12 Projeção da demanda de energia elétrica para os próximos 10 anos (2013-2022)**. Rio de Janeiro. 2012.

ENGEL, J. F.; BLACKWELL, R. D.; MINIARD, P. W. **Comportamento do consumidor**. 8. ed. Rio de Janeiro, 2000.

ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, ABRELPE, 2010.

FEATHERSTONE, M. **Consumo Cultura e Pós-Modernismo**. Londres: Sage, 1991.

FERREIRA, M.L.S. **Proposta de um sistema alternativo de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares executada por catadores (carrinheiros) na cidade de Cianorte – Paraná**. Dissertação de Mestrado. – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

FIINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS- FINEP. **Termos e Conceitos**. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/empresa/conceitos\\_ct.asp?](http://www.finep.gov.br/empresa/conceitos_ct.asp?)>. Acesso em: 22 ago 2013.

FOZSANEATINS. **Trabalho de Campo**. 2014.

FRANCA, L.P. **Indicadores Ambientais Urbanos/Manual Geo Cidades**. Brasília: MMA/ Consórcio Parceria, 2001.

FRÉSCA, F.R.C. **Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos - SP, a partir da caracterização física.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo - USP, São Carlos - SP, 2007.

FURNIVAL, A.C. **Dimensões culturais do consumo: reflexões para pensar sobre o consumo sustentável.** In: Consumo e Resíduo, fundamentos para o trabalho educativo. EdUFSCar. São Carlos. 2006.

FUZARO, J.A.; RIBEIRO, L.T. **Coleta seletiva para Prefeituras.** São Paulo: SMA/CPLEA, 2005.

G1. **Reciclagem pode aumentar vida útil do aterro sanitário de Palmas.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2014/06/reciclagem-pode-aumentar-vida-util-do-aterro-sanitario-de-palmas.html>>. Acesso em 12 jul 2014.

GRIMBEG, E, BLAUTH, P. (Org.). **Coleta Seletiva: Reciclando materiais, reciclando valores.** São Paulo: UNICEF/Polis; 1998.

GRIPPI, S. **Lixo, reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras.** Rio de Janeiro: Interciência, 2001. 134 p.

GROVE-WHITE, R. **Environmental knowledge and public policy needs: on humanizing the research agenda.** In Lash, S. SZERSZYNSKI, B. WYNE, B (Ed.) Risk, environment and modernity: towards a new ecology. Sage. Londres. 1966.

HABITZREUTER, M.T. **Análise Da Composição Gravimétrica Dos Resíduos Sólidos Urbanos (Rsu) Da Região De Santa Maria - RS, Pré E Pós-Triagem.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2008.

HARRÉ, R. BROCKMEIER, J. MUHLHAUSLER, P. **Greenpeak: a study of environmental discourse.** Thousand Oaks: Sage, 1999.

HINCHILIFFE, S. **Helping the earth begins at home: the social construction of socio-environmental responsibility.** Global Environmental change, 1996.

HOSEL, G. **Resíduos de todos os tempos: A história cultural de limpeza.** Edição expandida. Munique. 1990.

INDÚSTRIA DE EMBALAGENS SANTANA – INPA. **Trabalho de Campo.** 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo 2000.** Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 09 set 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Contagem da população 2007.** Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/>>. Acesso em: 10 out. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Senso de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: 11 nov. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Trabalho de Campo**. Palmas. 2014.

Instituto de Desenvolvimento Ambiental Humano – IDAHRA. **Relatório de Atividades do Projeto “ECOPONTO NA ESCOLA”**. 2013.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMICA APLICADA – IPEA. **Relatório de Pesquisa**. Pesquisa sobre o pagamento por serviços ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos. 2010.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMICA APLICADA – IPEA. **Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável, Região Norte**. Brasília, 2013.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMICA APLICADA – IPEA. **Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável, Região Norte**. Brasília. 2013.

