

Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental
Santa Maria, v. 19, n. 3, set-dez. 2015, p. 325-338
Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM
ISSN : 22361170



Caracterização gravimétrica do material reciclável destinado à Coocima pelo programa de coleta seletiva do município de Caçador-SC.

Characterization gravimetric do the recyclables for the Coocima hair selective collection program municipality of Caçador-SC.

Roger Francisco Ferreira de Campos¹, Tiago Borga²

¹Mestrando, curso de Engenheiro Ambiental e Sanitária, Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, Caçador, SC, Brasil

²Mestrando, curso de Engenheiro Ambiental e Sanitária, Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, Caçador, SC, Brasil

Resumo

O impacto ambiental causado pelos resíduos sólidos tem se tornado um impasse para as entidades públicas e privadas. Com isso, objetivou-se com este trabalho a caracterização física e composição gravimétrica dos resíduos recicláveis das áreas urbanas e rurais do município de Caçador-SC. O estudo foi realizado na Cooperativa Cidadania e Meio Ambiente, no período de 29/07/2013 à 30/08/2013. O volume total amostrado foi de 783,037 Kg/mês, correspondente a 447,109 kg/mês na área urbana e 335,929 kg/mês em área rural. As áreas foram dividida em 9 setores, correspondendo aos bairros e linhas rurais do município, sendo realizado cinco amostragem por cada setor, baseados nesses dados papel apresentou 10,538%, papelão 22,869%, Tetra Pack 7,647%, Metal 3,048%, Alumínio 2,961%, Vidro 9,885%, Plástico Flexível 11,169%, Plástico Duro 13,150%, PET 6,862%, Orgânico 2,942%, Isopor 0,499%, Eletrônico 0,643%, Lâmpadas 0,566%, Pilhas 0,420%, Rejeito 3,242% e Sanitário 3,559%. Para a determinação da composição gravimétrica da desses resíduos foi seguido a NBR 10007/04. A partir dessa foi possível levantar as análises e cálculos do desvio padrão, geração per capita do município e média amostral de cada um dos setores. Esses dados serão utilizados no Plano Municipal Integrado de Gestão de Resíduos do município de Caçador, no qual vai impor as diretrizes referentes aos resíduos passíveis de reciclagem.

Palavras-chave: Resíduos. Reciclagem. Composição Gravimétrica. Geração per capita.

ABSTRACT

The environmental impact caused by solid waste has become a stalemate for both public and private. The objective of this work was to characterize physical and gravimetric composition of recyclable waste from urban and rural areas of the municipality of Caçador-SC. The study was conducted in Cooperativa Cidadania e Meio Ambiente, the period from 29/07/2013 will 30/08/2013. The total sample volume was 783.037 kg /month, corresponding to 447.109 kg / month in urban areas and 335.929 kg / month in the rural. The areas were divided into 9 sectors, corresponding to neighborhoods and rural lines, and performed five sampling each sector, based on the data presented paper 10.538%, 22.869% cardboard, Tetra Pack 7.647%, 3.048% Metal, Aluminum 2.961%, 9.885 Glass % Plastic Flexible 11.169%, 13.150% Hard Plastic, PET 6.862%, 2.942% Organic, Styrofoam 0.499% E 0.643%, 0.566% Lamps. Batteries 0.420%, 3.242% and reject Sanitary 3.559%. To determine the gravimetric composition of these residues was followed NBR 10007/04. From this it was possible to raise the analysis and calculation of the standard deviation, per capita generation of municipal and sample mean of each of the sectors. These data will be used in the Plan Integrated Municipal Waste Management in the Municipality of Hunter, which will impose the guidelines regarding the waste liable to recycling.

Keywords: Waste. Recycling. Gravimetric Composition. Generation per capita.

1. INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento populacional e os hábitos consumistas, são desenvolvidas técnicas cada vez mais modernas de industrialização, onde resultaram num aumento significativo no volume dos resíduos gerados (DIAS; MORAES, 2008).

Devido à falta de controle e manejo adequado os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) estão entre os maiores problemas ambientais da atualidade. A sua composição está relacionada com a situação socioeconômica e com as condições/hábitos de vida de uma determinada região.

A gestão dos resíduos sólidos urbanos é um conjunto de ações, normativas, operacionais, financeiras e de planejamento de uma administração municipal, ela é desenvolvida com base em critérios sanitários e econômicos para coletar, aproveitar, tratar e destinar os resíduos de áreas urbanas e rurais. Desta gestão, também participa toda a sociedade geradora, com a adesão á programas de educação ambiental, redução de materiais descartados e separação dos resíduos recicláveis.

Os RSU de Caçador-SC têm como destinação final o aterro sanitário do município, situado na rodovia SC 303 a 5 km da cidade e está em operação desde 2004. No ano de 2008 instituiu-se a Cooperativa Cidadania e Meio Ambiente (COOCIMA), para que os resíduos com potencial de reciclagem não sejam destinados ao aterro. As atividades referentes ao programa da coleta seletiva vêm se aprimorando no município desde 1998, tendo início nos bairros Vila Paraíso e Sorgatto (SILVA, 1999).

A coleta seletiva é um das ferramentas primárias na adequação às políticas públicas de reutilização dos RSU. No entanto, para que um município estabeleça um programa de coleta seletiva é necessário ter uma estimativa da composição gravimétrica do RSU gerado. Apenas a partir desse conhecimento é que se pode planejar uma estratégia adequada para o seu gerenciamento, e estudar a viabilidade da criação de usinas de reciclagem e de compostagem.

A caracterização física se baseia na composição qualitativa ou gravimétrica dos resíduos sólidos, apresentando as porcentagens, peso ou outras medidas, das várias frações dos materiais constituintes dos RSU. Essas frações normalmente distribuem-se em matéria orgânica, papel, papelão, plástico rígido, plástico filme, metais ferrosos, metais não ferrosos, vidro, borracha, madeira e outros como (couros, trapos, cerâmicas, ossos, madeiras e etc.) (PEREIRA et. al., 2007; D'Almeida et. al., 2000).

Conforme Pereira et a., (2007), a composição gravimétrica dos resíduos sólidos ou composição física, expõem o percentual de cada componente presente nesses resíduos em relação ao peso total da amostra estudada.

O conhecimento da composição gravimétrica dos RSU é uma ferramenta essencial para a definição dos parâmetros a serem adotados com os resíduos, desde a sua coleta até o seu destino final, de uma forma sanitária correta e economicamente viável, considerando que cada localidade gera resíduos diversos e sempre tendo em vista a sustentabilidade ambiental.

A Política Nacional de Resíduos Sólido (PNRS) instituído pela Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 impõem que é de obrigatoriedade os municípios possuírem o Plano Municipal Integrado de Gestão de Resíduos Sólidos para que os mesmo possam dar diretrizes dos resíduos gerados. Com a caracterização gravimétrica será possível avaliar a porcentagem do material gerado no município, assim podendo ter as diretrizes adequada para os determinados resíduos levantados e diagnosticados.

A coleta seletiva é realizada em todo o município de segunda a sábado tanto na área rural como na área urbana. Para maior ênfase os bairros foram divididos em setores, com a ênfase em facilitar o levantamento e diagnóstico do trabalho. O setor 1: corresponde a Bom Jesus, Sorgatto, Figueroa e Alto Bonito; setor 2: Bello, Rancho Fundo e São Cristovão, D.E.R, Vila Santa Catarina e Vila Kurtiz; setor 3: Martello, Industrial, Aeroporto e Bom Sucesso; setor 4: Reunidas, Municípios e Champagnat, Vila Paraíso e Berger; setor 5: Centro, Gioppo e Nossa Senhora Salete; setor 6: Linha Castelli, Linha São Francisco e linha Caixa D'água; setor 7: Linha Rio Bugre, Linha São Pedro, Linha 19 e Sitio Pinhalzinho; setor 8: Linha Serro Azul, Linha Tróia, Linha Pena e Turma da Rotta e setor 9: Linha Laranjeira, Linha Tamanduá Trinta e Taquara Verde.

