

ESTUDO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES URBANOS DO MUNICÍPIO DE CAÇADOR SC, À PARTIR DA CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA

Raquel Gomes de Almeida¹

RESUMO

Este trabalho aborda o estudo da geração de resíduos sólidos urbanos no município de Caçador e no Distrito de Taquara Verde, com o objetivo principal de realizar a caracterização física e composição gravimétrica dos resíduos nestes locais. As análises gravimétricas foram realizadas no aterro sanitário municipal entre o período de 02.04.2012 a 22.06.2012. Durante o estudo, 20 amostras foram tomadas de cada um dos 8 setores, sendo que o volume total das amostras atingiu o valor de 5.208,789 kg. Neste volume 94,820 kg correspondem a metal; 2.026,116 kg de resíduos orgânicos; 311,704 Kg de papel; 295,113 kg de plástico rígido; 374,798 kg de plástico mole; 945,893 de rejeitos; 11.625 kg de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde; 976,169 kg de resíduos sanitários; 157,657 de vidro kg; 12,146 kg de eletrônicos; 1,500 kg lâmpadas fluorescentes e 1,248 kg de pilhas. Para a determinação gravimétrica da composição dos resíduos, as amostras foram recolhidas diretamente a partir do monte onde os materiais estavam, em seguida foi aplicada a técnica de amostragem da NBR 10007:2004. Depois foi realizada a separação e pesagem dos resíduos. Com isso foi possível gerar dados para a análise e cálculo da média amostral, desvio padrão e geração *per capita* do município e de cada um dos setores.

Palavras chave: composição gravimétrica, caracterização física, geração *per capita* de resíduos.

ABSTRACT

This paper deals with the study of the generation of municipal solid waste in the municipality of Caçador and the District of Taquara Verde, with the primary goal of the physical characterization and gravimetric composition of waste in this locations. The gravimetric analysis was performed in the municipal sanitary landfill between the period of 04.02.2012 and 06.22.2012. During the study, 20 samples were taken from each one of the eighth sectors, and the total volume of the samples reached a value of

¹ Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP). Rua Adelmir Pressato, 450 Caçador (SC) Brasil. e-mail: raquelalmeida_51@hotmail.com.

5,208.789 Kg. In this volume 94.820 kg correspond to metal; 2026.116 kg organic waste; 311.704 kg paper; 295.113 kg hard plastic; 374.798 kg soft plastic; 945.893 tailings; 11.625 kg Health Services Solid Waste; 976.169 kg sanitary waste; 157.657 kg glass; 12.146 kg electronics; 1.500 kg fluorescent tubes and 1.248 kg batteries. For the gravimetric determination of the composition of the waste, samples were collected directly from the hill where the materials were and then the NBR 10007:2004 sampling technique was applied. After that the sorting and weighing of the waste was done. With this was possible generate data for the analysis and calculation of the sample mean, standard deviation and the generation *per capita* of municipal and individual sectors.

Keywords: gravimetric composition, physical characteristics, per capita generation of waste.

INTRODUÇÃO

Atualmente o município de Caçador conta com os serviços de coleta de resíduos comerciais, domiciliares e públicos e estes são encaminhados para o aterro sanitário municipal que começou a operar em agosto de 2004 e está inserido na sub-bacia do Ribeirão Polidoro.

Outro serviço disponibilizado é o programa de coleta seletiva que teve suas primeiras iniciativas no município no ano de 1998 abrangendo os bairros Vila Paraíso e Sorgatto (Silva, 1999) e foi implantado definitivamente em todo o município em Abril de 2006.

A coleta convencional é realizada através de uma empresa terceirizada, com uma programação semanal específica por setor, caracterizada por calendário que distingue o dia da semana que passa o caminhão coletor. As frequências são estabelecidas em função da demanda de geração de resíduos sólidos para cada setor.

Visando uma gestão ampliada no setor de resíduos sólidos, o município está em processo de elaboração do PMGIRS (Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos) e entre muitas atividades que envolvem este planejamento, a caracterização e a composição gravimétrica dos RSUD (resíduos sólidos urbanos domiciliares) que ocorrem no município e são encaminhados para o aterro se fazem necessários, visto que se apresentam como ferramentas de trabalho que permitem recolher informações relevantes no estudo e aplicação de modelos de gestão adequados e eficientes.

Dentro deste contexto, este trabalho tem como objetivo a caracterização física e a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares urbanos gerados no município de Caçador e no Distrito de Taquara Verde, sendo que os bairros estão agrupados em setores conforme (Kleine, 2009 – adaptado Almeida, 2012): Setor 1: Bello, Nossa Senhora Salete, Racho Fundo, São Cristóvão e Gioppo; Setor 2: Parte do Reunidas, DER, Santa Catarina e Kürtz; Setor 3: Paraíso, Municípios, Champagnat, Parte Reunidas; Setor 4: Martello, Industrial, Aeroporto; Setor 5: Alto Bonito, Bom Sucesso, Parte Berger; Setor 6: Parte Berger, Figueroa, Sorgatto, Bom Jesus; Setor 7: Centro; Setor 8: Taquara Verde.

O estudo em questão apoia-se em base legal, visto que a Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei 12.305 de 02 de Agosto de 2010 define como obrigatoriedade a elaboração de Planos de Resíduos para a União, Estados e Municípios, sendo que a caracterização e a composição gravimétrica fazem parte dos planos municipais e servem como ferramenta para a melhoria dos serviços públicos de coleta de resíduos bem como definição de estratégias de gerenciamento pelo município para o Plano de Gestão destes resíduos.

Para a determinação da composição gravimétrica foram coletadas amostras de resíduos assim que os caminhões chegaram ao aterro e despejaram o resíduo na área destinada, em seguida foi aplicada a técnica, conforme a NBR 10007:2004, após foi realizada a separação e a pesagem dos resíduos.

REFERENCIAL TEÓRICO

GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – GIRSU

Uma abordagem mais enfática relacionada ao meio ambiente ocorreu com a Constituição Federal Brasileira de 1988, onde o saneamento básico ganhou importância prevendo obrigações principalmente com relação aos resíduos sólidos. Assim, o Artigo 23 da Constituição Federal determina ser de competência comum da União, dos Estados e do Distrito Federal a manutenção da qualidade ambiental (FRITSCH, 2000).

Recentemente a Lei Federal de Saneamento Básico (2007), determina

diretrizes para a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010), instituída pela Lei Federal 12.305 regulamentada pelo Decreto Federal 7.404 de 23 de dezembro de 2010 com o objetivo de regulamentar e estabelecer princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, as responsabilidades dos geradores, do poder público, e dos consumidores, bem como os instrumentos econômicos aplicáveis.

Além das leis federais, deve-se respeitar o conjunto de propostas de planejamento para o município, pois existem instrumentos normativos que podem condicionar e colaborar com o processo de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, como: o Plano Diretor, a Lei de Uso e Ocupação do Solo, a Lei de Parcelamento do Solo Urbano, a Lei Orçamentária, o Código Tributário, o Código de Obras e o Código de Posturas (CEMPRE, 2000).

No Brasil, assim como em qualquer outro país, a quantidade total e a caracterização dos resíduos sólidos urbanos podem nos trazer muitas informações sobre a população geradora, desde informações socioculturais, até informações em relação à situação econômica da população. (SANTOS, 2011).

