



# **RELATÓRIO DA ANÁLISE GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO DISTRITO FEDERAL - 2015**

Junho/2016

**Governador**

Rodrigo Rollemberg

**Vice-Governador**

Renato Santana

**Secretário de Estado de Infraestrutura e Serviços Públicos**

Julio Cesar Peres

**Diretora Geral do Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal (SLU/DF)**

Heliana Kátia Tavares Campos

---

**FICHA TÉCNICA****Supervisão/Coordenação Geral**

Paulo Celso dos Reis Gomes

*Diretor Técnico do Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal (SLU/DF)***Elaboração de Texto**

Janaina Adriana da Trindade

*Assessora da DITEC/SLU/DF***Fotografias Créditos:**

Geraldo José Vieira

Janaina Adriana da Trindade

Sarah Pâmela Fernandes Leite

**Equipe Técnica das Análises e Campo**

Janaina Adriana da Trindade

*Assessora da DITEC/SLU/DF*

Geraldo Vieira

*Analista do IBRAM (cedido ao SLU)*

Sarah Pâmela

*Estagiária de Saúde Ambiental*

Francisco Jorge Mendes

*Assessor da DITEC/SLU/DF*

Eleusa Ataídes

*Assistente da ASGAM/SLU/DF***Equipe Técnica de Apoio**

Paulo Celso dos Reis Gomes

*Diretor Técnico*

Alessandra Goulart de Oliveira

*Diretora de Limpeza Urbana*

Carlos Dias Araújo

*Chefe Usina PSUL*

Natal Alves Rodrigues

*Chefe Usina Asa Sul*

Joaquim Soares de Araújo Filho

*Chefe do Núcleo Sobradinho*

Francisco Alves Moraes

*Coordenador da Coordenação de Limpeza Urbana Leste*

---

**COLABORADORES**

Sustentare Serviços Ambientais

Valor Ambiental S/A

CGC – Coleta Geral e Concessões LTDA

**EQUIPE DE APOIO SUSTENTARE SERVIÇOS AMBIENTAIS**

Antonio Pereira Lima (Equipe Swat)

Armezindo Oliveira de Prado (Equipe Swat)

Damião Carneiro dos Santos Silva (Operador de máquina)

Francisco de Assis Sousa (Equipe Swat - substituto)

Ildeson Costa Santos (Equipe Swat)

Luiz Barbosa da Cruz (Equipe Swat)

Nicomédio de Almeida Dornelas (Equipe Swat – fiscal)

Nildo Pereira da Silva (Equipe Swat)

Nivaldo Oliveira da Silva (Equipe Swat)

Osmar Manoel de Araújo (Equipe Swat)

Paulo César Ferreira da Silva (Equipe Swat)

Reginaldo Américo Rodrigues (Equipe Swat - substituto) Roberto Rocha (Operador de máquina)

**EQUIPE DE APOIO VALOR AMBIENTAL**

Adonias Gomes de Souza (Equipe coleta - substituto)

Carlos Alberto Borges de Jesus (Equipe varrição)

Dercino Ferreira de Brito (Equipe varrição)

Diego Alves (Equipe coleta)

Ezequiel Oliveira da Silva (Equipe varrição)

Falcone Frazão Freitas (Equipe coleta)

Francisco Freire de Souza (Equipe varrição)

Francisco Muniz da Costa (Operador de máquina)

Françaldo Mendes de Oliveira (Equipe coleta)

Jailson Barbosa (Equipe varrição)

João Batista Soares (Equipe coleta)

José Carlos Vígano (Equipe varrição)

José Luiz Pereira (Equipe varrição)

Josiel Lima Oliveira (Equipe varrição)

## RELATÓRIO DA ANÁLISE GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO DISTRITO FEDERAL - 2015

### APRESENTAÇÃO

Este estudo foi realizado pela equipe técnica da Diretoria Técnica do Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal (SLU/DF) com o apoio das demais Diretorias do órgão e colaboradores das empresas prestadoras de serviço de limpeza e coleta. A proposta foi realizar a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos que são coletados pelo SLU/DF, por meio da análise da coleta seletiva e da coleta convencional.

A escolha das Regiões Administrativas para a caracterização baseou-se na Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios - Distrito Federal - PDAD/DF 2013, realizada pela CODEPLAN e lançada em 2014. Desta forma, buscou-se assim, caracterizar a representatividade da composição dos resíduos por meio da espacialização geográfica e as similaridades com as demais por meio da renda domiciliar per capita média mensal.

Foram escolhidas 16 Regiões Administrativas: Águas Claras, Plano Piloto contemplando a Asa Sul e Asa Norte, Brazlândia, Ceilândia, Estrutural, Gama, Guará, Lago Norte, Lago Sul, Planaltina, Riacho Fundo I, Riacho Fundo II, Samambaia, Sobradinho e Taguatinga.

Este levantamento contribuirá para a avaliação do sistema de coleta e da segregação na fonte pela população, sendo ainda os percentuais calculados por meio da composição dos resíduos, subsídios para a proposição de melhoria na gestão dos serviços de manejo dos resíduos por meio de uma modelagem para a otimização das rotas de coleta, em parceria com a consultoria contratada pela ADASA.

*Paulo Celso dos Reis Gomes*

Diretor Técnico do Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	4
2. OBJETIVOS .....	5
3. METODOLOGIA .....	6
3.1 Critérios de escolha das Regiões Administrativas do Distrito Federal para a análise .....	6
3.2 . Escolha das rotas para a amostragem .....	8
3.3 . Seleção dos materiais a serem triados .....	9
3.4 . Parcerias para a execução das análises .....	11
3.5 . Metodologia para a caracterização gravimétrica .....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	14
4.1 Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos nas 16 Regiões Administrativas .....	14
4.2.1 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA POR REGIÃO ADMINISTRATIVA .....	22
4.2.1.1 Coleta Seletiva .....	22
4.2.1.1.1 Região Administrativa de Águas Claras .....	22
4.2.1.1.2 Região Administrativa do Plano Piloto - Asa Norte.....	24
4.2.1.1.3 Região Administrativa do Plano Piloto - Asa Sul .....	26
4.2.1.1.4 Região Administrativa de Brazlândia .....	27
4.2.1.1.5 Região Administrativa de Ceilândia.....	28
4.2.1.1.6 Região Administrativa da Estrutural .....	30
4.2.1.1.7 Região Administrativa do Gama.....	31
4.2.1.1.8 Região Administrativa do Guará.....	33
4.2.1.1.9 Região Administrativa do Lago Norte.....	34
4.2.1.1.10 Região Administrativa do Lago Sul.....	35
4.2.1.1.11 Região Administrativa do Riacho Fundo I .....	36
4.2.1.1.12 Região Administrativa do Riacho Fundo II.....	37
4.2.1.1.13 Região Administrativa de Samambaia .....	39
4.2.1.1.14 Região Administrativa de Sobradinho .....	40

4.2.1.1.15 Região Administrativa de Taguatinga.....	42
4.2.1.2 <i>Coleta Convencional</i> .....	44
4.2.1.2.1 Região Administrativa de Águas Claras .....	44
4.2.1.2.2 Região Administrativa Plano Piloto - Asa Norte .....	45
4.2.1.2.3 Região Administrativa Plano Piloto - Asa Sul .....	46
4.2.1.2.4 Região Administrativa de Brazlândia .....	47
4.2.1.2.5 Região Administrativa de Ceilândia.....	48
4.2.1.2.6 Região Administrativa da Estrutural .....	49
4.2.1.2.7 Região Administrativa do Gama.....	50
4.2.1.2.8 Região Administrativa do Guará.....	52
4.2.1.2.9 Região Administrativa do Lago Norte.....	53
4.2.1.2.10 Região Administrativa do Lago Sul.....	55
4.2.1.2.11 Região Administrativa de Planaltina.....	56
4.2.1.2.12 Região Administrativa do Riacho Fundo I .....	58
4.2.1.2.13 Região Administrativa do Riacho Fundo II.....	59
4.2.1.2.14 Região Administrativa de Samambaia .....	60
4.2.1.2.15 Região Administrativa de Sobradinho .....	61
4.2.1.2.16 Região Administrativa de Taguatinga.....	63
4.2.2 COMPARATIVO DAS REGIÕES ADMINISTRATIVAS: RENDA DOMICILIAR PER CAPITA MÉDIA MENSAL E GERAÇÃO DE RESÍDUOS.....	64
4.3 Efetividade das rotas e horários dos caminhões de coleta .....	65
4.4 Proposta de Programa Continuado da Gravimetria.....	66
4.5 Proposta de rotas tecnológicas para otimização de logística .....	67
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES .....	68
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	70
7. ANEXO.....	71

## 1. INTRODUÇÃO

O Distrito Federal conta com 31 Regiões Administrativas. O SLU realiza dois tipos de coleta de resíduos domiciliares: coleta convencional e coleta seletiva de secos, atendendo toda a população do Distrito Federal, por meio de rotas da coleta convencional e grande parte pela coleta seletiva. Os dias e horários da prestação destas coletas são divulgados pelo SLU em seu sítio eletrônico.

Em 2015 foram coletadas em média 2.621t/d de resíduos no Distrito Federal. Cerca de 667 toneladas/dia foram processadas em duas unidades de Tratamento Mecânico Biológico – TMB para a retirada de materiais recicláveis como papel, papelão, plásticos, vidros, etc e matéria orgânica para a compostagem. Destas, foram aproveitadas 28 toneladas/dia de recicláveis e 122 toneladas/dia de composto orgânico.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) prevê a proibição do encaminhamento de materiais passíveis de reciclagem para Aterros Sanitários sendo necessário o seu aproveitamento por meio de processos de coletas seletivas e instalações adequadas para o recebimento desse material para posterior triagem pelos catadores e compostagem.

Por meio da coleta seletiva foram recolhidos no DF em média 184 toneladas/dia que foram destinadas a 14 organizações de catadores sendo que destas, 6 se encontram no Aterro Controlado do Jóquei.

A coleta seletiva foi implantada no Distrito Federal em 1991 em Brazlândia para separar na geração os materiais potencialmente recicláveis e em fevereiro 2014 foi expandida para todas as Regiões Administrativas.

Em março de 2015, a empresa responsável pelo Lote III, optou por não renovar o contrato para a coleta seletiva, que foi suspensa na área rural e em 5 Regiões Administrativas: Planaltina, Fercal, São Sebastião, Paranoá e Itapoã. As demais RA que eram do Lote III, foram incorporadas ao Lote I, que abrange, atualmente, as Regiões Administrativas: Brasília/Plano Piloto, Sudoeste/Octogonal, Cruzeiro, Guará, S.I.A, Sobradinho, Sobradinho II, Lago Norte, Lago Sul, Jardim Botânico e Varjão.

Percebeu-se desta forma, que um estudo de caracterização dos resíduos sólidos coletados nas Regiões Administrativas poderia contribuir para a tomada de decisão que pudesse melhorar a qualidade da coleta seletiva.

Em agosto de 2015, a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal (ADASA) contratou consultores para realizar estudos para aperfeiçoar os serviços de coleta por meio de melhoria na coleta seletiva das diferentes rotas tecnológicas. Esses estudos foram finalizados em fevereiro de 2016.

Uma das medidas necessárias para compor os estudos de aperfeiçoamento dos serviços foi a realização de estudos para a caracterização dos resíduos sólidos por meio da análise gravimétrica. Esses estudos foram realizados pela equipe técnica do SLU com a colaboração das empresas prestadoras de serviço de limpeza e coleta do SLU.

Para Soares (2011) a importância da análise gravimétrica está em conhecer a composição dos resíduos que são gerados e assim poder melhorar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

Os primeiros levantamentos da gravimetria contribuíram para comprovar que em algumas Regiões Administrativas a coleta seletiva não estava sendo tão eficaz quanto o esperado, exatamente pela sua composição o que foi notado também pela empresa contratada para executar a coleta seletiva dessas RA. Na segunda semana de dezembro de 2015, após desistência da empresa, o SLU suspendeu, temporariamente, a coleta seletiva em mais 09 RA até sua reformulação, a partir das contribuições dos estudos finais dos consultores contratados.

## **2. OBJETIVOS**

Este relatório visa propiciar uma melhor gestão e gerenciamento do manejo dos resíduos sólidos urbanos no Distrito Federal e tem como objetivos:

1. Diagnosticar a gestão de resíduos sólidos nas Regiões Administrativas selecionadas para este trabalho;
2. Determinar o quantitativo gravimétrico de resíduos presentes nas coletas convencional e seletiva;
3. Verificar a efetividade das rotas dos caminhões de coleta seletiva e convencional;
4. Propor um Programa Continuado da Análise Gravimétrica;
5. Subsidiar a proposição de rotas tecnológicas para os resíduos no DF com o intuito de otimização da logística.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Critérios de escolha das Regiões Administrativas do Distrito Federal para a análise

A escolha das Regiões Administrativas (RA) do Distrito Federal foi planejada pela equipe técnica da Diretoria Técnica do Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal (SLU/DF), levando em consideração a localização geográfica e a renda domiciliar per capita média mensal das RA.

Foram escolhidas 16 RA das 31 existentes no Distrito Federal para a análise gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos domiciliares. Um dos problemas relacionados a espacializar a informação no Distrito Federal é o fato de apenas 19 das 31 RA criadas possuírem seus limites geográficos definidos. Desta forma esse estudo buscou identificar e agrupar Regiões Administrativas, seja por proximidade, renda ou características da população, de modo que aquelas selecionadas representassem as demais RA do DF.

Utilizou-se como base para definir a similaridade entre as 31 RA a renda domiciliar per capita média mensal, segundo a Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios - Distrito Federal - PDAD/DF 2013. (CODEPLAN, 2014).

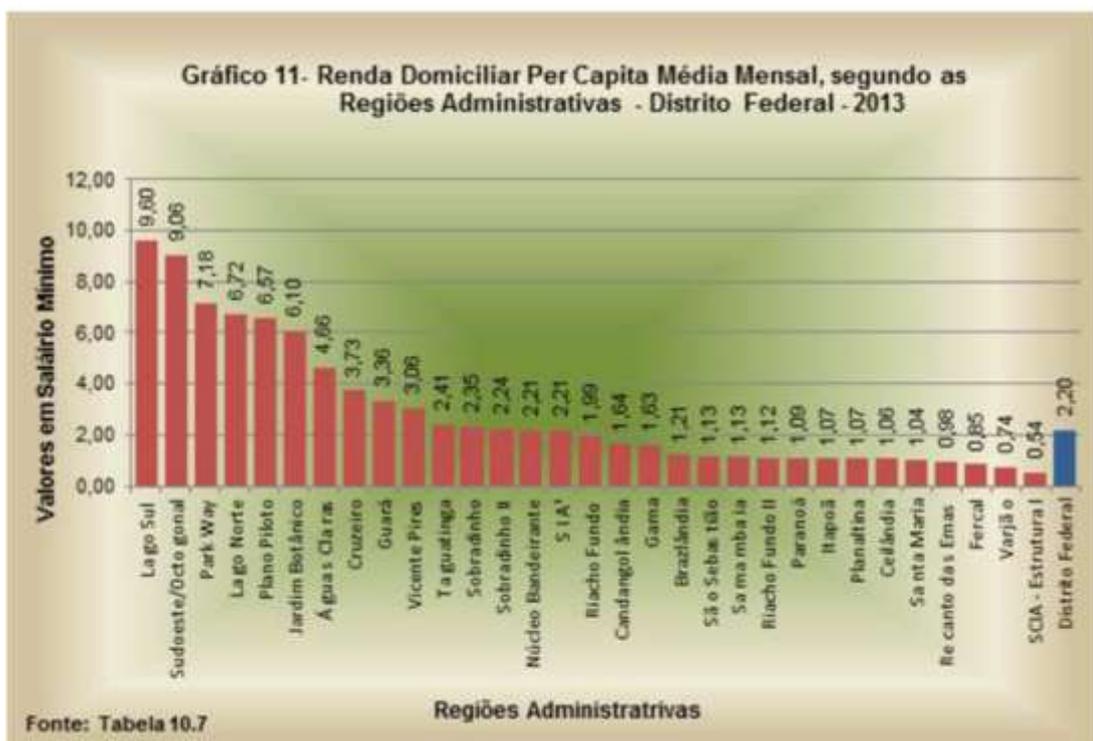


Figura 1: Renda Domiciliar Per Capita Média Mensal, segundo as Regiões Administrativas do Distrito Federal – 2013.  
(CODEPLAN, 2014, pág. 33)

A renda domiciliar per capita média mensal consiste na média das rendas domiciliares per capita das pessoas residentes em determinado espaço geográfico, no ano considerado. Considerou-se como renda domiciliar per capita a soma dos rendimentos mensais dos moradores do domicílio dividida pelo número de seus moradores.

Desta forma, foi elaborada uma tabela de similaridade entre as 16 RA selecionadas e as 15 restantes, tendo como resultado o objeto da análise gravimétrica deste estudo.

Tabela 1: Regiões Administrativas Caracterizadas e a Similaridade entre as demais Regiões Administrativas

<b>Regiões Administrativas Caracterizadas e a Similaridade entre as demais RA</b>		
<b>Região Administrativa (PDAD-2013)</b>	<b>Valores em Salário Mínimo – Per Capita (PDAD-2013)</b>	<b>Similaridade com a Região Administrativa Analisada</b>
Lago Sul	9,60	Lago Sul
Sudoeste/Octogonal	9,06	Lago Sul
Park Way	7,18	Lago Norte
Lago Norte	6,72	Lago Norte
Plano Piloto	6,57	Asa Sul
		Asa Norte
Jardim Botânico	6,10	Asa Sul
		Asa Norte
Águas Claras	4,66	Águas Claras
Cruzeiro	3,73	Guará
Guará	3,36	Guará
Vicente Pires	3,06	Guará
Taguatinga	2,41	Taguatinga
Sobradinho	2,35	Sobradinho
Sobradinho II	2,24	Sobradinho
Núcleo Bandeirante	2,21	Riacho Fundo I
S.I.A	2,21	Riacho Fundo I
Riacho Fundo	1,99	Riacho Fundo I
Candangolândia	1,64	Candangolândia
Gama	1,63	Gama
Brazlândia	1,21	Brazlândia
São Sebastião	1,13	Samambaia
Samambaia	1,13	Samambaia
Riacho Fundo II	1,12	Riacho Fundo II
Paranoá	1,09	Riacho Fundo II

Itapoã	1,07	Planaltina
Planaltina	1,07	Planaltina
Ceilândia	1,06	Ceilândia
Santa Maria	1,04	Ceilândia
Recanto das Emas	0,98	Ceilândia
Fercal	0,85	Estrutural
Varjão	0,74	Estrutural
SCIA - Estrutural	0,54	Estrutural

Buscou-se com esta metodologia de similaridade a representatividade de todas as Regiões Administrativas do Distrito Federal. A figura 2 traz a distribuição espacial das Regiões Administrativas selecionadas para a análise gravimétrica.

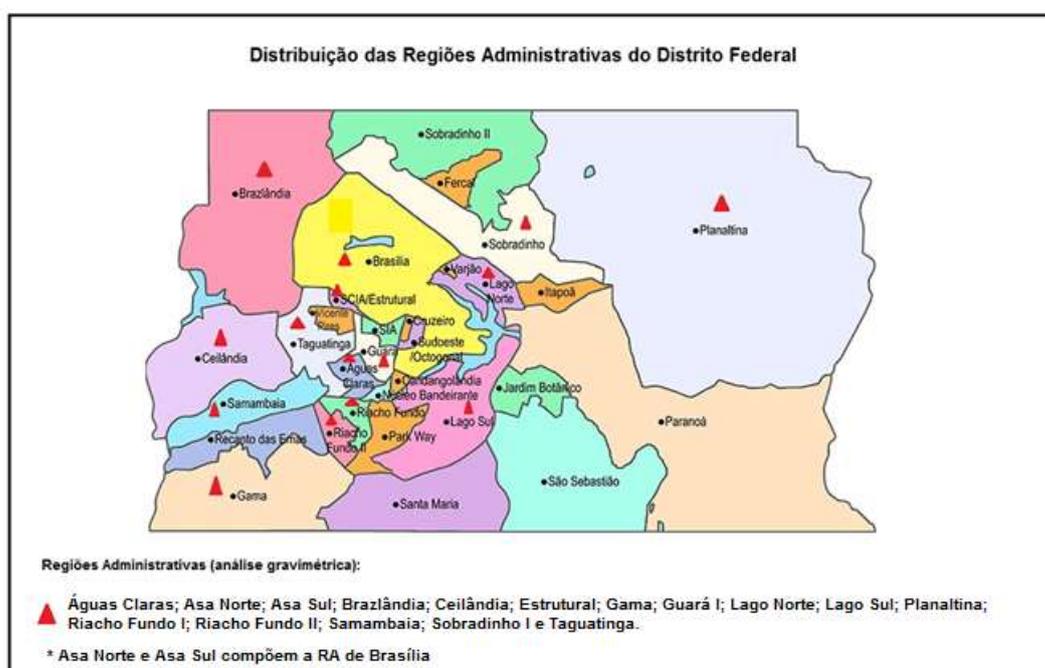


Figura 2: Distribuição das Regiões Administrativas do Distrito Federal e as 16 RA selecionadas para a análise gravimétrica. Fonte: Jucá, 2015 com modificações.

### 3.2 . Escolha das rotas para a amostragem

A coleta dos resíduos sólidos urbanos domiciliares e assemelhados é realizada por empresas prestadoras de serviços de coleta contratadas pelo Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal (SLU/DF). A coleta é dividida em coleta convencional e coleta seletiva. Para este estudo foram

analisados os dois tipos de coleta, tomando-se como base os horários e rotas disponibilizados no site do SLU/DF, para as RA selecionadas.

Procurou-se utilizar a mesma rota para cada RA selecionada ou rotas de características semelhantes, por exemplo, se a primeira rota escolhida passasse nas quadras 1, 2 e 3 de um setor e, não houvesse possibilidade dessa mesma rota na próxima análise, uma rota aproximada era escolhida (quadras 4,5 e 6) daquele mesmo setor. Estes critérios foram implementados para ambos os tipos de coleta, convencional e seletiva.

Após as definições mencionadas, criou-se um cronograma de horários e rotas dos caminhões para acompanhamento da equipe técnica envolvida.

### 3.3 . Seleção dos materiais a serem triados

Para a caracterização dos resíduos presentes nos caminhões dos dois tipos de coleta, foram criados critérios de análise dos materiais que consistiu na separação em grupo (plástico, papel, vidro, metal, outros e matéria orgânica) e seus subgrupos (figura 3), de maneira que facilitasse a visualização no momento da triagem dos resíduos em campo. O critério visual foi o escolhido, devido o tempo disponível para realizar o treinamento da equipe de garis envolvida, que foi disponibilizada pela empresa contratada, de forma a atender a demanda desta análise gravimétrica.

GRUPOS	SUBGRUPOS
Plástico	PET
	Plástico Duro
	Plástico Mole
	Plástico Filme
Papel	Papel Colorido, Branco, Misto e Jornal
	Papelão
Vidro	Vidro Branco, Verde, Âmbar e Outros
Metal	Alumínio
	Latão
	Outros Metais
Outros	Embalagem Longa Vida
	Isopor
	Tecido, Roupas
Matéria Orgânica	Restos de Comida e Podas

Figura 3: Definição de Grupos e Subgrupos de resíduos.

Os garis foram instruídos a realizar a separação dos materiais, conforme critérios abaixo relacionados:

PET: material, geralmente translúcido, que ao ser pressionado apresenta barulho característico, presença do algarismo 1 marcado no seu fundo ou lateral, normalmente embalagens de refrigerantes, água e óleo de cozinha.

Plástico Duro: material plástico que apresenta certa resistência ao dobrar, quebra ou apresenta rachaduras, normalmente partes de brinquedos, de eletrodomésticos e baldes.

Plástico Mole: material plástico bastante flexível pode ser dobrado facilmente sem se romper, normalmente potes de alimentos, frascos de xampu e produtos de limpeza.

Plástico Filme: material plástico fino, facilmente dobrável, normalmente sacolas de supermercados, sacos de lixo, embalagens de alimento, ressalta-se que não foi feita distinção dos vários tipos deste material encontrados, sendo classificados também neste subgrupos embalagens plásticas metalizadas, por exemplo.

Papel Colorido, Branco, Misto ou Jornal: todo o tipo de papel encontrado que não fosse classificado como papelão, principalmente embalagens de produtos, revistas e jornais.

Papelão: facilmente identificável na pilha rejeitos, material de papel grosso, normalmente caixas e embalagens grandes.

Vidro: toda a espécie de vidro, independente da cor, formato ou espessura, incluindo espelhos.

Alumínio: facilmente identificável por ser metal leve e fácil de amassar, normalmente embalagens com o fundo prateado, os tipos mais comuns encontrados foram as latas de bebidas e frascos de desodorante.

Latão: um pouco mais resistente que o alumínio, normalmente de fundo dourado, o tipo mais comum encontrado era o de latas de alimentos em conserva e embalagens de produtos de limpeza.

Outros Metais: qualquer metal que não se encaixasse nas descrições de Alumínio ou Latão.

Embalagem Longa Vida: caracterizado por conter papel, plástico e metal agrupados, normalmente encontrado em embalagens de leite, sucos e outros alimentos.

Isopor: material leve, normalmente encontrado em embalagens para alimentos.

Tecidos e Roupas: todos os itens de vestuário e tecidos foram pesados nessa categoria: calças, camisas, sapatos, bolsas, mochilas, também foram considerados pedaços de lona e de borracha (no formato de tecidos).

Orgânico: restos de alimentos, podas de árvores, pedaços de madeira não industrializados e outros elementos que sofram decomposição facilmente identificáveis.

### **3.4 . Parcerias para a execução das análises**

Foi solicitado às empresas Valor Ambiental e Sustentare Serviços Ambientais cooperação para a realização das análises com a disponibilização de: (i) direcionamento dos caminhões selecionados às áreas de análise, (ii) equipe de garis para auxílio na triagem dos resíduos e (iii) equipamentos (bombonas ou bags para acondicionamento dos resíduos, pás e balança com capacidade mínima de 100 Kg.)

Houve ainda a cooperação da empresa CGC com a disponibilização dos caminhões da coleta seletiva do Lote I.

Para uma melhor gestão do projeto, a equipe técnica realizou a separação e agrupamento das RA conforme a divisão por lotes, que consta no contrato das empresas prestadoras do serviço de coleta ao SLU.

As análises foram realizadas nos turnos matutino e vespertino, 04 dias por semana (dias úteis) na Usina NUCEI (manhãs), localizada no PSul e Usina NUSUL (tardes), localizada na L4 Sul. Após a finalização das atividades na Usina NUSUL, a equipe foi descolada para a Área de Transbordo de Sobradinho (tabela 2).

Foram montadas duas equipes. A primeira composta por 12 garis para a execução das atividades na Usina NUCEI. A segunda equipe composta por 08 garis e 01 fiscal para a execução das atividades na Usina NUSUL e posteriormente na Área de Transbordo de Sobradinho. As Usinas e Área de Transbordo contaram ainda com os operadores de máquina (trator pá carregadeira) que auxiliaram no quarteamento das amostras.

Tabela 2: Distribuição das Regiões Administrativas e Locais da Análise Gravimétrica.

Regiões Administrativas	Local da Análise
Asa Norte*	USINA NUSUL
Asa Sul*	
Guará I	
Lago Norte	
Lago Sul	
Brazlândia**	ÁREA DE TRANSBORDO DE SOBRADINHO
Planaltina	
Sobradinho I	
Águas Claras	USINA NUCEI
Ceilândia	
Estrutural	
Riacho Fundo I	
Taguatinga	
Samambaia	
Riacho Fundo II	
Gama	

\* Asa Norte e Asa Sul compõem a RA de Brasília. \*\* As amostras RA de Brazlândia foram analisadas na Usina NUCEI.

Coube à Diretoria Técnica do SLU/DF o planejamento, execução e análise dos dados da gravimetria. À Diretoria de Limpeza Urbana do SLU/DF coube a interlocução entre os gerentes e coordenadores das áreas de análise e os responsáveis pela gestão dos caminhões de coleta nas três empresas que prestam serviços de coleta ao SLU/DF (Valor Ambiental, Sustentare e CGC).

### 3.5 . Metodologia para a caracterização gravimétrica

A metodologia baseou-se na ABNT NBR 10.0007:2004 – Amostragem de Resíduos Sólidos. A metodologia proposta de quarteamento de amostras e sua respectiva análise foram adaptadas para se adequar a realidade do Serviço de Limpeza Urbana.

