



Análise de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos Aplicada a uma Área de Coleta Seletiva Piloto
Analysis of Urban Solid Waste Management Applied to a Selective Collection Pilot Area

Caroline Emiliano Santos¹; Willian Fernando de Borba¹; Mariza Camargo¹;
Ana Carla Sorgato¹; Carine Andrioli¹; Joniel Decol¹; Marcelle Martins¹ & Viviana Erpen¹

¹Universidade Federal de Santa Maria, Linha 7 de setembro, s/n, BR 386 km 40, Frederico Westphalen, RS, Brasil
E-mails: caroline_emiliano@hotmail.com; borbawf@gmail.com; mariza@ufsm.br; anacarlasorgato@hotmail.com; andriolicari-
ne@hotmail.com; joniel.decol@hotmail.com; martins.marcelle@outlook.com; viviana_erpen@yahoo.com.br

Recebido em: 13/06/2019 Aprovado em: 14/08/2019

DOI: http://dx.doi.org/10.11137/2019_4_94_101

Resumo

Esse trabalho aponta resultados referentes à avaliação dos resíduos sólidos urbanos em uma zona de coleta seletiva piloto na área central do município de Frederico Westphalen - RS, a partir de amostragens efetuadas no período de outubro a novembro de 2017. O estudo quantitativo foi realizado com base na pesagem dos caminhões coletores antes e depois da descarga dos resíduos para triagem no Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos. A análise qualitativa foi realizada segundo o processo de quarreamento com base no plano de amostragem de resíduos sólidos regido pela norma NBR 10.007/04. As pesagens foram realizadas em dias distintos, considerando as quartas-feiras (dia da coleta de material orgânico) e sábados (dia de coleta dos resíduos secos), totalizando quatro pesagens. As análises de caracterização resultaram em valores de material inorgânico aproximados a 44,35 %, sendo estes resíduos com alto potencial reciclável, e 55,65 % de rejeitos. Na pesagem da quantidade de resíduos orgânicos, quantificou-se um valor médio de 3.810,00 kg. Paralelamente a essas análises, realizou-se o levantamento da distribuição e qualidade das 510 coletoras existentes na zona de coleta seletiva. Em virtude dos dados mencionados, é necessária a padronização das coletoras e um estudo volumétrico dos resíduos produzidos para que exista o total atendimento da demanda sobre a sua disposição em via pública. Em relação ao plano de amostragem dos resíduos, o período de adaptação à coleta seletiva na área proposta ainda é recente, sendo que os resíduos são levados misturados à unidade de triagem, dificultando a real aplicação da NBR 10.007/04. Concomitante às próximas atividades, o processo de educação ambiental no município deve ser contínuo.

Palavras-chave: Amostragem; Análise quali-quantitativa; Rejeito; Triagem.

Abstract

This study shows results concerning the evaluation of solid urban waste in a pilot selective collection zone in the central area of the municipality of Frederico Westphalen - RS, from samplings carried out from October to November 2017. The quantitative study was carried out based on the weighing of collection trucks before and after the waste is discharged for sorting in the Intermunicipal Consortium of Solid Waste Management. The qualitative analysis was performed according to the quarrying process based on the sampling plan of solid residues governed by NBR 10.007/04. The weighing was performed on different days, considering Wednesdays (day of organic material collection) and Saturdays (day of dry waste collection), completing four weighing. The compilation of the waste characterization led to values of inorganic material of approximately 44.35 %, being these residues with high recyclable potential, and 55.65% of tailings. At weighing the amount of organic waste, an average value of 3,810 kg was quantified. In parallel to these analyses, a survey was made based on the distribution and quality of the 510 collectors in the selective collection zone. Due to the mentioned data, it is necessary the standardization of the collectors and a volumetric study of the residues produced in order to fully satisfy the demand on their disposal on public roads. In relation to the plan of sampling of the residues, the period of adaptation to the selective collection in the proposed area is still recent, considering that the residues arrive in a mixed way to the sorting unit, making it difficult the real application of the NBR 10.007/04. Concomitant to the next activities, the process of environmental education in the municipality must be continuous.

Keywords: Sampling; Qualitative-Quantitative Analysis; Rejection; Screening.

1 Introdução

O crescimento demográfico aliado ao alto consumismo da população vem causando diversos prejuízos ao meio ambiente, em função da grande demanda de recursos naturais para fabricação de bens e utensílios, além da consequente geração de grande quantidade de resíduos sólidos. Dessa forma, de acordo com Nagashima *et al.* (2011), milhares de toneladas de resíduo sólidos são dispostos diariamente em lixões ou em aterros sanitários, encurtando a vida útil dos mesmos e gerando um grave problema ambiental.