Através dos dados obtidos, será possível avaliar a quantidade de material reciclado gerado pelo município que é destinado a Coocima e o percentual reciclado por habitante/dia para o preenchimento

dos dados do Plano Municipal Integrado de Gestão de Resíduos Sólidos do Município de Caçador-SC, O levantamento será realizado pelo método de caracterização gravimétrica de acordo com a técnica integrada da norma NBR 10007/04, realizando a separação e a pesagem dos resíduos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Cooperativa Cidadania e Meio Ambiente (COOCIMA), localizada na Rua Nelson Eugênio Busatto, nº 1.414, Bairro Bom Sucesso no município de Caçador-SC, possuindo um barracão de 1505,87m² estando em funcionamento desde 2008, após parceria com a Fundação Municipal do Meio Ambiente - Fundema todo o material passível de reciclagem coletado na coleta seletiva do município esta sendo destinado à cooperativa.

Para realização da amostragem conforme técnica integrada da NBR 10007/04, foi retirada às amostras de três seções (do topo, do meio e da base) e colocada em dois tambores de 200 litros, até enchê-lo totalmente. A caracterização foi realizada separando os materiais em Papel, Papelão, Tetra Pack, Metal, Alumínio, Vidro, Plástico Flexível, Plástico Duro, Pet, Orgânico, Isopor, Eletrônico, Lâmpadas, Pilhas, Rejeito e Sanitário.

Para a determinação da composição gravimétrica, foi admitida a seguinte fórmula (1):

$$\text{Material}(\%) = \frac{\text{Peso da fração do material (Kg)}}{\text{Peso total da amostra (Kg)}} \times 100 \quad (1)$$

Para determinar a geração *per capita* foi utilizada a fórmula conforme (2) (Pearson, 1893):

$$S^2 = \frac{\sum x^2 - m \cdot x^2}{n-1} \quad (2)$$

$$\text{Desvio Padrão} = \sqrt{S^2}$$

Já para a determinação da média amostral foi utilizado um software amplamente utilizado (Excel) para gráficos, cálculos, análise das informações e dados estatísticos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

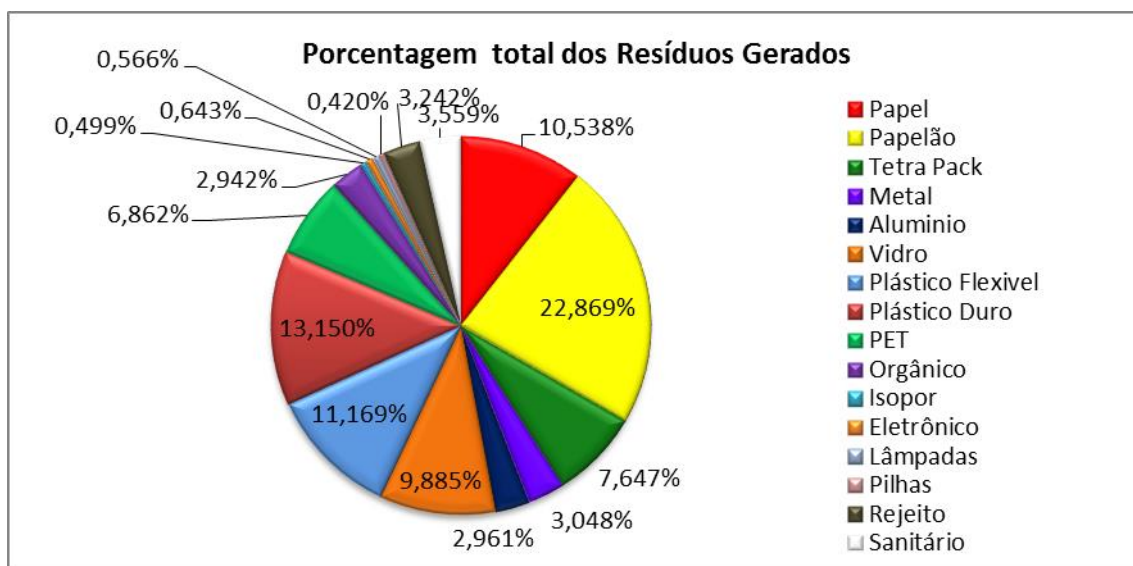
No período estudado 29/07/2013 a 30/08/2013 de acordo com a empresa que realiza a coleta seletiva no município, foram coletados 87,91 toneladas de material passíveis de reciclagem e destinado a COOCIMA, porém desses 87.910 kg/mês só 78.257,482 kg/mês são materiais com potencial de reciclagem conforme percentual amostrado.

Para estabelecer a quantidade reciclada por cada habitante/dia, foi admitida a seguinte formula (3):

$$\text{Kg/hab/dia} = \frac{78.257.482}{70.762 \text{ Hab.}} \quad (3)$$

Sendo assim, o valor reciclado produzido por cada habitante/dia é de 1,11 kg, possuindo um total amostrado de 883,037 Kg/mês.

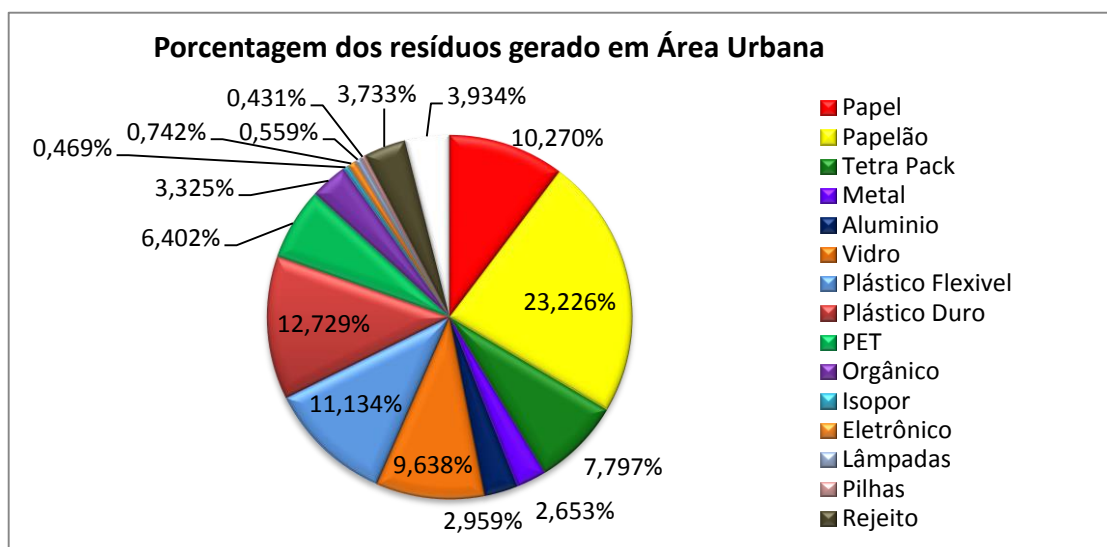
Almeida (2012) cita que a geração *per capita* de resíduos orgânicos do município de Caçador-SC é de 0.164 kg/hab./mês. Porém no ano de 2009 a geração *per capita* era de 0.212 kg/hab./mês (KLEINE, 2009), no qual se pode observar uma diminuição da geração *per capita* dos resíduos de 0,048 kg/hab/mês. Estes resultados podem estar relacionados com a implantação da COOCIMA, fazendo com que materiais passíveis de reciclagem que antes destinados ao Aterro Sanitário estejam sendo triados na cooperativa, mostrando a importância da implantação da cooperativa aliado com a gestão publica do município.