Esta técnica foi executada para os caminhões de coleta convencional e seletiva, seguindo o esquema a seguir:

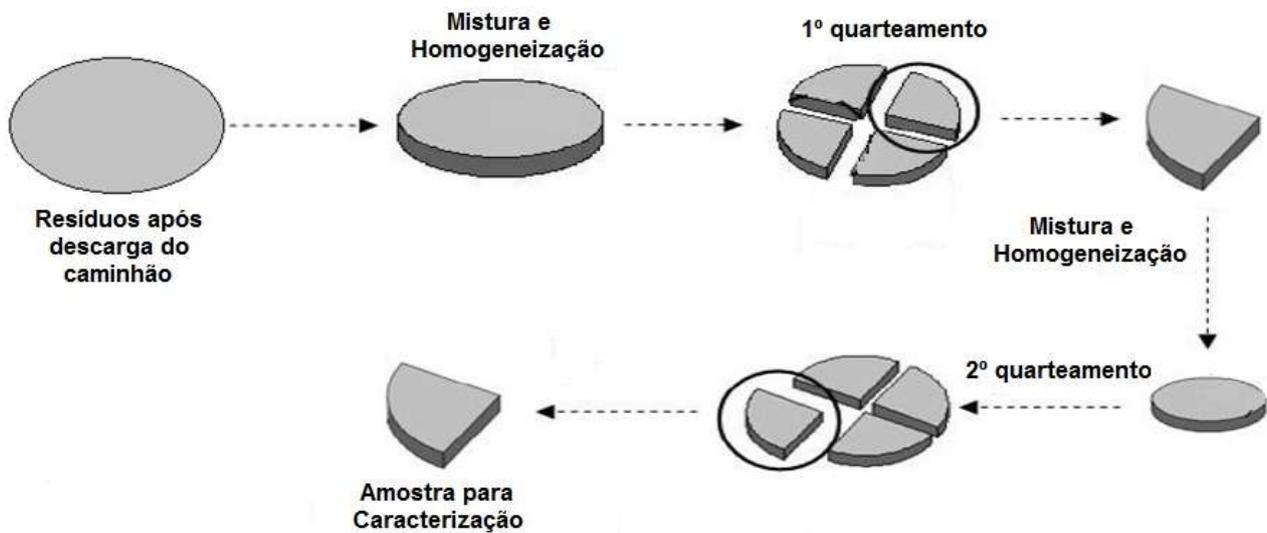


Figura 4: Esquema de quarteamento de resíduos sólidos. Fonte: SLU/DF (2015, b).

A realização do estudo seguiu o roteiro diário para as duas Usinas e Área de Transbordo:

1. Escolha do caminhão conforme rotas apresentadas no site do SLU/DF;
2. Pesagem do caminhão e separação do ticket de pesagem;
3. Deslocamento do caminhão para a baía;
4. Despejo do material no pátio;
5. Espalhamento com pá carregadeira e homogeneização do material;
6. Realização do 1º quarteamento;
7. Escolha aleatória de 1/4 do material;
8. Remoção dos 3/4 restantes;
9. Nova homogeneização do material;
10. Realização do 2º quarteamento;
11. Escolha aleatória de 1/4 do material;
12. Remoção dos 3/4 restantes;
13. Rasgar os sacos de lixo de forma a expor o material;
14. Iniciar a separação do material de acordo com os grupos e subgrupos;
15. Pesagem dos materiais por grupos/subgrupos e anotação dos quantitativos;
16. Remoção do material
17. Limpeza da baía.

As análises foram realizadas no período compreendido entre a segunda semana de agosto de 2015 até a terceira semana de novembro de 2015, sendo interrompidas entre o dia 18 a 28 de

setembro de 2015 para ajustes na metodologia anteriormente executada, retomadas no dia 1º de outubro e concluídas no dia 20 de novembro de 2015.

Foram selecionadas 02 a 05 amostras para cada tipo de coleta, com exceção da RA de Brazlândia, que teve apenas 01 amostra analisada para cada tipo de coleta, devido ao prazo limitado para as análises.

Os dados obtidos em campo relacionados a cada Região Administrativa foram transferidos para uma planilha e encaminhadas aos consultores contratados pela ADASA para subsidiar os estudos relacionado à otimização de rotas de coleta e melhoria na coleta seletiva. Os dados, então, foram sistematizados pela equipe técnica do SLU.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos nas 16 Regiões Administrativas**

As análises da composição gravimétrica dos resíduos provenientes dos caminhões de coleta convencional e seletiva foram realizadas no período de agosto a novembro de 2015, sendo as caracterizações interrompidas parcialmente no mês de setembro/2015 para ajustes da metodologia.

Retomadas as análises em outubro/2015, os resíduos provenientes de ambas as coletas foram caracterizados de forma representativa para cada grupo e subgrupo de resíduos. Assim, diferentemente da caracterização padrão para os plásticos, que possuem 07 tipos de especificações: PET; PEAD; PVC; PEBD/PELBD; PP; PS; outros (ABS/SAN, EVA, PA, PC), foram considerados 04 subgrupos: PET, plástico duro, plástico mole e plástico filme.

A coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares e assemelhados consiste na coleta dos resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e pequenos comércios. Por sua vez, coleta seletiva consiste no recolhimento de materiais recicláveis (papel, plástico, metal e vidro) que são segregados dos resíduos orgânicos e não recicláveis. Todos os resíduos, provenientes das coletas convencional e seletiva, foram classificados conforme definição dos grupos e subgrupos estabelecidos, conforme demonstrados nas figuras a seguir.



(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 5: Grupo: Plásticos. Subgrupos: (a) plástico duro; (b) PET; (c) plástico mole e (d) plástico filme



(a)



(b)

Figura 6: Grupo: Papel. Subgrupos: (a) papel colorido, branco, misto e jornal; (b) papelão



Figura 7: Grupo: Vidros. Subgrupos: vidro branco, verde, âmbar e outros



(a)



(b)



(c)

Figura 8: Grupo: Metais. Subgrupos: (a) alumínio; (b) latão; (c) outros tipos de metais



(a)



(b)



(c)

Figura 9: Grupo: Outros. Subgrupos: (a) embalagens longa vida; (b) isopor; (c) tecido, vestuário



Figura 10: Grupo: Matéria orgânica. Subgrupo: resto de comida e podas

Os resíduos são provenientes das 16 RA analisadas para os dois tipos de coleta, exceto para a RA de Planaltina, que teve a suspensão da coleta seletiva em março de 2015, tornando-se evidente um maior quantitativo de resíduos com potencial de reciclagem misturados aos resíduos da coleta convencional.

Foi evidenciada a presença de resíduos não classificados como domiciliares e assemelhados, que são de responsabilidade privada, junto aqueles coletados pelo SLU, tais como: (i) podas; (ii) eletroeletrônicos; (iii) pilhas, lâmpadas e baterias; (iv) linha branca (fogão, liquidificador, batedeira); (v) construção civil; (vi) peças e produtos automotivos (embalagens de lubrificantes e óleos) e (vii) serviço de saúde, conforme demonstrado nas figuras a seguir.



(a)



(b)



(c) (d)

Figura 11: (a) resíduos de serviço de saúde; (b) lâmpadas; (c) eletroeletrônicos e (d) peças e produtos automotivos, resíduos de serviço de saúde e pilhas.

## 4.2 Composição Gravimétrica dos resíduos analisados

A composição gravimétrica consistiu na triagem dos resíduos dos grupos e subgrupos definidos na figura 03 e pesagem destes, descontados o peso dos recipientes de acondicionamento (bombonas ou bags).

Os dados foram inseridos em uma planilha juntamente com o valor de pesagem de cada caminhão, o que possibilitou calcular o quantitativo da amostra após a quarteirização.

Após a inserção dos dados das RA analisadas, foi possível criar 02 conjuntos de gráficos. No primeiro foi gerado um gráfico para a coleta convencional e outro para a coleta seletiva, ambos contemplando todas as Regiões Administrativas selecionadas e os respectivos percentuais do material potencialmente reciclável, rejeito e material orgânico (figuras 12 e 13). No segundo conjunto, foi gerado um gráfico para cada uma das RA selecionada contendo as seguintes informações: (i) percentual do material potencialmente reciclável, rejeito e material orgânico nas coletas convencional e seletiva; (ii) percentual para cada subcategoria apresentada na coleta convencional e (iii) percentual para cada subcategoria apresentada na coleta seletiva (figuras 16 a 82) .

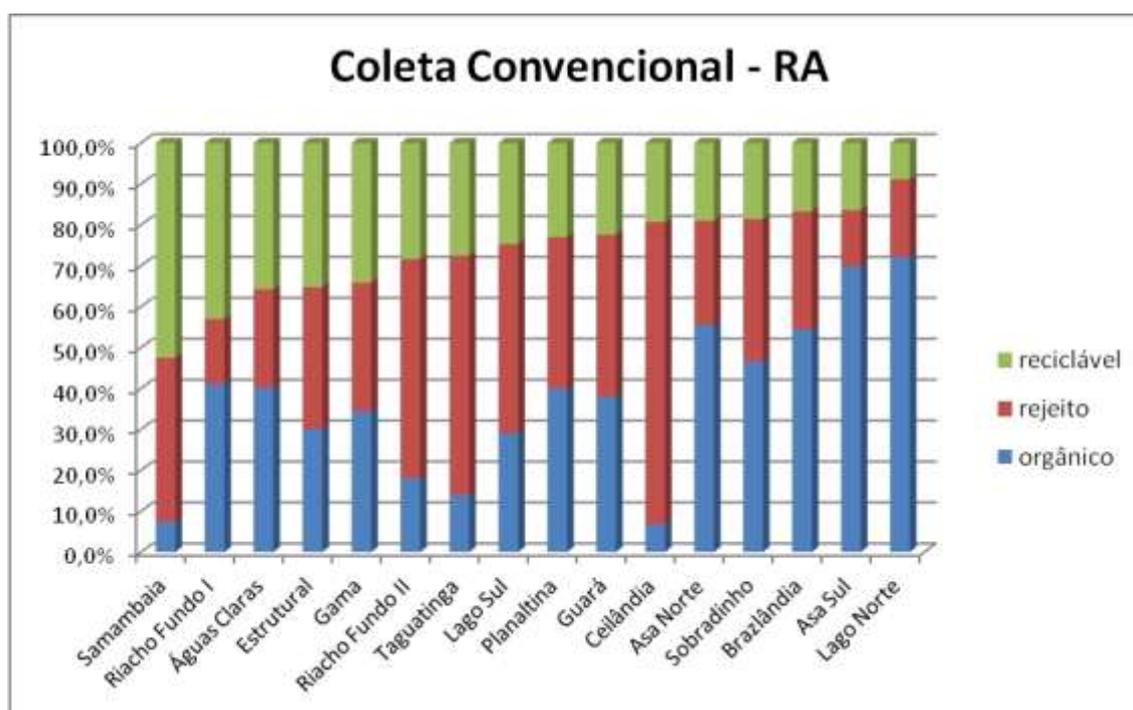


Figura 12: Resultados percentuais das RA selecionadas considerando a divisão reciclável, rejeito e orgânico – Coleta Convencional.

A figura 12 apresenta os percentuais de resíduo reciclável, rejeito e orgânico proveniente da coleta convencional das Regiões Administrativas selecionadas. De um modo geral, nota-se significativa presença de materiais com potencial de reciclagem na coleta convencional. Outro fator importante a ser observado é o percentual de rejeito presente nas amostras coletadas.

Na figura 13 pode-se perceber que os materiais com potencial de reciclagem têm representatividade considerável na coleta seletiva. Entretanto, há a presença de resíduo orgânico e rejeito, prejudicando a qualidade do material reciclável e conseqüentemente a valoração para a comercialização pelas Cooperativas e/ou Associações de catadores de materiais recicláveis.

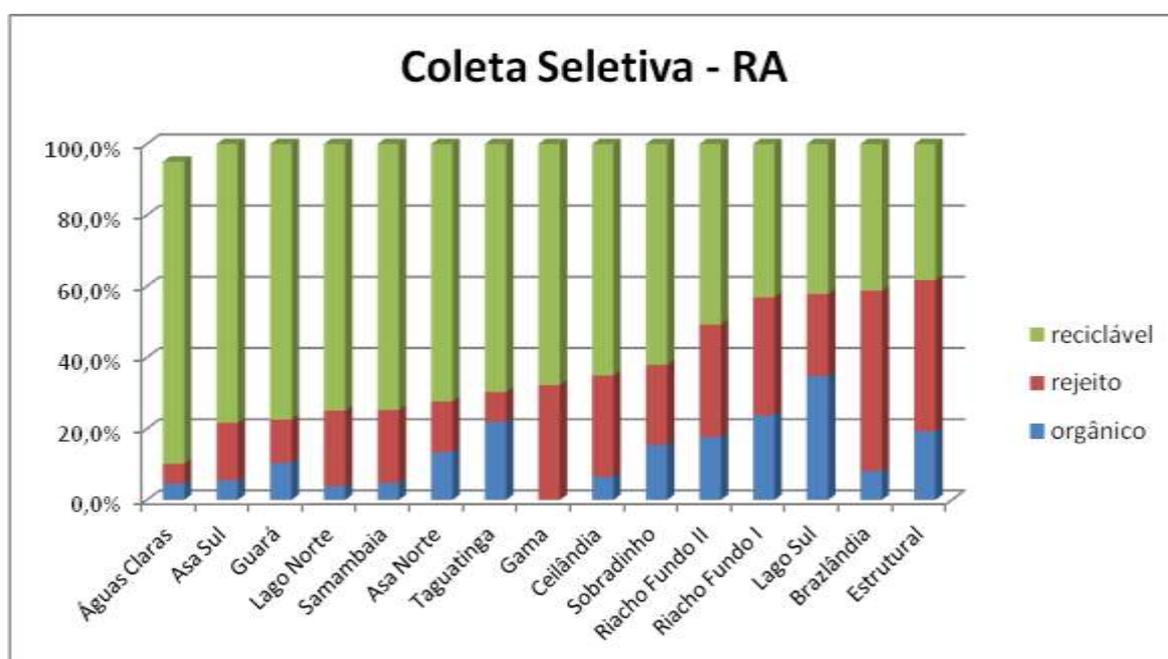


Figura 13: Resultados percentuais das RA selecionadas considerando a divisão reciclável, rejeito e orgânico – Coleta Seletiva

Vale ressaltar que para esta pesquisa consideramos o rejeito todo o material que após a triagem, ainda estava presente na área de análise, mas que, no entanto, não havia possibilidade de triar por estar muito misturado com restos de material orgânico, fraldas descartáveis e resíduos de higiene íntima (figura 14).



Figura 14: Amostras de rejeito pesadas nos dois tipos de coleta analisadas.

Analogamente, na figura 15 pôde-se criar uma escala para as RA quanto à representatividade dos materiais recicláveis, rejeito e material orgânico presentes na coleta seletiva e convencional.

**Regiões Administrativas e a representatividade dos resíduos na coleta seletiva e convencional**

Coleta Seletiva*			Coleta Convencional*		
Águas Claras	85% reciclável 5% orgânico 6% rejeito	↑	Lago Norte	72% orgânico 9% reciclável 19% rejeito	↑
Asa Sul	78% reciclável 6% orgânico 16% rejeito		Asa Sul	70% orgânico 16% reciclável 14% rejeito	
Guará	77% reciclável 10% orgânico 12% rejeito		Asa Norte	56% orgânico 19% reciclável 25% rejeito	
Lago Norte	75% reciclável 4% orgânico 21% rejeito		Brazlândia	54% orgânico 17% reciclável 29% rejeito	
Samambaia	75% reciclável 5% orgânico 21% rejeito		Sobradinho	46% orgânico 19% reciclável 35% rejeito	
Asa Norte	72% reciclável 13% orgânico 14% rejeito		Riacho Fundo I	41% orgânico 43% reciclável 16% rejeito	
Taguatinga	70% reciclável 22% orgânico 9% rejeito		Águas Claras	40% orgânico 36% reciclável 24% rejeito	
Gama	68% reciclável 0% orgânico 32% rejeito		Planaltina	40% orgânico 23% reciclável 37% rejeito	
Ceilândia	65% reciclável 7% orgânico 28% rejeito		Guará	38% orgânico 22% reciclável 40% rejeito	
Sobradinho	62% reciclável 16% orgânico 22% rejeito		Gama	34% orgânico 34% reciclável 31% rejeito	
Riacho Fundo II	51% reciclável 18% orgânico 32% rejeito		Estrutural	30% orgânico 35% reciclável 35% rejeito	
Riacho Fundo I	43% reciclável 24% orgânico 33% rejeito		Lago Sul	29% orgânico 25% reciclável 46% rejeito	
Lago Sul	42% reciclável 35% orgânico 23% rejeito		Riacho Fundo II	18% orgânico 28% reciclável 54% rejeito	
Brazlândia	41% reciclável 8% orgânico 51% rejeito		Taguatinga	14% orgânico 28% reciclável 59% rejeito	
Estrutural	38% reciclável 19% orgânico 42% rejeito		Samambaia	7% orgânico 53% reciclável 40% rejeito	
			Ceilândia	7% orgânico 19% reciclável 74% rejeito	

\* Percentuais arredondados.

Figura 15: Representatividade do material reciclável, rejeito e orgânico nas Regiões Administrativas

Na coleta seletiva, a RA de Águas Claras apresentou maior percentual de recicláveis (85%), enquanto a RA da Estrutural com 38% apresentou o menor percentual de recicláveis. No quesito material orgânico, a RA do Lago Sul apresentou maior percentual desse material na coleta seletiva, 35%. Já a RA do Gama não apresentou representatividade do material orgânico (0%) durante as análises realizadas com as amostras dos caminhões provenientes da coleta seletiva. Com relação à presença de rejeito, Brazlândia foi a RA que obteve maior percentual (51%) e Águas Claras com o menor, 6%.

Percebe-se que para esta análise apesar da RA do Gama não apresentar percentual algum de orgânico na coleta seletiva, não pode ser considerada uma RA que possua uma coleta seletiva mais eficiente, pois o mínimo de percentual de rejeito presente no material reciclável afeta sua qualidade.

Pode-se inferir também que no caso de Brazlândia, o percentual de rejeito é maior na coleta seletiva, pois a região é considerada com maior predomínio de chácaras, sendo ainda a região de maior produção de hortifrutigranjeiros do Distrito Federal.

Na coleta convencional, o percentual de maior representatividade do material orgânico foi para a RA do Lago Norte (72%) e com menor representatividade percentual, a RA de Ceilândia com 7%. Com relação ao material reciclável mensurado na coleta convencional, Samambaia apresentou maior percentual com 53% e o Lago Norte o menor percentual com 9%. Os rejeitos também foram contabilizados nesta coleta, a RA de Ceilândia sendo com maior predominância (74%) e Asa Sul com 14%.

Nota-se que na coleta convencional há significativa presença de material reciclável, contudo em Samambaia, mostrando a necessidade correção na gestão também desta coleta.

#### 4.2.1 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA POR REGIÃO ADMINISTRATIVA

##### *4.2.1.1 Coleta Seletiva*

A coleta seletiva consiste na separação pela população apenas dos materiais com potencial de reciclagem. De um modo geral, a população do Distrito Federal apresenta dificuldades na identificação desses resíduos, acabando por misturá-los junto aos resíduos destinados à coleta convencional. Além disso, o sistema de coleta contratado (pago por tonelada e não por rota) não incentiva a distinção dos resíduos recicláveis no momento da coleta pelos caminhões. Os coletores em grande maioria recolhem os sacos com os materiais seletivos e material orgânico.

Dentre as categorias e subcategorias (figura 3) pesadas na coleta seletiva das Regiões Administrativas selecionadas, as subcategorias papel, papelão e a categoria plástico merecem destaque, pois estes materiais possuem maior valorização na comercialização, segundo relatos dos catadores de materiais recicláveis que atuam no Distrito Federal. Vale lembrar que das 16 RA selecionadas, a RA de Planaltina teve a coleta seletiva temporariamente interrompida.

##### **4.2.1.1.1 Região Administrativa de Águas Claras**

A figura 16 apresenta o percentual de cada subcategoria encontrada na coleta seletiva proveniente da RA de Águas Claras.

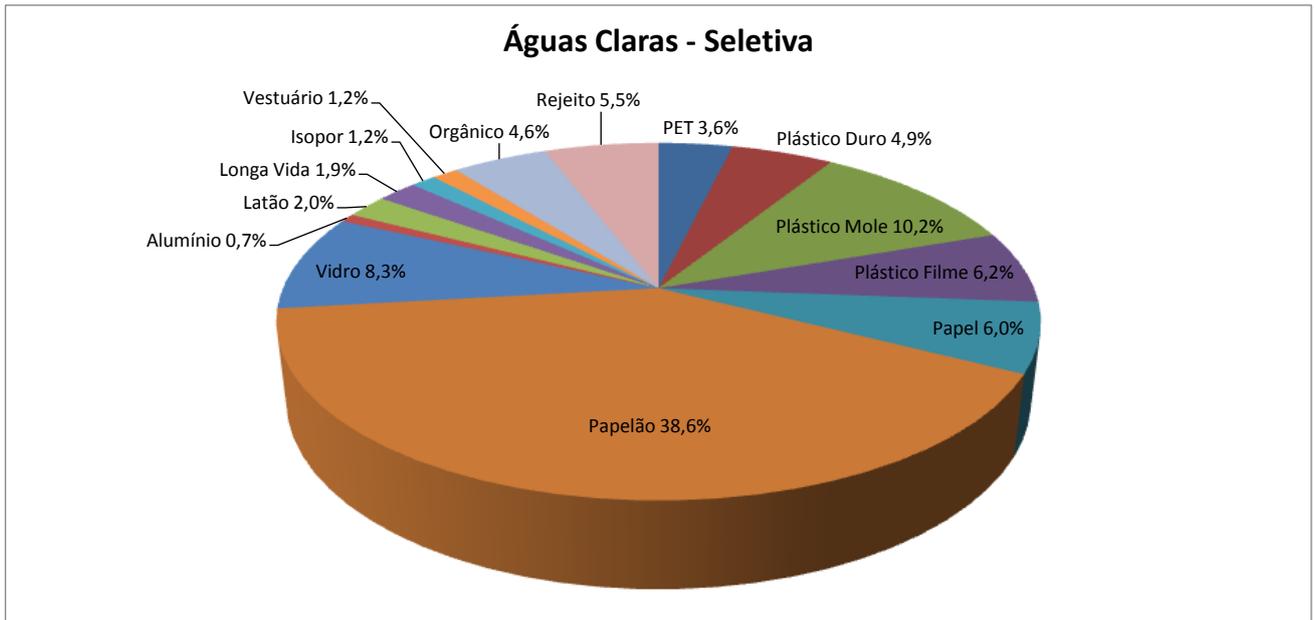


Figura 16 – Representatividade dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa de Águas Claras

Os percentuais das subcategorias papel e papelão tiveram significativa representatividade (6,0% e 38,6%, respectivamente) e a categoria plástico (PET, plástico duro, plástico mole e plástico filme) obteve um percentual de 25% (figura 17).

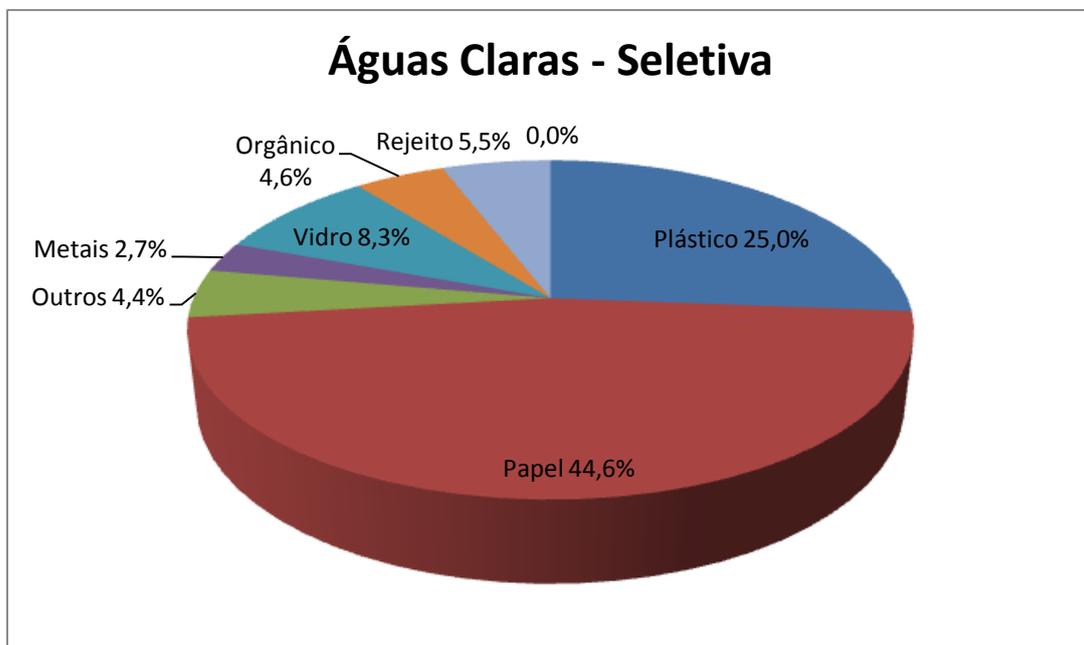


Figura 17 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa de Águas Claras

Dados semelhantes foram observados nos trabalho de Jucá (2015) demonstrados na figura

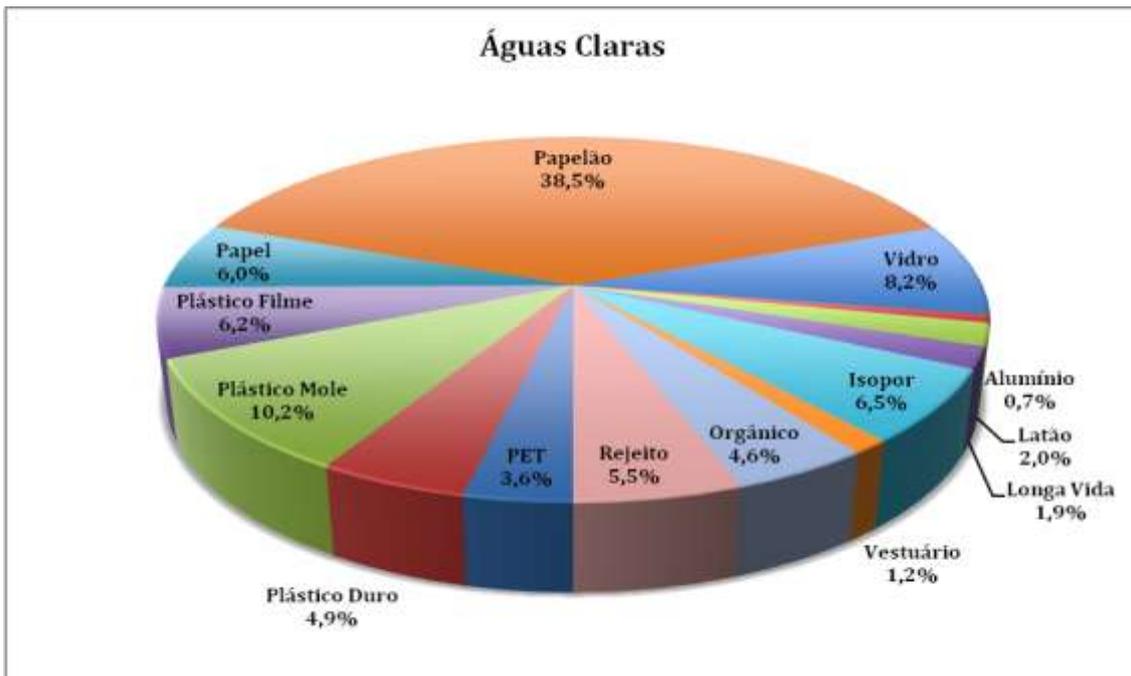


Figura 18 – Representatividade dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa de Águas Claras. (JUCÁ, 2015).

Entretanto, os dados do percentual do isopor diferem (1,2% e 6,5%, respectivamente), uma vez que ao realizar a sistematização dos dados, Jucá (2015) agrupou os materiais eletroeletrônicos ao isopor, conforme apresentados na primeira fase da caracterização gravimétrica realizada pela equipe do SLU/DF. Desta forma, houve o somatório desses dois elementos (isopor e eletroeletrônico), diferente da sistematização dos dados realizada pela equipe do SLU/DF, que considerou apenas o valor real do isopor, desconsiderando os eletroeletrônicos por estes serem materiais da logística reversa como preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

#### **4.2.1.1.2 Região Administrativa do Plano Piloto - Asa Norte**

A representatividade percentual dos materiais encontrados na análise da coleta seletiva da Asa Norte estão expostos na figura a seguir.