Conforme Tavares (2006), a crise ambiental se evidenciou nos anos 60, época em que se percebeu a finitude dos recursos naturais e comprovou-se a falta de atenção dos modelos econômicos com o aspecto ecológico. Desde então se notou a necessidade de aliar a atividade econômica com a preocupação ambiental.

No Brasil, segundo a ABRELPE (2017), no ano de 2016 houve uma queda de 2 % na geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), sendo que cerca de 3.331 municípios destinam seus resíduos para aterros sanitários. Ainda neste ano, dos 1.191 municípios da Região Sul, 1.070 indicaram iniciativa de coleta seletiva, colaborando com a utilização do instrumento disposto na Lei Federal nº 12.305/10 (Brasil, 2010), a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Ainda, segundo a ABRELPE (2017), a Região Sul gerou, no mesmo ano, em torno de 0,75 kg/hab/dia de RSU, a menor geração em termos de regiões.

O município de Frederico Westphalen não possui dados fidedignos do perfil de geração de subprodutos de seus habitantes. Nesse sentido, destaca-se a necessidade de implantação de um sistema de coleta seletiva eficiente, ocorrendo em dias alternados conforme a natureza dos resíduos (orgânico, seco e rejeito).

Desse modo, uma das saídas para municípios de pequeno porte, onde a destinação de verbas públicas é menor, consiste na participação em consórcios públicos integrados de gestão de RSU. Segundo Calderan (2013, p. 15) “Os consórcios públicos ineren-

tes à coleta e tratamento de resíduos sólidos domésticos surgem como uma solução, proporcionando uma nova visão à gestão pública”. Com a existência da coleta seletiva nos municípios, os consórcios podem realizar de maneira mais adequada a comercialização dos materiais recicláveis, principal renda da organização, além de prolongar a vida útil de aterros quando o volume de resíduos encaminhados para disposição final é menor.

Contudo, a ineficiência do processo de coleta dos resíduos é comumente encontrada nos municípios, acarretando numa série de prejuízos, como a dificuldade de reciclagem dos materiais (plásticos, metais, papéis, dentre outros) e a minimização do retorno financeiro dos processos envolvidos na segregação e disposição final. Com base nisso, esse estudo tem como objetivo realizar uma análise da gestão de resíduos sólidos urbanos (disposição temporária e caracterização dos materiais destinados) na zona central do município de Frederico Westphalen - RS, que detém um grande número de residências e intensa atividade comercial, considerando que houve educação ambiental aliada a implantação da coleta seletiva em escala piloto realizada pela administração municipal e projetos vinculados à UFSM.

2 Materiais e Métodos

2.1 Caracterização da Área de Estudo

O município de Frederico Westphalen localiza-se na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (27°21'33"S, 53°23'40"O), e apresenta uma população adjacente de 28.843 mil habitantes e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,76 (IBGE, 2010). O município ainda agrega uma extensão de 264,975 km² e está inserido no bioma Mata Atlântica, com clima subtropical úmido (IBGE, 2010). De acordo com a Política Nacional de Assistência Social (Brasil, 2004) encontra-se no enquadramento dos municípios de pequeno porte II, os quais apossam uma população total entre 20.001 a 50.000 habitantes.

De acordo com Plano Estadual de Resíduos Sólidos - PERS/RS (Rio Grande do Sul, 2014) o Estado dispõe de 18 consórcios públicos intermunicipais que atuam na área de resíduos sólidos, sendo

que dentro deles está inserido o Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos (CIGRES), com sede em Seberi - RS. Esse consórcio engloba o município de Frederico Westphalen e mais 30 municípios vizinhos.

No total, o CIGRES atende uma população regional de aproximadamente 167.500 habitantes, englobando municípios, conforme Borba (2016), da Associação dos Municípios da Zona de Produção (AMZOP) e da Associação dos municípios da Região Celeiro (AMUCELEIRO). O CIGRES realiza o processo de triagem, compostagem e destinação final ambientalmente adequada dos RSU (Borba, 2016) e está licenciado pelo órgão ambiental competente no Estado do Rio Grande do Sul, A Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM) sob licença de operação nº 9304/2006 - DL.

A administração municipal, com orientação do Projeto Recicla Frederico (vinculado à UFSM), estabeleceu por meio de uma audiência pública realizada em maio de 2017, a implantação da coleta seletiva em uma área central do município, com início

em 30 de junho de 2017. A delimitação da área se baseia no grande volume de resíduos gerados pelos estabelecimentos comerciais, bares, restaurantes e edifícios residenciais existentes no local. Para a efetivação do processo, foram realizadas ações contínuas de educação ambiental e orientação dos moradores e comerciantes da região de implantação. O projeto da administração municipal se baseia em uma ação inicial que objetiva a implantação da coleta seletiva em todo o município a longo prazo.