Deste modo o planejamento do manejo diferenciado de cada resíduo deve ser feito no PGIRS com a formulação das diretrizes, estratégias, metas, programas e ações específicas, que garantam os fluxos adequados, porém estes processos dependem diretamente do processo de caracterização dos resíduos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA

A caracterização gravimétrica constitui-se no processo de pesagem e na determinação da porcentagem de cada material que compõe uma amostra de resíduos (MELO; JUCÁ apud MATTEI; ESCOSTEGUY, 2007).

De acordo com Milani (2008) a caracterização gravimétrica consiste na determinação das frações percentuais de diferentes tipos de resíduos obtidos por meio de amostragens das coletas realizadas no município para resíduos secos e úmidos distintamente.

Schneider et al. (2002) acreditam que a caracterização de resíduos urbanos, se sistemática e continuada, permite avaliar as variações na composição dos

resíduos em função de aspectos culturais e climáticos, mas sobretudo possibilita o planejamento do gerenciamento dos resíduos e de estratégias de educação ambiental em relação a eles.

Do mesmo modo, para Pessin et al. (2006), diagnosticar a composição dos resíduos gerados de maneira gravimétrica é importante para sua gestão, permitindo que esta seja realizada de forma correta e ambientalmente segura.

Segundo Guadagnin et al (2001), a identificação e caracterização dos constituintes de cada localidade são fundamentais na determinação da alternativa tecnológica mais adequada, desde a etapa de coleta, transporte, reaproveitamento, reciclagem até a destinação final dos rejeitos em aterros sanitários.

Caracterizar os diversos componentes dos resíduos sólidos subsidia a elaboração de planos de gestão que abrangem a expansão dos serviços de coleta regular e o aprimoramento dos projetos de coleta seletiva (COMCAP, 2002).

MATERIAIS E MÉTODOS

As análises gravimétricas foram realizadas no Aterro Sanitário Municipal de Caçador no período de 02/04/2012 a 22/06/2012, empreendimento em funcionamento desde o ano de 2004. Localizado a 5 km do centro da cidade, na rodovia SC 303, o complexo além do aterro sanitário, possui três lagoas de tratamento de efluentes e uma unidade de tratamento físico químico e biológico para o tratamento de resíduos líquidos percolados (chorume), 6 poços de monitoramento de água e poços de drenagem de gases.

As amostras foram coletadas do monte de resíduos através da técnica de amostragem integrante na NBR 10007:2004: retirar as amostras de pelo menos três seções (do topo, do meio e da base), e em uma barraca localizada ao lado do aterro foram realizadas a separação e a pesagem dos resíduos, evitando deste modo o transporte dos materiais a serem estudados e facilitando o acesso ao local de estudo.

Para a determinação da composição gravimétrica, foi admitida a seguinte fórmula:

Material (%) = Peso da fração do material (Kg) / Peso total da amostra (Kg) x 100.

Já para a determinação da média amostral e desvio padrão foi utilizado o *Excel* um software amplamente utilizado para cálculos, análise de informações e dados estatísticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados repassados pela empresa responsável pela operação do aterro, chegaram no período estudado (02/04/2012 a 22/06/2012) 2.261.529 Kg de resíduos de todo o município no aterro sanitário.

Para estabelecer a quantidade gerada por cada habitante/ dia, foi admitida a seguinte fórmula:

$$\text{Kg/hab/dia} = 2.261.529 \text{ Kg} / 64.457 \text{ hab} / 80 \text{ dias}$$
, sendo assim o valor produzido por cada habitante/ dia é de 0,438 Kg, o total amostrado foi de 5.208,789 Kg.

Kleine (2009) cita que a geração *per capita* no município é de 0,564 Kg/hab/dia, fica claro que houve redução na geração de resíduos estabelecida em 22,34%, o que pode ser atribuído aos processos de conscientização ambiental, início dos processos de reciclagem realizados por empresas privadas, bem como a implantação de cooperativa de catadores, outro fator relevante é a época do ano em que as amostras foram coletadas, Nascimento (2007), descreve que comparando os teores de umidade das amostras de resíduos coletados em épocas diferentes, observa-se uma significativa variação nos resultados obtidos.

As porcentagens de produção de cada resíduo são apresentadas no gráfico abaixo:

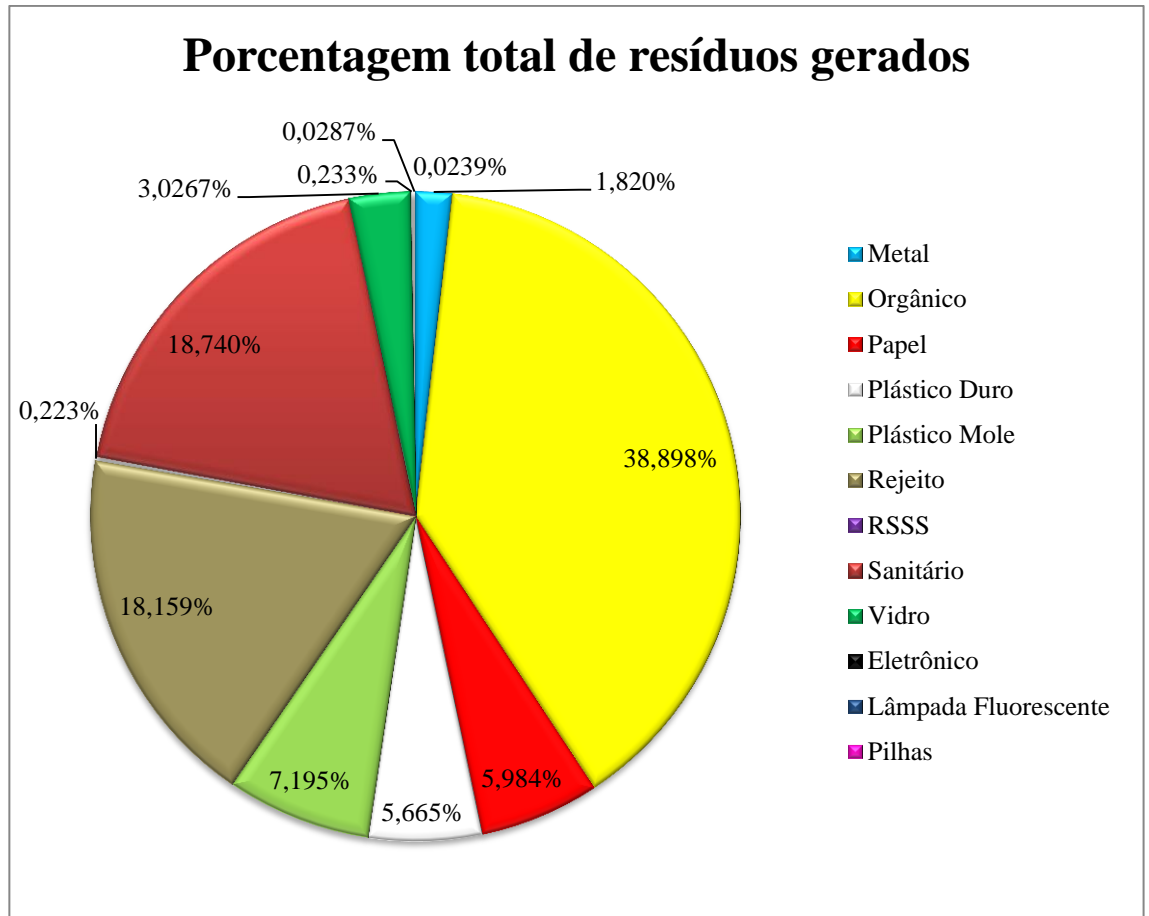


Gráfico 1: Porcentagem total de RSU gerados pela população de Caçador no período de 02/04/2012 à 22/06/2012
 Fonte: ALMEIDA, 2012

Com relação ao índice geração *per capita* o município apresentou valor abaixo do estipulado pelo estado como descreve Abrelpe (2010) onde o índice estabelecido é de 0,879 Kg/hab/dia.