Gráfico 1. Porcentagem total de Resíduos Recicláveis gerados no mês amostrado;

Segundo D'Almeida et. AL (2000) no Brasil os resíduos sólidos urbano são constituídos de 24,5% de Papel e Papelão, 2,3% de plástico, 2,9% de vidro, 1,6% de metais, orgânico de 52,5% e outros (trapos, borracha, couro, madeira, etc.) com 16%.

Os resíduos amostrados que são destinados a COOCIMA, 10,73% são resíduos que não podem ser reciclados como orgânico, Rejeito e Sanitários. Este aspecto pode ser obtido pela falta de conscientização dos moradores na hora de separar os resíduos para a coleta seletiva. Segundo Almeida (2012) 23,95% do material que está sendo destinado ao aterro sanitário municipal é passível de reciclagem.

Em área urbana foram amostrados 447,108 Kg de resíduos representadas no Gráfico 2., destes 45,916 Kg de papel; 103,844 Kg de papelão; 34,860 Kg de tetra Pack; 11,860 Kg de metal; 13,230 Kg de alumínio; 43,092 Kg de vidro; 49,782 Kg de plástico flexível; 56,914 Kg de plástico duro; 28,622 Kg de PET; 14,868 Kg de orgânico; 2,098 Kg de isopor; 3,319 Kg de material eletrônico; 2,501 Kg de lâmpadas fluorescentes; 1,925 de pilhas; 16,689 Kg de rejeito e 17,588 Kg de resíduos sanitários.

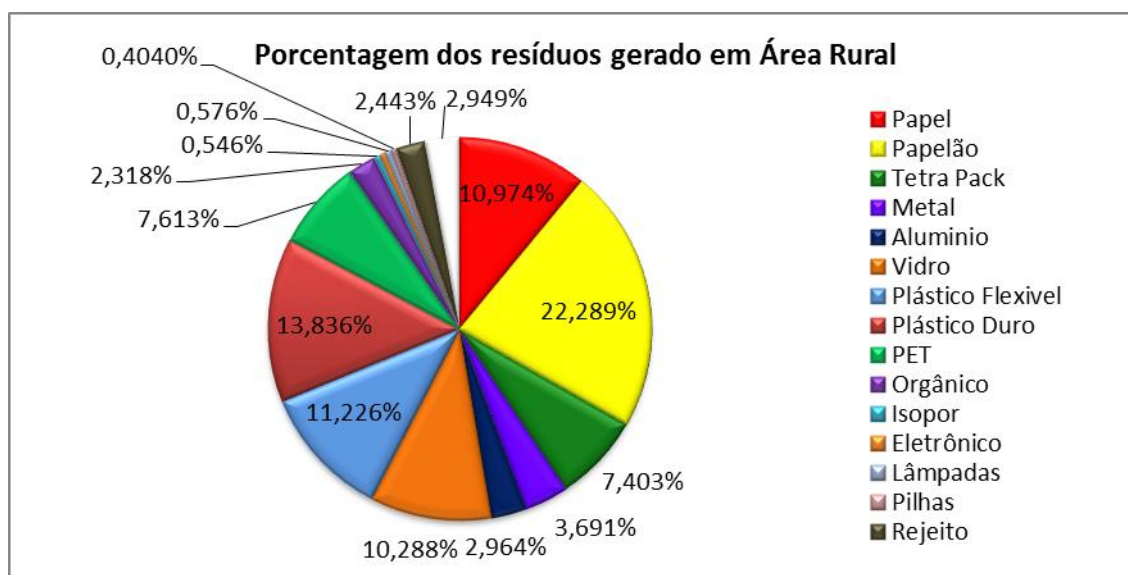
Gráfico 2. Porcentagem total de Resíduos Recicláveis gerados em área urbana no município de Caçador-SC, no mês amostrado;

Segundo Machado (2008) o município de Criciúma-SC (192.308 habitantes) apresentou uma geração de 37.085 Kg no mês de agosto, no qual corresponde a 36,36% de plástico, 53,19% de papel, 8,64% de vidro e 1,81% de Metal, correspondente a área urbana. A variação percentual comparada à cooperativa de Criciúma com a de Caçador, não são muito diferentes, apesar do número de habitantes chegarem quase o triplo.

Segundo Farias (2005) através da caracterização dos resíduos sólidos urbanos no município de Leopoldina-MG, apresentou uma geração de matéria orgânica com 48,14 %, papel/acartonado 4,91 %, plástico filme 9,66 %, plástico rígido 3,28 %, PET 0,8 %, metal ferroso 1,95 %, metal não ferroso 10 %, tecido 7,97 %, vidro 1,39 %, madeira 0,37 %, contaminante biológico 7,06 %, contaminante químico 0,21 %, inerte 0,18 %, e outros 1,22 %. Obtendo um percentual de material reciclável foi de 88,58 %, essa porcentagem é coincidente com o município do estudo sabendo que Caçador-SC possui uma geração de 89,02% de resíduos passíveis de reciclagem.

Em área rural foram amostrados 335,929 Kg de resíduos representadas no Gráfico 3., destes 36,865 Kg de papel; 74,876 Kg de papelão; 324,876 Kg de tetra Pack; 12,400 Kg de metal; 9,957 Kg de alumínio; 34,559 Kg de vidro; 37,712 Kg de plástico flexível; 46,479 Kg de plástico duro; 25,573 Kg de PET; 7,787 Kg de orgânico; 1,835 Kg de isopor; 1,615 Kg de material eletrônico; 1,934 Kg de lâmpadas fluorescentes; 1,356 Kg de pilhas; 8,206 Kg de rejeito e 9,905 Kg de material sanitários.

Gráfico 3. Porcentagem total de Resíduos Recicláveis gerados na área rural do Município de Caçador-SC, no mês amostrado;



Segundo Martins et. Al., (2009) em uma amostragem de resíduos recicláveis no município de Luizina-PR, a área rural apresentou 15,6 kg de plástico, 8,75 kg de papel, 45,2 kg de vidro, metal 19,75 kg e outros com 1,926 de 91,226 kg amostrado no período de agosto a outubro de 2007, onde se obteve 0,052 kg/hab./dia. Na área rural do município de Caçador foram amostrados 335,929 kg/mês correspondendo a 0,053 kg/hab./dia.

Segundo Maciel (2011) é possível destinar corretamente os resíduos gerados em áreas rurais melhorando o ambiente e inclusive a qualidade de vida, porém é necessário o comprometimento dos atores envolvidos.

Em um comparativo da porcentagem gerada em rural e na área urbana, pode se observar que a área rural possui uma geração inferior de resíduos orgânicos quanto nenhuma geração de resíduos sanitários. Essa questão pode ser atribuída ao processo de utilização de materiais orgânicos na compostagem.

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

MATERIAIS	QUANTIDADE			MÉDIA	
	TOTAL GERADO (KG)	ÍNDICE (kg/hab/mês)	DESVIO PADRÃO	AMOSTRAL (KG)	%
Papel	93,051	0,0013	2,661	10,339	10,538
Papelão	201,946	0,0029	2,650	22,438	22,869
Tetra Pack	67,527	0,0010	1,664	7,503	7,647
Metal	26,913	0,0004	0,829	2,990	3,048
Alumínio	26,146	0,0004	0,679	2,905	2,961
Vidro	87,289	0,0012	2,677	9,699	9,885
Plástico Flexível	98,628	0,0014	0,945	10,959	11,169
Plástico Duro	116,122	0,0016	2,256	12,902	13,150
PET	60,596	0,0009	1,231	6,733	6,862
Orgânico	25,980	0,0004	0,786	2,887	2,942
Isopor	4,402	$6,221 \times 10^{-5}$	0,142	0,489	0,499
Eletrônico	5,676	$8,022 \times 10^{-5}$	0,327	0,631	0,643
Lâmpadas	4,994	$7,057 \times 10^{-5}$	0,304	0,555	0,566
Pilhas	3,712	$5,245 \times 10^{-5}$	0,350	0,412	0,420
Rejeito	28,628	0,0004	1,454	3,181	3,242
Sanitário	31,427	0,0004	2,024	3,492	3,559

A partir dos dados amostrados, admitindo um ranking de 1 a 9 dos bairros que mais efetuam a reciclagem conforme Tabela 2.