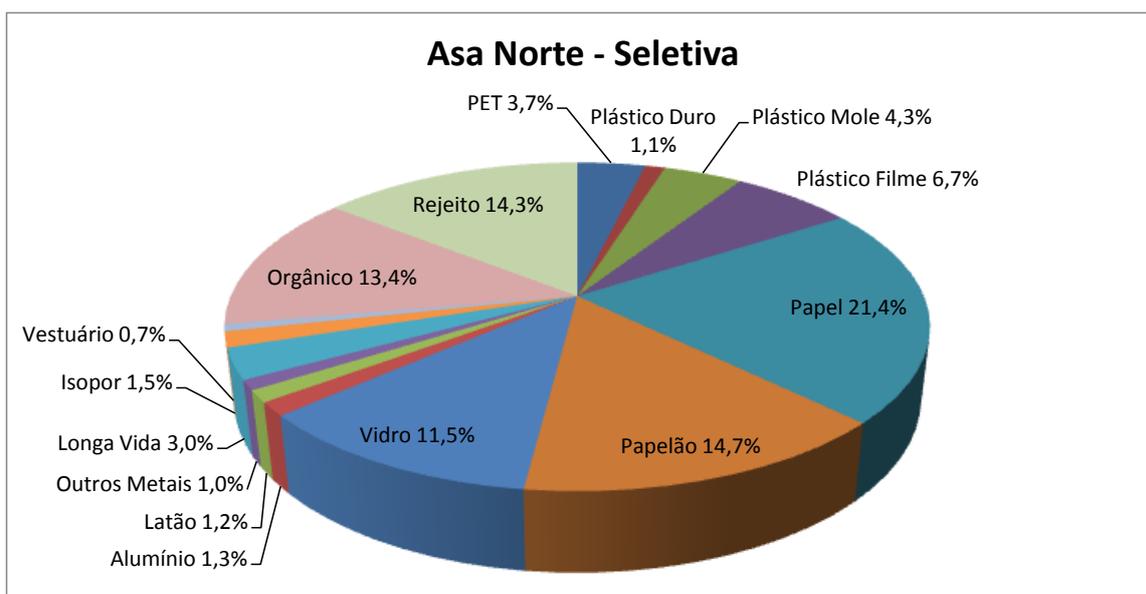


Figura 19 – Representatividade dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa do Plano Piloto - Asa Norte.

Nesta região o percentual de papel (21,4%) foi superior ao percentual de papelão (14,7%), enquanto as subcategorias do plástico somam 15,8%, destacando-se o plástico filme com 6,7%. Na subcategoria plástico filme: são considerados os plásticos de embalagens e sacolas plásticas utilizadas em supermercados. A figura 20 demonstra de forma simplificada a representatividade dos materiais na região.

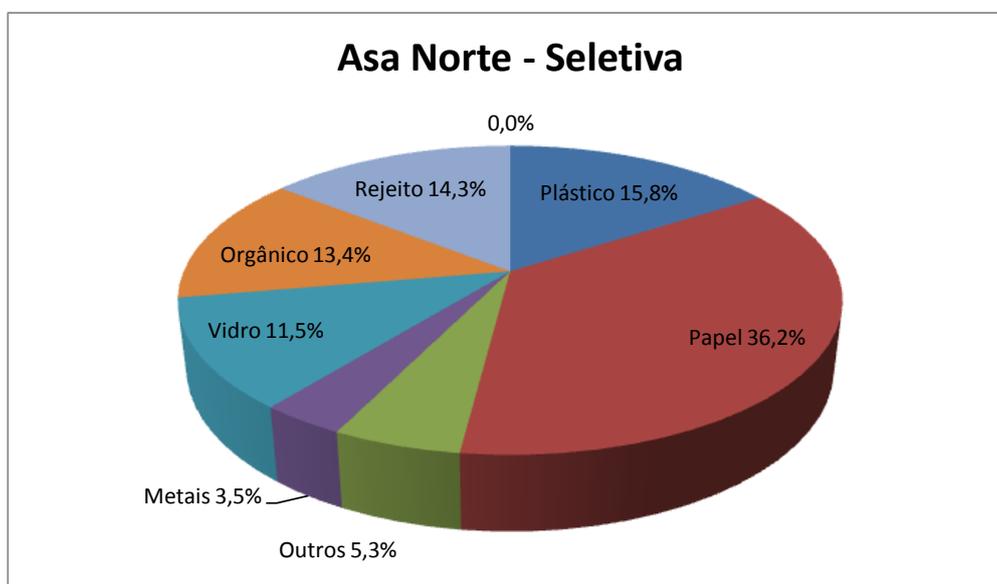


Figura 20 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa Região Administrativa do Plano Piloto - Asa Norte

#### 4.2.1.1.3 Região Administrativa do Plano Piloto - Asa Sul

A região da Asa Sul também apresentou maior representatividade para os materiais papel, papelão e plásticos (figura 21).

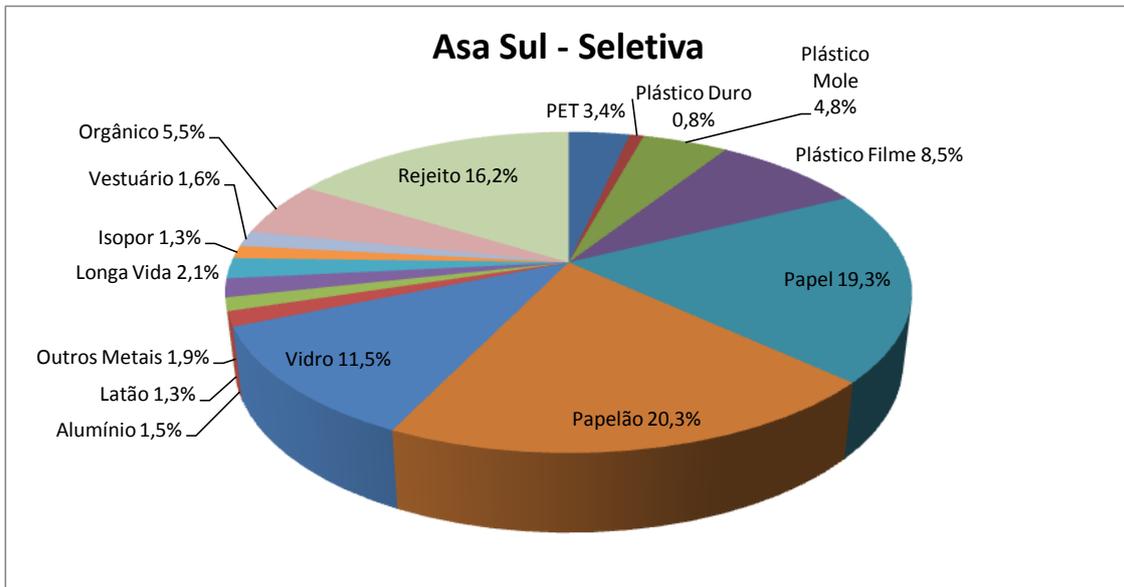


Figura 21 – Representatividade dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa do Plano Piloto - Asa Sul.

A soma do percentual de plásticos encontrados na coleta seletiva é de 17,5%, merecendo destaque o baixo percentual do plástico duro (0,8%). Plásticos duros considerados para esta análise foram pedaços de balde, brinquedos, capas de CD, entre outros.

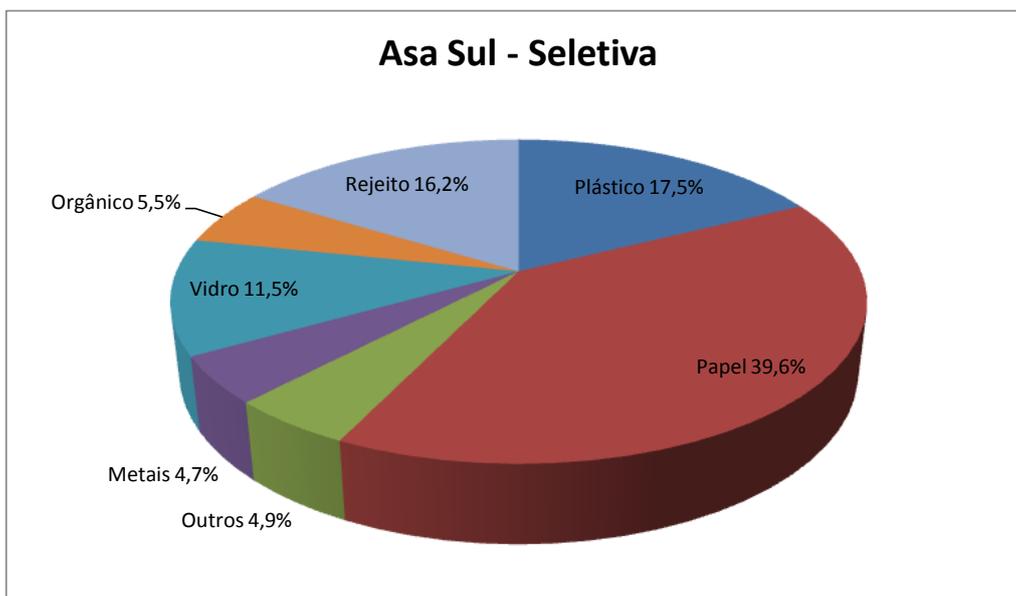


Figura 22 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa do Plano Piloto - Asa Sul.

#### 4.2.1.1.4 Região Administrativa de Brazlândia

A Região Administrativa de Brazlândia é uma região tipicamente de chácaras, mas foi a RA escolhida em 1991 para ser a região piloto com a proposta da coleta seletiva. A coleta foi interrompida e retomada em 2014 com as demais 31 RA.

Entretanto, a separação dos materiais ainda é insatisfatória devido ao significativo percentual de rejeito, com 50,7%. Pode-se inferir neste percentual que o caminhão selecionado estava com os resíduos muito misturados devido à compactação, o que dificultou na triagem dos materiais.

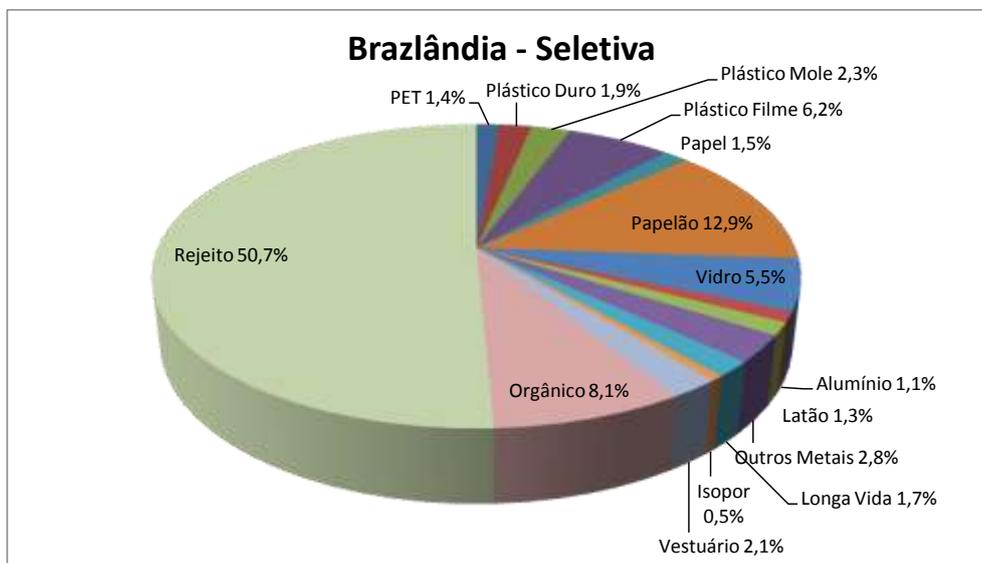


Figura 23 – Representatividade dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa de Brazlândia.

A figura 24 mostra simplificadamente o percentual das categorias.

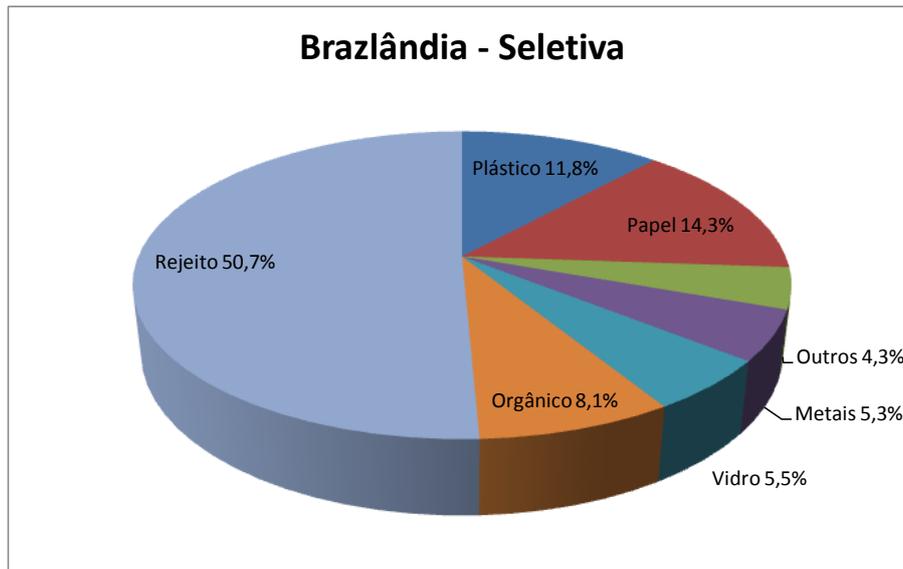


Figura 24 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa de Brazlândia.

Vale ressaltar que a amostragem para a coleta seletiva foi apenas uma devido o tempo limitado para realizar as análises de campo. O ideal para uma amostragem é a realização de triplicatas, o que não ocorreu com Brazlândia. Tais resultados demonstram a necessidade de melhoria na gestão da coleta e mobilização da população de forma educativa.

#### **4.2.1.1.5 Região Administrativa de Ceilândia**

A figura 25 traz a representatividade dos resíduos coletados na coleta seletiva para a RA de Ceilândia.

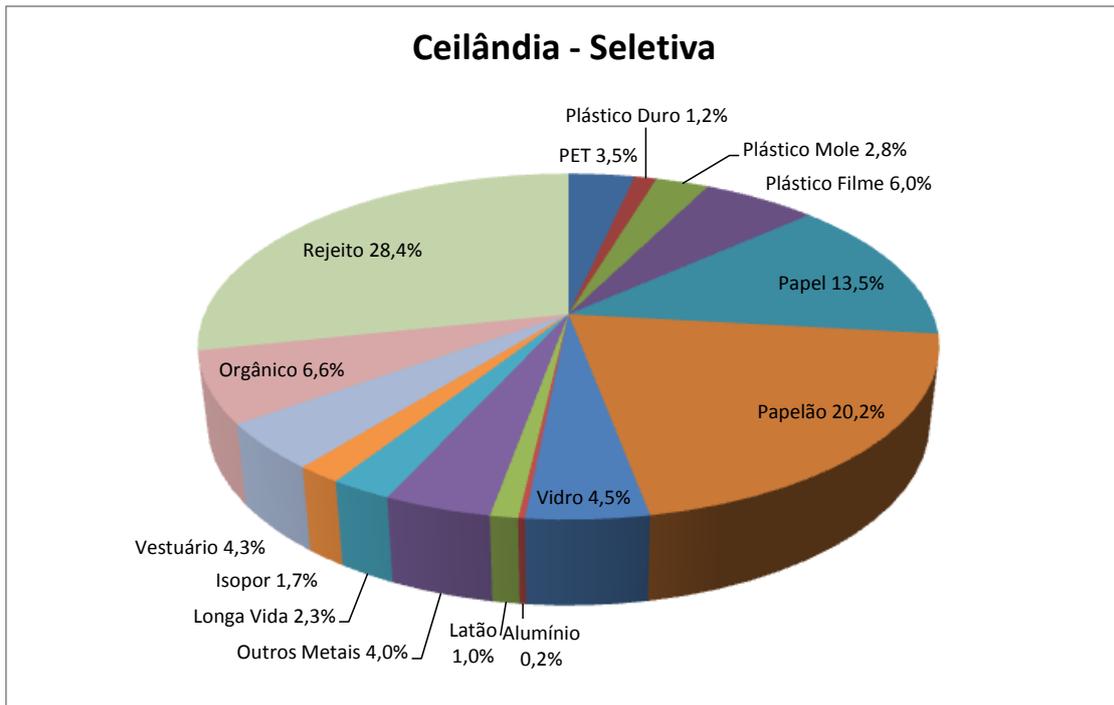


Figura 25 – Representatividade dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa de Ceilândia.

A figura 26 mostra de forma simplificada a composição gravimétrica considerando-se as categorias.

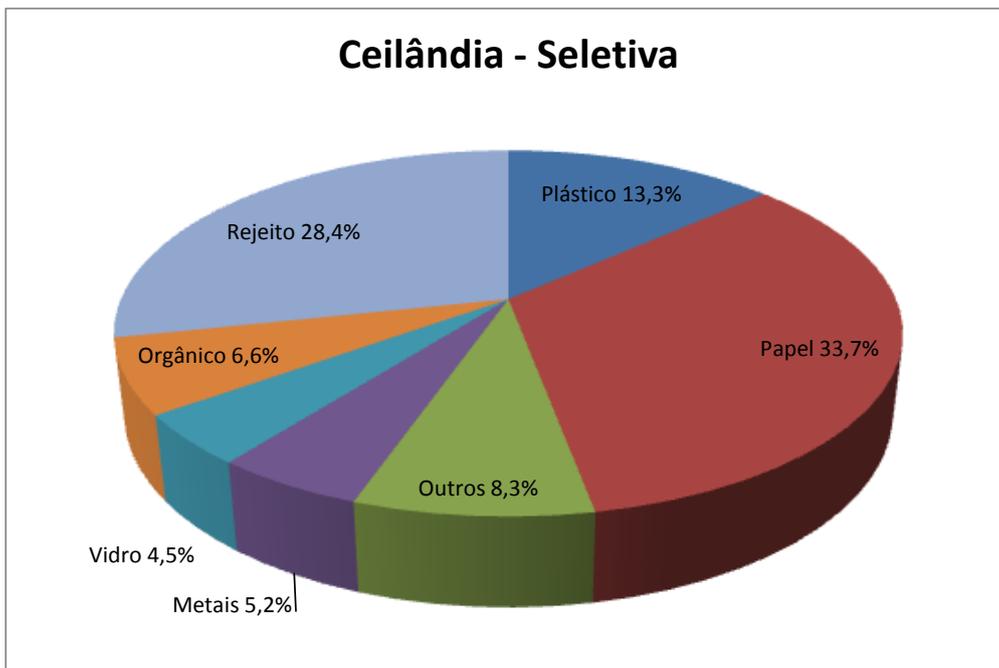


Figura 26 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa de Ceilândia.

Abaixo, na figura 27, a análise de Jucá (2015) traz uma composição gravimétrica diferenciada da composição da figura 25. Neste caso, a análise gravimétrica realizada por Jucá (2015) desconsiderou a última semana de dados coletados em campo (de 16 a 20 de novembro). Nota-se a diferença na média percentual dos dados.

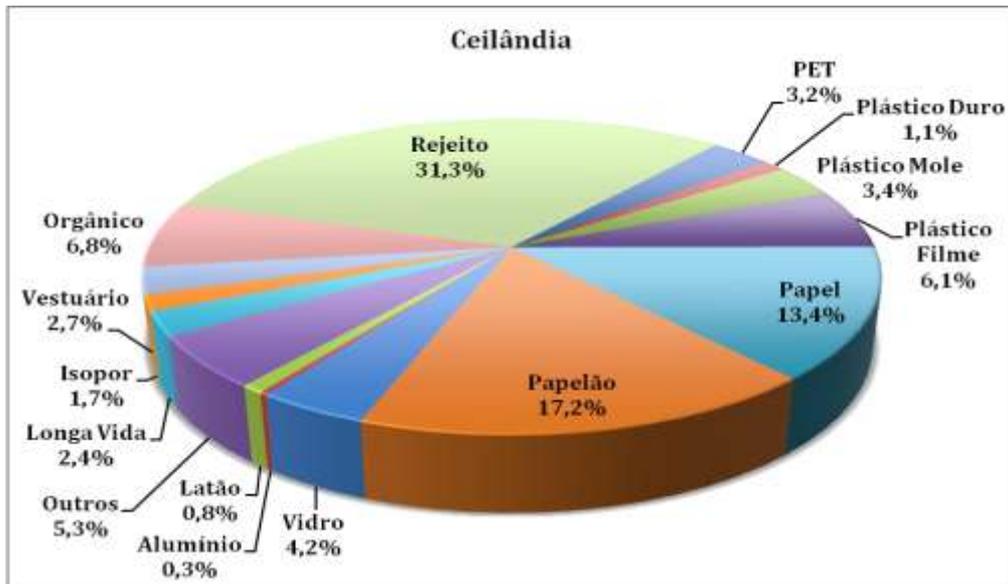


Figura 27 – Representatividade dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa de Ceilândia. (JUCÁ, 2015).

#### 4.2.1.1.6 Região Administrativa da Estrutural

Nota-se na figura 28 a predominância do rejeito (42,5%) e orgânicos (19,3%) na representatividade da coleta seletiva para a RA Estrutural.

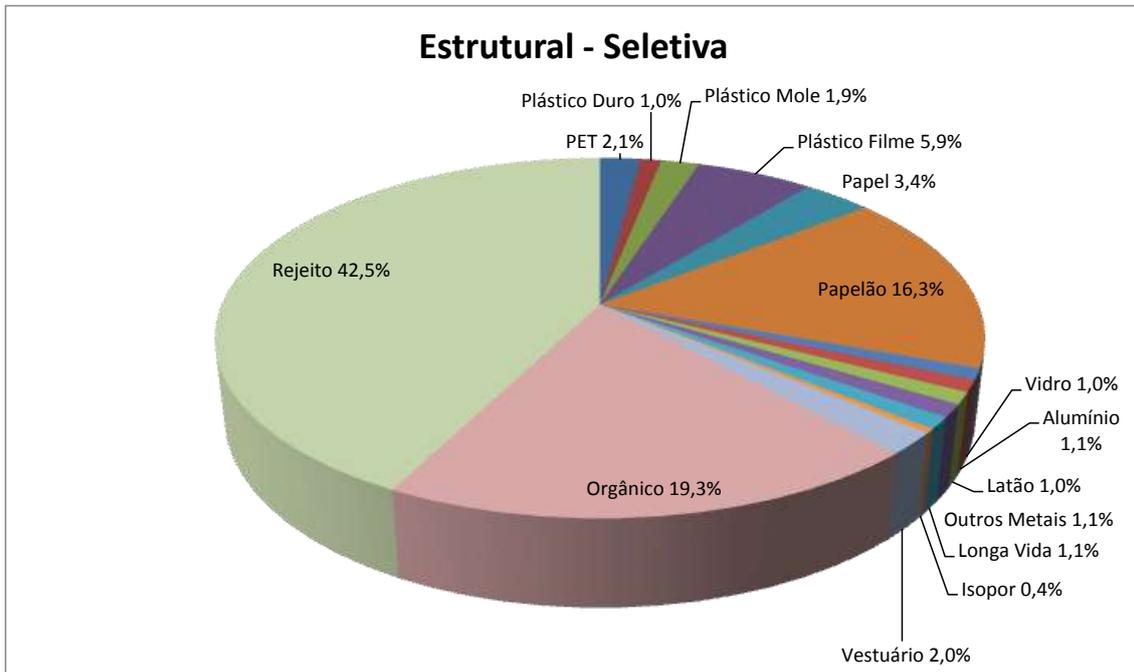


Figura 28 – Representatividade dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa da Estrutural.

A figura 29 mostra simplificada a composição gravimétrica desta RA. As categorias papel e plásticos tiveram as representatividades percentuais de 19,7% e 10,9%, respectivamente.

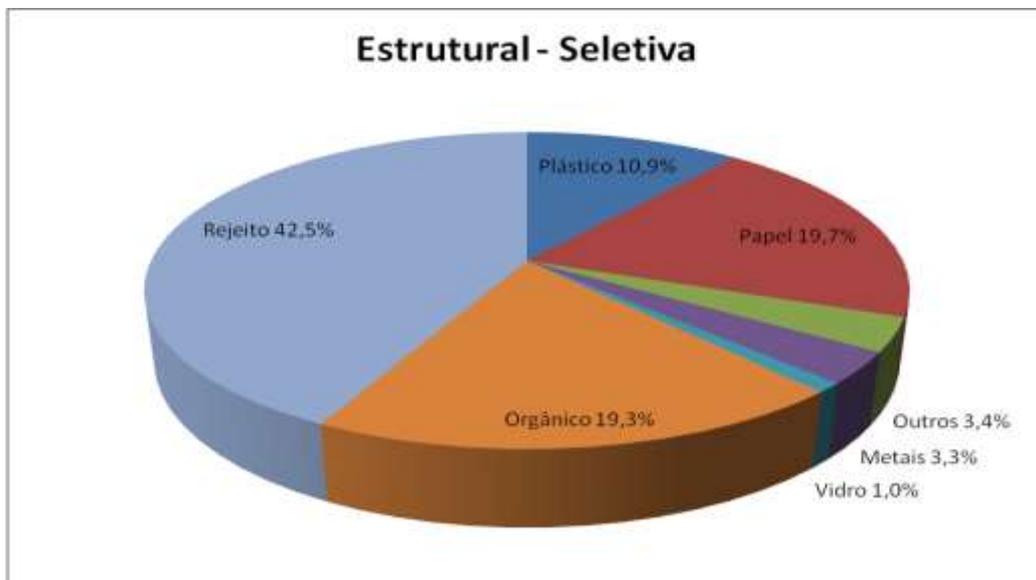


Figura 29 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa da Estrutural.

#### **4.2.1.1.7 Região Administrativa do Gama**

A ausência de representatividade percentual de material orgânico merece destaque (figura 30). Contudo, esta ausência não indica eficiência na separação dos resíduos pela população da RA do Gama, fato comprovado pela presença de rejeito (30,5%) nas amostras coletadas.

Como já mencionado anteriormente, o rejeitos foram caracterizados como aqueles resíduos muito misturados, inclusive com restos de material orgânico, e que não houve possibilidade de triagem.

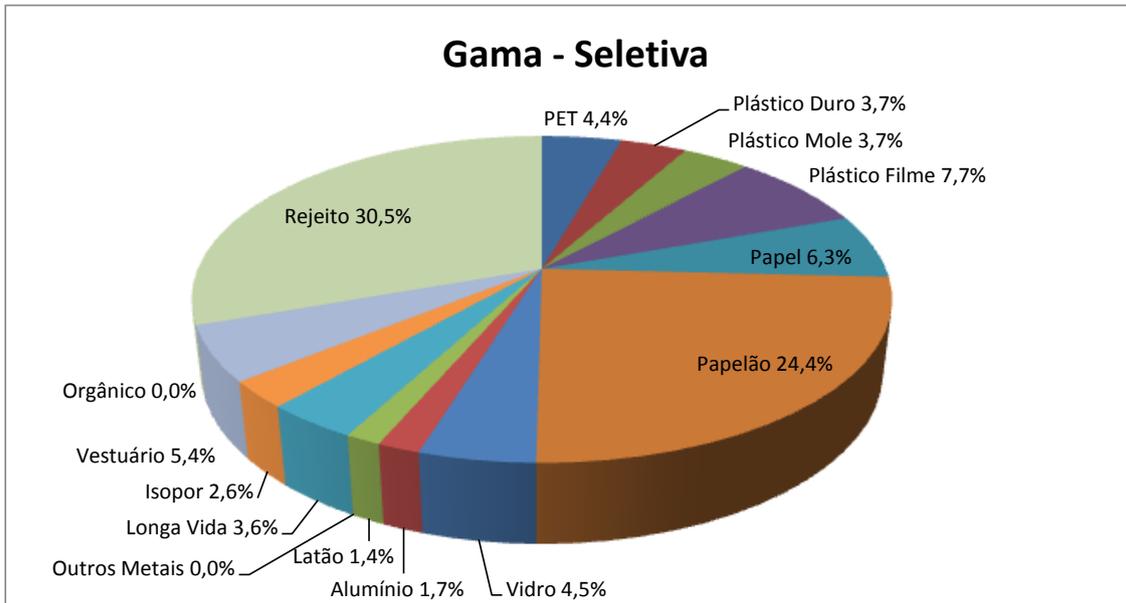


Figura 30 – Representatividade dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa do Gama.

A figura 31 mostra de maneira simplificada a caracterização gravimétrica nas categorias.