INTERNATIONAL FOR ORGANIZATION STANDARDIZATION - ISO. **Informação e Documentação - indicadores de desempenho da Biblioteca**. Genebra: ISO, 1998.

IPUP, Instituto de Planejamento Urbano de Palmas. **Caderno de Revisão do Plano Diretor de Palmas. Plano Diretor de Ordenamento Territorial**. Prefeitura Municipal de Palmas/TO 2002.

IRWIN, A. **Citizen Science: a study of people, expertise and sustainable development**. Routledge. London. 1995.

JACOBI, P. **Poder local, políticas sociais e sustentabilidade**. Saúde e Sociedade. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v8n1/04>>. Acesso em 12/08/2013.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de São Paulo: avanços e desafios**. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, Fundação Seade, 2006.

JACOME, W. **Palmas terá 50% da frota do transporte coletivo com ar-condicionado até julho de 2015**. Site da Prefeitura Municipal de Palmas. Disponível em: < <http://www.palmas.to.gov.br/>>. Acesso em: 04. 10. 2014.

JARDIM, N. S. WELLS, C. (Coord.). **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT/CEMPRE, 1995.

JORNAL DO TOCANTINS. **Estudo Auxiliará Escolha**. Nº 195, Miracema do Tocantins - TO. 17 a 23 de janeiro de 1989.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Metodologia do Trabalho Científico**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1987.

LEFF, E. “**Ambiente y articulación de ciencias**”. In LEFF, E (Coord). Los problemas de conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo. México. 2000.

Lima CR. **Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Vitória - ES, 2002.

LIMA, J. D. Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil. Campina Grande –PB, ABES, 2001.

LIMA, L. M. Q. **Tratamento de lixo**. 2 ed. São Paulo: Hemus, 1991.

LINO, H. F. C. **A indústria de reciclagem e a questão ambiental**. Tese DE Doutorado. Universidade de São Paulo – USP. São Paulo - SP, 2011.

LIRA, E.R. **A Gênese de Palmas – Tocantins**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista – UNESP. Presidente Prudente – SP, 1995.

LOBATO, K.C.D; LIMA, J.P. **Caracterização e avaliação de processos de seleção de resíduos sólidos urbanos por meio da técnica de mapeamento**. In Revista de Engenharia Ambiental e Sanitária. Reg. ABES 102 10. V. 15 n.4. Rio de Janeiro, 2010.

LOPES, C. R A.; CONTADOR, C.R. **Análise da indústria de papel e celulose no Brasil**, 1998. Disponível em: <http://www.geocities.com/Eureka/Enterprises/1900/palestras/artigocoppead.PDF>). Acesso em: 02 nov.2008.

LOPES, J.C.J. **Resíduos sólidos urbanos: consensos, conflitos e desafios na gestão institucional da Região Metropolitana de Curitiba- PR**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná - UFPR, Curitiba - PR, 2007.

LOPES, L. **Gestão e Gerenciamento Integrados dos Resíduos Sólidos Urbanos – Alternativas para pequenos municípios**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

MACCARINI, A. C. **Balanço do potencial energético de resíduos sólidos domiciliares, a partir da coleta seletiva efetuada por catadores**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo – USP. São Carlos – SP, 1998.

MACNAGHTEN; P. URRY, J. **Contest natures**. London. 1998.

MAGALHÃES, L.M. **Lixo e Desperdício, Perspectiva numa sociedade de consumo**. Monografia (Pós – Graduação), Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2002.

MANN, P. H. **Métodos de investigação sociológica**. Zahar. Rio de Janeiro. 1970.

MARTINS, R. A.; MARTINS, L. C. P; FERREIRA, R.R.; TOLEDO, M. C. F. **Contágio: história da prevenção das doenças transmissíveis**. São Paulo: Moderna, 1997.

MARX, K. **O Capital**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1985.