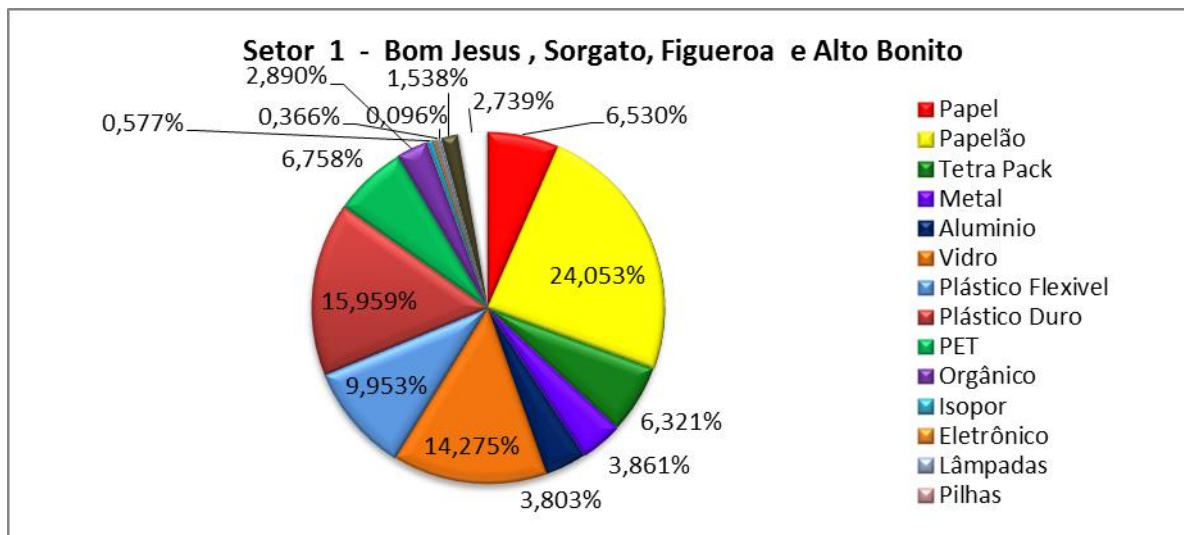
Tabela 2. Ranking da geração per capita dos setores amostrados.

RANKING	SETOR	BAIRROS
1°	1	Bom Jesus, Sorgato, Figueroa e Alto Bonito
2°	2	Bello, Rancho Fundo, S.Cristovão, D.E.R, V. Santa Catarina, V. Kurtz
3°	6	Linha Castelli, Linha São Francisco e Linha Caixa D' Água
4°	8	Linha Serro Azul, Linha Tróia, Linha Pena e Turma da Rotta
5°	5	Centro, Gioppo e Nossa Senhora Salete
6°	3	Martello, Industrial, Aeroporto e Bom Sucesso
7°	7	Linha Rio Bugre, Linha São Pedro, linha 19 e Sítio Pinhalzinho
8°	9	Linha Laranjeira, Linha Tamanduá, Linha Trinta e Taquara Verde
9°	4	Reunidas, Municípios, Champagnat, Vila Paraíso e Berger

No setor 1, foram amostrados 93,681 kg de resíduos, destes 6,117 kg de papel; 22,533 kg de papelão; 5,922 de tetra pack; 3,617 kg de metal; 3,563 kg de alumínio; 13,373 kg de vidro; 9,324 kg de

plástico flexível; 14,951kg de plástico duro; 6,331 kg de PET; 2,714 kg de orgânico; 0,541 kg de isopor; 0,262 kg de material eletrônico; 0,343 kg de lâmpadas fluorescentes; 0,090 de pilhas; 1,441 kg de rejeito e 2,566 kg de resíduos sanitários.

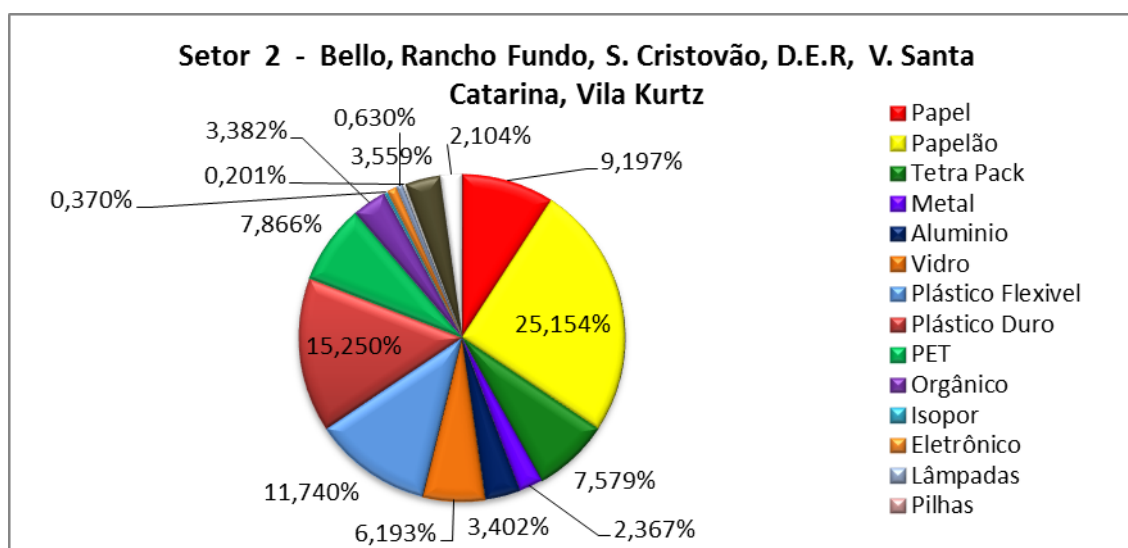
Gráfico 4. Porcentagem total de Resíduos Recicláveis no setor 1;



O Setor 1 é o que mais gera resíduos recicláveis, tendo uma geração maior de vidro e alumínio referente aos outros setores, esses valores podem ser atribuídos pela coleta seletiva ser realizada na segunda-feira, onde por questões de interatividade na TV (jogos) e festas familiares o número de latinhas e garrafa de vidro são maiores. Nota-se que 7,629% desse setor corresponde a materiais não passíveis de reciclagem. Atribui-se também a uma alta geração de resíduos recicláveis, pois o setor possui moradores de classe média à alta, assim o consumo é maior e a geração de resíduos também.

No setor 2, foram amostrados 92,910 kg de resíduos, destes 8,545 kg de papel; 23,371 kg de papelão; 7,042 kg de tetra pack; 2,199 kg de metal; 3,161 kg de alumínio; 5,754 kg de vidro; 10,908 kg de plástico flexível; 14,169 kg de plástico duro; 7,308 kg de PET; 3,142 kg de orgânico; 0,344 kg de isopor; 0,933 de material eletrônico; 0,585 kg de lâmpadas fluorescentes; 0,187 de pilhas; 3,307 kg de rejeito e 1,955 kg de resíduos sanitários.