Deve-se observar também que 23,95% do material que está sendo destinado ao aterro é passível de reciclagem, sendo assim, uma alternativa que poderia ser estudada para prolongar a vida útil do aterro é a implantação de uma usina de triagem.

Na Tabela 1 pode-se observar a quantidade total de resíduos amostrados durante o período estudado, bem como suas respectivas médias, desvios padrões e porcentagens.

Tabela 1: Relação de materiais gerados em Caçador no período estudado relacionando seus respectivos índices, desvios padrões, médias amostrais e percentuais

MATERIAIS	QUANTIDADE TOTAL GERADA (Kg)	ÍNDICE (kg/hab/dia)	DESVIO PADRÃO	MÉDIA AMOSTRAL (Kg)	%
Orgânico	2026,116	0,358	5,909171	12,66323	38,8980240
Sanitário	976,169	0,172	3,876764	6,101056	18,7408052
Rejeito	945,893	0,170	3,579958	5,911831	18,1595568
Plástico mole	374,798	0,066	0,882146	2,342488	7,19549208
Papel	311,704	0,055	1,054716	1,94815	5,98419325
Plástico duro	295,113	0,052	0,814224	1,844456	5,66567392
Vidro	157,657	0,028	1,352883	0,985356	3,02674959
Metal	94,820	0,017	0,525742	0,592625	1,82038473
Eletrônico	12,146	$2,14 \times 10^{-3}$	0,375992	0,075913	0,23318279
RSSS	11,625	$2,053 \times 10^{-3}$	0,420376	0,072656	0,22318047
Lâmpadas fluorescentes	1,500	$2,65 \times 10^{-4}$	0,072561	0,009375	0,02879748
Pilhas	1,248	$2,221 \times 10^{-4}$	0,031198	0,0078	0,02395950

Fonte: ALMEIDA, 2012

De acordo com o Plano de Saneamento Básico de Caçador, 2009 os setores e suas respectivas populações apresentam-se na tabela 11 a seguir, com o índice atual de geração de resíduos estudados por setor:

Tabela 2: Setores de coleta e população do município e índice de geração de resíduos atual

Setor	Frequência	Abrangência (Bairros)	População (hab.)	Índice (Kg/hab/dia)
1	Alternado/ Diurno	Bello; N. Sra Salete; Rancho Fundo; São Cristóvão e Gioppo	11.377	0,287
2	Alternado/ Diurno	Parte Reunidas; DER; Sta Catarina e Kurtz	8.304	0,432
3	Alternado/ Diurno	Paraíso; Municípios; Champagnat; Parte Reunidas	5.560	0,627
4	Alternado/ Diurno	Martello; Industrial; Aeroporto	13.126	0,279
5	Alternado/ Diurno	Alto Bonito; Bom Sucesso; Parte Berger	10.316	0,432
6	Alternado/ Diurno	Parte Berger; Figueroa; Sorgatto;	6.661	0,572

(continua)

		Bom Jesus		
7	Diário/ Noturno	Centro	5003	0,971
8	Semanal/ Diurno	Taquara Verde	1.175	0,445

Fonte: Plano de Saneamento Básico de Caçador, 2009 adaptado Almeida, 2012

De acordo com esta tabela podemos observar a grande diferença entre a geração *per capita* do setor 7 – Centro e do setor 4 - Martello, Industrial e Aeroporto.

Na prática pode-se notar que no setor 4 existe grande mistura de materiais com restos de alimento o que denota a necessidade de investimentos na área de educação ambiental voltada a problemática. Conforme Bolsa Família, 2011 a região é habitada por pessoas carentes, fator relacionado ao nível cultural, sendo assim as pessoas não têm conhecimento sobre as práticas relacionadas a reciclagem e descarte adequado de resíduos. Já no setor 7 a quantidade gerada é maior porque relacionam-se habitantes com poder aquisitivo elevado, aumentando conseqüentemente o consumo.

Admitindo um ranking de 1 a 8 relacionado a geração de resíduos a tabela 3 abaixo, demonstra em ordem crescente os setores que apresentam maior geração *per capita*:

Tabela 3: Ranking de geração *per capita* dos setores do município

Ranking	Setor	Bairros
1º	7	Centro
2º	3	Paraíso; Municípios; Champagnat; Parte Reunidas
3º	6	Parte Berger; Figueroa; Sorgatto; Bom Jesus
4º	8	Taquara Verde
5º	5	Alto Bonito; Bom Sucesso; Parte Berger
6º	2	Parte Reunidas; DER; Sta Catarina e Kurtz
7º	1	Bello; N. Sra Salete; Rancho Fundo; São Cristóvão e Gioppo
8º	4	Martello; Industrial; Aeroporto

Fonte: Almeida, 2012

Conforme as análises realizadas em campo os percentuais dos materiais estudados por setores encontram-se nos gráficos á seguir:

No setor 1, foram amostrados 630,838 Kg de resíduos, destes 10,287 Kg de metal; 222,025 Kg de orgânico; 33,991 de papel; 44,988 Kg de plástico duro; 47,378 Kg de plástico mole; 109,251 Kg de rejeito; 0,114 Kg de RSSS; 138,435 de material sanitário; 21,899 Kg de vidro; 2,406 Kg de material eletrônico e 0,064 Kg de pilhas, sendo que lâmpadas fluorescentes não apareceram nas amostras estudadas.