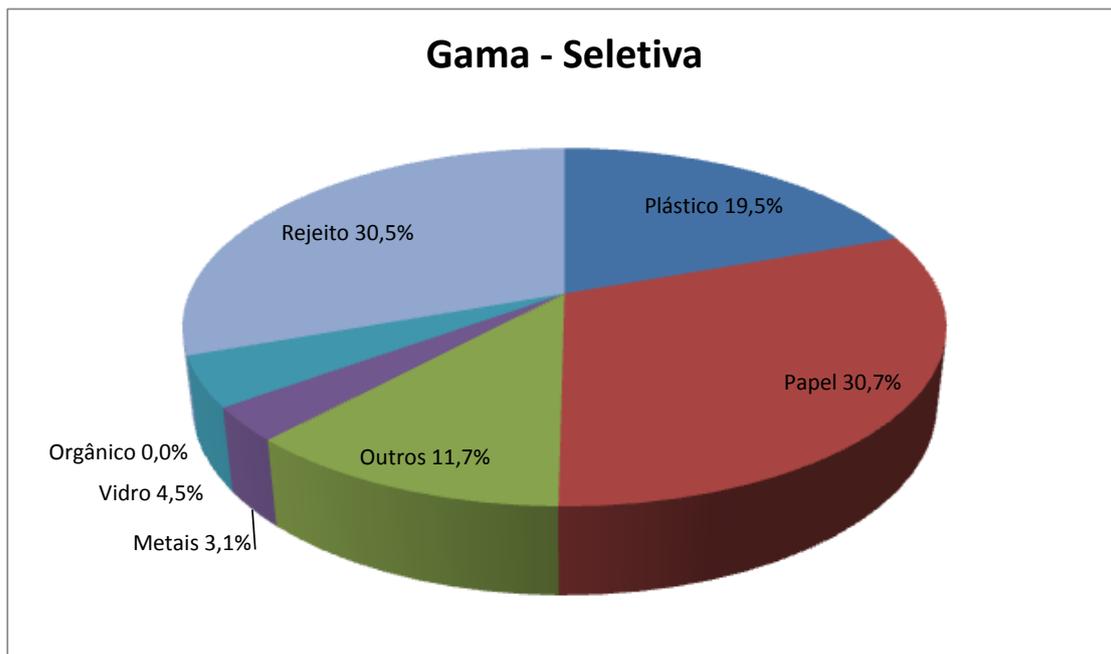


Figura 31 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa do Gama.

#### 4.2.1.1.8 Região Administrativa do Guarά

Na Região Administrativa do Guarά destaca-se a representatividade do papel (28,1%) superior ao papelão (15,5%), que tem a característica mais volumosa (figura 32).

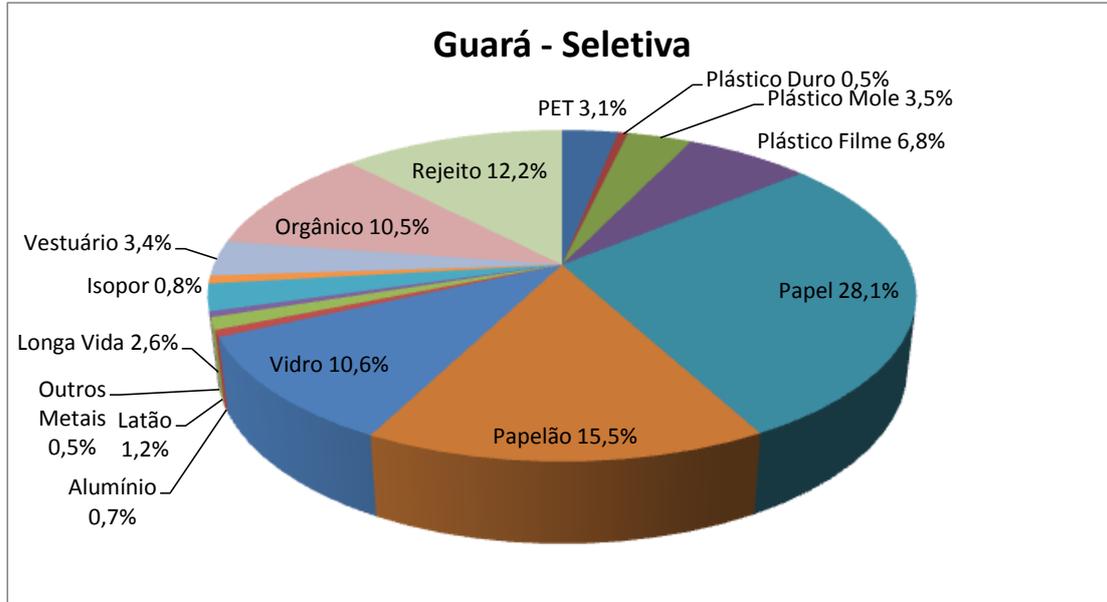


Figura 32 – Representatividade dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa do Guarά.

A caracterização de forma simplificada está exposta na figura 33.

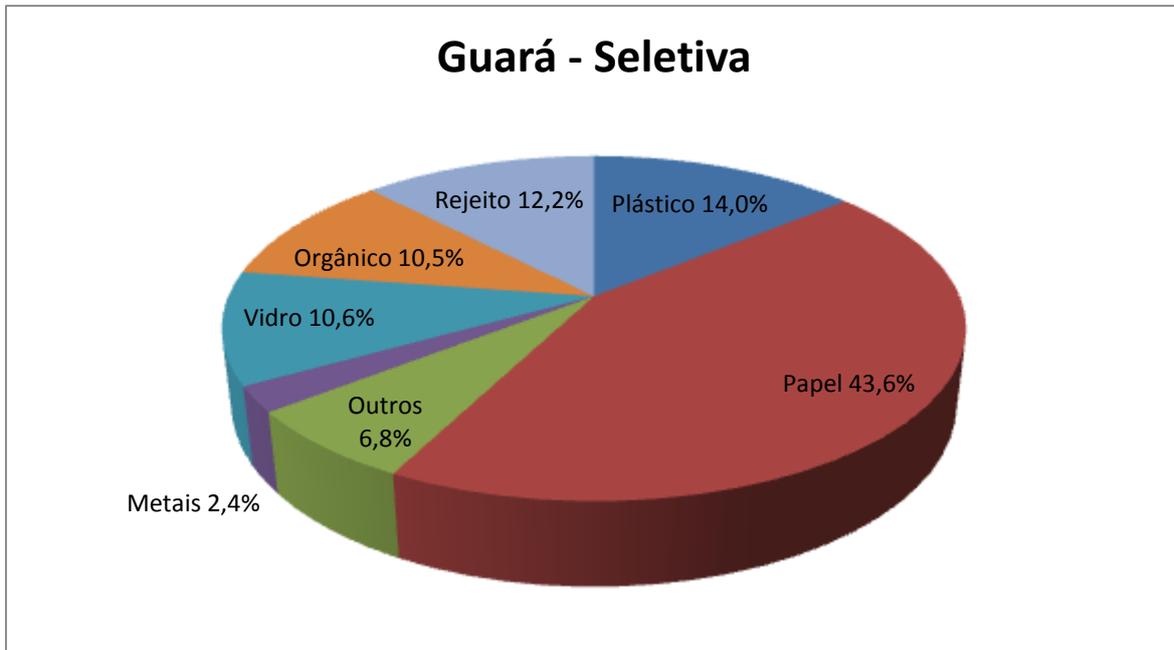


Figura 33 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa do Guarά.

#### 4.2.1.1.9 Região Administrativa do Lago Norte

Na Região Administrativa do Lago Norte apesar de expressiva presença de papel (26,5%) e papelão (17,9%), foi observada também significativa presença de rejeitos (21,3%), conforme gráficos das figuras 34 e 35.

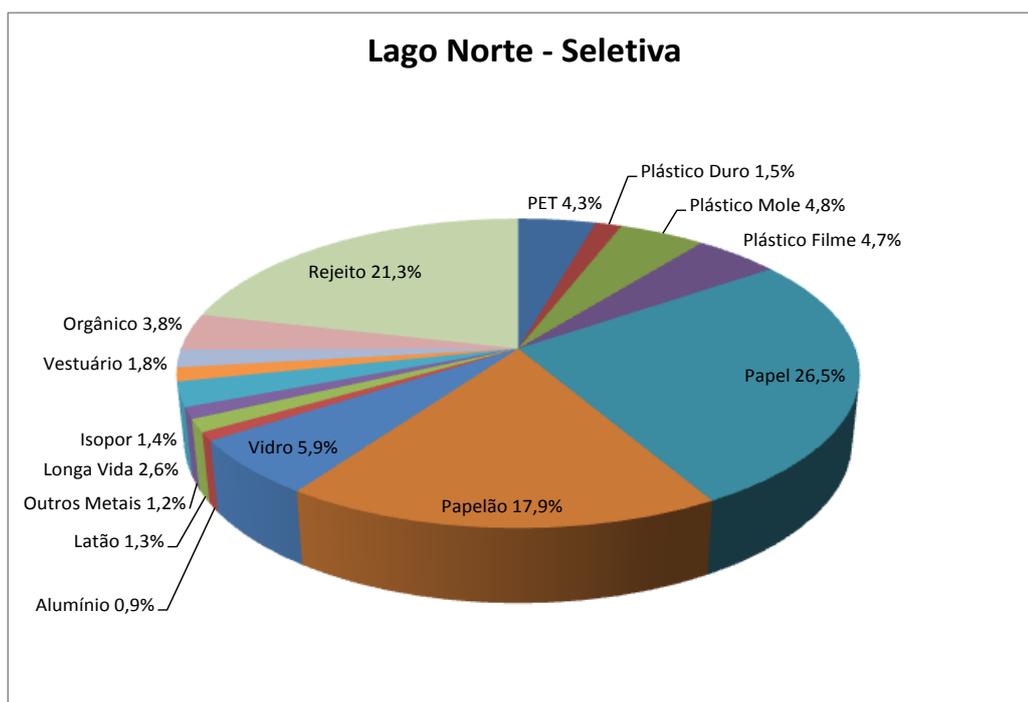


Figura 34 – Representatividade dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa do Lago Norte.

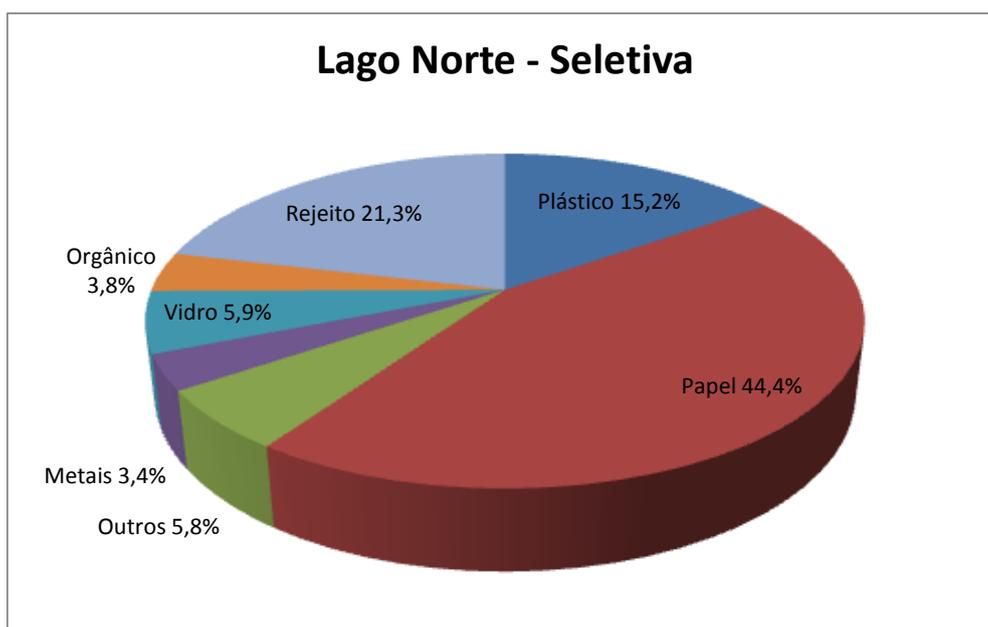


Figura 35 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa do Lago Norte.

#### 4.2.1.1.10 Região Administrativa do Lago Sul

Na figura 36 observa-se a predominância de material orgânico (34,8%) seguido dos rejeitos (23,1%) presentes na coleta seletiva desta RA. Em terceiro com 18,5% estão os papéis (figura 37), com predominância do papelão (10,3%).

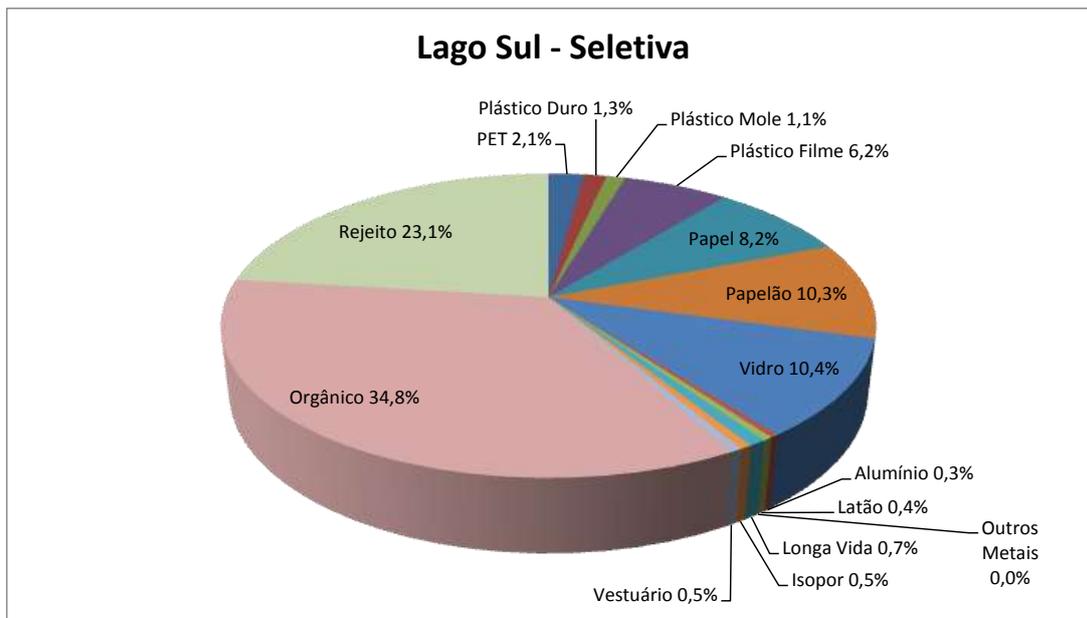


Figura 36 – Representatividade dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa do Lago Sul.

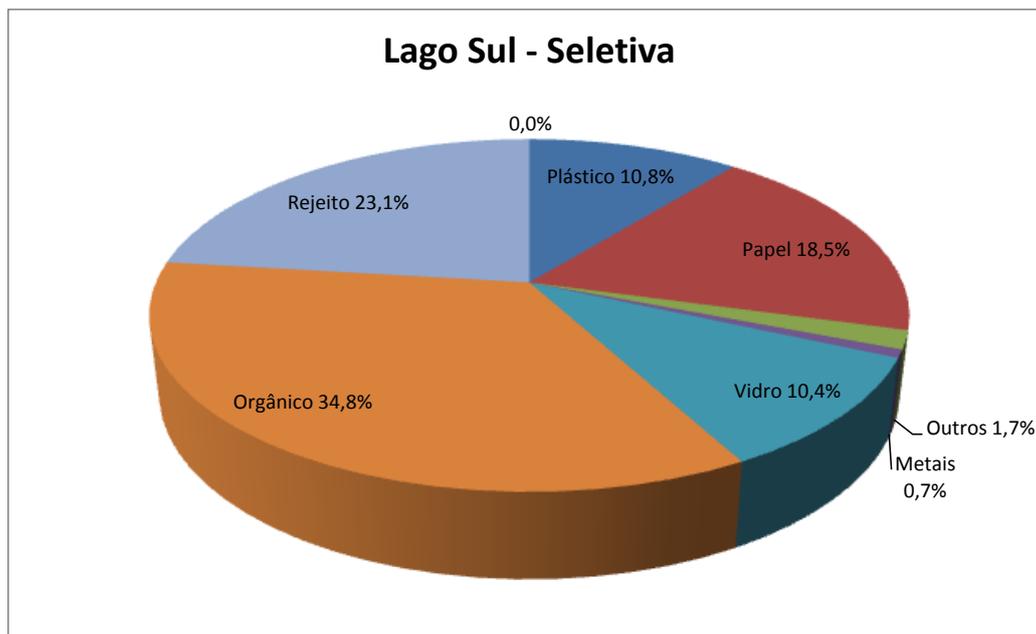


Figura 37 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa do Lago Sul.

#### 4.2.1.1.11 Região Administrativa do Riacho Fundo I

Na caracterização gravimétrica da coleta seletiva da RA do Riacho Fundo I foram registrados os percentuais de rejeito (33,1%) e material orgânico com 23,9%, de acordo com a figura 38.

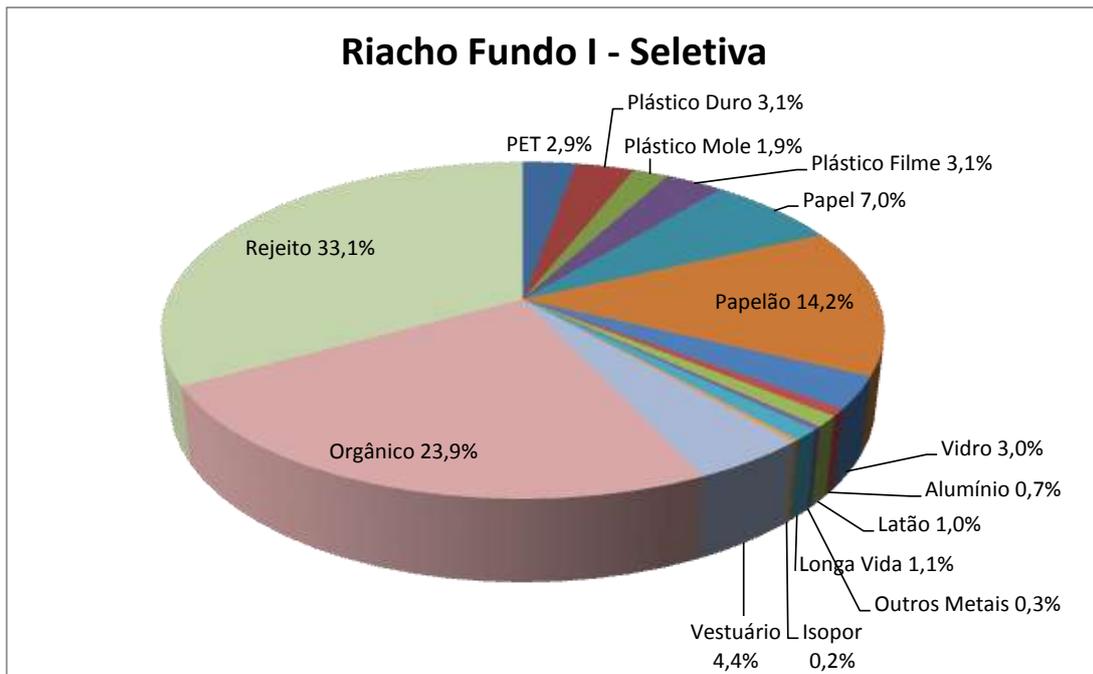


Figura 38 – Representatividade dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa do Riacho Fundo I.

O mesmo pode ser observado de forma simplificada na figura 39.

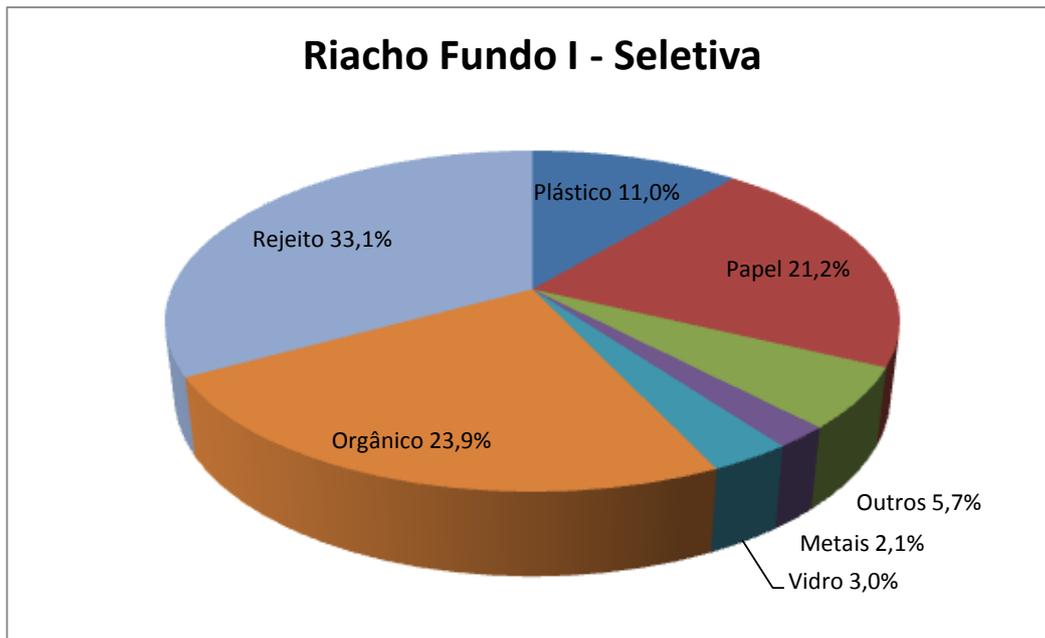


Figura 39 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa do Riacho Fundo I.

#### **4.2.1.1.12 Região Administrativa do Riacho Fundo II**

Nesta Região Administrativa houve presença significativa dos rejeitos (31,6%) e representatividade ínfima de plástico duro, inferior a 1%, conforme pode ser observado na figura 40. E a representatividade simplificada dos materiais na figura 41.

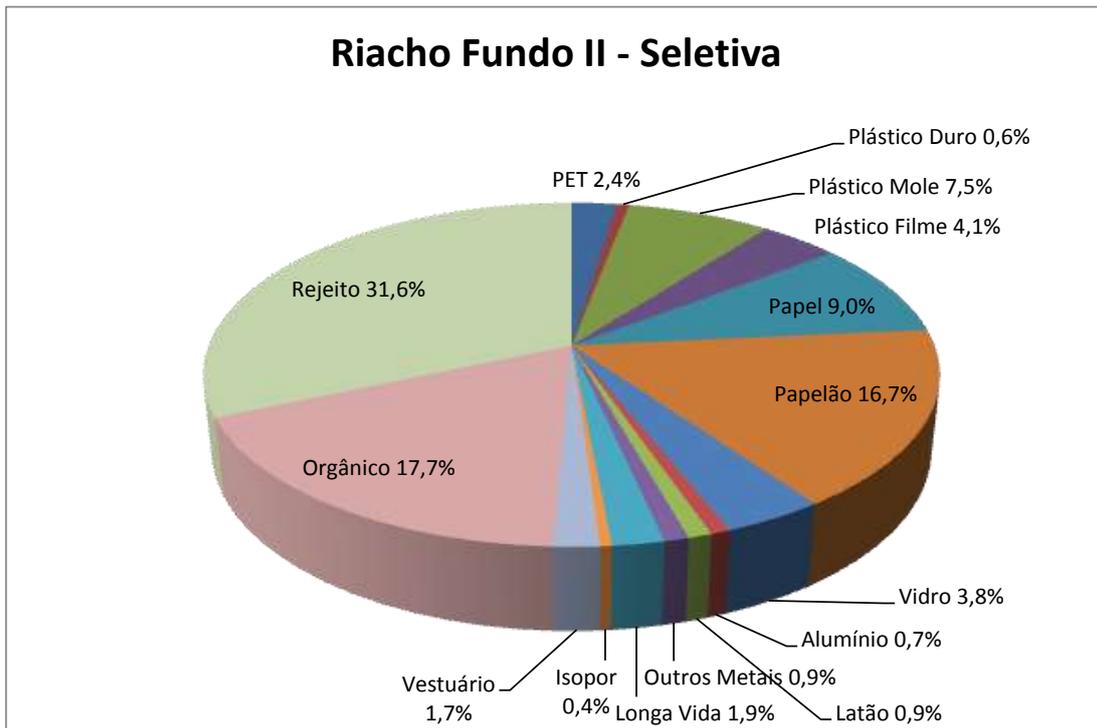


Figura 40 – Representatividade dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa do Riacho Fundo II

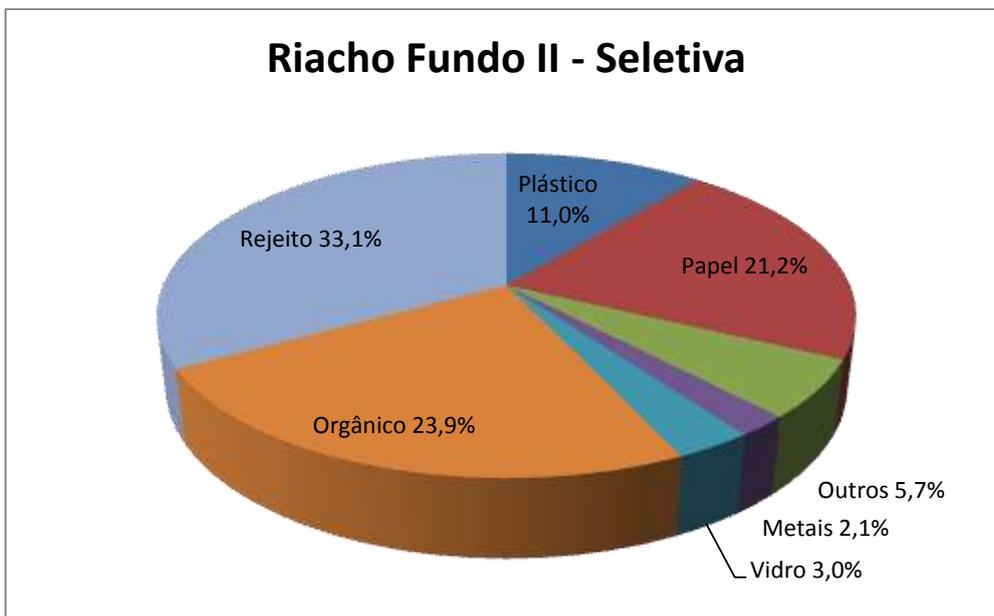


Figura 41 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa do Riacho Fundo II.

#### 4.2.1.1.13 Região Administrativa de Samambaia

Na figura 42 observa-se expressiva representatividade do papelão (25,4%) seguido com a representatividade dos rejeitos (20,5%). Entretanto, a presença de material orgânico na coleta seletiva da RA de Samambaia foi de 4,8%.

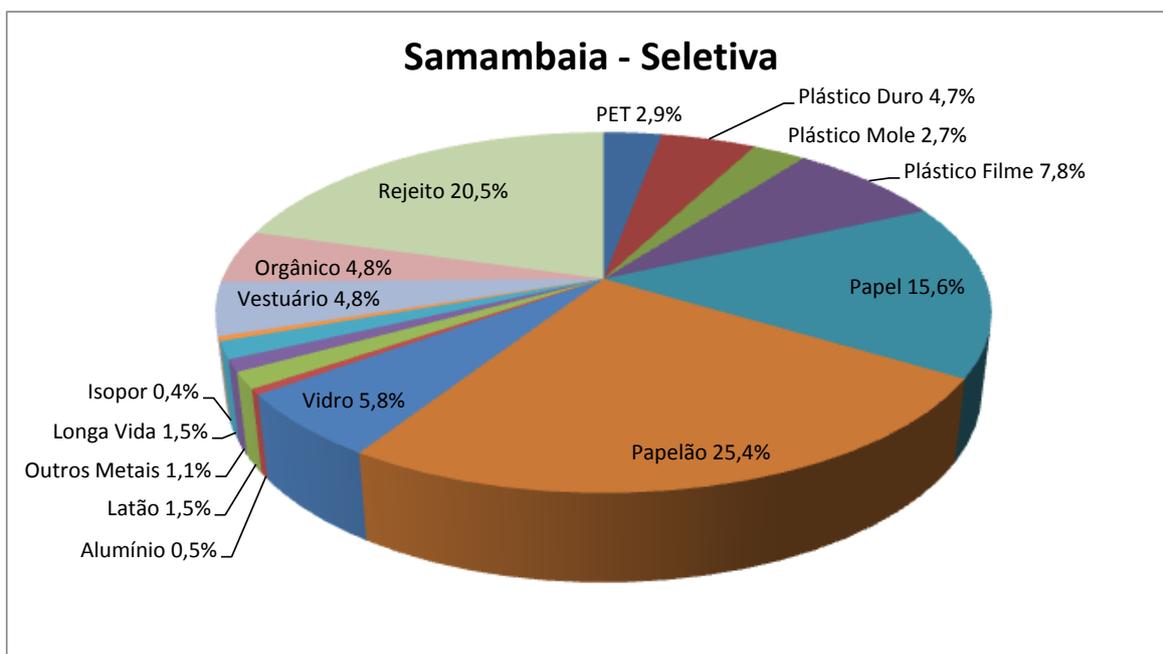


Figura 42 – Representatividade dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa de Samambaia.

A categoria papel teve entre as representatividades na coleta seletiva destaque com 41% (figura 43).