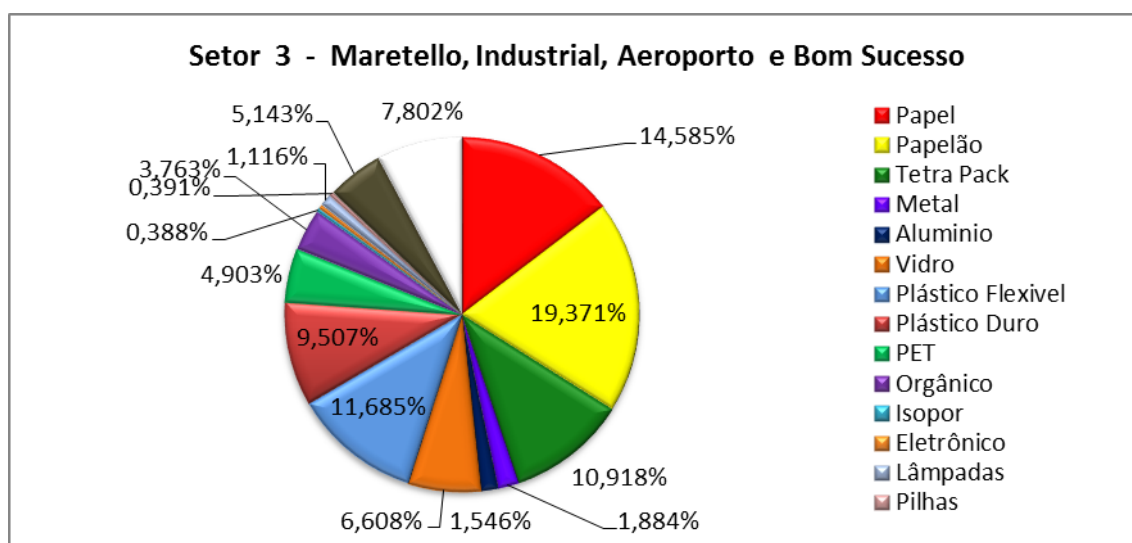
Gráfico 5. Porcentagem total de Resíduos Recicláveis no setor 2;



O Setor 2 é o segundo no ranking de geração de resíduos recicláveis tendo um potencial maior na geração de Plástico Duro referente aos outros setores, Porém 8,404% desses resíduos não são matérias passíveis de reciclagem. Embora seja o segundo no ranking de reciclagem, esse setor foi o único amostrado que mais obteve os resíduos misturados nas sacolas plásticas (orgânico e reciclável), assim atribuindo a falta de conscientização dos moradores. O mesmo setor também possui uma geração de 0,772% de materiais que se enquadram na logística reversa.

No setor 3, foram amostrados 94,627 kg de resíduos, destes 13,801 kg de papel; 18,330 kg de papelão; 10,331 kg de tetra pack; 1,783 kg de metal; 1,463 kg de alumínio; 6,253 kg de vidro; 11,057 kg de plástico flexível; 8,996 kg de plástico duro; 4,640 kg de PET; 3,561 kg de orgânico; 0,367 kg de isopor; 0,369 de material eletrônico; 1,056 kg de lâmpadas fluorescentes; 0,307 kg de pilhas; 4,867 kg de rejeito e 7,383 kg de resíduos sanitários.

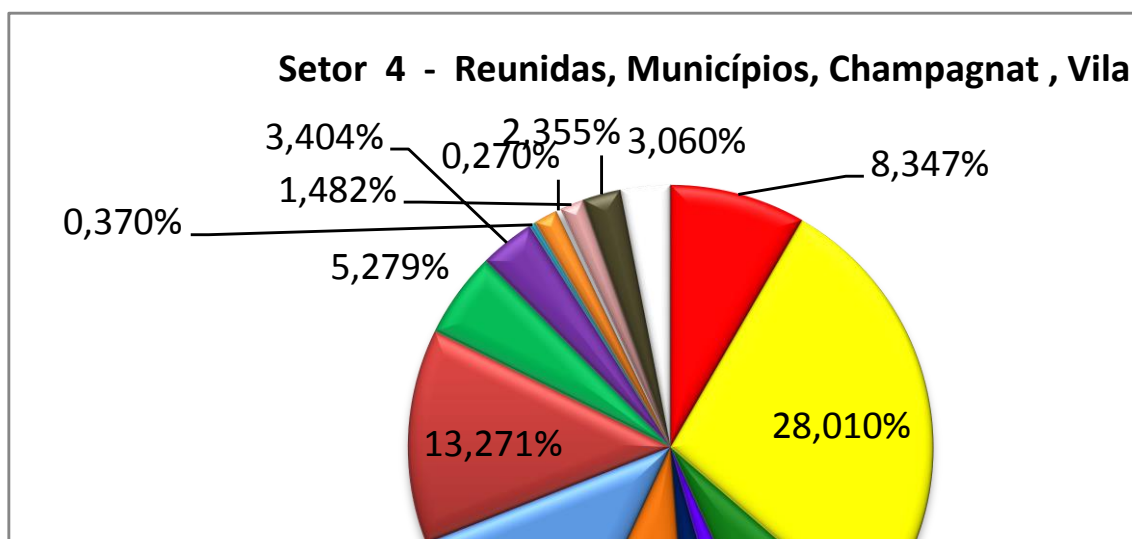
Gráfico 6. Porcentagem total de Resíduos Recicláveis no setor 3;



O Setor 3 é o terceiro no ranking de resíduos recicláveis, tendo maior ênfase na geração de Papel, Tetra Pack, Plástico Mole referente aos outros setores. Porém é o que mais gera material orgânico, lâmpadas e sanitário, o que corresponde a 17,237% de materiais não passíveis de reciclagem. Por ser um dos bairros com renda familiar baixa conforme (IBGE, 2012), influência na conscientização referente coleta seletiva. Faz-se necessário nestes locais um aprimoramento da conscientização e divulgação da coleta seletiva para que esse setor se transforme em um gerador consciente.

No setor 4, foram amostrados 76,402 kg de resíduos, destes 6,377 kg de papel; 21,400 kg de papelão; 5,160 kg de tetra Pack; 1,847 kg de metal; 2,484 kg de alumínio; 6,219 kg de vidro; 9,246 kg de plástico flexível; 10,139 kg de plástico duro; 4,033 kg de PET; 2,601 kg de orgânico; 0,283 kg de isopor; 1,138 kg de material eletrônico; 0,206 kg de lâmpadas fluorescentes; 1,132 kg de pilhas; 1,799 kg de rejeito e 2,338 kg de resíduos sanitários.

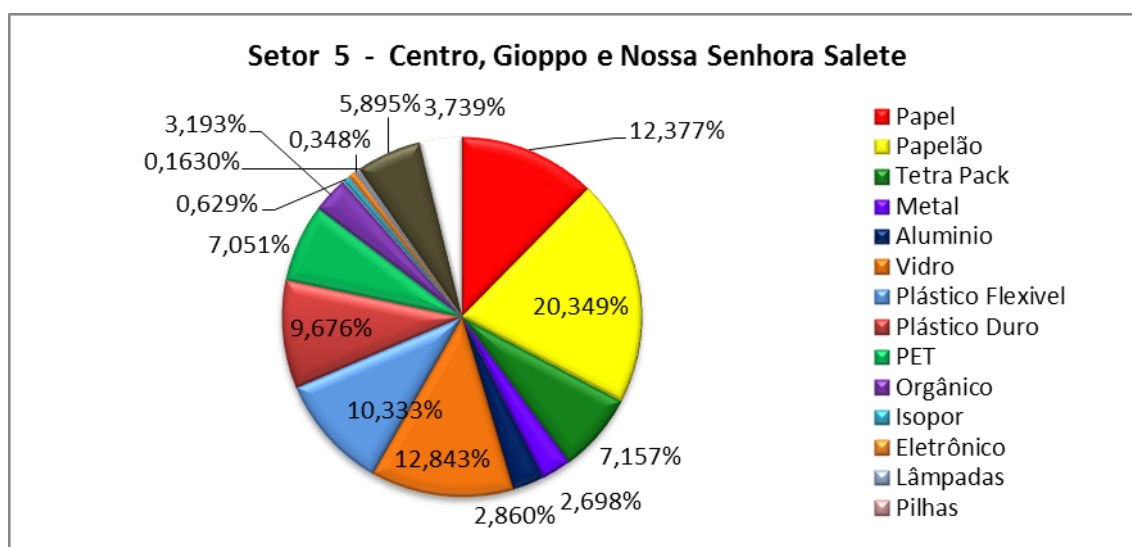
Gráfico 7. Porcentagem total de Resíduos Recicláveis no setor 4;



O setor 4 é o setor que mais recicla Papelão e Eletrônicos. Porém 6,738% dos resíduos não são passíveis de reciclagem e 1,338% são materiais cabíveis de logística reversa, sendo o setor que mais apresentou pilhas. Entre os bairros estudados os do setor 4 é o que apresentou maior quantidade de materiais nas amostras, porém foi o que apresentou menor quantidade de material reciclável nas amostras. Mesmo sendo um bairro de moradores com renda familiar alta (IBGE, 2012), necessita de mais aprimoramento referente ao processo de coleta seletiva.