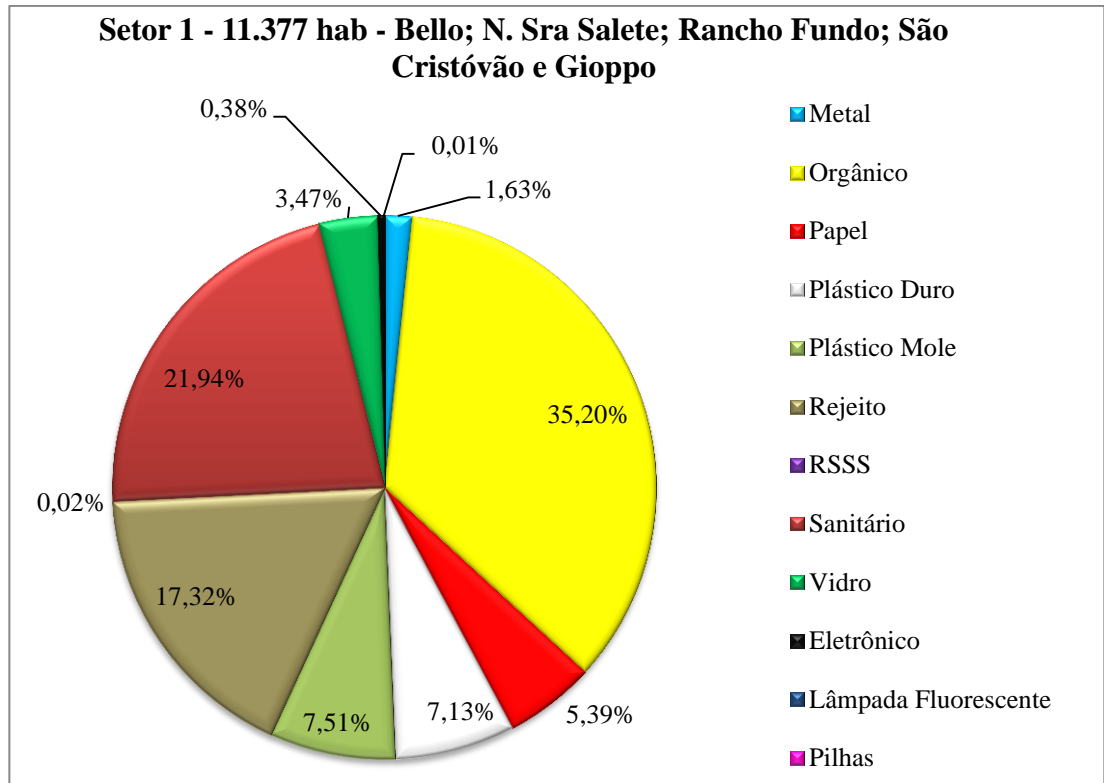


Gráfico 2: Porcentagem dos RSUD do Setor 1
Fonte: ALMEIDA, 2012

O setor 1 é o sétimo setor que mais gera resíduos por habitante/dia, pode-se atribuir este resultado ao fato de que a coleta convencional é realizada 3 vezes por semana e o sistema de coleta seletiva está implantado e em funcionamento. Porém vale ressaltar que 25,51% dos materiais estudados neste setor são materiais passíveis de reciclagem, isso nos sugere que apesar da geração *per capita* ser baixa, o problema relacionado a coleta seletiva, está no fato de que a população ainda descarta estes materiais juntamente com o material da coleta convencional. Fato que deve ser levado em consideração na elaboração de políticas públicas pontuais neste setor visando aperfeiçoar o processo de coleta seletiva de modo a torna-lo mais eficiente.

No setor 2, foram amostrados 10,623 Kg de metal; 222,351 Kg de orgânico; 32,475Kg de papel; 34,371 Kg de plástico duro; 47,568 Kg de plástico mole; 128,198 Kg de rejeito; 0,428 Kg de RSSS; 154,046 Kg de material sanitário; 14,343 Kg de vidro; 0,058 de material eletrônico e 0,084Kg de pilhas.

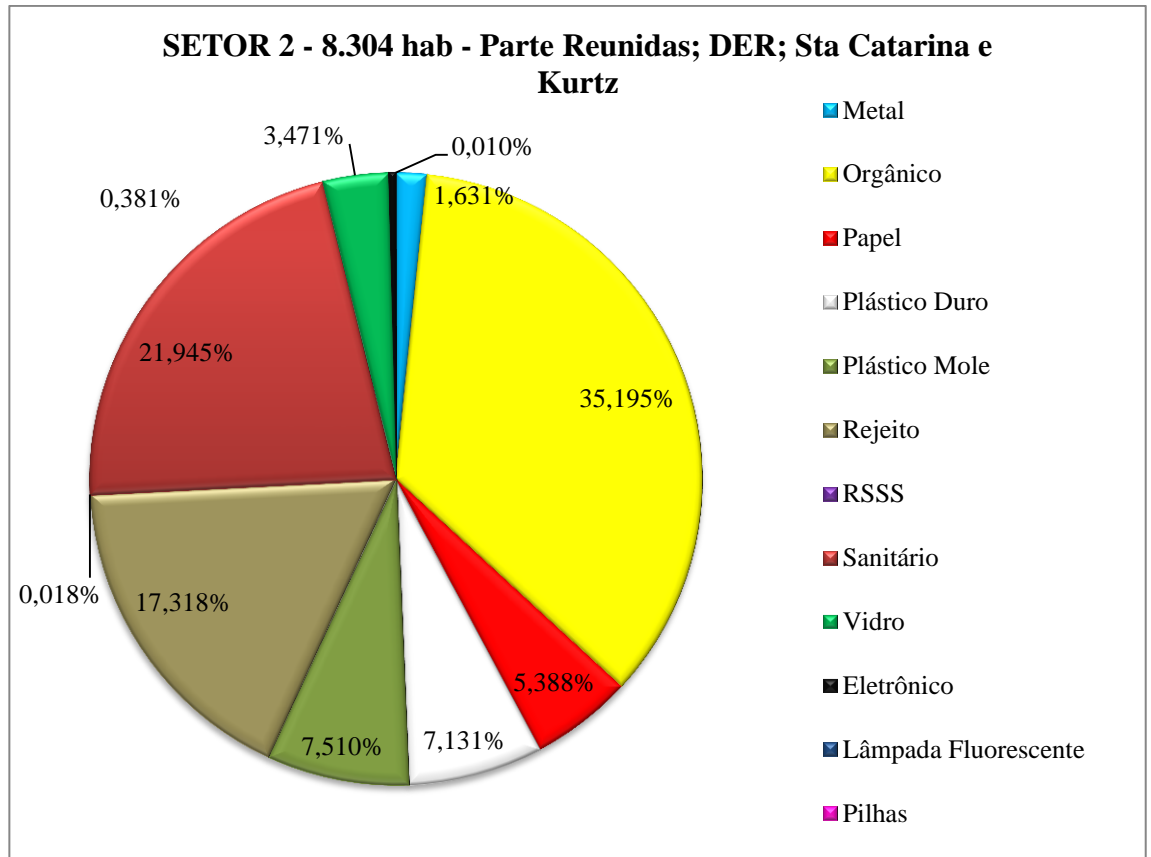


Gráfico 3: Porcentagem dos RSUD do Setor 2
Fonte: ALMEIDA, 2012

Este setor é o sexto que mais gera resíduos sólidos em índice, assim como no setor anterior a coleta convencional é realizada 3 vezes por semana, possui coleta seletiva implantada, porém, 25,141% dos materiais estudados neste setor são materiais passíveis de reciclagem, apresentando o mesmo problema do setor anterior, a população ainda descarta estes materiais juntamente com o material da coleta convencional. Fato que deve ser levado em consideração na elaboração de políticas públicas pontuais neste setor visando aperfeiçoar o processo de coleta seletiva de modo a torna-lo mais eficiente.

No setor 3, foram amostrados 8,355 Kg de metal; 295,108 Kg de orgânico; 52,560 Kg de papel; 32,707 Kg de plástico duro; 48,376 Kg de plástico mole; 106,240 Kg de rejeito; 0,094 Kg de RSSS; 102,482 Kg de material sanitário; 14,845 Kg de vidro; 0,068 de material eletrônico, 0,794 Kg de lâmpadas fluorescentes e 0,220 Kg de pilhas.