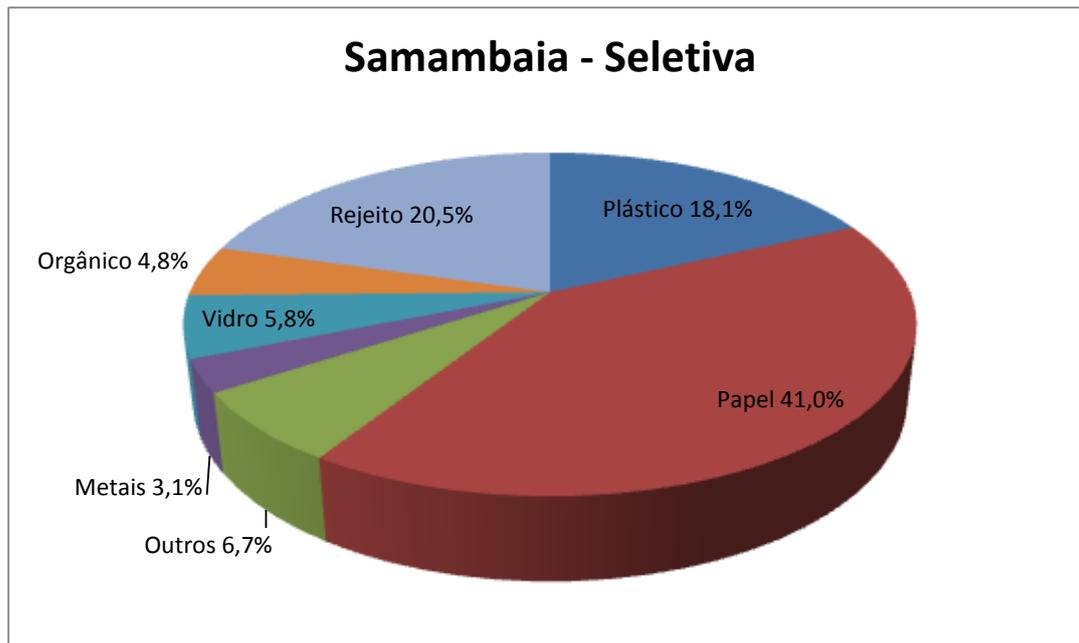


Figura 43 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa de Samambaia.

#### 4.2.1.1.14 Região Administrativa de Sobradinho

A Região Administrativa de Sobradinho foi também outra RA que teve a representatividade dos materiais na coleta seletiva diferentemente dos resultados percentuais de Jucá (2015). Assim como na Região Administrativa de Ceilândia, no trabalho de Jucá (2015) a última semana da caracterização gravimétrica (16 a 20 de novembro de 2015) não foi considerada devido ao prazo limite de entrega deste.

Desta forma, observa-se diferença das composições nas figuras 44 e 46.

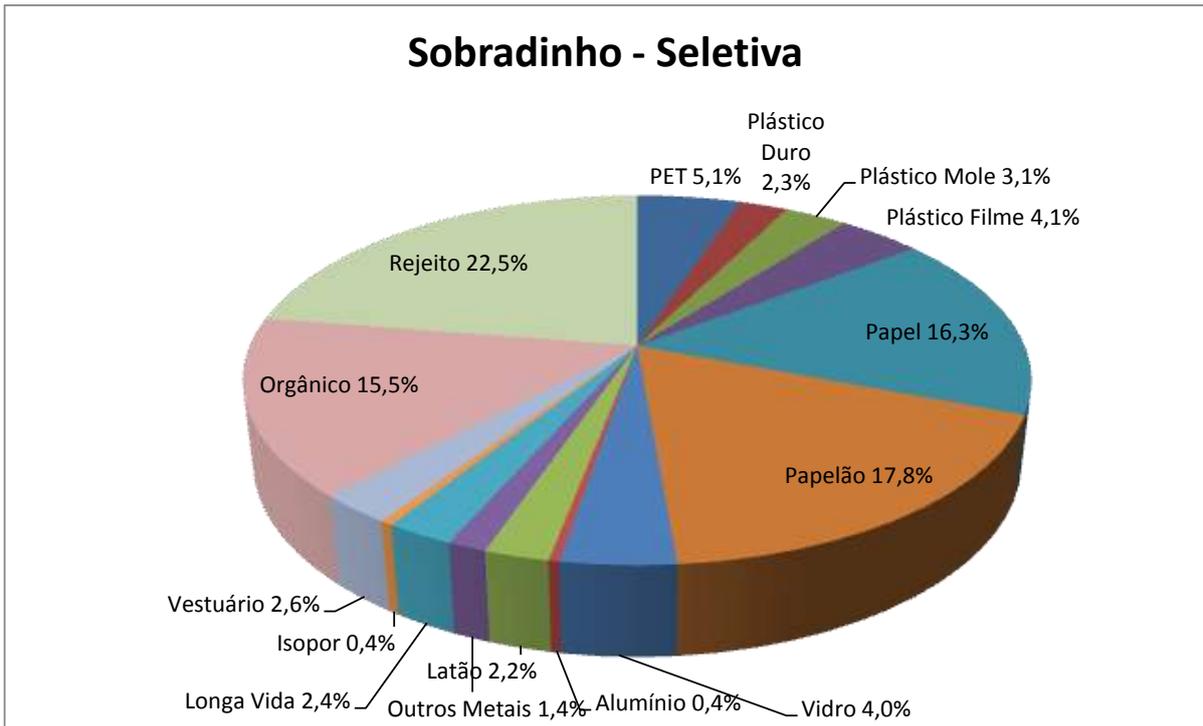


Figura 44 – Representatividade dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa de Sobradinho.

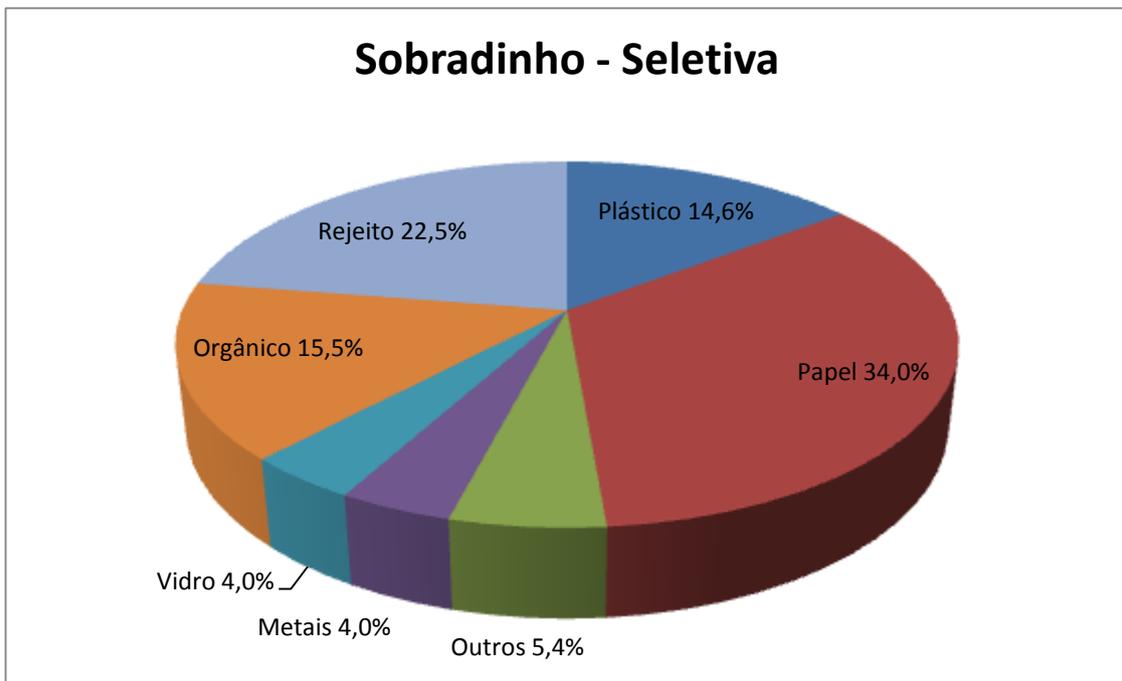


Figura 45 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa de Sobradinho.

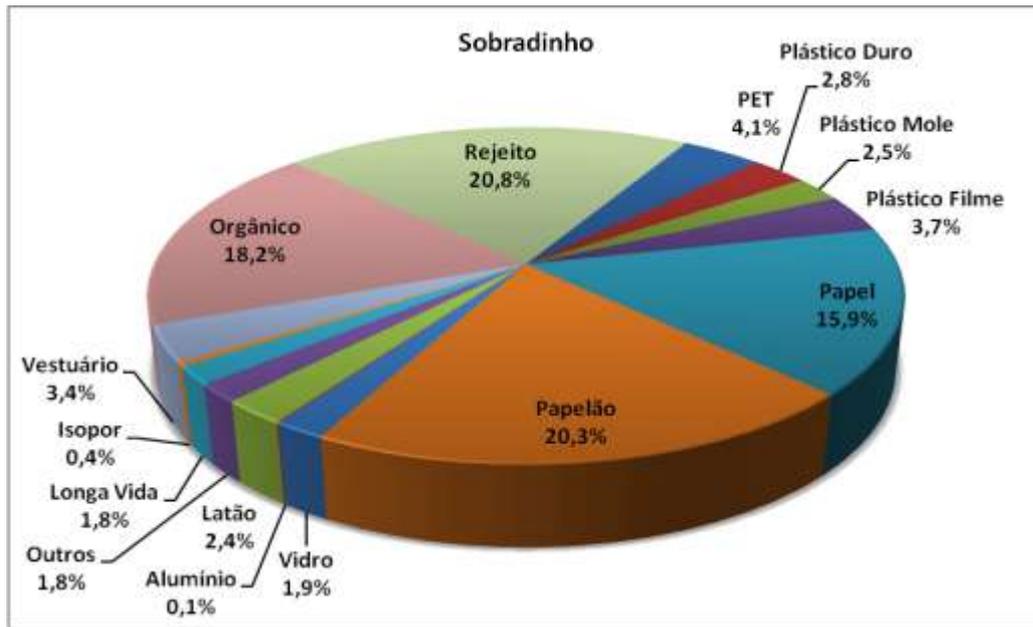


Figura 46 – Representatividade dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa de Sobradinho. (JUCÁ, 2015).

#### 4.2.1.15 Região Administrativa de Taguatinga

A figura apresenta a caracterização gravimétrica da Região Administrativa de Taguatinga, tendo dentre os percentuais destaque o papelão (26,6%), material orgânico (21,8%) e vidro (6,3%), conforme figura 47.

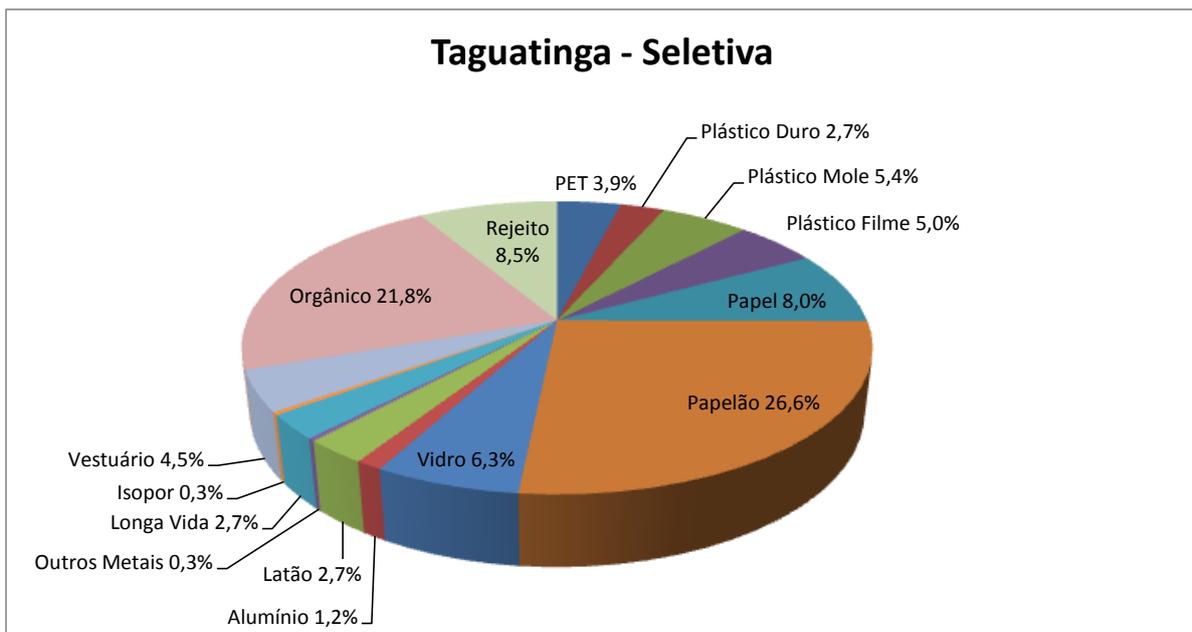


Figura 47 – Representatividade dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa de Taguatinga.

Vale ressaltar que o vidro é um material de difícil comercialização pelos catadores de materiais recicláveis. Sendo até ignorado durante a triagem por estes. Este quadro é devido à ausência de indústrias de reciclagem de vidro no Distrito Federal e arredores.

Outro fator a ser observado para o vidro é a sua disposição que durante a coleta é jogado no caminhão juntamente com outros tipos de material e compactado, quebrando e podendo ocasionar acidente com os coletores e catadores. Uma alternativa seria a coleta diferenciada do vidro.

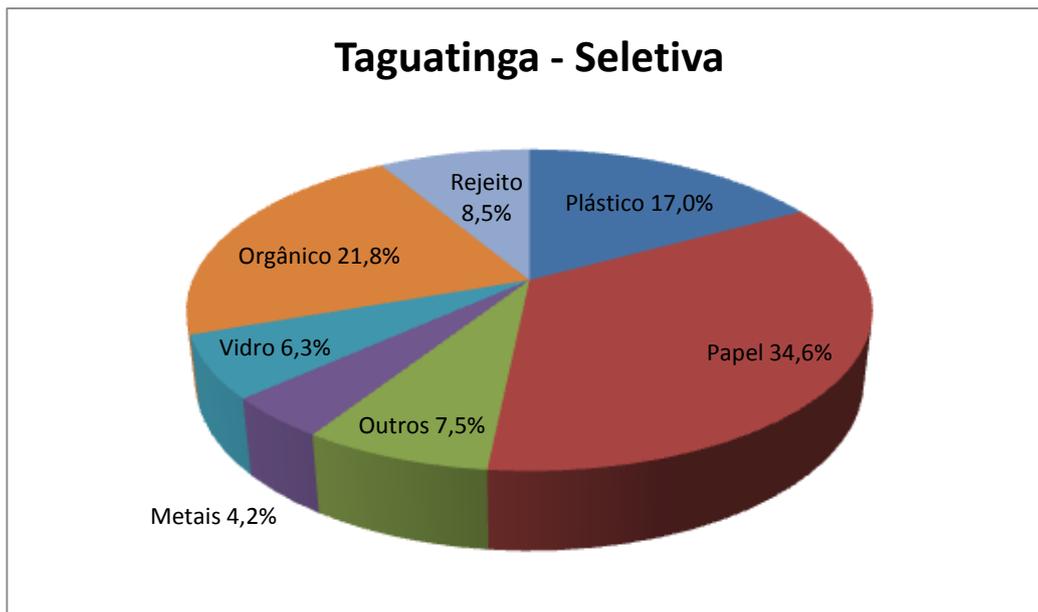


Figura 48 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa de Taguatinga.

Em comparação com os dados obtidos no estudo de Jucá (2015), para as Regiões Administrativas de Águas Claras, Ceilândia e Sobradinho deve-se levar em consideração a metodologia de análise dos dados brutos, os mesmos utilizados por esta equipe técnica, mas analisados de forma diferenciada como por exemplos, esta equipe técnica desconsiderou o quantitativo de eletroeletrônicos e considerou os dados até a última semana de análise em campo. Desta forma, percentuais finais de ambos os estudos, segundo a percepção desta equipe, não influem negativamente para a análise da coleta seletiva no Distrito Federal. Entretanto, deve-se considerar como uma análise de qualidade a realização de caracterizações gravimétricas periódicas e com no mínimo 03 (três) amostras para cada Região Administrativa.

A caracterização gravimétrica realizada nestas Regiões Administrativas auxilia para uma visão geral das representatividades dos materiais em percentual, mas não para afirmar que a coleta seletiva é eficiente e eficaz, como o caso da Região Administrativa de Águas Claras, que mereceu

destaque com o melhor percentual de materiais com potencial de reciclável, mas que ainda tem considerável presença do material orgânico e de rejeitos.

#### 4.2.1.2 Coleta Convencional

A coleta convencional realizada pelas empresas prestadoras de serviços, contratadas pelo SLU/DF, recolhe os resíduos domiciliares e assemelhados provenientes de pequenos comércios. Caracteristicamente, são resíduos "úmidos", provenientes de restos de alimentos e resíduos não recicláveis. Apesar de a coleta de resíduos orgânicos ter a predominância dos resíduos úmidos e não recicláveis, nota-se a presença considerável de materiais com potencial de reciclagem.

##### 4.2.1.2.1 Região Administrativa de Águas Claras

O gráfico a seguir mostra a caracterização gravimétrica da Região Administrativa de Águas Claras para a coleta convencional.

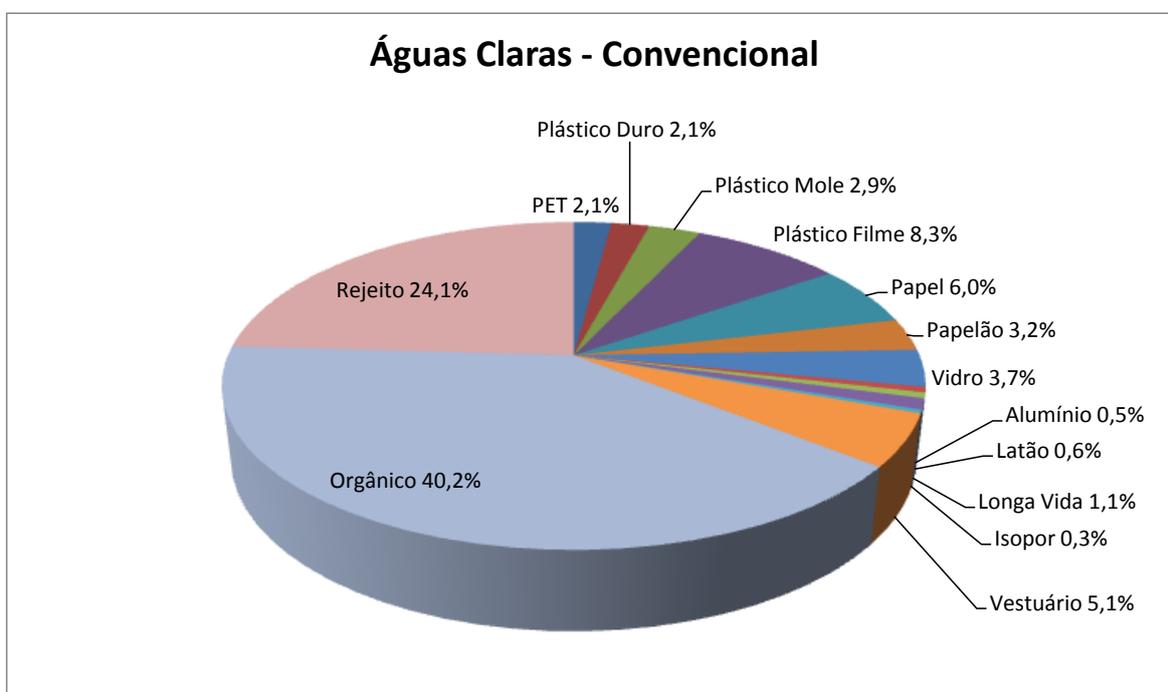


Figura 49 – Representatividade dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa de Águas Claras.

A figura 50 mostra de forma simplificada a caracterização dos resíduos nesta RA. O percentual de material orgânico é de 40,2% seguido do rejeito com 24,1%.

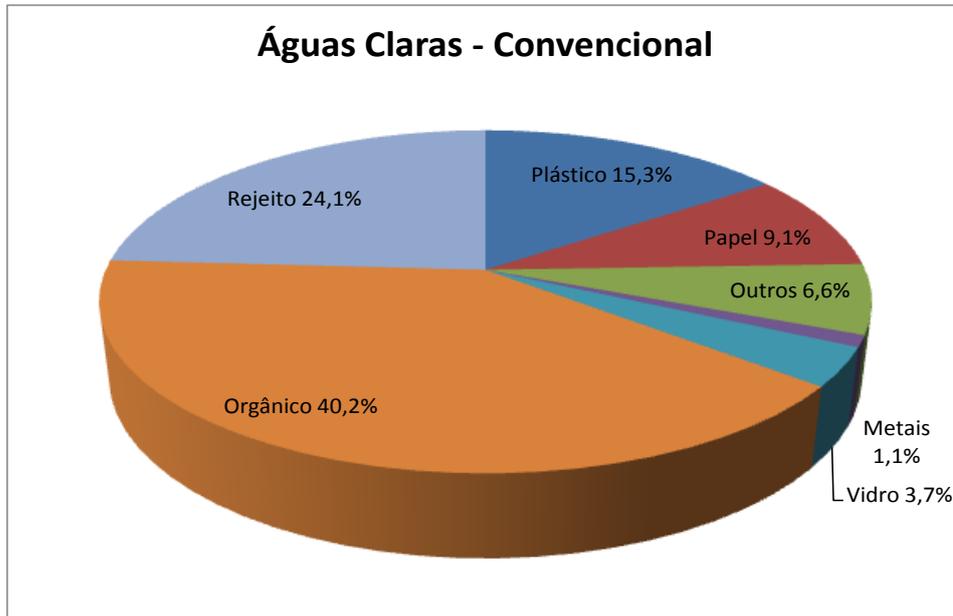


Figura 50 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta seletiva da Região Administrativa de Águas Claras.

#### 4.2.1.2 Região Administrativa Plano Piloto - Asa Norte

Na região da Asa Norte, nota-se que apesar da significativa representatividade percentual do material orgânico (55,6%) o plástico filme destaca-se com o percentual de 5,1% (figura 51).

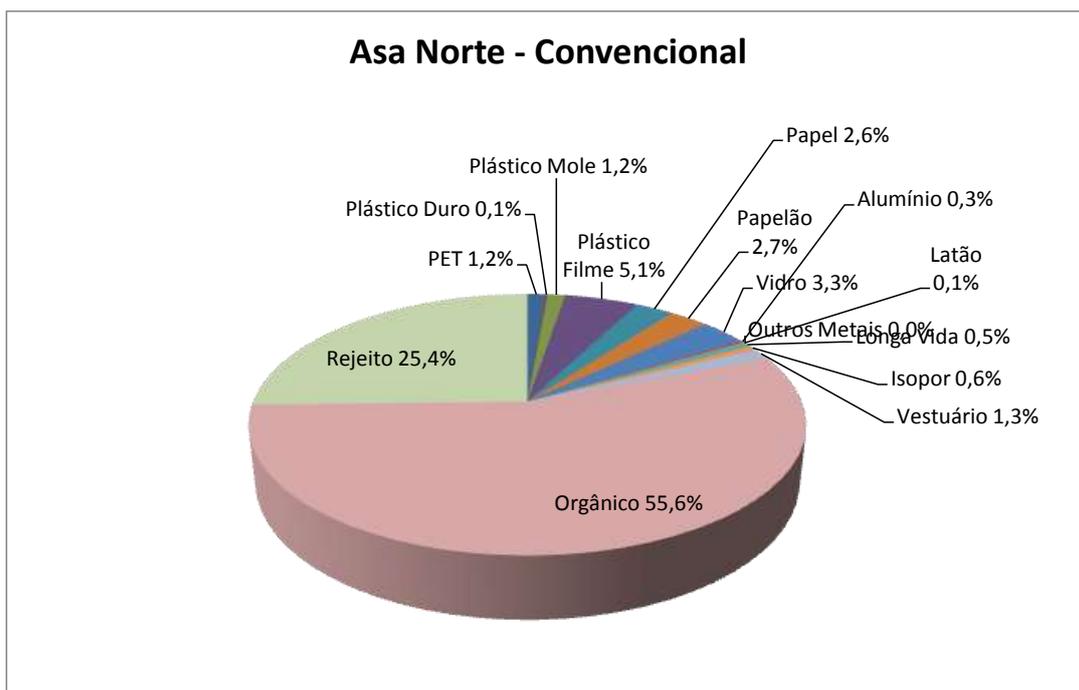


Figura 51 – Representatividade dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa do Plano Piloto - Asa Norte.

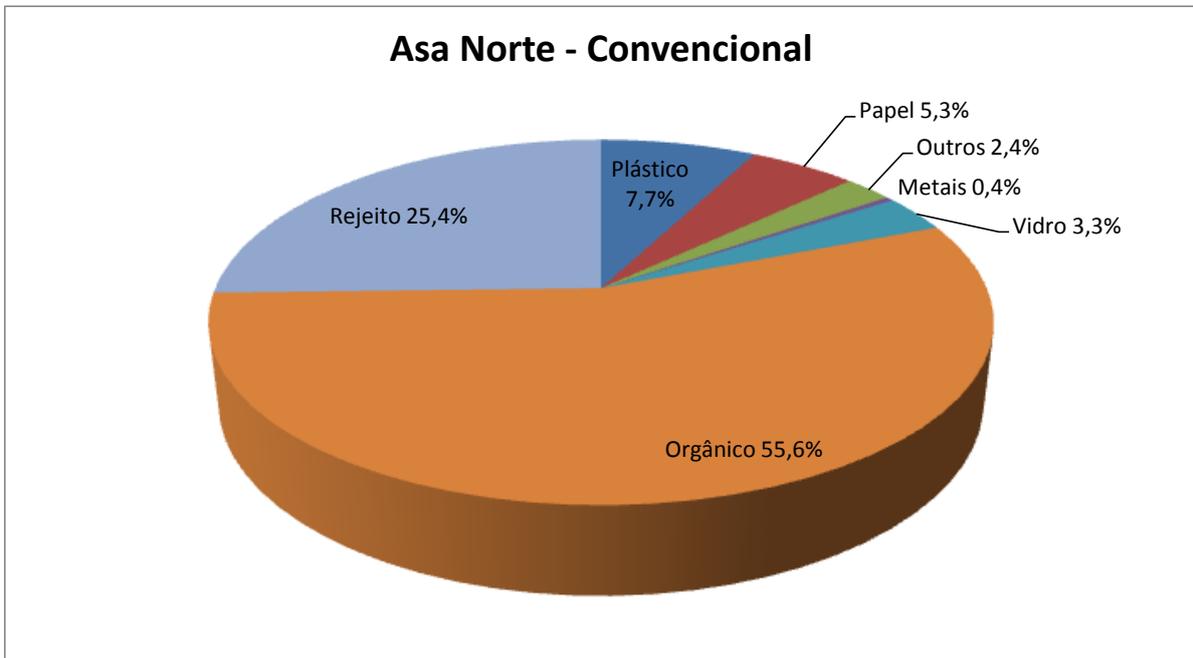


Figura 52 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa do Plano Piloto - Asa Norte.

#### 4.2.1.2.3 Região Administrativa Plano Piloto - Asa Sul

A figura 53 mostra o percentual de aproximadamente 70% de material orgânico na coleta convencional da Asa Sul.

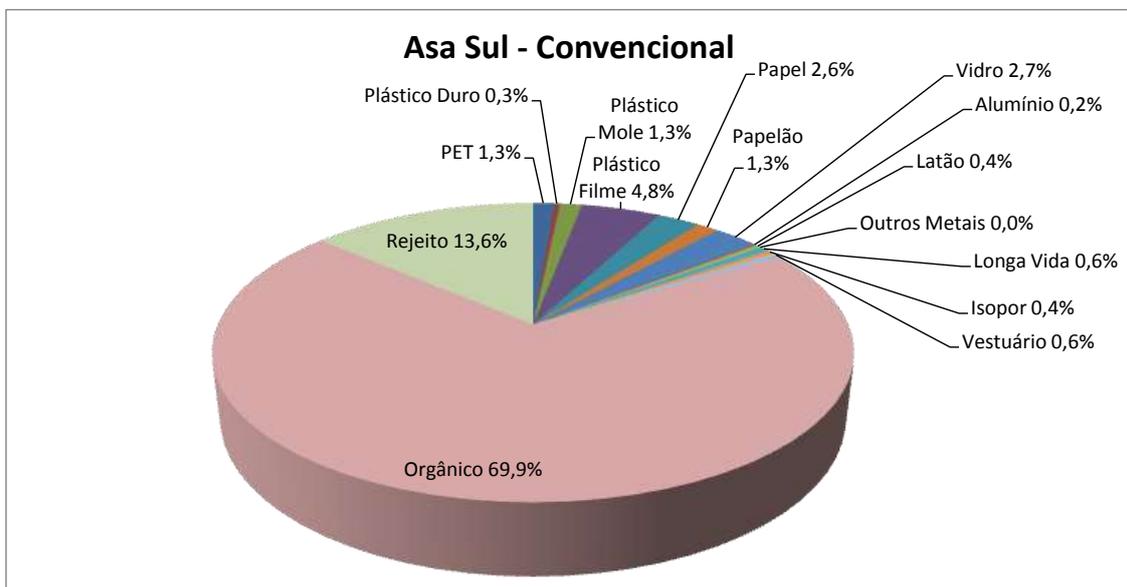


Figura 53 – Representatividade dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa do Plano Piloto - Asa Sul.