No setor 5, foram amostrados 89,488 kg de resíduos, destes 11,076 kg de papel; 18,210 kg de papelão; 6,405 kg de tetra Pack; 2,414 kg de metal; 2,559 kg de alumínio; 11,493 kg de vidro; 9,247 kg de plástico flexível; 8,659 kg de plástico duro; 6,310 kg de PET; 2,857 kg de orgânico; 0,563 kg de isopor; 0,617 kg de material eletrônico; 0,311 kg de lâmpadas fluorescentes; 0,146 kg de pilhas; 5,275 kg de rejeito e 3,346 kg de resíduos sanitários.

Gráfico 8. Porcentagem total de Resíduos Recicláveis no setor 5;

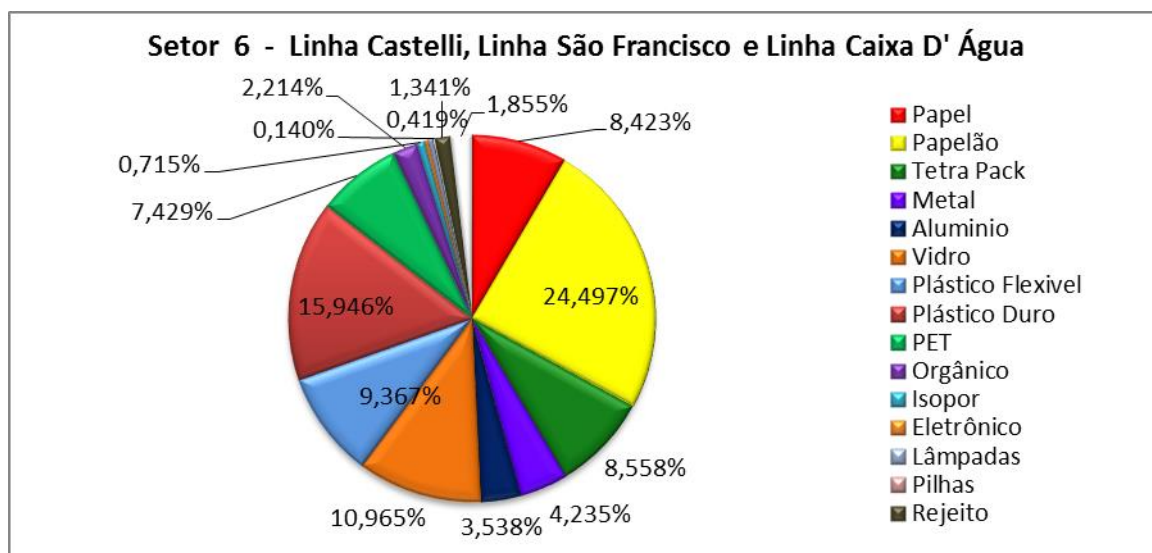


O Setor 5 foi o que apresentou maior quantidade de Rejeito entre os resíduos estudados, no qual corresponde a 11,478% dos materiais que tem como destinação final o aterro sanitário municipal e 0,928% de materiais que se enquadram na logística reversa. A quantidade de rejeito é por ser um setor com quantidades expressivas de varejo, por ser uma área comercial necessita-se que seja instituída aos

comerciantes uma melhor conscientização dos seus funcionários para que esse setor melhore no processo da coleta seletiva subindo no ranking, no qual se encontra na quinta posição.

No setor 6, foram amostrados 85,484 kg de resíduos, destes 7,200 kg de papel; 20,941 kg de papelão; 7,316 kg de Tetra Pack; 3,620 kg de metal; 3,024 kg de alumínio; 9,373 kg de vidro; 8,007 kg de plástico flexível; 13,631 kg de plástico duro; 6,351 kg de PET; 1,893 kg de orgânico; 0,611 kg de isopor; 0,307 kg de material eletrônico; 0,358 kg de lâmpadas fluorescentes; 0,120 kg de pilhas; 1,146 kg de rejeito e 1,586 kg de resíduos sanitários.

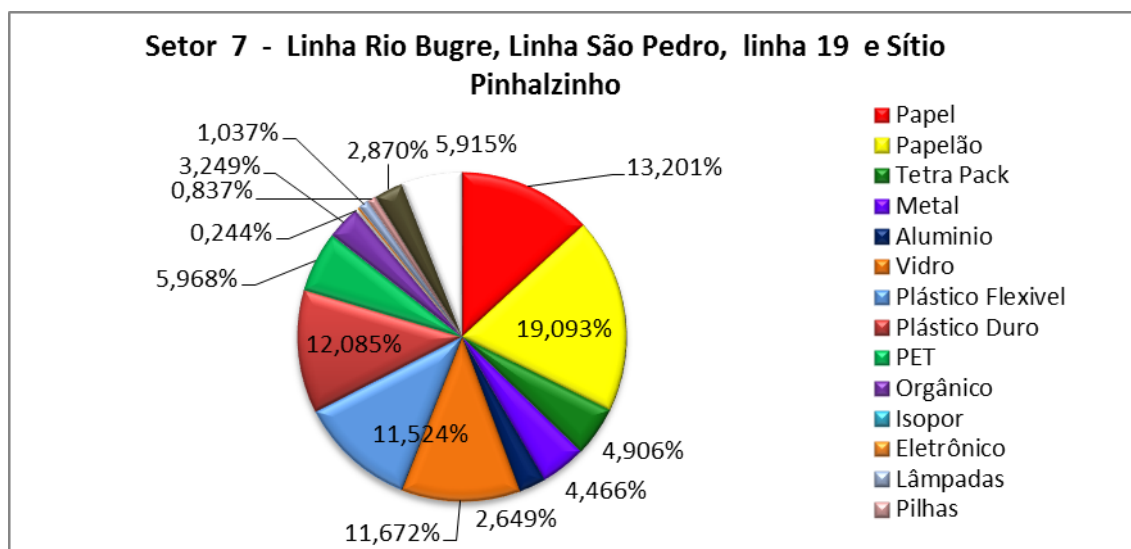
Gráfico 9. Porcentagem total de Resíduos Recicláveis no setor 6;



O Setor 6 é o que mais recicla Isopor 0,661%. Porém 4,625% do material não é passível de reciclagem e 0,478% são materiais cabíveis de reciclagem. Num comparativo com os setores da área rural o setor 6 é o terceiro na posição eferente a reciclagem.

No setor 7, foram amostrados 89,094 kg de resíduos, destes 11,761 kg de papel; 17,011 kg de papelão; 4,371 kg de tetra Pack; 3,979 kg de metal; 2,360 kg de alumínio; 10,399 kg de vidro; 810,627 kg de plástico flexível; 10,767 kg de plástico duro; 5,317 kg de PET; 2,895 kg de orgânico; 0,217 kg de isopor; 0,252 kg de material eletrônico; 0,924 kg de lâmpadas fluorescentes; 0,746 kg de pilhas; 2,558 kg de rejeito e 5,270 kg de resíduos sanitários.