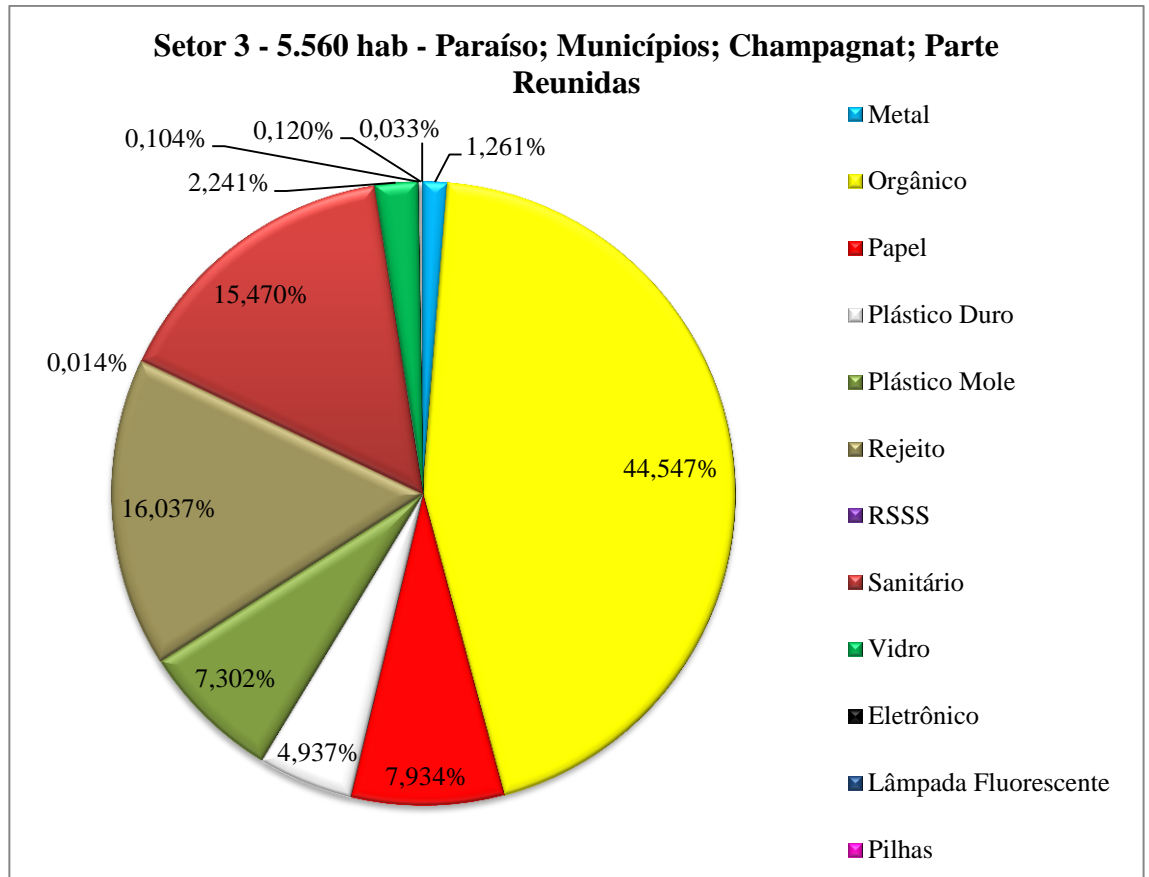


Gráfico 4: Porcentagem dos RSUD do Setor 3
Fonte: ALMEIDA, 2012

Estes bairros figuram no segundo setor que mais gera resíduos sólidos por habitante dia, sendo que destes 26,14% dos materiais poderiam ser reciclados, fica claro que apesar de as iniciativas de coleta seletiva terem iniciado no Bairro Paraíso (Silva, 1999), ainda existe grande produção diária de resíduos. É um setor que localiza-se próximo ao centro da cidade, com moradores de classe média, o que configura habitantes com poder aquisitivo mais elevado, sendo assim o consumo é maior, conseqüentemente a geração de resíduos também será maior.

No setor 4, foram amostrados 12,990 Kg de metal; 239,010 Kg de orgânico; 34,104 Kg de papel; 35,753 Kg de plástico duro; 50,153 Kg de plástico mole; 121,971 Kg de rejeito; 4,546 Kg de RSSS; 134,353 Kg de material sanitário; 25,505 Kg de vidro; 1,846 de material eletrônico, 0,104 Kg de lâmpadas fluorescentes e 0,130 Kg de pilhas.

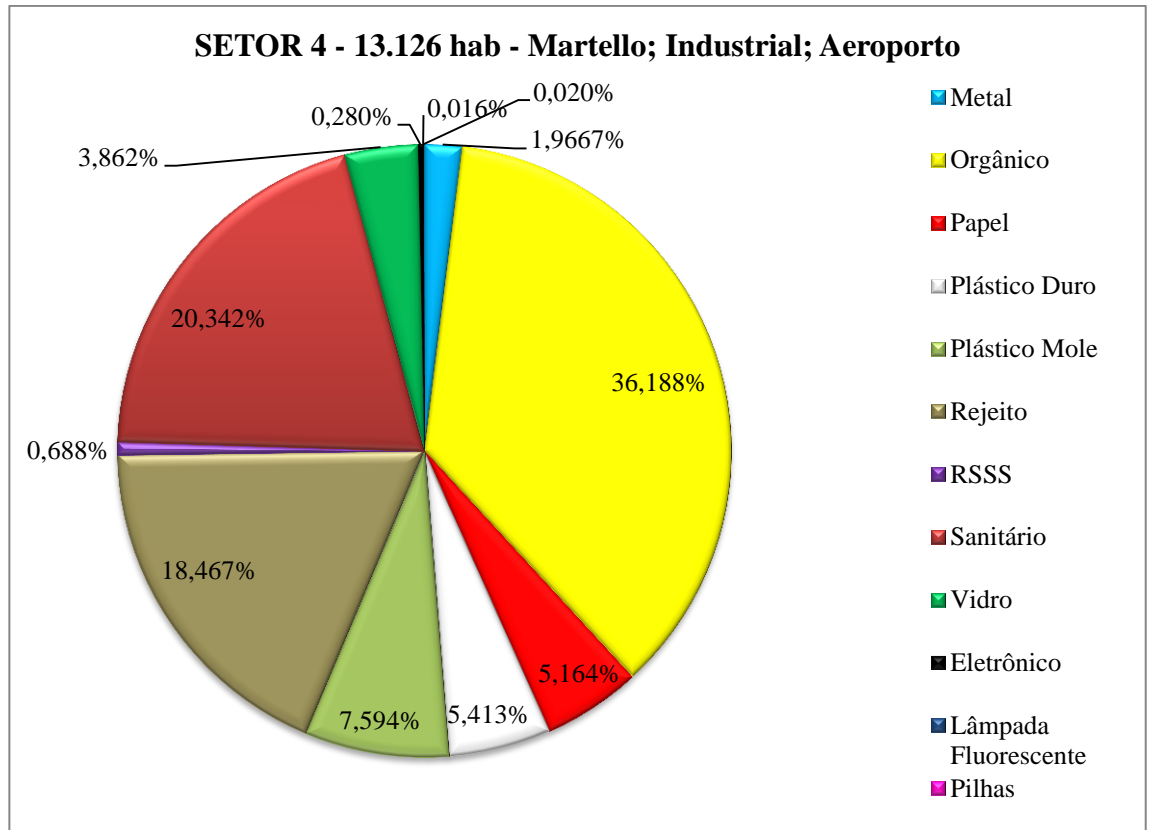


Gráfico 5: Porcentagem dos RSUD do Setor 4
Fonte: ALMEIDA, 2012

Este setor é o oitavo que mais gera resíduos por habitante, vale ressaltar que dentre todos os setores é o local onde existe grande concentração de pessoas de baixa renda, sendo assim supõem-se que o nível de conhecimento sobre o assunto seja limitado e nem sempre existe a separação ou acondicionamento do material para coleta. Vale ressaltar que cerca de 24,29% dos materiais amostrados poderiam ser reaproveitados ou reciclados.