MENEZES, R; BESSA, I.; MENEZES, M. **O plasma térmico - solução final para os resíduos perigosos**. Seminário de Meio Ambiente na Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais ABM. 1999. Disponível em: <<http://paginas.fe.up.pt>>. Acesso em 08 nov 2014.

MICHELS, I. L. **Resíduos sólidos urbanos**. Campo Grande: UFMS, 2004..

MIZIARA, R. **Nos rastros dos restos: as trajetórias do lixo na cidade de São Paulo**. São Paulo: EDUC- Editora da PUC/SP, 2001.

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

MOVIMENTO NACIONAL DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS – MNCMR. **A crise financeira e os catadores de materiais recicláveis**. In: Mercado de trabalho: conjuntura e análise, IPEA. Brasília. 2010.

NAIME, R. **Gestão de resíduos sólidos: uma abordagem prática**. Novo Hamburgo - RS, 2005.

NASCIMENTO, J.B. **Palmas: Sua história, trajetória e conquistas**. Top Mídia, 2009.

NUNESMAIA, M.F.S. **Como mensurar a participação de uma população/comunidade num programa de coleta seletiva**. In: IX Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental; ABES; 1995.

O'CASSA, A. **Moda de consumo de roupas: antecedentes e consequências de vestuário de moda e envolvimento**. European Journal of Marketing, v. 38, n. 7, 2004.

OLIVEIRA FILHO, W. A. **O início da Construção de Palmas**. In: RODOVALHO, S. A. Palmas, do projeto ao plano: o papel do planejamento urbano na produção do espaço. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Tocantins – UFT, Palmas – TO, 2012.

PALMAS (Município). **Decreto nº 227, de 14 de julho de 2011**. Implanta a Coleta Seletiva de Lixo nas Escolas Municipais e nas Quadras 404 Sul e 904 Sul, na forma que especifica. Palmas, 2011.

PALMAS (Município). **Lei Municipal nº 2.022 de 8 de janeiro de 2014**. Lei de Orçamento Anual – LOA. Palmas. 2014b.

PALMAS (Município). **Lei n.º1165, de 11 de dezembro de 2002**. Institui a Coleta Seletiva de Lixo no Município de Palmas e dá outras providências. Palmas, 2002.

PALMAS (Município). **Relatório de Implantação de Implantação da Coleta Seletiva e da Cadeia Produtiva de Resíduos Sólidos da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano – SEMDU**. Palmas - TO, 2011.

PALMAS (Município). Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano – SEMDU. **Trabalho de campo**. 2014.

PALMAS. **Plano Municipal de Saneamento, Volume IV: Resíduos Sólidos**. Palmas – TO, 2013. Disponível em:<

[http://portal.palmas.to.gov.br/media/doc/arquivoservico/PMSB\\_Palmas\\_Volume\\_04\\_Residuos\\_Solidos\\_Versao\\_Final.pdf](http://portal.palmas.to.gov.br/media/doc/arquivoservico/PMSB_Palmas_Volume_04_Residuos_Solidos_Versao_Final.pdf)>. Acesso em: 20/08/2014.

PARRA, R. **Acondicionamento e Coleta do Lixo**. In: D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (Coord). Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), 2000.

PEIXOTO, K; CAMPOS, V.B.C; D'AGOSTO, M.A. **A coleta e a redução de resíduos sólidos**. Disponível em: >[http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs\(7\)coletaresiduos.pdf](http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs(7)coletaresiduos.pdf)>. Acesso em 12/10/2013.

PEREIRA NETO, J.T. **Quanto vale nosso lixo, Projeto Verde Vale**. Viçosa, 1999.

PEREIRA, D. Blog.Luz.vc Disponível em: < <http://blog.luz.vc/operacoes/melhores-praticas-benchmark-6-%E2%80%93-lixeiros-de-coleta-seletiva/#comment-925487894>>. Acesso em: 12 out 2014.

PEREIRA, M.G. **Epidemiologia: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1995.