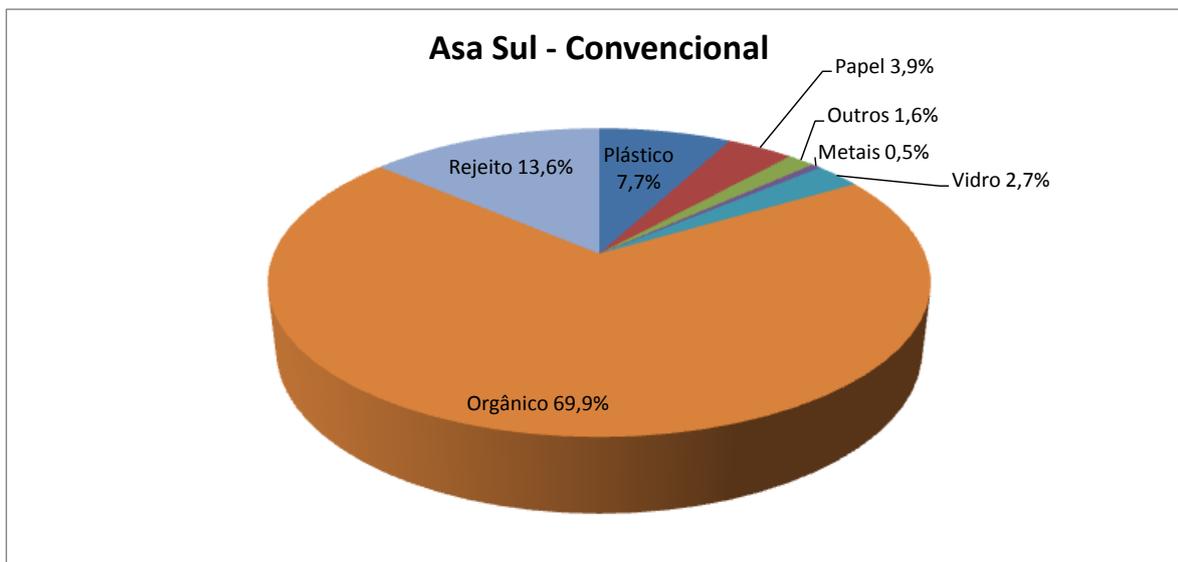


Figura 54 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa do Plano Piloto - Asa Sul.

Observa-se que apesar dos 69,9% de material orgânico presente na coleta convencional da Asa Sul, os materiais com potencial de reciclagem somam 12,6%.

#### 4.2.1.2.4 Região Administrativa de Brazlândia

A Região Administrativa de Brazlândia também apresentou predominância de material orgânico na coleta convencional 54,4% (figura 55).

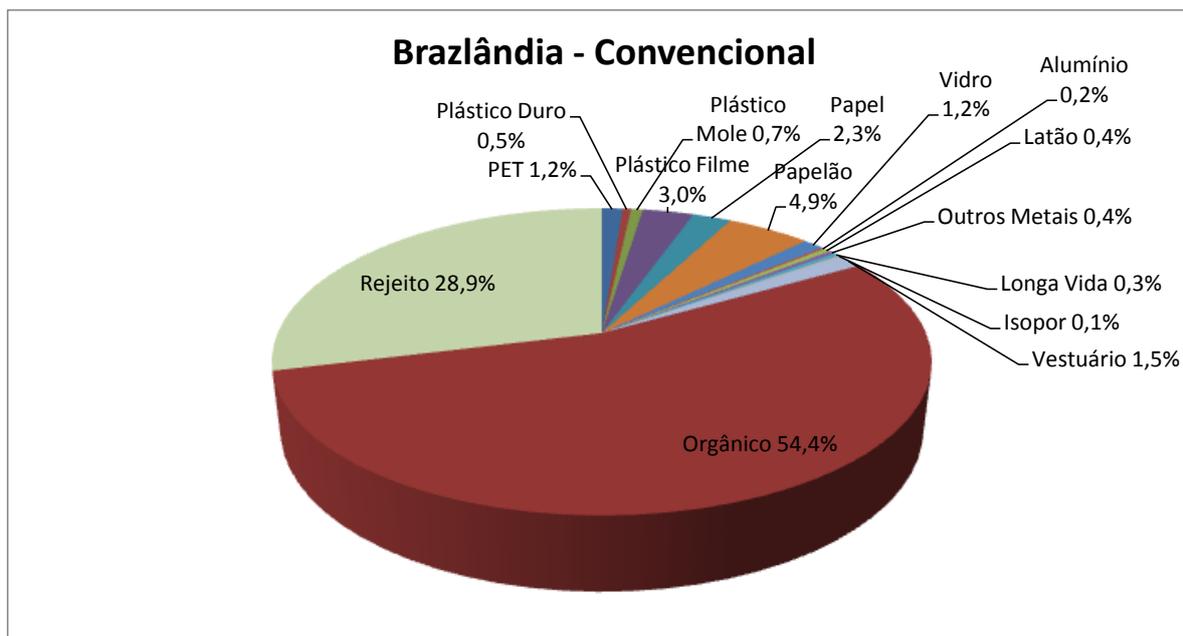


Figura 55 – Representatividade dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa de Brazlândia.

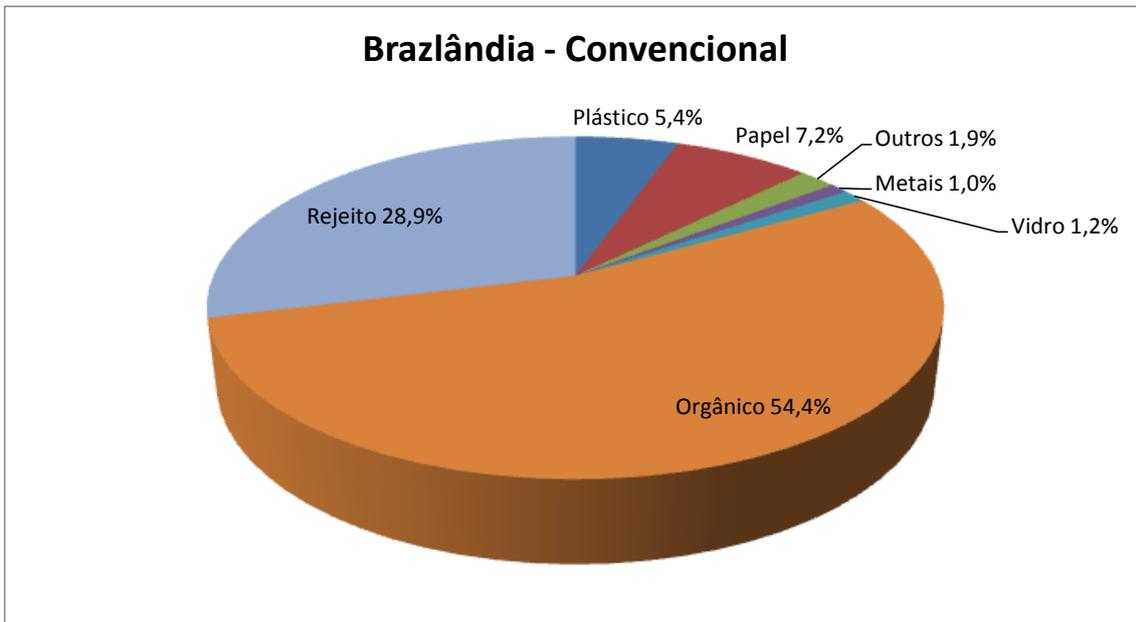


Figura 56 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa de Brazlândia.

#### 4.2.1.2.5 Região Administrativa de Ceilândia

A Região Administrativa de Ceilândia diferem em quantitativos percentuais com relação ao rejeito e material orgânico. Nesta RA a predominância foi do quantitativo de rejeitos (73,9%) enquanto o material orgânico foi de 6,8% - figuras 57 e 58.

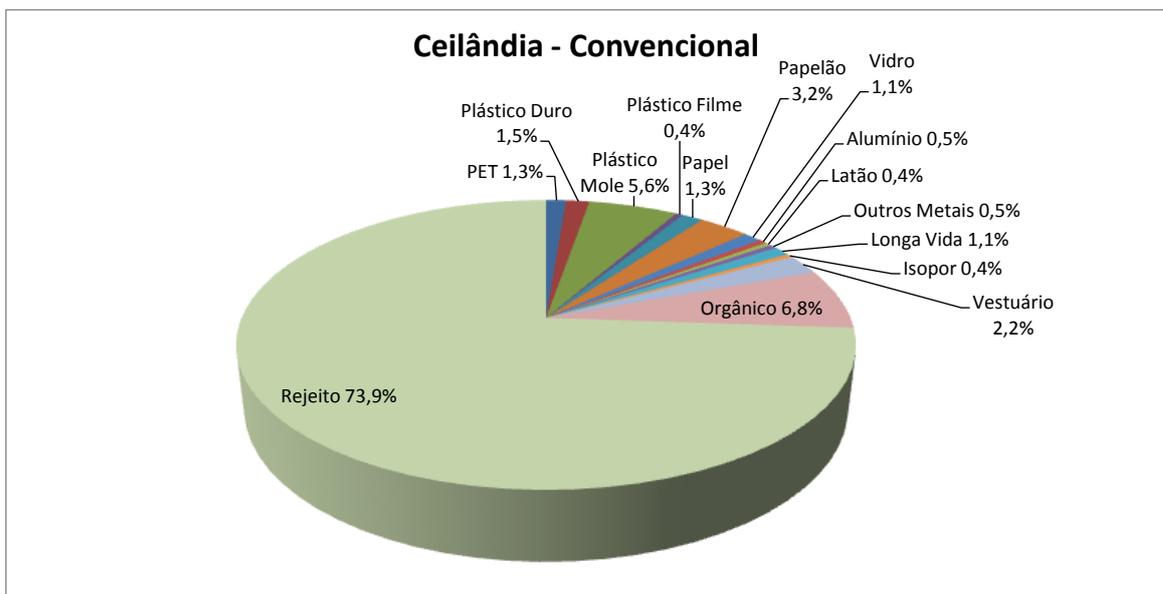


Figura 57 – Representatividade dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa de Ceilândia.

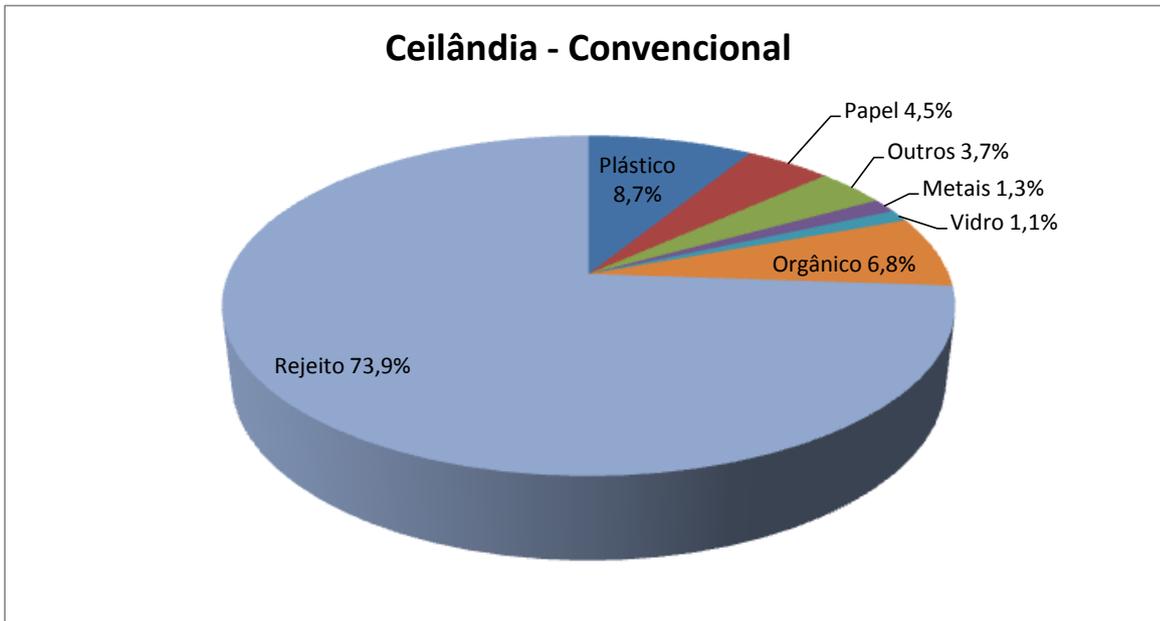


Figura 58 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa de Ceilândia

#### 4.2.1.2.6 Região Administrativa da Estrutural

Na figura 59 estão representados os materiais encontrados na coleta convencional da Região Administrativa da Estrutural. Merece destaque nesta caracterização a presença de vestuário dentre os resíduos não recicláveis, com 9,2% .

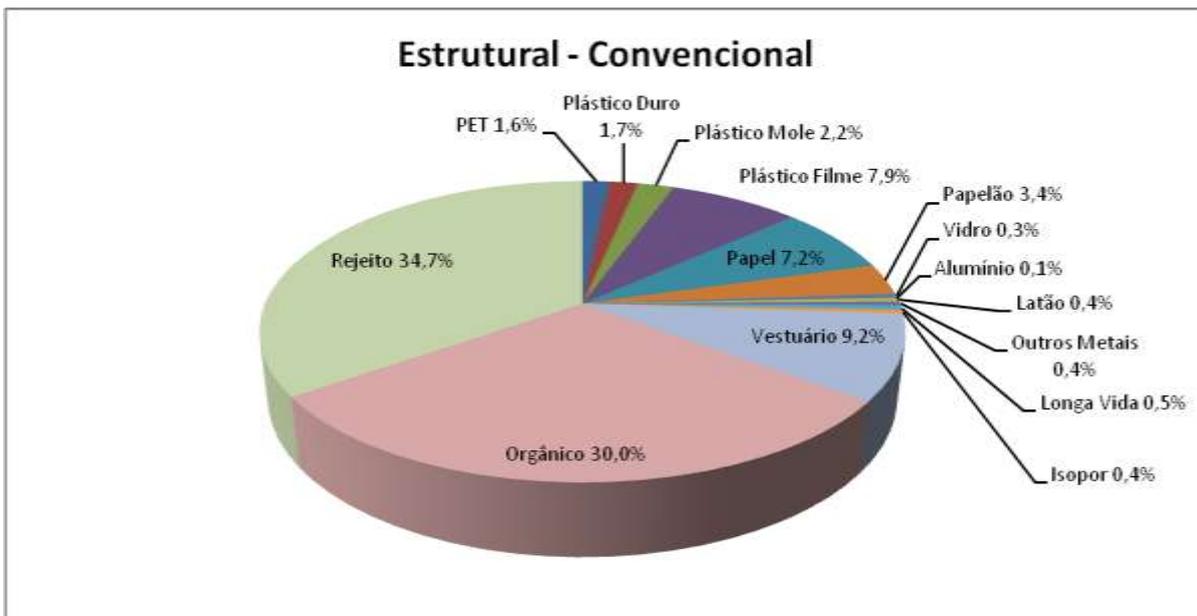


Figura 59 – Representatividade dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa da Estrutural.

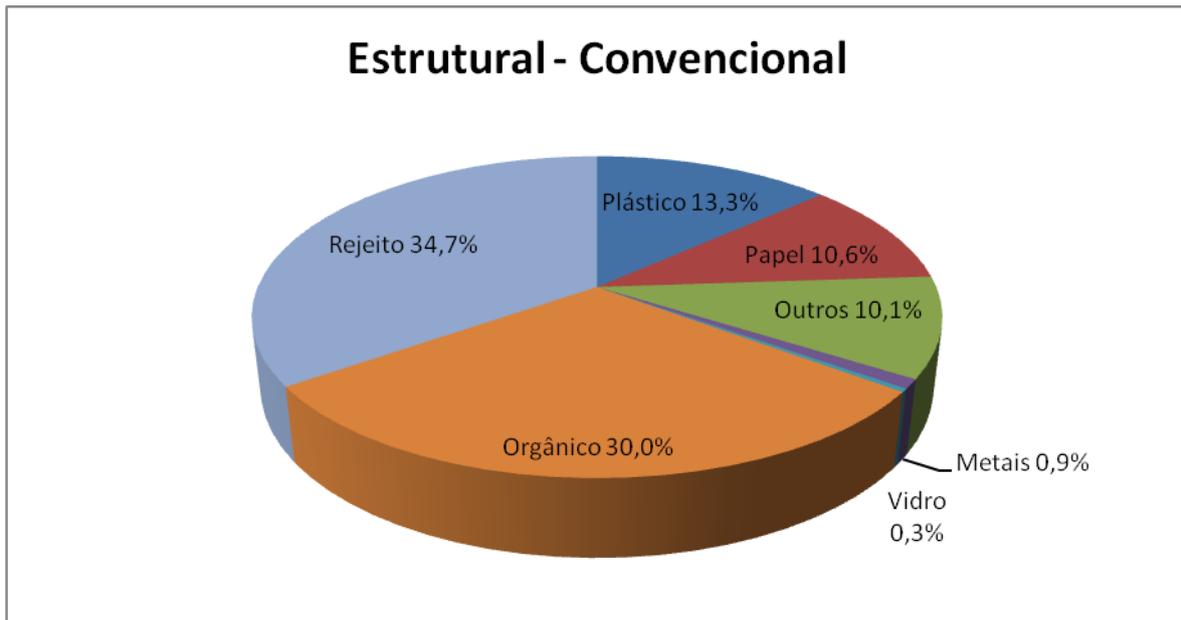


Figura 60 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa da Estrutural.

Os percentuais diferem da pesquisa de Jucá (2015), pois este autor não considerou os dados de campo da semana de 16 a 20 de novembro. Percebe-se desta forma, que a ausência de sistematização de uma semana de dados na análise de Jucá (2015) – figura 61 proporcionou um equilíbrio entre as representatividades percentuais.

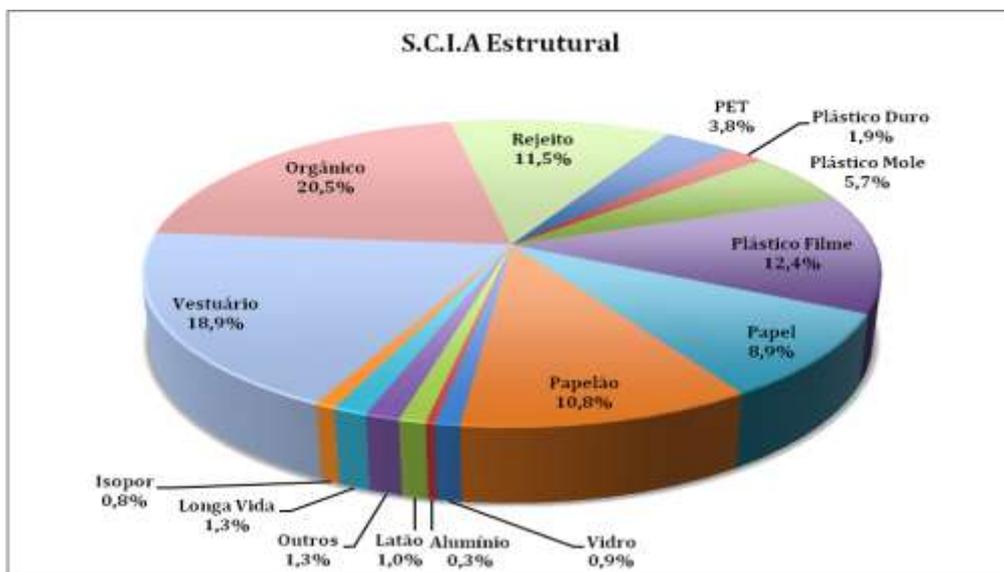


Figura 61 – Representatividade dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa da Estrutural. (JUCÁ, 2015).

#### 4.2.1.2.7 Região Administrativa do Gama

A representatividade percentual do material orgânico (34,4%) e do rejeito (31,4%) estão praticamente equiparados na coleta convencional da Região Administrativa do Gama, conforme mostra o gráfico da figura 62.

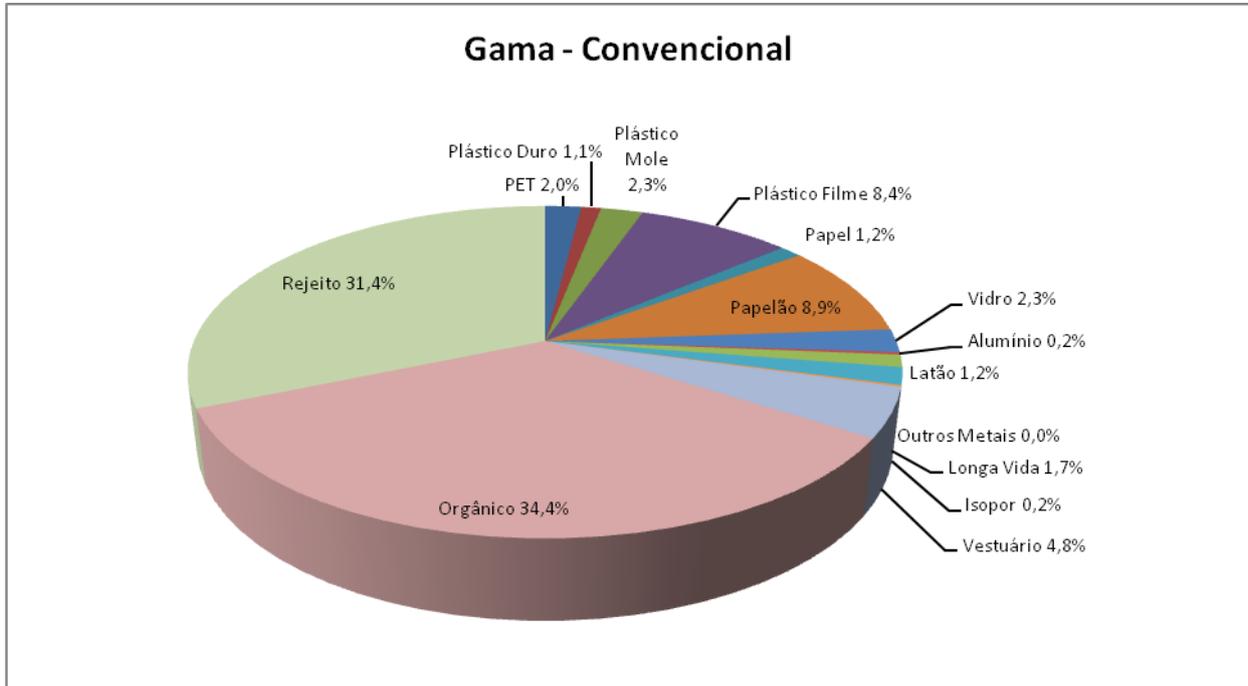


Figura 62 – Representatividade dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa do Gama.

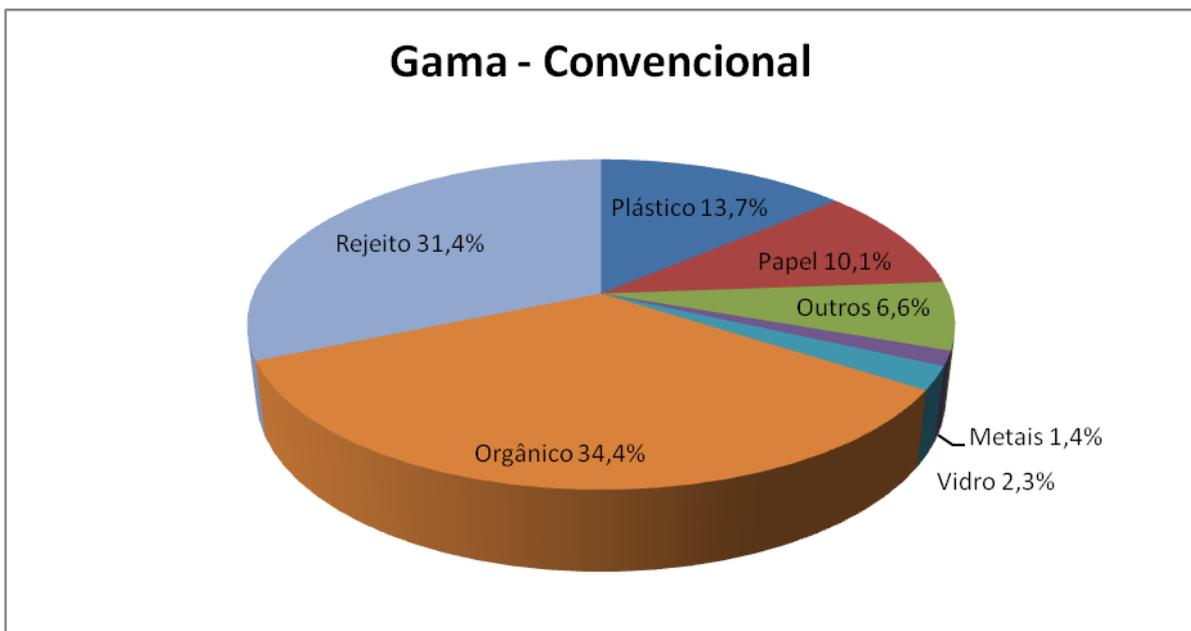


Figura 63 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa do Gama.

#### 4.2.1.2.8 Região Administrativa do Guar4

As figuras 64 e 65 demonstram que a representatividade do rejeito (39,5%) foi superior ao material org4nico (38%). Al4m disso, a soma dos percentuais de todo o material com potencial de reciclagem foi de 22,5%.

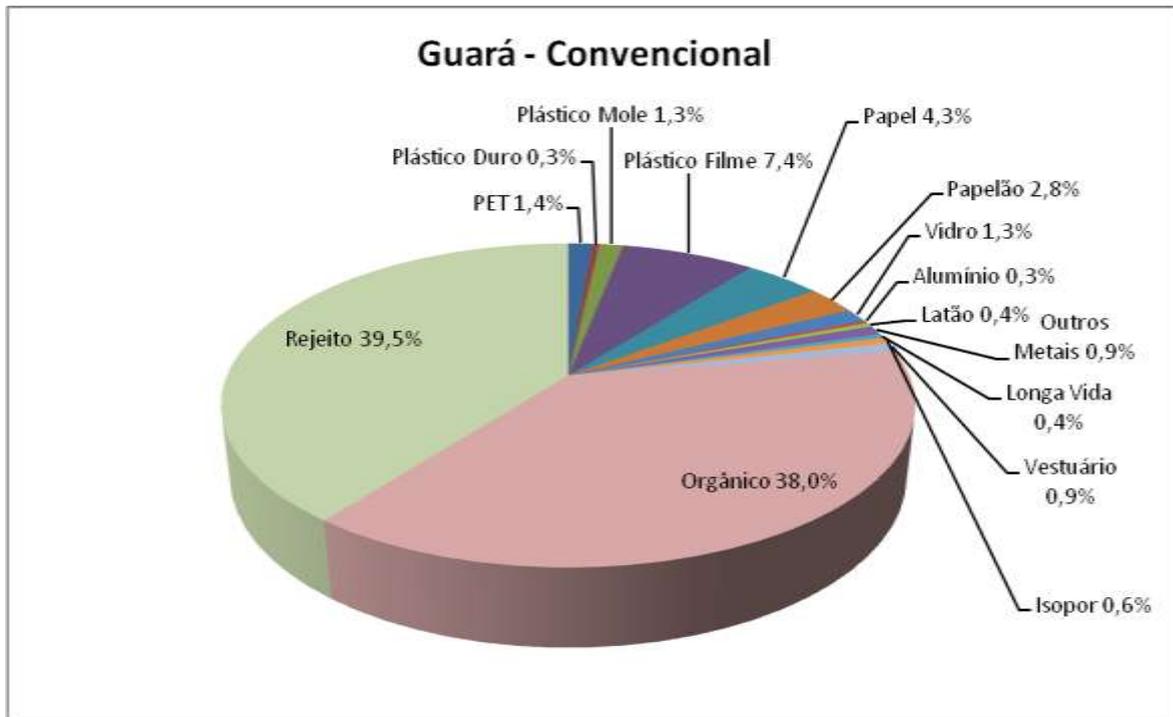


Figura 64 – Representatividade dos materiais na coleta convencional da Regi4o Administrativa do Guar4.