No setor 5, foram amostrados 11,708 Kg de metal; 238,565 Kg de orgânico; 42,397 Kg de papel; 37,242 Kg de plástico duro; 51,715 Kg de plástico mole; 147,894 Kg de rejeito; 0,683 Kg de RSSS; 121,975 Kg de material sanitário; 13,158 Kg de vidro; 0,144 de material eletrônico, 0,500 Kg de lâmpadas fluorescentes e 0,092Kg de pilhas.

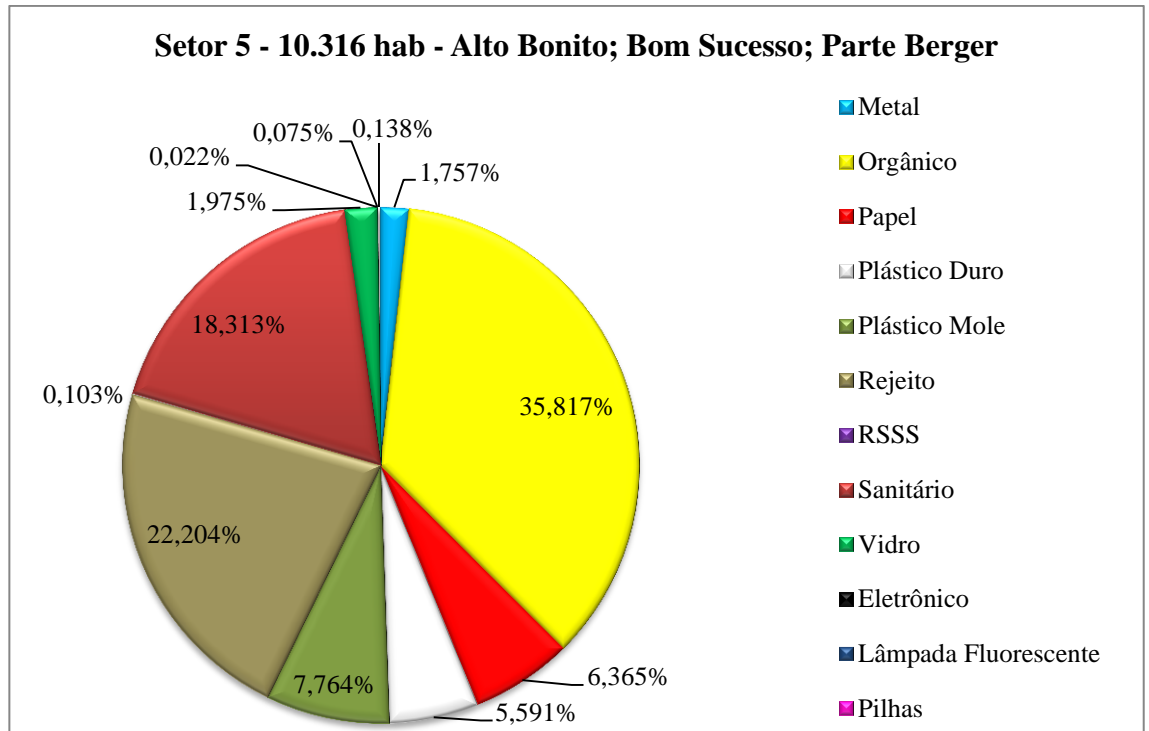


Gráfico 6: Porcentagem dos RSUD do Setor 5
Fonte: ALMEIDA, 2012

Quinto setor que mais gera resíduos, porém na prática um dos mais difíceis de ser amostrado, visto que apresentava mistura de todos os tipos de materiais em um único saco ou sacola, fator que dificultava e ocasionava demora para a separação e pesagem das amostras. Levando em consideração estes fatores, é importante que políticas de educação ambiental voltados ao tema sejam aplicados especificamente neste setor, visando orientar a população sobre a importância dos cuidados com os materiais e os benefícios do descarte adequado dos resíduos, visto que 23,54% dos materiais podem ser reciclados.

No setor 6, foram amostrados 9,768 Kg de metal; 292,290 Kg de orgânico; 42,602 Kg de papel; 31,812 Kg de plástico duro; 49,459 Kg de plástico mole; 126,842 Kg de rejeito; 0,290 Kg de RSSS; 119,299 Kg de material sanitário; 15,645 Kg de vidro; 0,306 de material eletrônico, e 0,156 Kg de pilhas.

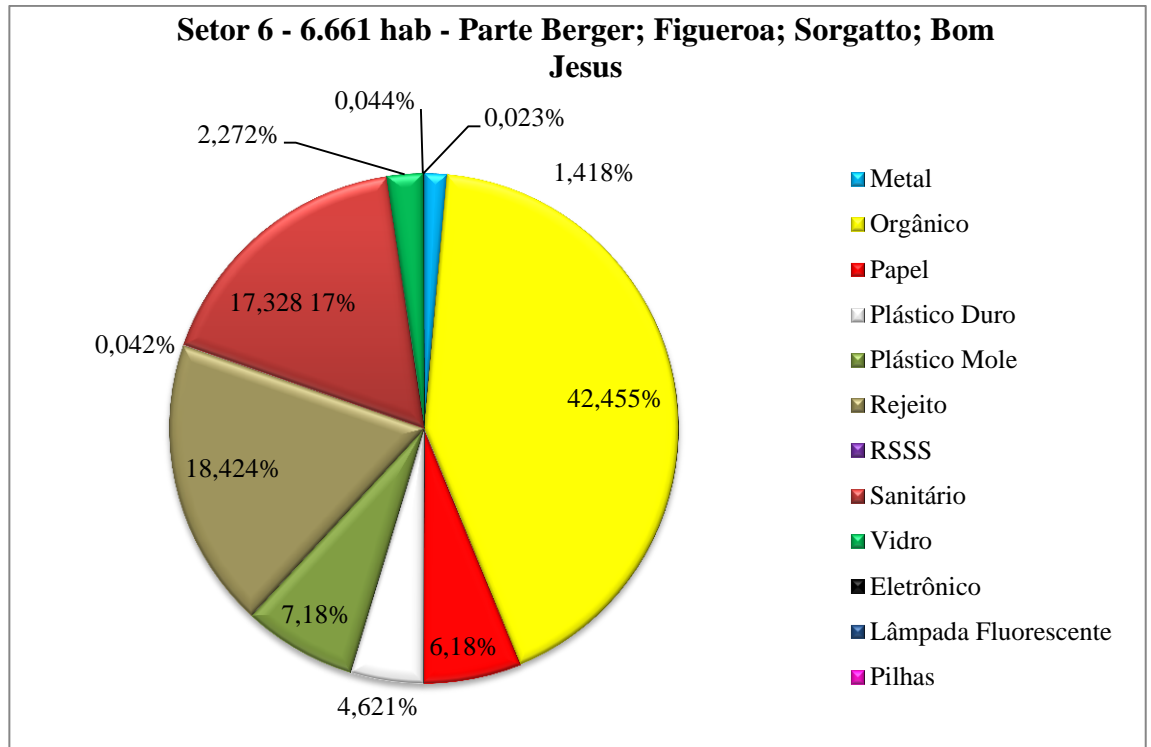


Gráfico 7: Porcentagem dos RSUD do Setor 6
Fonte: ALMEIDA, 2012

Terceiro setor que mais gera resíduos, também localizado próximo ao centro da cidade com habitantes de classe média e poder aquisitivo mais elevado. Apresenta 21,73% de material passível de reciclagem.