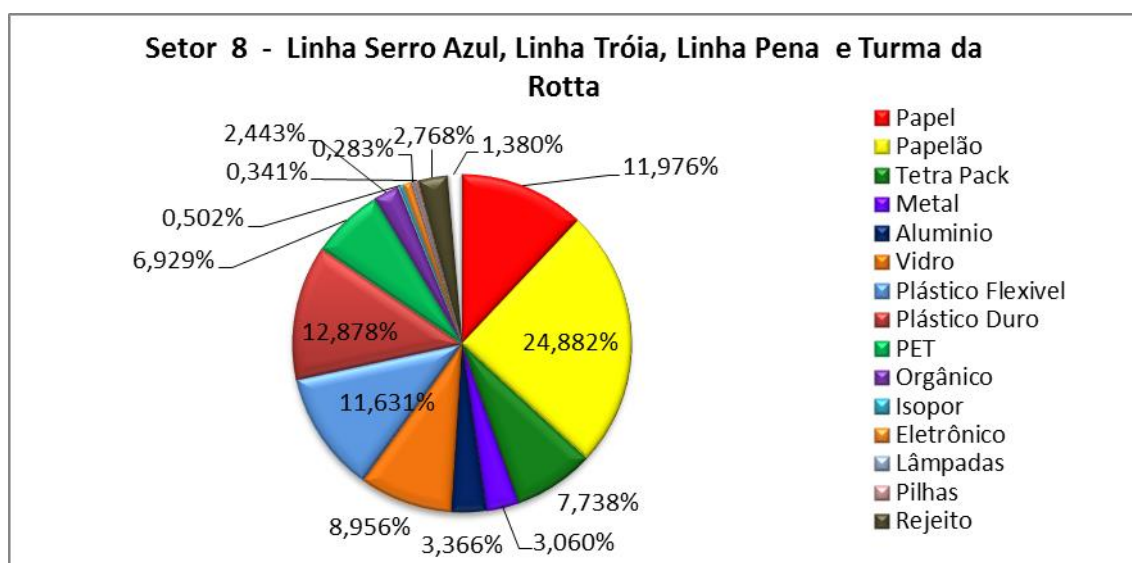
Gráfico 10. Porcentagem total de Resíduos Recicláveis no setor 7;



O setor 7 é o que mais recicla Matais, no qual 10,723% de materiais que possuem disponibilização como destinação final o Aterro Sanitário e 1,670% são materiais cabíveis a logística reversa. Em um comparativo aos setores rurais o setor 7 apresenta a primeira colocação. Possuindo a maior geração de orgânico na área rural, com isso necessita de uma reeducação ambiental referente aos resíduos com ênfase em compostagem. No qual vai diminuir a quantidade de material destinado a reciclar aumentando a geração *per capita* do município.

No setor 8, foram amostrados 85,596 kg de resíduos, destes 10,251 kg de papel; 21,298 kg de papelão; 6,623 kg de tetra Pack; 2,619 kg de metal; 2,881 kg de alumínio; 7,666 kg de vidro; 9,956 kg de plástico flexível; 11,023 kg de plástico duro; 5,931 kg de PET; 2,091 kg de orgânico; 0,430 kg de isopor; 0,743 kg de material eletrônico; 0,242 kg de lâmpadas fluorescentes; 0,292 kg de pilhas; 2,369 kg de rejeito e 1,181 kg de resíduos sanitários.

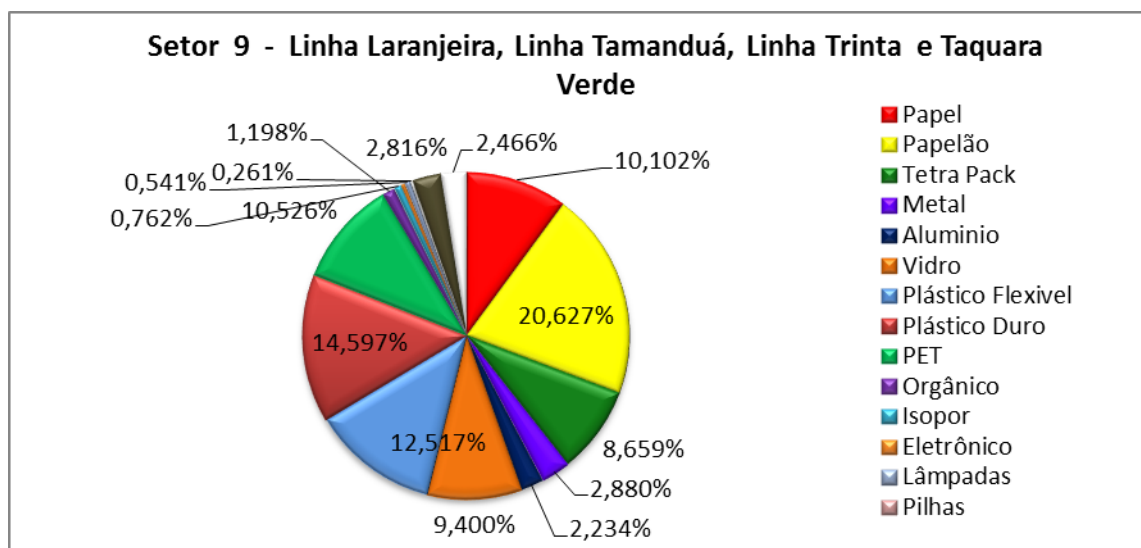
Gráfico 11. Porcentagem total de Resíduos Recicláveis no setor 8;



O Setor 8 foi o único que não apresentou uma alta variedade na geração de resíduos, pois entre os setores citados o setor 8 não apresentou nenhum resíduo com geração específica. Nesse setor mostra uma alta geração de Papel, Papelão e Tetra Pack, no qual vale ressaltar que 5,641% são resíduos não passíveis de reciclagem e 0,534% de resíduos cabíveis de logística reversa. Num comparativo aos outros setores de área rural o setor 8 se localiza na segunda posição da área rural.

No setor 9, foram amostrados 75,755 kg de resíduos, destes 7,653 kg de papel; 15,626 kg de papelão; 6,560 kg de tetra pack; 2,182 kg de metal; 1,692 kg de alumínio; 7,121 kg de vidro; 9,482 kg de plástico flexível; 11,058 kg de plástico duro; 7,974 kg de PET; 0,908 kg de orgânico; 0,577 kg de isopor; 0,313 kg de material eletrônico; 0,410 kg de lâmpadas fluorescentes; 0,198 kg de pilhas; 2,133 kg de rejeito e 1,868 kg de resíduos sanitários.

Gráfico 12. Porcentagem total de Resíduos Recicláveis no setor 9;



O Setor 9 é o que mais recicla Pet, no qual vale ressaltar que tem uma geração de que 4,909kg de resíduos não passíveis de reciclagem mais entres esses é o setor que menos disponibiliza orgânico e sanitário para a cooperativa, tendo também uma geração de 0,608% de materiais cabíveis a logística reversa. Num comparativo com os setores de área rural é o setor 9 é o que menos recicla, sendo o quarto num comparativo.

Segundo Campos (2013) através de um trabalho de gestão de resíduos sólidos em um supermercado do município de Caçador-SC, onde possui uma geração anual de 14.370,24 Kg composto por (Papelão, Papel, Plástico e Orgânico), sendo que foram gerados 9.083,56 kg/ano de papelão, 736,51 kg/ano de papel e 3.192,10 kg/ano de plástico.