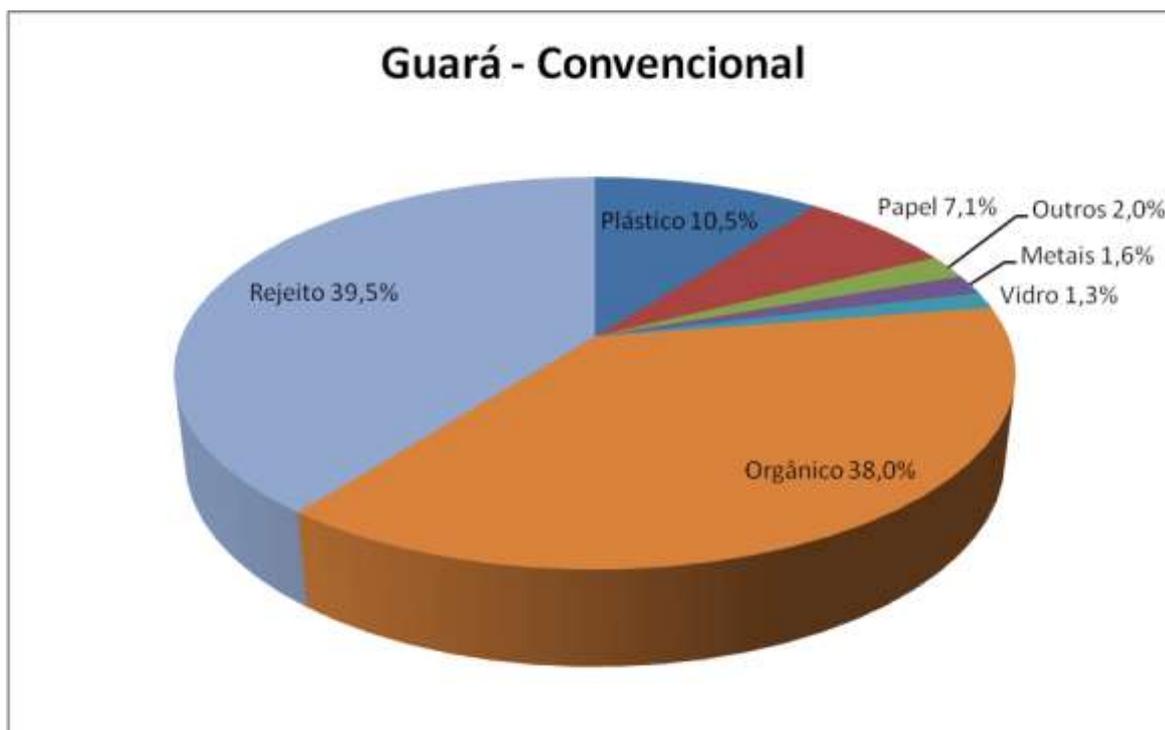


Figura 65 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa do Guará.

#### **4.2.1.2.9 Região Administrativa do Lago Norte**

A Região Administrativa do Lago Norte foi, sem dvidas, a que apresentou melhor resultado na representatividade percentual na coleta convencional, com o material orgânico (72,2%), rejeito (18,9%) e materiais com potencial de reciclagem somados (8,9%) – figuras 66 e 67.

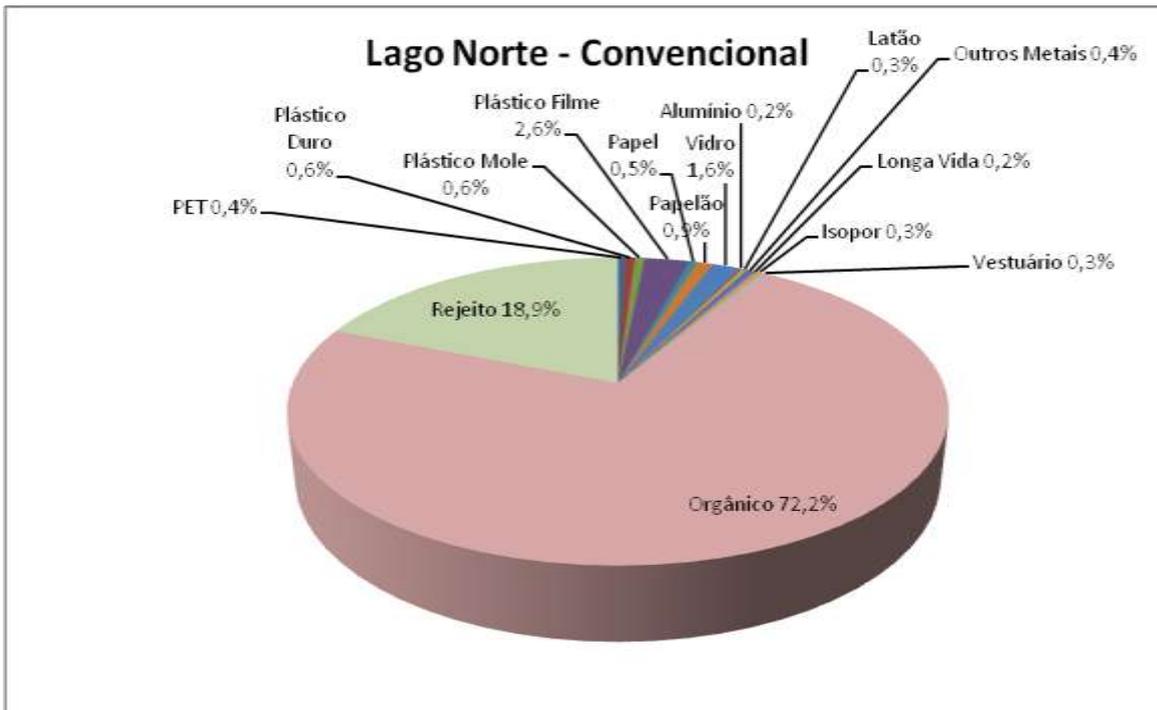


Figura 66 – Representatividade dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa do Lago Norte.

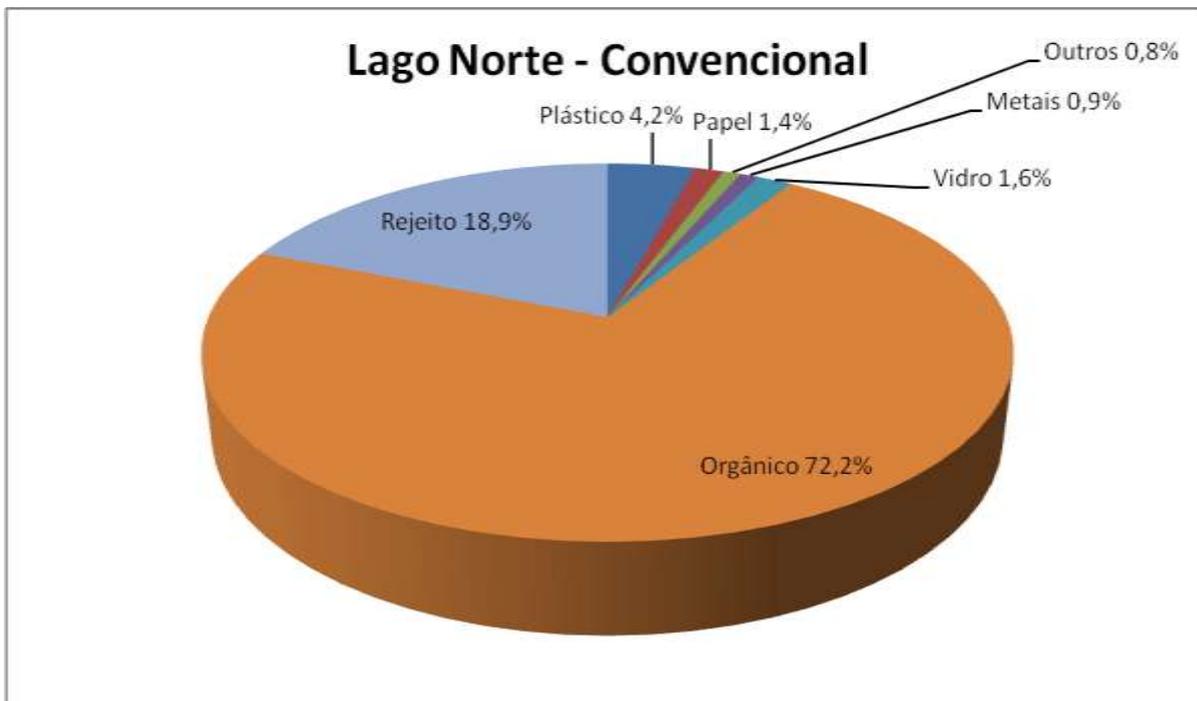


Figura 67 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa do Lago Norte.

Apesar destes resultados serem expressivos, a segregação dos materiais pela população não pode ser considerada eficaz, pois há presença de materiais que apresentam potencial de reciclagem dispostos na coleta convencional.

#### 4.2.1.2.10 Região Administrativa do Lago Sul

A RA do Lago Sul foi mais uma Região Administrativa a apresentar o percentual de rejeito de forma significativa (46,2%), conforme pode ser observado nos gráficos das figuras 68 e 69.

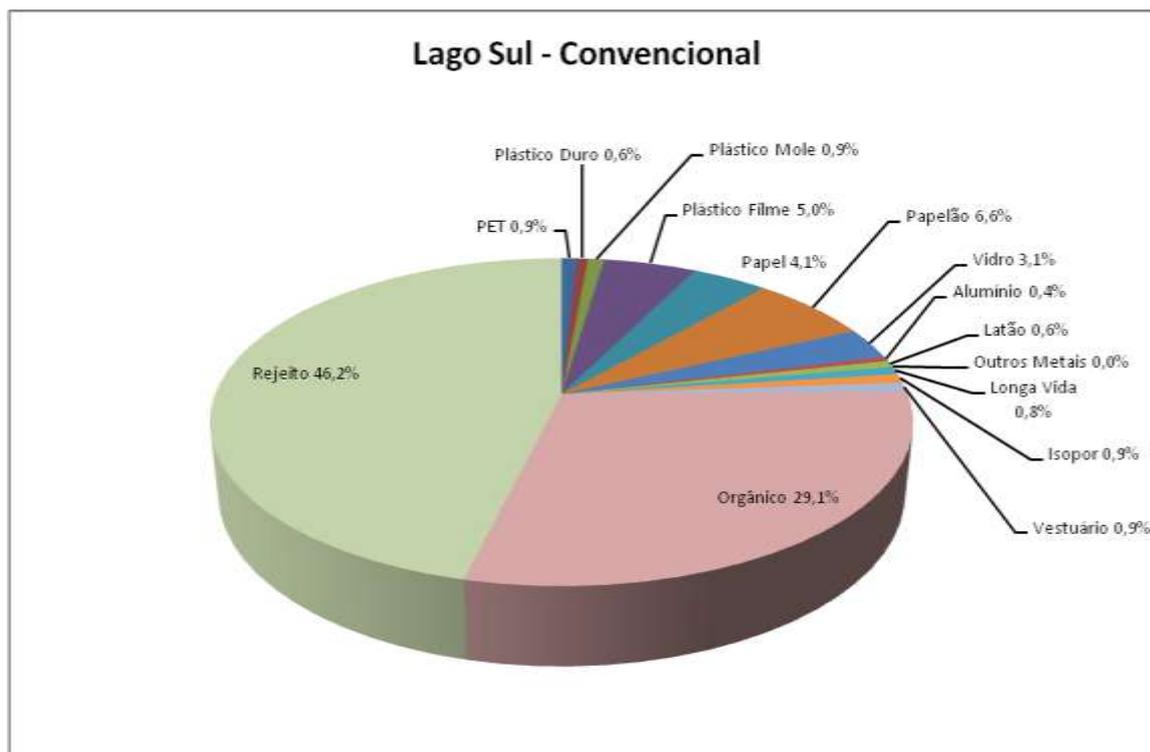


Figura 68 – Representatividade dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa do Lago Sul.

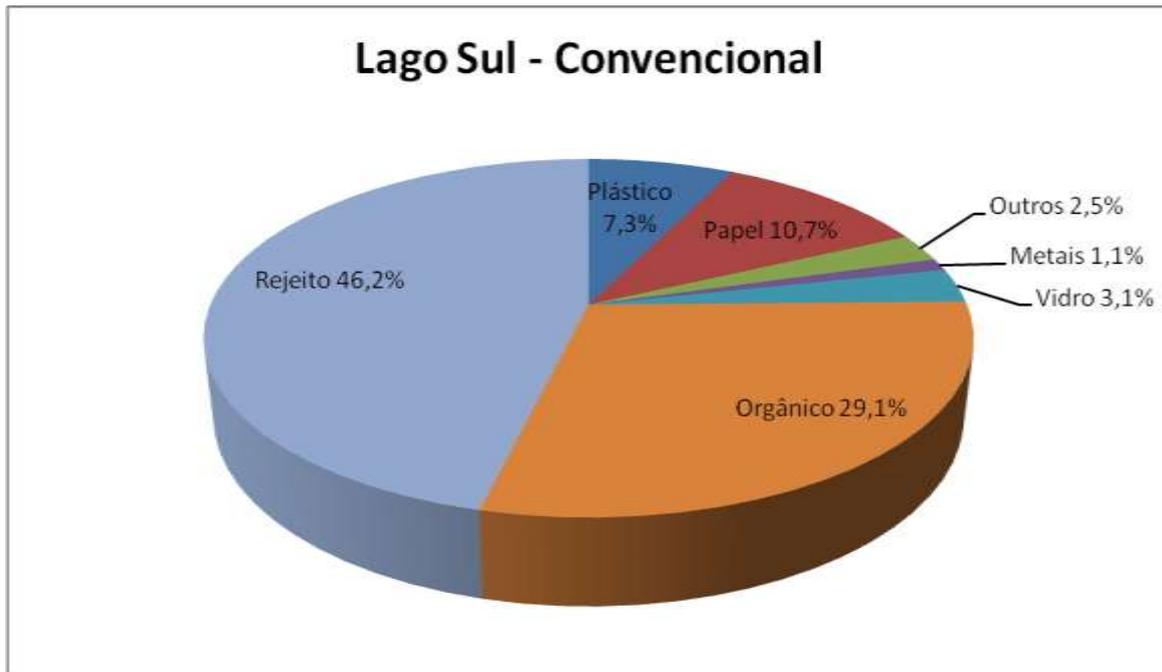


Figura 69 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa do Lago Sul.

As coletas convencionais dos caminhões que foram analisadas apresentaram considerável presença de podas. Com este fato podemos inferir que este material pode ter contribuído para o alto percentual dos rejeitos, haja vista que como os resíduos são compactados no caminhão, houve dificuldades da equipe técnica triar em campo.

Importante ressaltar que o SLU/DF não realiza a coleta de podas, pois este resíduo não é de gestão pública, devendo o morador contratar a coleta particular.

#### **4.2.1.2.11 Região Administrativa de Planaltina**

A caracterização gravimétrica para a RA de Planaltina apresentou percentuais de material orgânico (39,9%) e rejeitos (37%). Outro fator que merece destaque é o percentual somado dos materiais com potencial de reciclagem (23%) – figuras 70 e 71.

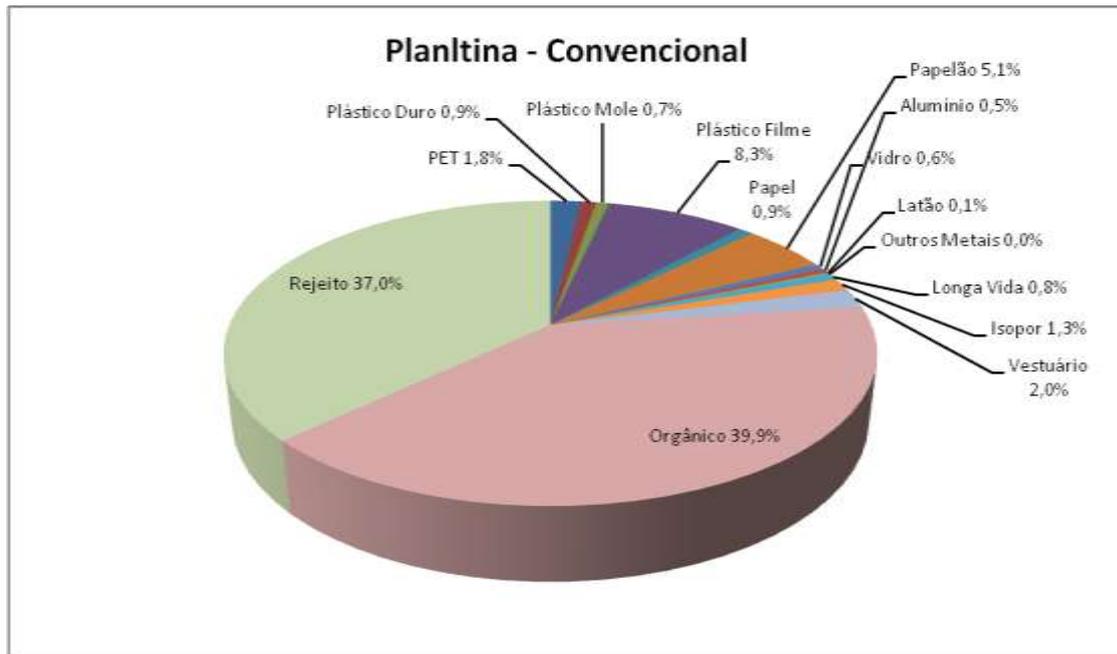


Figura 70 – Representatividade dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa de Planaltina.

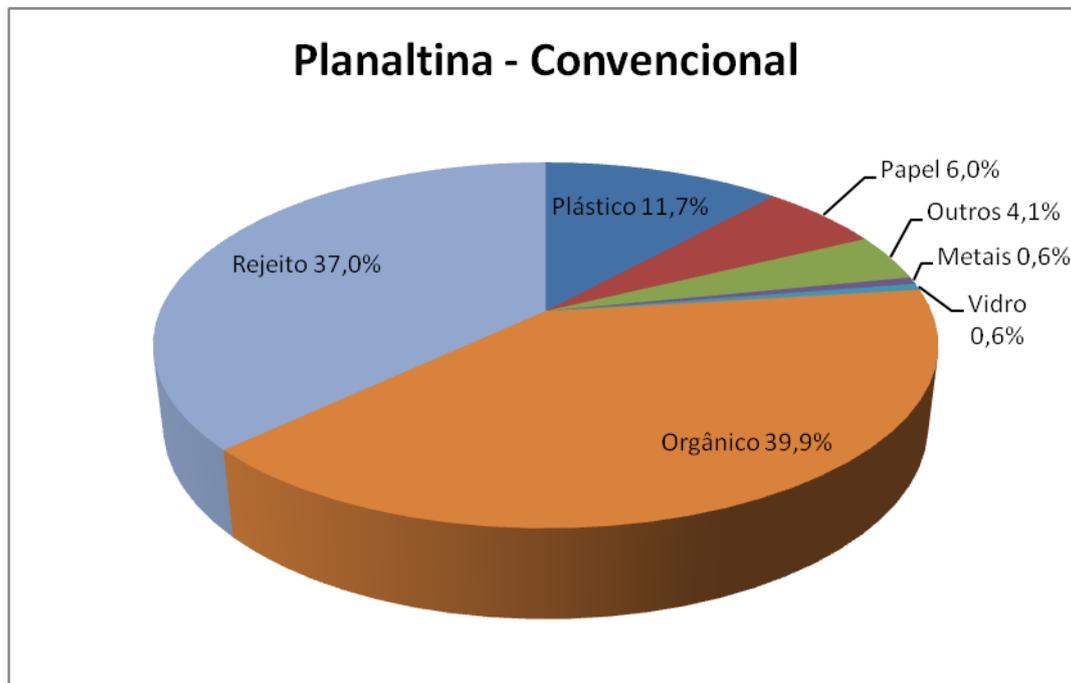


Figura 71 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa de Planaltina.

Apesar da presença dos materiais com potencial de reciclagem na coleta convencional, este é um resultado que pode ser considerado baixo, uma vez que a coleta seletiva na região foi suspensa temporariamente em março de 2015 para reformulação.

#### 4.2.1.2.12 Região Administrativa do Riacho Fundo I

Os gráficos das figuras 72 e 73 trazem a representatividade da caracterização gravimétrica da Região Administrativa do Riacho Fundo I, sendo destacado o percentual de material orgânico com 41,1%.

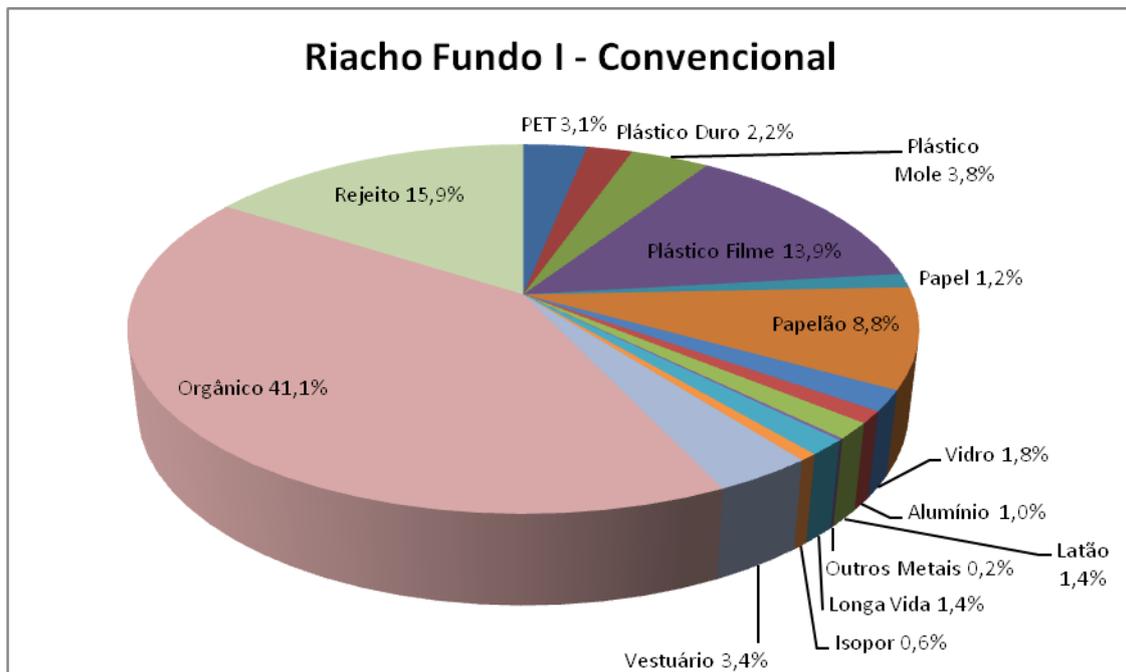


Figura 72 – Representatividade dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa do Riacho Fundo I.

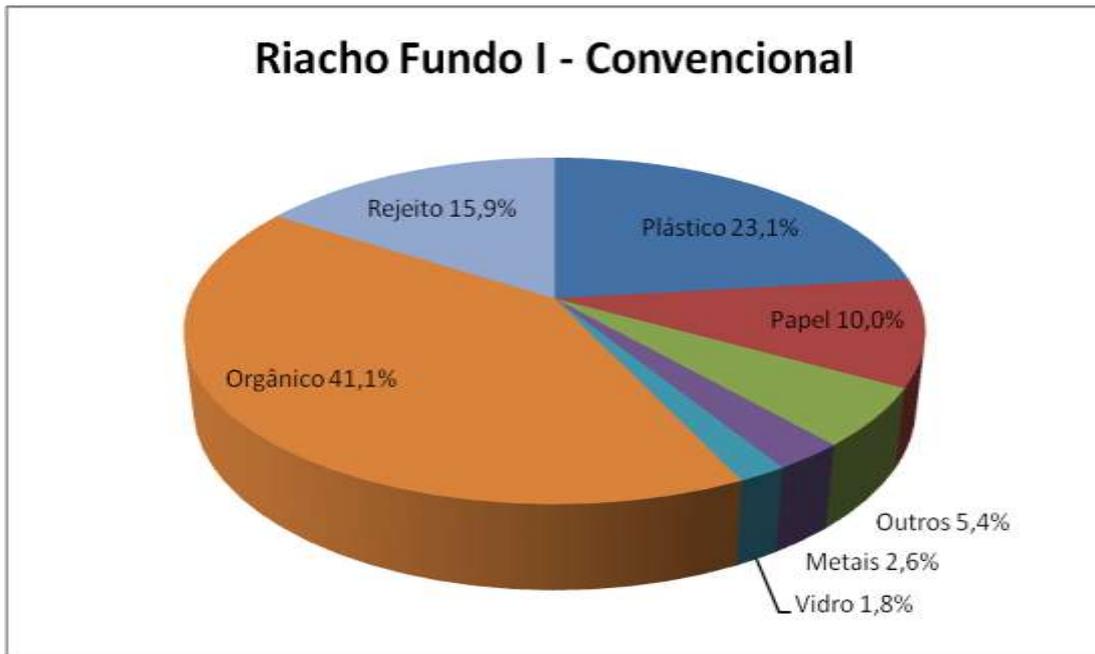


Figura 73 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa do Riacho Fundo I.

#### 4.2.1.2.13 Região Administrativa do Riacho Fundo II

As figuras 74 e 75 demonstram a representatividade dos resíduos analisados na coleta convencional da RA do Riacho Fundo II.

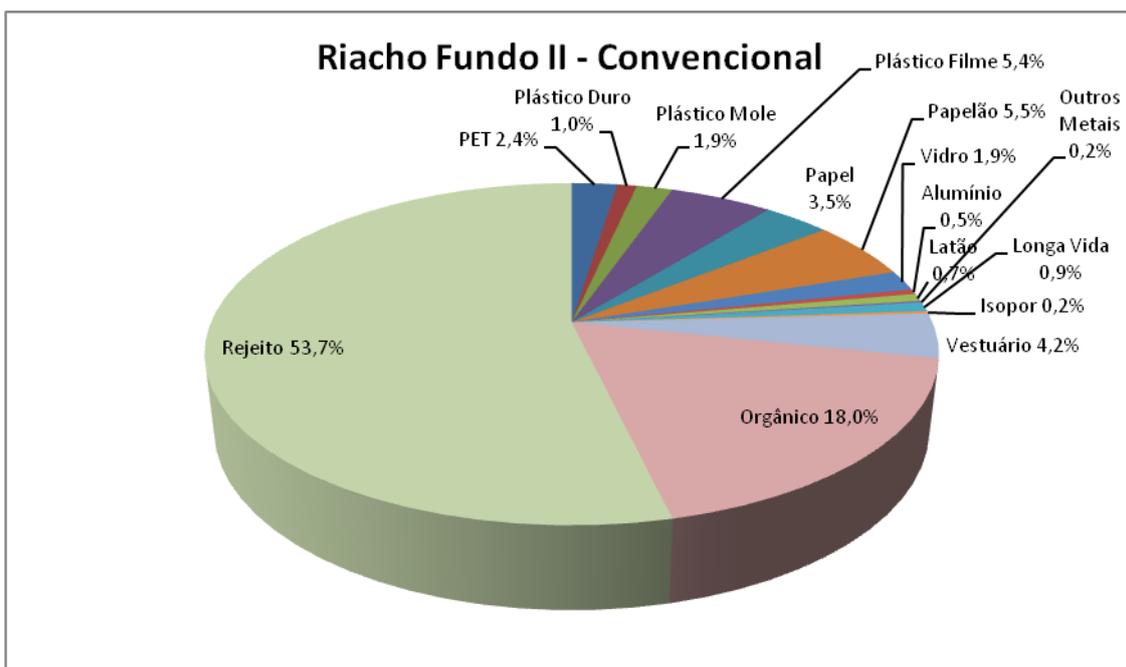


Figura 74 – Representatividade dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa do Riacho Fundo II.

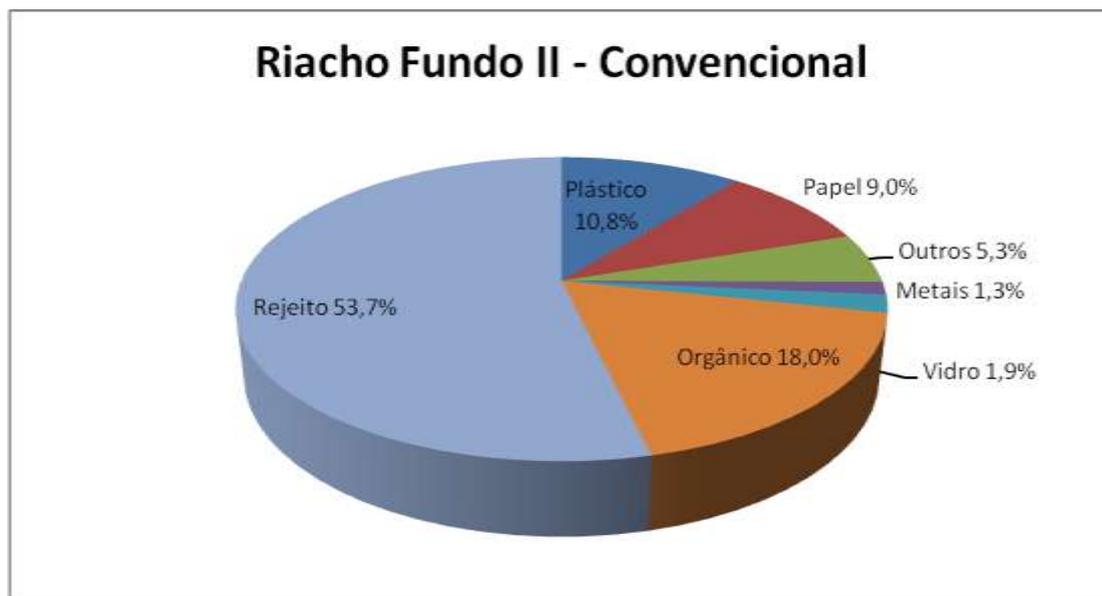


Figura 75 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa do Riacho Fundo II.