PHILIPPI JR A. et al. **Gestão ambiental municipal: subsídios para estruturação de sistema municipal de meio ambiente**. Vol. 4. Salvador - BA : CRA – Centro de Recursos Ambientais; 2004.

PHILLIP Jr.; AGUIAR, Alexandre de Oliveira. **Resíduos sólidos: características e gerenciamento**. In: PHILIPPI JR, Arlindo. Saneamento, Saúde e Ambiente. Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005.

PORTILHO, F. **Sustentabilidade Ambiental, Consumo e Cidadania**. São Paulo, Cortez Editora, 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA. Disponível em:<<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/emlur-amplia-coleta-seletiva-com-tres-novos-caminhoes/>>. Acesso em: 12 out 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO. Disponível em:<<http://www.rio.rj.gov.br/web/comlurb/exibeconteudo?id=2815149>>. Acesso em: 12 out 2013.

REIS, N.P.R.; GARCIA, R.L. **Sistemas de gerenciamento dos resíduos industriais e o controle ambiental**. In: Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; FILHO, J.V.M. Editora Manole, 2012.

REIS, S.A. FRANCO, F. GIRADE, C. **Logística da Coleta Seletiva: COOPERCICLA**. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG, 2012.

RIBEIRO, D.V; MORELLI, M.R. **Resíduos Sólidos: Problema ou Oportunidade?**. Editora Interciência. Rio de Janeiro. 2009.

RIOS, I. **Valorização do Plástico Pós-consumo**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife – PE, 2005.



RODOVALHO, S.A. **Palmas, do projeto ao plano: o papel do planejamento urbano na produção do espaço**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Tocantins – UFT, Palmas – TO, 2012.

RODRIGUES, C.S. **Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos: Desafios, Possibilidades e Limitações para implantação no Município de Imbituba - SC**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma – SC. 2009.

ROTH, B. W; ISAIA, E. M. B. I; ISAIA T. **Destinação final dos resíduos sólidos urbanos**. Ciência & Ambiente. Santa Maria - RS: UFSM. n. 18, p. 25-40, jan./jun. 1999.

ROZADOS, H.B.F. **Uso de indicadores na gestão de recursos de informação**. Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação. Campinas - SP. 2005.

SAMPAIO, J.A. **Preparação e Caracterização de Vidros Aluminato de Cálcio com baixa concentração de sílica dopados com Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e Er<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo – USP. São Carlos – SP. 2001.

SANÇÃOLOG. Disponível em: <<http://www.sansaolog.com.br/servicos/>>. Acesso em: 12 out 2013.

SCHALL, J. **A hierarquia de resíduos sólidos faz sentido? A justificativa técnica , econômica e ambiental para a prioridade de redução na fonte e reciclagem**. Yale University, 1992.

SCLIAR, M. **A matéria fora de lugar**. Ciência & Ambiente. Santa Maria, RS: UFSM. n. 18, 1999.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano - SEDU. **Avaliação Técnico-Econômica e Social de sistemas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. Brasília: SEDU; 2002.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO DE PALMAS - SEDUH. Disponível em: < <http://srvsefin.palmas.to.gov.br/portalprefeitura/servicos/seduh/>>. Acesso em: 04 out 2014.

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO – SEMED. **Trabalho de Campo**. 2014.

SENES, R.A. Blog Do Berimbau. Disponível em: <<http://berimbaunoticias.blogspot.com.br/2011/04/destaque-para-kalore.html>>. Acesso em: 12 out 2013.

SHOVE, E. **Convergindo Convenções de conforto, limpeza e conveniência**. Disponível em: <<http://www.lancaster.ac.uk/sociology/research/publications/papers/shove-converging-conventions.pdf>>. Acesso em 04/05/2014.

SILVA, D. C.A. **Entrevista**. In: DENARDI, A.M. Palmas em cena: da geração à banalização do abandono de lixo nos espaços públicos do núcleo central da capital do Tocantins. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Tocantins – UFT. Palmas – TO. 2013.