Segundo Gonçalves e Dias (2007), estima-se que sejam gerados 605,77 toneladas por mês no município de Uberlândia-MG, que possui 585.262 habitantes, tendo uma geração *per capita* mensal de 1,04 Kg/hab./mês. Em comparação ao município de Minas Gerais a geração *per capita* de Caçador é maior, onde Caçador possui 1,11 kg/hab./mês.

Segundo CREA/SC (2013), todos os municípios de Santa Catarina possuem como destinação final dos resíduos sólidos os aterros sanitários, mesmo sendo destaque a nível Brasil, 97% dos resíduos sólidos recolhidos apenas 12% são reciclados, onde muitos resíduos recicláveis estão sendo destinados aos aterros.

O processo de gestão de resíduos sólidos no município vem se tornando eficiente, observando que a coleta seletiva demanda em todo o território do município quanto em área rural e urbana. Apensar do município de Caçador possuir coleta seletiva, a coleta do material orgânico não passa por uma triagem, assim, por falta de conscientização muitos resíduos passíveis de reciclagem não possuem manejo adequado (CAMPOS, 2013; ALMEIDA, 2012). A gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos consistem em um conjunto de atividades e tecnologias que objetivam aperfeiçoar e minimizar os impactos ambientais na ocasião da obtenção do produto final obtido do manejo de resíduos sólidos. Algumas dessas atividades são a redução, a reutilização, a coleta, a triagem, a reciclagem, o transporte, a disposição ou destinação final e o tratamento de resíduos sólidos (SANTAELLA et al., 2014).

Com a conclusão do PMIGRS diretrizes serão impostas para o melhoramento da gestão dos resíduos sólidos urbanos e rurais, porém, campanhas de conscientização ambiental com ênfase em reciclagem estão sendo desenvolvidas e aprimoradas por entidades ambientais do município (CAMPOS, 2013).

4. CONCLUSÃO

Através do estudo de caracterização gravimétrica dos resíduos recicláveis destinados a Cooperativa Cidadania e Meio Ambiente de Caçador-SC a única cooperativa que realiza triagem da coleta seletiva no município, foi possível identificar uma geração *per capita* de 1,11 kg/hab./mês.

Os dados obtidos permitem concluir que os resíduos produzidos são: Papel 10,538%, Papelão 22,869%, Tetra Pack 7,647%, Metal 3,048%, Alumínio 2,961%, Vidro 9,885%, Plástico Flexível 11,169%, Plástico Duro 13,150%, PET 6,862%, Orgânico 2,942%, Isopor 0,499%, Eletrônico 0,643%, Lâmpadas 0,566%, Pilhas 0,420%, Rejeito 3,242% e Sanitário 3,559%. Esses componentes representaram 88,928% da porção do RSU destinado a COOCIMA que pode ser reciclada. Sendo o restante, 2,942% composto de matéria orgânica que também é passível de reaproveitamento através da compostagem, 6,801% composto de rejeitos e 0,986% de outros materiais passíveis de logística reversa.

O estudo realizado mostra que o município precisa de um trabalho contínuo de educação ambiental com ênfase na estruturação do programa de coleta seletiva, buscando modificar o hábito da população referente ao descarte de resíduos sólidos, pois se observa no estudo apresentado em torno de 10,98% do material coletado não são passíveis de reciclagem.

Para se tornar um município modelo e se comparar com as cidades potenciais em reciclagem, Caçador precisa aprimorar a prática de reciclagem, pois a geração *per capita* do município é dependente do material destinado adequadamente. Com isso quanto mais destinação de Rejeito, Sanitário e Orgânico com o material passível de reciclagem a geração *per capita* será menor.

Sendo assim, este trabalho oferece informações sobre o potencial de resíduos recicláveis e a quantidade de resíduo gerado em setores rurais e urbanos do município, além da taxa de geração *per capita* que podem servir como ferramentas para a implantação ou melhorias nas políticas públicas e ambientais relacionadas ao tema, auxiliando nas diretrizes do Plano Municipal Integrado de Gestão de Resíduos Sólidos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos Colaboradores da Coocima, pelo suporte para realização do projeto. Aos funcionários da Fundema Gustavo Kucher Furlin, Raquel de Almeida e Luis Gustavo Pavelsck, pela dedicação e ensinamento ao presente trabalho.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALMEIDA, R. G.. **Estudo de geração de resíduos sólidos domiciliar urbanos no município de Caçador-SC, Á partir caracterização física e composição Gravimétrica.** Revista Engenharias e Inovação Tecnológica- IGNIS, n.1, v.1, pag. 51-70, 2012.

CAMPOS, R. F. F.. **Sustentabilidade através de remanejamento de resíduos com prática de gestão ambiental implantado no Supermercado Cereal.** Revista Engenharias e Inovação Tecnológica- IGNIS, n.1, v.3, pag. 25-44, 2013.

CAMPOS, R. F. F.. **Fundema: Perimetral Norte SC-350 esta como pontos irregulares de descarte de resíduos.** [cited 2013 jun 27]. Available from: <http://fundemacacador.blogspot.com.br/>.

CAMPOS, R. F. F. **Fundema: Destinação incorreta de Resíduos.** [cited 2013 jun 10]. Available from: <http://fundemacacador.blogspot.com.br/2013/06/destinacao-incorreta-de-residuos.html/>.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE SANTA CATARINA. **Destino de resíduos sólidos de Santa Catarina é referência no Brasil.** [cited 2013 ago 29]. Available from: <http://www.crea-sc.org.br/portal/index.php?cmd=noticias-detalle&id=2354#.VRi7QfnF9jc>.

DIAS, J. A; MORAES, A. M. F. **Os Resíduos sólidos e a responsabilidade ambiental pós-consumo.** 2. ed. Marília: MPF, 2008.

D'ALMEIDA, M. L. et al. **Lixo municipal:** manual de gerenciamento integrado. 2 ed. São Paulo: CEMPRE, 2000.

FARIAS, M.R.A. **Caracterização do resíduos sólido urbano da cidade de Leopoldina-MG: Proposta de um centro de triagem.** Revista APS, v.8, n.2, p. 96-108, jul./dez. 2005.

GONÇALVES, B. B.; DIAS, J. F.. **Resíduos Domiciliares Recicláveis: Prospecção para cidades de médio porte.** Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia , v. I, p. 84-104, 2009.

KLEINE, A. **Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos domiciliares do município de Caçador SC [dissertation].** Caçador: Universidade do Contestado/UNC; 2009. 86 p.

PEREIRA, N. J. T.; CASTILHOS, J. A. B.; OLIVEIRAS, M. L. **Resíduos sólidos domiciliares: um paradoxo da sociedade moderna.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL; 17, 1993, Natal. **Anais...** Natal: ABES, 1993. p.311-319.

BRASIL. LEI, 12.305, de 2 de Agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** [cited 2013 jan 13]. Available from: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>.

MACHADO, M.G; GUADAGNIN, M.R.; PEREIRA JUNIOR, E.; FERNANDES, A.N.; BARBOSA, M.S.; **Análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos recicláveis da cooperativa trabalhadores de materiais recicláveis em Criciúma - CTMAR.** VI Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental - ABES-RS e PUCRS/FENG, Porto Alegre – RS, 2008.

MARTINS, et al. **Diagnóstico Quali-Quantitativo dos resíduos sólidos domiciliares gerados no assentamento Rural Luz, Luziana/PR.** SaBios: Rev. Saúde e Biol., v.4, n.2, jul./dez. 2009, p.14-20.

SANTAELLA et al., **Resíduos Sólidos e a atual Política Ambiental Brasileira,** 1 ed, Universidade Federal do Ceará- UFC, Coleção Habitat 7, Fortaleza, 2014.

SILVA, J. C. M.. **Coleta Seletiva poderá ser implantada em mais dois bairros –** Conceitos Básicos de Coleta Seletiva. Jornal Gazeta, Caçador, 05 de Fevereiro de 1999. p 18.