A Região Administrativa do Riacho Fundo II foi mais uma região onde o percentual de rejeito foi superior ao percentual de material orgânico.

#### **4.2.1.2.14 Região Administrativa de Samambaia**

A Região Administrativa de Samambaia apresentou percentual baixo de material orgânico (7,3%). A representatividade do plástico com 25,2% foi expressiva, destacando-se o plástico mole com 13%. Além destes, o percentual de rejeito foi de 40,2%, figuras 76 e 77, respectivamente.

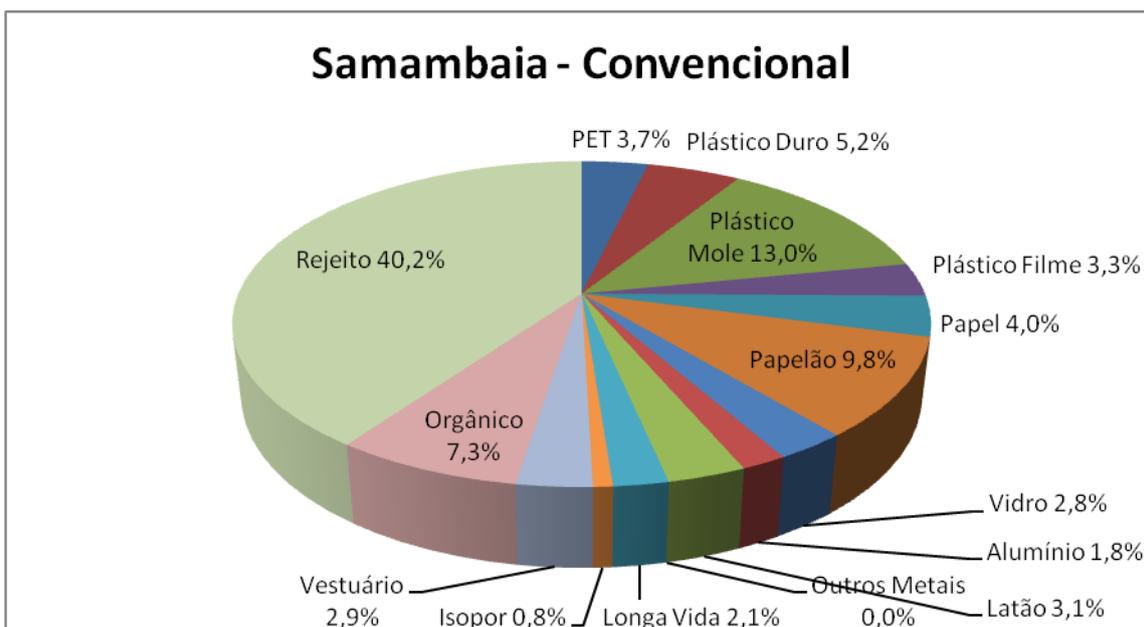


Figura 76 – Representatividade dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa de Samambaia.

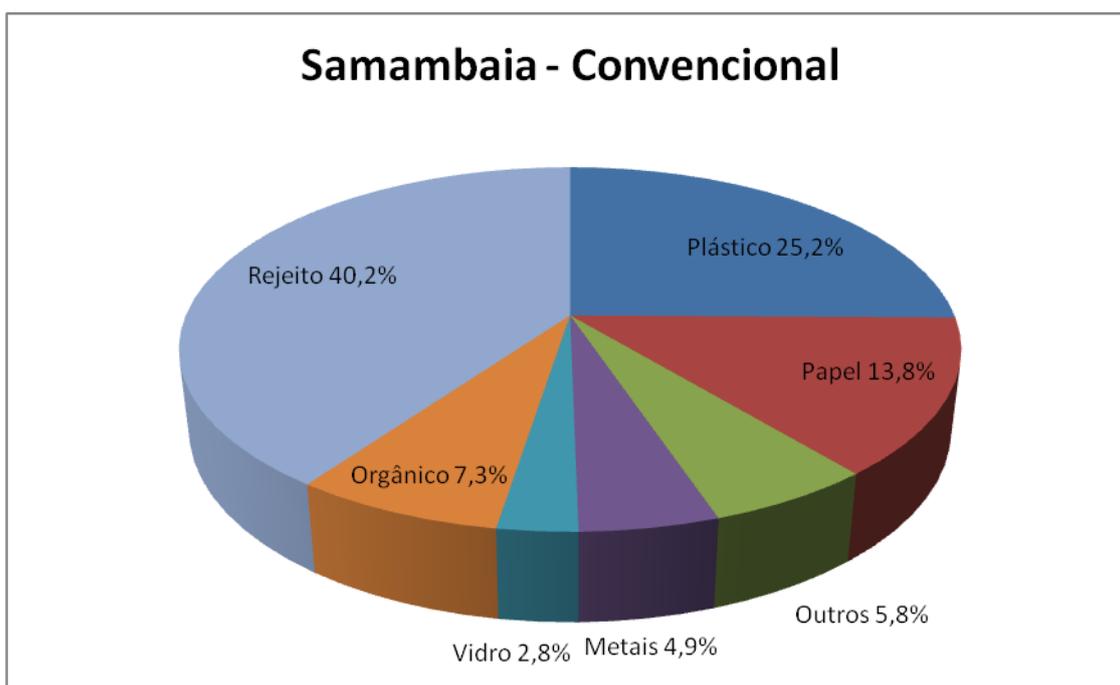


Figura 77 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa de Samambaia.

#### **4.2.1.2.15 Região Administrativa de Sobradinho**

A RA de Sobradinho obteve representatividade percentual do material orgânico com 46,5% e de rejeito com 34,9% (figuras 78 e 79).

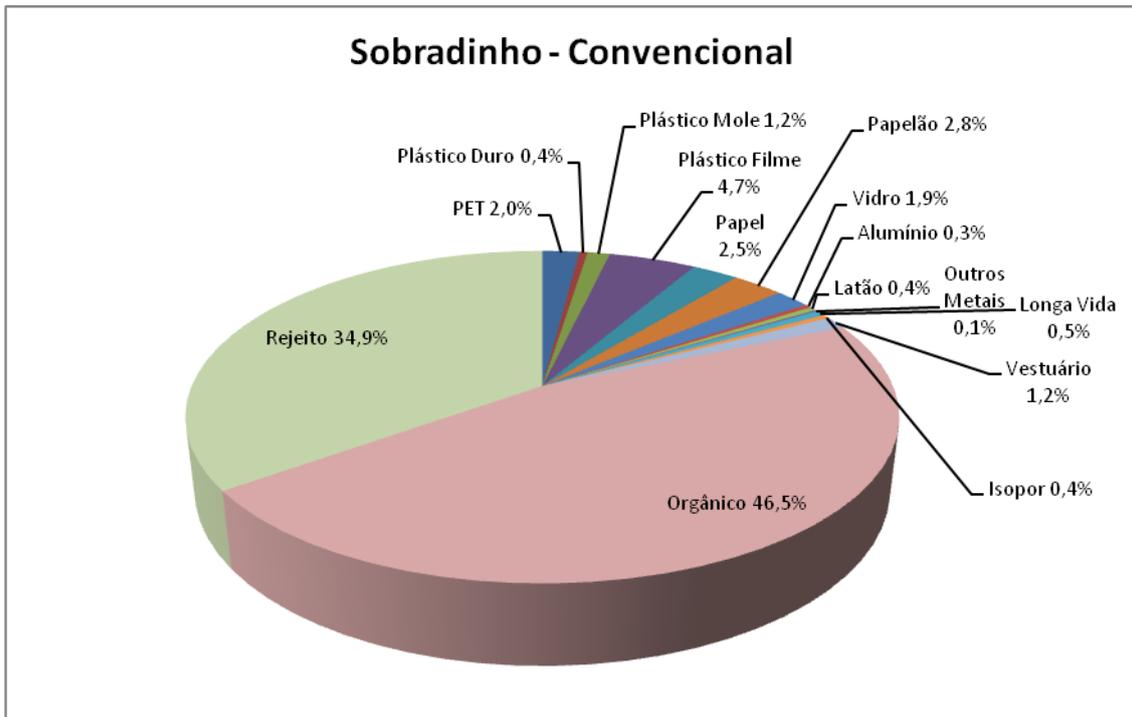


Figura 78 – Representatividade dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa de Sobradinho.



Figura 79 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa de Sobradinho.

Vale destacar que a equipe técnica realizou a sistematização dos dados de campo considerando a última semana da caracterização gravimétrica, o que levou a gerar percentuais diferentes com os estudos de Jucá (2015) – figura 80.

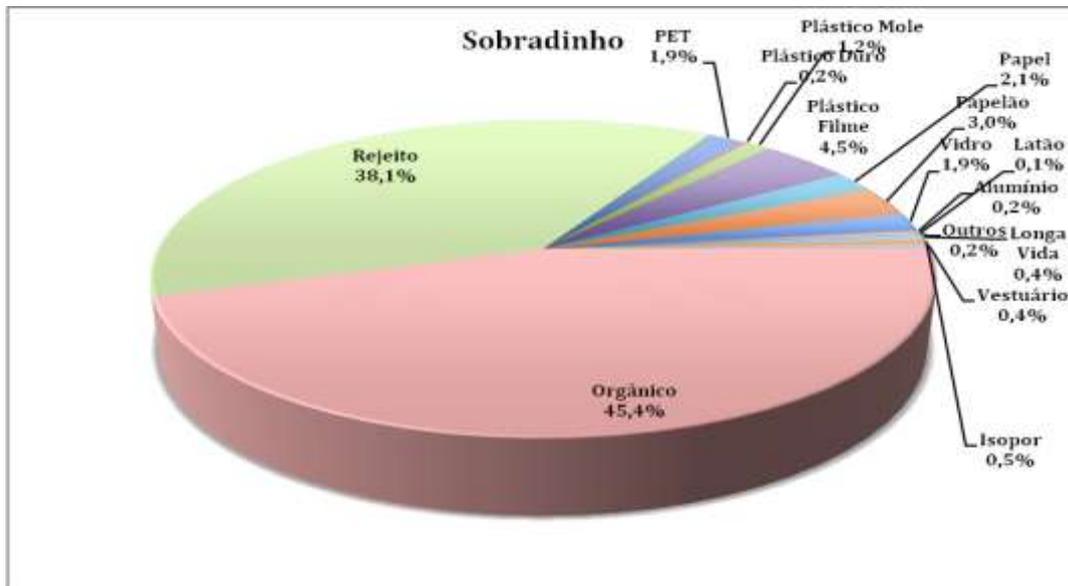


Figura 80 – Representatividade dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa de Sobradinho. (JUCÁ, 2015).

#### 4.2.1.2.16 Região Administrativa de Taguatinga

A Região Administrativa de Taguatinga obteve os resultados referentes à representatividade percentual do material orgânico de 13,9% e o rejeito ultrapassou 50%, com 58,5%.

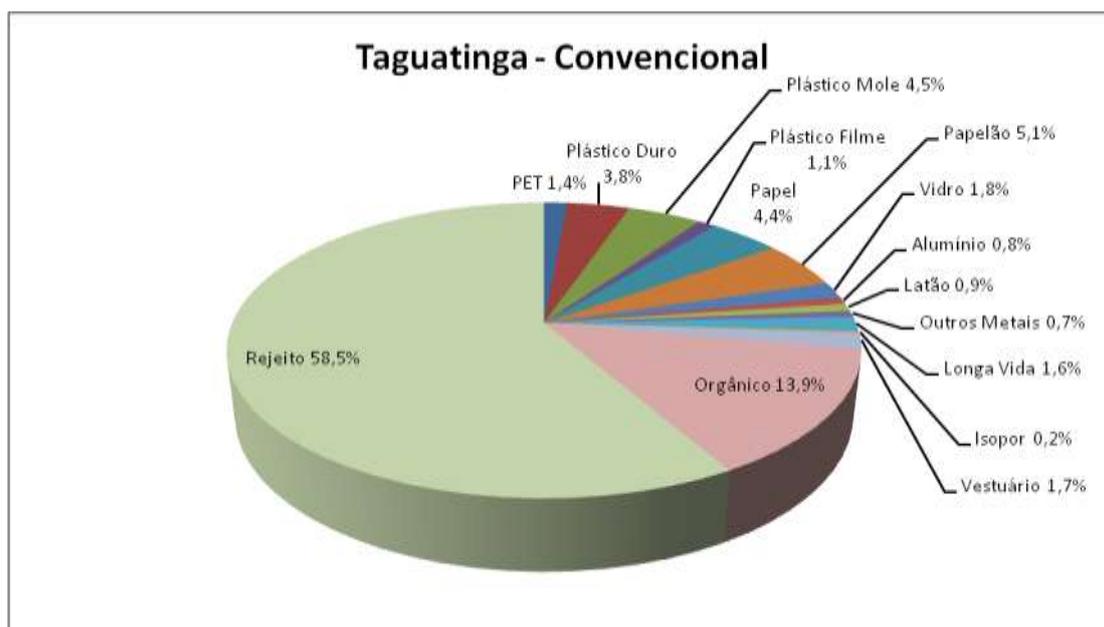


Figura 81 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa de Taguatinga.

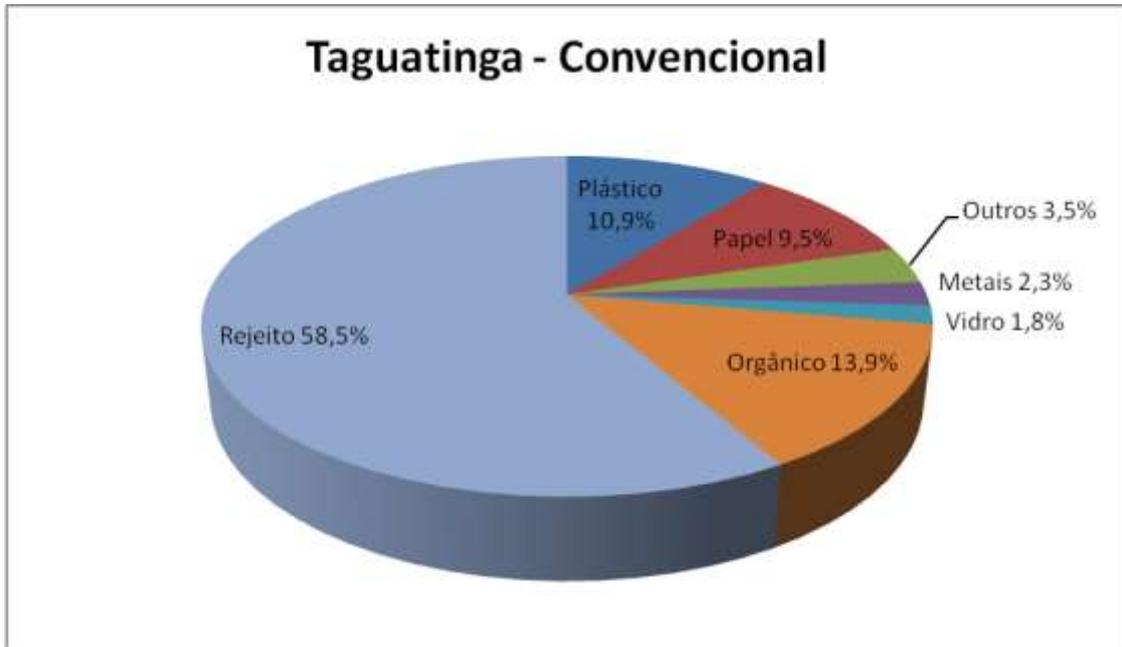


Figura 82 – Representatividade simplificada dos materiais na coleta convencional da Região Administrativa de Taguatinga.

A partir da caracterização gravimétrica da coleta convencional realizada nas 16 Regiões Administrativas foi possível constatar a presença de um percentual elevado de materiais com potencial de reciclagem, sendo que estes deveriam ser dispostos na coleta seletiva. O rejeito, por sua vez, também apresentou um significativo percentual dentre estas RA, sendo a Região Administrativa da Asa Sul com menor percentual. A presença de rejeito afeta também consideravelmente a coleta convencional, uma vez que os resíduos não separados na fonte são misturados aos resíduos orgânicos, e separados posteriormente para compostagem da parcela orgânica.

#### 4.2.2 COMPARATIVO DAS REGIÕES ADMINISTRATIVAS: RENDA DOMICILIAR PER CAPITA MÉDIA MENSAL E GERAÇÃO DE RESÍDUOS

Segundo Jucá (2015), a elevada geração de resíduos pode ser justificável considerando elevada concentração populacional, como é o caso das Regiões Administrativas de Taguatinga e Ceilândia e em alguns casos, pelos elevados índices de desenvolvimento sócio econômico, caso do Plano Piloto, Lago Norte e Lago Sul, ou seja, quanto mais poder aquisitivo, maior será o consumo e consequentemente a geração de resíduos.

Levando em consideração esta análise e observando a representatividade percentual para as coletas seletiva e convencional, os hábitos de consumo da população e os valores de renda per capita constantes da tabela 01 para as RA selecionadas, foi possível observar que:

I. Para a coleta seletiva: as Regiões Administrativas com renda per capita entre 3,0 a 9,5 salários mínimos (consideradas como classes alta e média alta) - Águas Claras, Plano Piloto (Asa Norte e Asa Sul), Guará, Lago Norte e Lago Sul foram as regiões com maiores percentuais de materiais com potencial de reciclagem. Excetua-se a Região Administrativa do Lago Sul que mesmo com a renda per capita de 9,06 salários mínimos, obteve um baixo percentual de materiais com potencial de reciclagem.

Por consequência, as Regiões Administrativas com renda per capita entre 0,5 a 2,9 salários mínimos (consideradas como classe média baixa) - Samambaia, Ceilândia, Brazlândia e Estrutural, apresentaram menor geração de materiais com potencial de reciclagem, com exceção da RA de Samambaia que teve alta representatividade dos materiais com potencial de reciclagem.

II. Para a coleta convencional: as Regiões Administrativas com renda per capita entre 3,0 a 9,5 salários mínimos - Águas Claras, Plano Piloto (Asa Norte e Asa Sul), Guará, Lago Norte e Lago Sul foram as regiões que apresentaram maiores percentuais de material orgânico. Excetua-se novamente a Região Administrativa do Lago Sul que mesmo com a renda per capita de 9,06 salários mínimos, obteve baixo percentual de representatividade da matéria orgânica.

As Regiões Administrativas com renda per capita entre 0,5 a 2,9 salários mínimos - Samambaia, Ceilândia, Planaltina e Estrutural, apresentaram menor percentual de material orgânico. Dentre estas, a RA da Estrutural com renda per capita de 0,54 salários mínimos teve a maior representatividade deste material.

Estas percepções, de um modo geral, comprovam a afirmativa de Jucá (2015). A RA do Lago Sul foi a exceção tanto na coleta seletiva quanto a coleta convencional, pois nestas coletas houve uma representatividade significativa de podas.

#### **4.3 Efetividade das rotas e horários dos caminhões de coleta**

As rotas e horários de coleta são disponibilizados para a população por cada empresa contratada, e apresentados no site do SLU/DF. A partir dessas informações a equipe técnica planejou o cronograma e selecionou os caminhões.

Os horários e rotas disponibilizados apresentaram algumas inconsistências que causaram dificuldades durante a execução das atividades, dentre elas destacam-se:

- I. Algumas das RA selecionadas apresentaram choques de horários entre elas, não sendo possível, em alguns casos, repetir exatamente a mesma rota;
- II. A não conformidade das rotas e horários disponibilizados no site do SLU/DF com relação ao que a empresa iria realizar, levando a equipe a reformular novo cronograma, atrasando as análises;
- III. Alguns caminhões quebraram no momento da coleta da rota escolhida, sendo substituídos por caminhões de outras rotas, sem aviso prévio à equipe técnica e, provavelmente, com presença de amostragem de resíduos da rota não correspondente conforme programado;
- IV. A quebra dos caminhões e substituição por outro, sem aviso prévio, também levou a equipe técnica a não poder se basear pela placa dos caminhões;
- V. Interlocução entre as áreas operacionais do SLU/DF e com a empresa. Em alguns casos houve troca de procedência do caminhão no momento da pesagem pelo balanceiro e a placa registrada era correspondente de outra rota, sem aviso da empresa ao balanceiro;
- VI. A ausência dos Planos de Coleta elaborados pela empresa e que contratualmente, não são disponibilizados ou cumpridos de forma a tornar mais eficiente os serviços, principalmente para a coleta seletiva, gerou incerteza quanto à rota que realmente estava sendo analisada.

#### **4.4 Proposta de Programa Continuado da Gravimetria**

O Programa Continuado da Gravimetria consiste em uma proposta do SLU/DF para a melhoria na gestão dos resíduos durante a realização das coletas convencional e seletiva.

O escopo do programa deverá inserido nas próximas licitações do SLU/DF e terá como responsáveis da execução, as empresas vencedoras dos trâmites licitatórios e a fiscalização da execução das análises será realizada pelo SLU/DF.

A proposta prevê a realização da análise gravimétrica anual para as 31 Regiões Administrativas do Distrito Federal, sendo aproximadamente analisadas 03 RA por mês, durante 12 meses. Cada análise deverá conter 03 amostras para cada tipo de coleta (convencional e seletiva), totalizando 18 análises por mês. A proposta de análise deverá se basear na ABNT NBR 10.007:2004 – Amostragem de Resíduos Sólidos, e ser aprovada pelo SLU antes de sua execução.

#### **4.5 Proposta de rotas tecnológicas para otimização de logística**

A Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal – ADASA, com o intuito de apoiar o SLU/DF para a melhoria nos serviços de limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos, contratou uma consultoria para proposição de uma modelagem para a execução eficiente dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Distrito Federal.

Este estudo teve como um dos seus pilares a caracterização gravimétrica realizada pelo SLU/DF e pesquisa quanto à valoração dos resíduos segundo os catadores que atuam em cooperativas e/ou associações de materiais recicláveis no DF.

Diante desses dois subsídios será produzido um produto final com propostas de rotas de coleta de forma a otimizar os serviços, contribuindo ainda para a redução de custos para o SLU/DF e empresas contratadas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

A realização da caracterização gravimétrica ocorreu no período de seca no DF, com ausência de chuvas e umidade do ar baixa, o que facilitou a análise principalmente da coleta seletiva, contribuindo também para um entendimento de como estava ocorrendo a separação na fonte geradora e os serviços de coleta.

Com base nos dados obtidos e visualização em campo, foi possível verificar uma deficiência na segregação dos resíduos, o que contribui negativamente com o reaproveitamento dos materiais com potencial de reciclagem pelas cooperativas e/ou associações de catadores de materiais recicláveis, como exemplo, o papel e o papelão.

A fiscalização da execução dos serviços de coleta e melhor esclarecimento à população, proporcionam a separação adequada dos resíduos de acordo com a disposição para a coleta seletiva e coleta convencional. Foram encontrados durante a caracterização significativos quantitativos de resíduos que deveriam ser destinados a outras coletas e não as analisadas neste estudo, exemplos dos eletroeletrônicos, linha branca e podas.

Em alguns caminhões de coleta, principalmente a convencional, a pesagem excessiva e a tipologia dos resíduos coletados levaram a equipe a desconsiderar a amostra por estas serem características de geradores de médio e grande porte. Nota-se ausência de comunicação entre a área operacional e as empresas no quesito identificação de rota e sistema de pesagem de forma a não ocorrer erros com identificação do caminhão/rota. Exemplo, o caminhão da coleta convencional que segundo os servidores da área operacional era da Estrutural, mas foi registrado como Taguatinga. A técnica do quarteamento aplicada inicialmente gerou problemas durante a sua aplicação no mês de agosto/2015, gerando altos quantitativos de rejeito, caso ocorrido para a RA de Taguatinga. A técnica foi, então, revista em setembro/2015 e aplicada em outubro/2015, entretanto, verificou-se a dificuldade na precisão do quarteamento devido à variação da pesagem dos caminhões (2 a 12 toneladas). Buscando avaliar a eficiência do quarteamento de forma mais significativa, a equipe decidiu pela pesagem do rejeito, desta forma foi possível verificar com maior precisão a quantidade de rejeito nas amostras.

Os locais para descarga e análise dos caminhões não foram apropriados, com o material despejado no solo e ausência de cobertura, levando a equipe à exposição sol, vento, poeira, chuva, além da posição repetitiva para triagem dos materiais. A ausência de local apropriado para o

despejo dos resíduos pode ter contribuído também com os altos quantitativos de rejeito das RA analisadas.

Outro fator que também pode ter contribuído com a representatividade expressiva dos rejeitos foi a seleção de caminhões que realizavam rota noturna. Os materiais eram descarregados no solo, sem cobertura, ficando exposto durante toda a noite, até a análise no período vespertino do dia seguinte. O prazo disponível para as análises foi outro fator que comprometeu o detalhamento das amostras, assim como a falta de técnicos envolvidos no projeto.

Este estudo foi importante para o conhecimento da representatividade dos resíduos nas coletas seletiva e convencional para as RA estudadas, podendo ainda se obter similaridade nas representatividades dos resíduos nas demais Regiões Administrativas.

Pôde-se ainda avaliar os sistemas de coletas e sua eficiência e demais operações realizadas para a gestão dos resíduos no Distrito Federal. Entretanto, esta equipe considera a necessidade de reformulação na coleta seletiva com efetiva campanha educativa para a população e com parceria da população e gestão do próprio SLU/DF, principalmente na fiscalização das coletas e cumprimento de contratos firmados entre o órgão e a empresa contratada. Algumas recomendações são ainda necessárias para a melhoria das próximas análises:

1. Instalação de Sistema de Monitoramento de coleta, o que possibilitará o controle e acompanhamento dos caminhões;
2. Mapeamento das rotas de coletas elaborado pelas empresas contratadas, de acordo com a proposta das rotas tecnológicas e disponibilizado ao SLU/DF.
3. Fiscalização periódica em campo;
4. Monitoramento dos horários e rotas disponíveis no site;
5. Criação de um indicador de aproveitamento da coleta seletiva.

Por fim, recomenda-se que este estudo seja realizado nas 31 Regiões Administrativas, implantando-se o Programa Continuado da Gravimetria de forma a proporcionar uma melhoria na gestão de resíduos sólidos em todo o Distrito Federal, com periodicidade e quantitativo de amostras para uma análise mais significativa.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 10007: Resíduos Sólidos – Amostragem de Resíduos. Rio de Janeiro, 2004. 21p.

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.* Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: dez. 2015.

CODEPLAN – Companhia de Planejamento do Distrito Federal. PESQUISA DISTRITAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS – DISTRITO FEDERAL – PDAD/DF 2013. Disponível em: <<http://www.codeplan.df.gov.br/images/>

CODEPLAN/PDF/pesquisa\_socioeconomica/pdad/2013/Pesquisa%20PDAD-DF%202013.pdf \_\_>. Acesso em: mar. 2015.

JUCÁ, J. F. T. **Estudos e Proposição de Modelagem para Execução Eficiente dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no Distrito Federal.** *Produto 1: Diagnóstico sobre os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos no Distrito Federal.* Consultoria ADASA/UNESCO. Brasília-DF. 2015.

SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA DO DISTRITO FEDERAL (SLU/DF). **Relatório dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos do Distrito Federal (janeiro a março de 2015).** Governo do Distrito Federal. Brasília, DF. 2015.

\_\_\_\_\_. **Procedimentos para Realização da Análise Gravimétrica.** Diretoria Técnica DITEC/SLU. 2015b.

SOARES, E. L. S. F. **Estudo da Caracterização Gravimétrica e Poder Calorífico dos Resíduos Sólidos Urbanos.** Universidade Federal do Rio de Janeiro. COPPE – Instituto Alberto Luiz Coimbra. Pós Graduação e Pesquisa de Engenharia. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, 2011.

## 7. ANEXO



### Análise Gravimétrica

Procedência da Amostra:

Data da Amostra:

Local de Realização:

Data da Análise:

Tipo da Amostra: ( ) Seletiva ( ) Convencional

Grupo	Tipo	Peso (kg)	Descontar (kg)
Plástico	PET		
	Plástico Duro		
	Plástico Mole		
	Plástico Filme		
Papel	Papel Colorido, Branco, Misto e Jornal		
	Papelão		
Vidro	Vidro Branco, Verde, Âmbar e Outros		
Metal	Alumínio		
	Latão		
	Outros Metais		
Outros	Embalagem Longa Vida		
	Isopor		
	Tecido, Roupas		
Matéria Orgânica	Restos de Comida e Podas		
Total			