No setor 7, foram amostrados 14,612 Kg de metal; 219,183 Kg de orgânico; 46,902 Kg de papel; 41,083 Kg de plástico duro; 46,985 Kg de plástico mole; 96,474 Kg de rejeito; 4,842 Kg de RSSS; 63,219 Kg de material sanitário; 28,496 Kg de vidro; 2,096 de material eletrônico, 0,044 de lâmpadas fluorescentes e 0,300 Kg de pilhas.

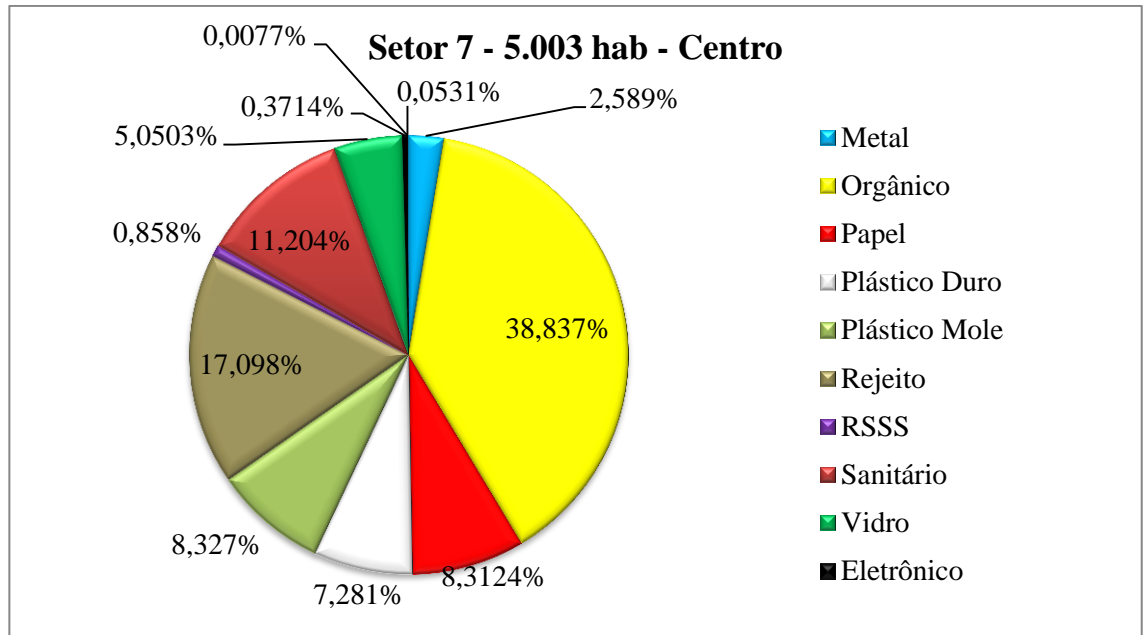


Gráfico 8: Porcentagem dos RSUD do Setor 7
Fonte: ALMEIDA, 2012

Local onde existe a maior produção *per capita* do município, não é o setor mais populoso, porém é onde se concentram os centros comerciais, restaurantes, lanchonetes, bares, além de ser um bairro predominante de classe média alta. Apresenta 31,93% do material passível de reciclagem, novamente percebe-se uma grande quantidade de material que deveria estar sendo coletado através do programa de coleta seletiva, mas por alguma razão está sendo encaminhado ao aterro, uma explicação para este fato é que a coleta convencional por ser realizada todos os dias não está deixando o material reciclável na lixeira para que seja posteriormente coletado. É necessário investimento em conscientização da população e esclarecimento sobre os horários que o caminhão da coleta seletiva passa no bairro bem como a orientação dos garis responsáveis por este setor, para que quando identifiquem material reciclável, não realizem a coleta.

No setor 8, foram amostrados 16,477 Kg de metal; 297,477 Kg de orgânico; 26,673 Kg de papel; 31,157 Kg de plástico duro; 33,164 Kg de plástico mole; 109,023 Kg de rejeito; 0,628 Kg de Rsss; 142,360 Kg de material sanitário; 23,766 Kg de vidro; 0,402 de material eletrônico, e 0,202 Kg de pilhas.

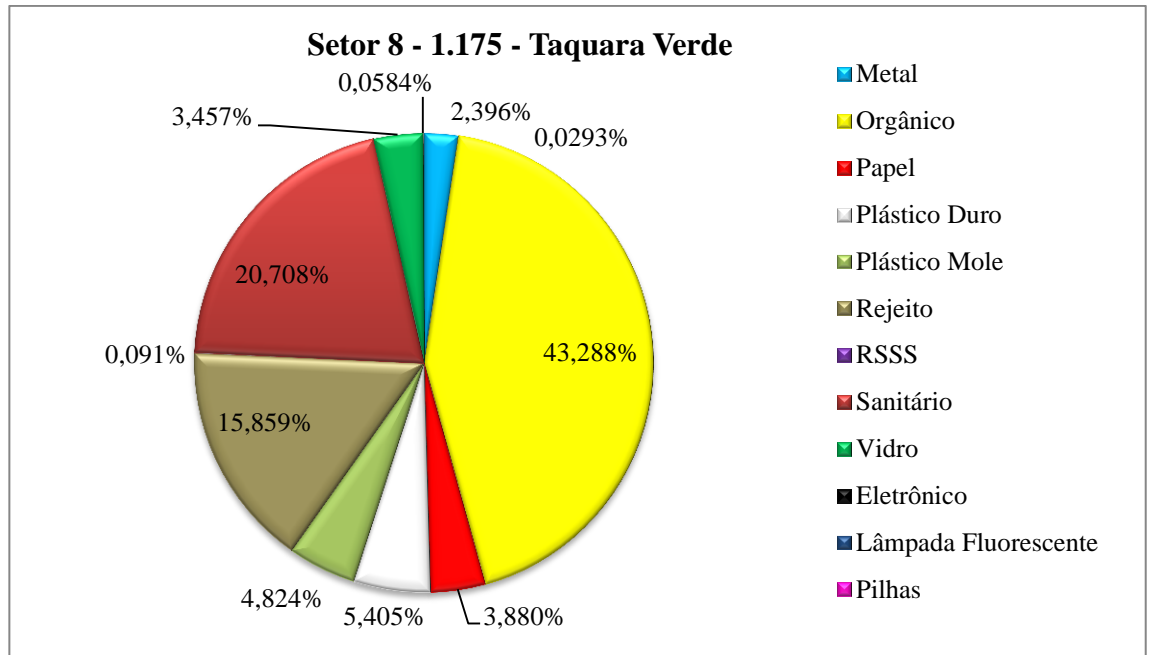


Gráfico 9: Porcentagem dos RSUD do Setor 8
Fonte: ALMEIDA, 2012

Este setor é o quarto que mais gera resíduos, a coleta convencional é realizada uma vez por semana, fator que dificultava muito a separação dos materiais, visto que boa parte deles não se preservava seco. A população é carente sendo uma parcela da população tem renda de meio salário mínimo e outra parcela tem renda de R\$ 140,00 como descreve (BOLSA FAMÍLIA, 2011), porém, é o setor que menos gera materiais passíveis de reciclagem, sendo que 17,65% correspondem a este tipo de material, devido a grande diferença de percentual destes materiais com relação aos outros setores, sugere-se que estes materiais estejam sendo descartados de forma alternativa, como queimados e até mesmo sendo descartados de maneira ilegal em matas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral a relação peso de resíduos por habitante, para Caçador SC é de 13,14 kg / hab / mês o que confere um índice de 0,438 kg / habitante / dia, com uma geração de aproximadamente 848.073,375 Kg / mês de material recebido no aterro sanitário no período estudado.