SILVA, V.T. **O início da Construção de Palmas.** In: RODOVALHO, S. A. Palmas, do projeto ao plano: o papel do planejamento urbano na produção do espaço. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Tocantins – UFT, Palmas – TO, 2012.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2010.** Brasília: MCIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA, 2012.

SMITH, A. **A Riqueza das Nações.** São Paulo: Nova Cultural, 1985.

SOLOMON, M.R. **Comportamento do consumidor: comprando, possuindo e sendo.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

SOUZA, G. C. **Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos no Município de Cocal do Sul: Análise da Viabilidade Econômica da Coleta Seletiva com Aplicação do Software Verdes.** Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Ambiental. Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma –SC. 2008.

SOUZA, G. C.; GUADAGNIN, M.R. **Caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos domiciliares: O método de quarteamento na definição da composição gravimétrica em Cocal do Sul – SC.** In SEMINÁRIO REGIONAL SUL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. 2009. Caxias do Sul - RS. 2009. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/handle/1/1372/Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20quantitativa%20e%20qualitativa%20dos%20res%C3%ADduos.pdf?sequence=1>>. Acesso em 25 jul. 2013.

SUTTER, E. **Documentação, Informação, Conhecimento: a qualidade da gestão.** Paris: ABFF 2002.

TENÓRIO, J.A.S.ESPINOSA, D.C.R. **Controle ambiental de resíduos.** In: Curso de gestão ambiental. Ed. Manole, Barueri, SP, 1.045 p. 2004.

TRANSPORTE E LOCAÇÕES. Disponível em: <<http://transponteslocacoes.com.br/wp-content/uploads/2014/04/image013.jpg>>. Acesso em 12 out 2013.

UNIVERSIDADE DO PORTO. Disponível em: <<http://paginas.fe.up.pt/~jotace/gtresiduos/plasmapirolise.htm>>. Acesso em 08 nov 2014.

VASCONCELLOS, R.B.D.H. **A Sintaxe Espacial como Instrumento de Análise da Dualidade Mórfica de Palmas.** Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília – UNB. Brasília - DF. 2006.

VEBLEN, T. **A teoria da classe ociosa.** São Paulo: Pioneira, 1965.

VECHIA, R.S. D. ;SEVERO, R.;GOTARDO, S. **Um estudo o sobre o ciclo de mercado na coleta seletiva de resíduos sólidos.** V Encontro Internacional de Economia Solidária. Núcleo de Economia Solidária – NESOL/USP. São Paulo. 2007.

VIDAL, J. **O início do fim.** Guardian weekly, Maio. 2005.

VILHENA, A. **Guia da Coleta Seletiva de Lixo.** São Paulo, CEMPRE, 1999.

VIVEIROS, M. V. **Coleta Seletiva Solidária: desafios no caminho da retórica à prática sustentável.** Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2006.

WIEGO - WOMEN IN INFORMAL EMPLOYMENT: GLOBALIZING AND ORGANIZING. **Enfocándonos en las trabajadoras informales: recicladoras de basura.** Cambridge, 2009. Disponível em: <[http://www.wiego.org/WIEGO\\_En\\_Espanol/publicaciones/FactSheet-Rec-Spanish.pdf](http://www.wiego.org/WIEGO_En_Espanol/publicaciones/FactSheet-Rec-Spanish.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2013.

XIMENES, S. **Minidicionário Ediouro.** 8 ed. Rio de Janeiro: Editora Ediouro, 1999.

YOSHIDA, C. **Competências e as diretrizes da PNRS: conflitos e critérios de harmonização entre as demais legislações e normas.** In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. (org.). Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Barueri-SP: Manole, 2012.

ZANTA, V. M.; FERREIRA, C. F. A. **Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos.** In: CASTILHOS JUNIOR, A. B. et al (Coord.). Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003.