De acordo com (KLEINE, 2009) o qual realizou o último estudo referente ao tema no município, a fração percentual de matéria orgânica era 35,8% e aumentou para 38,898% neste estudo, o que indica um aumento no consumo de alimento,

explicado logicamente pelo crescimento populacional e aumento do poder aquisitivo da população. Já com relação aos recicláveis a porcentagem em 2009, citada por Kleine era de 28%, neste estudo o valor estabelecido foi de 23,7 %, apresentando redução de 4,3 %, que pode ser um indicativo de aumento na adesão ao programa de coleta seletiva, considerando que os materiais recicláveis, ao invés de descartados junto aos resíduos úmidos são segregados e dispostos para a coleta diferenciada. Esta condição permite a diminuição da fração percentual de resíduos recicláveis no montante geral da coleta dos resíduos úmidos.

Diante dos resultados apresentados, e também, para validar estudo, considerando a relação entre as informações da amostragem de resíduos secos com os dados do município de Caçador do ano de 2009 e as informações do estudo de 2012, pode-se concluir que o programa de coleta seletiva é uma política pública eficiente e produz resultados positivos para a minimização dos impactos ambientais negativos com o conseqüente aumento de vida útil do aterro. No entanto, cabe ressaltar que sugere-se medidas pontuais para intensificar as atividades de educação ambiental em determinados setores, tendo em vista resultados que apresentam mais e 30% de material seco passível de reciclagem.

Admitindo a temática dos resíduos sólidos como complexa, a consideração mais importante é que esta pesquisa é apenas uma parte da extensa rede do setor de resíduos sólidos, bem como o seu gerenciamento. Este por sua vez deve ser trabalhado e estudado de forma sistêmica, integrada e holística, uma vez que os resíduos sólidos podem ser influenciados por vários fatores como clima, temperatura, população, hábitos de consumo, deste modo adquirindo forte influência sobre outros aspectos e sistemas do gerenciamento integrado como drenagem superficial, transporte, qualidade de vida e ambiente urbano. A gestão é uma etapa importantíssima do manejo adequado de resíduos, porém é necessário o conhecimento da realidade local para a definição de metas e diretrizes a serem seguidas.

Sendo assim, este trabalho oferece as informações sobre o potencial de aproveitamento de resíduos e a quantidade de resíduo gerado em cada setor do município, além da taxa de geração *per capita* que podem servir como ferramentas para a implantação ou melhorias nas políticas públicas relacionadas ao tema, auxiliando na tomada de decisões para o Plano Municipal de Resíduos Sólidos.

Como sugestão para trabalhos futuros na área a fim de complementar o

estudo do tema no município ressalta-se a ampliação dos aspectos considerados na pesquisa, como por exemplo, a relação dos resíduos sólidos com as emissões atmosféricas ou a relação dos resíduos sólidos e a saúde pública, a situação dos resíduos e a relação com a drenagem superficial em ambientes degradados, caracterização e composição gravimétrica em todas as estações do ano, verificando se o comportamento da população com relação aos resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS

ABRELPE, 2010. **Panorama dos resíduos sólidos 2010**. Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - NBR 10.007 de 2004: **Amostragem de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=1102>>. Acesso em: 24 mai 2012.

BOLSA FAMÍLIA. **Relatório de Informações Sociais**. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/bolsafamilia>>. Acesso em: 20 jun 2012.

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.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=3&data=03/08/2010>>. Acesso em: 11 abr 2012.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 19 abr 2012.

CAÇADOR. Plano de Saneamento Básico de Caçador, 2009.

CEMPRE - COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM . **Fichas Técnicas, 2000**. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas>. Acesso em: 27 jun 2012.

COMCAP. COMPANHIA MELHORAMENTOS DA CAPITAL. **Caracterização Física dos Resíduos Sólidos Urbanos de Florianópolis**. Florianópolis, 2002. 119 p.

FRITSCH, I. E. **Resíduos Sólidos e seus aspectos legais, doutrinários jurisprudenciais**. Porto Alegre, p.143. Secretaria Municipal da Cultura, 2000.

GUADAGNIN, M. R. et al. Classificação, determinação e análise da composição gravimétrica dos resíduos urbanos dos municípios de Criciúma, Içara e Nova Veneza, do Estado de Santa Catarina, Brasil. Rev. Tecnologia e Ambiente,

Universidade do Extremo Sul Catarinense, v. 7, n. 2, 2001.

KLEINE, André. **Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos domiciliares do município de Caçador SC.** Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência para a obtenção do título de Engenheiro Ambiental. Universidade do Contestado - UNC, Caçador, 2009.

MATTEI, G.; ESCOSTEGUY, P. A. V. **Composição, gravimétrica de resíduos sólidos aterrados.** Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 247-251, jul./set. 2007.

MILANI, Pedro Henrique. **Relatório caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos domiciliares do município de Santo André,** 2008. SERVIÇO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SANTO ANDRÉ – SEMASA DEPARTAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – DRS.

MINISTERIO DA SAUDE. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde /** Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

NASCIMENTO, Júlio César Fialho do. **Comportamento mecânico de resíduos sólidos urbanos São Carlos SP.** Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de mestre em Geotecnia, 2007.

PESSIN, N. et al. **Composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso - município de Canela - RS.** In: Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 30, 2006, Punta del Este. Anais... Punta del Este, 2006.

SANTOS, Guilherme Garcia Dias dos. **Análise e perspectivas de alternativas de destinação dos resíduos sólidos urbanos:** o caso da incineração e da disposição em aterros. Disponível em: <[https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:CXjvb2RS3w4J:www.getres.ufrj.br/pdf/guilherme_santos.pdf+caracteriza%C3%A7%C3%A3o+dos+res%C3%ADduos+s%C3%B3lidos+urbanos+podem+\(SANTOS,+2011\).&hl=pt-BR&gl=br&pid=bl&srcid=ADGEEShkPdfcSTi9Es1LjCCUv6vfCrKCZnjVwZ294LUSplc4x3HqY9WcGiS97auBssf7B5XA3AFCnP__h-afZ65g6jJlbFQY20uYvvuN9fleP-59fAsxw-NyjpJ64IrsAXri0JQtpB&sig=AHIEtBRjdBZ3LekLYomp7umXJqipVaxkA](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:CXjvb2RS3w4J:www.getres.ufrj.br/pdf/guilherme_santos.pdf+caracteriza%C3%A7%C3%A3o+dos+res%C3%ADduos+s%C3%B3lidos+urbanos+podem+(SANTOS,+2011).&hl=pt-BR&gl=br&pid=bl&srcid=ADGEEShkPdfcSTi9Es1LjCCUv6vfCrKCZnjVwZ294LUSplc4x3HqY9WcGiS97auBssf7B5XA3AFCnP__h-afZ65g6jJlbFQY20uYvvuN9fleP-59fAsxw-NyjpJ64IrsAXri0JQtpB&sig=AHIEtBRjdBZ3LekLYomp7umXJqipVaxkA)> Acesso em: 15 mar 2012.

SCHNEIDER, V. E. et al. **A evolução da geração de resíduos sólidos no município de Bento Gonçalves-RS no período de 1993 à 2001.** In: Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 28, 2002, Cancún. Anais... Cancún, 2002.

SILVA, Júlio César Moschetta da. Coleta Seletiva poderá ser implantada em mais dois bairros – Conceitos Básicos de Coleta Seletiva. **Jornal Gazeta,** Caçador, 05 de Fevereiro de 1999. p 18.