Após cerca de três meses da implantação, o grupo de pesquisa obteve informações acerca de sérios problemas relacionados à eficiência da coleta seletiva, principalmente pela disposição de resíduos em dias incorretos para a coleta, ou ainda, a segregação inadequada. Assim, buscou-se realizar um estudo na área onde é aplicada a coleta seletiva há cerca de quatro meses. A área localiza-se no perímetro urbano, que é a mais populosa entre os bairros da cidade, caracterizada principalmente por ser uma zona comercial (destacada em preto) e residencial, conforme Figura 1.

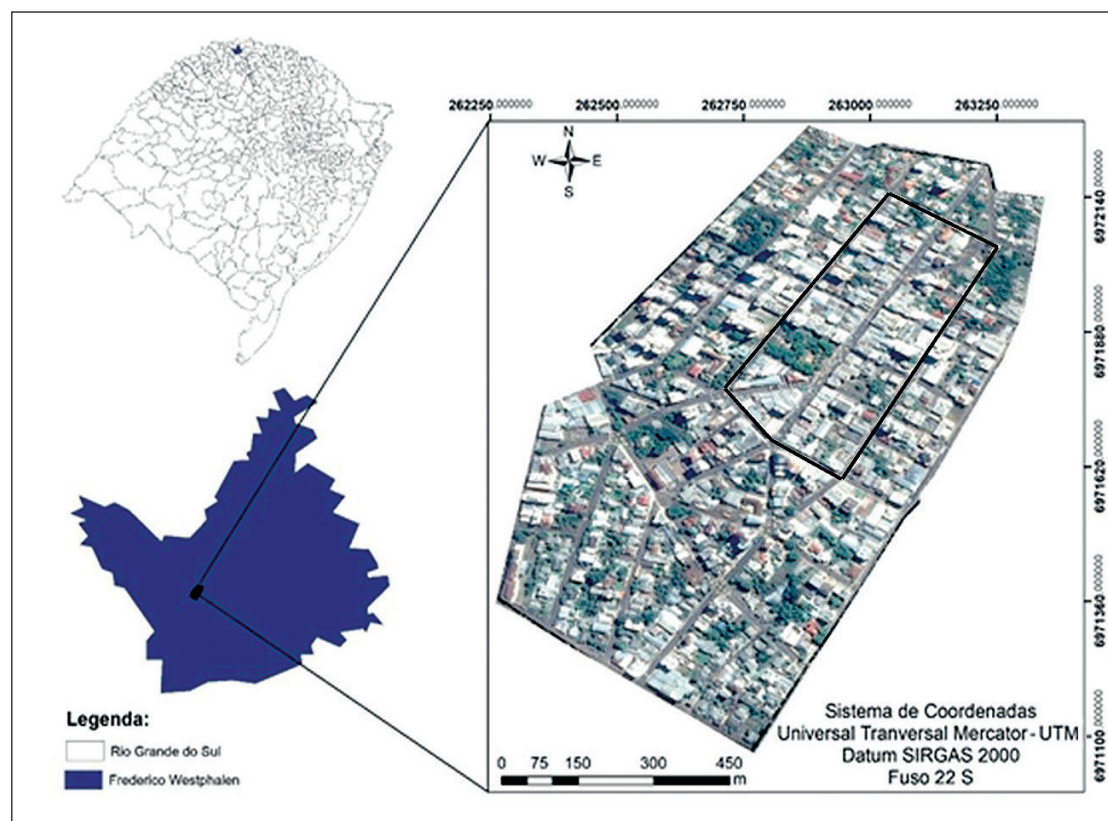


Figura 1
Localização do município de Frederico Westphalen e caracterização da área de coleta seletiva no bairro centro.

Fonte:
Construído a partir da malha municipal da FEPAM (2005) e imagem georreferenciada do Google EarthPRO (2017).

Atualmente o município não conta com coleta seletiva de RSU em nenhuma outra localidade além da área central estudada, sendo que nos outros locais são recolhidos em dias específicos para cada bairro (por conta de gerenciamento de volume e rotas), porém, sem exigência de segregação dos materiais.

2.2 Plano de Análise

A pesquisa objetiva a classificação e quantificação dos RSU gerados, bem como a qualificação de coletoras. Portanto, o estudo foi dividido em duas etapas, sendo a primeira referente ao diagnóstico das coletoras de resíduos, quanto ao seu número e estrutura. Na segunda etapa realizou-se a análise de composição dos resíduos na área do bairro central da coleta seletiva.

As análises foram realizadas conforme a área de coleta seletiva de 0,69 km². Com base nas informações do IBGE (2010), a região de estudo delimitada pela gestão municipal para funcionamento da coleta seletiva dos resíduos sólidos no município corresponde a cerca de 1.968 habitantes, 6,82 % da população total do município.

A execução nessa fração da área urbana se deu em virtude de ser uma área considerada como piloto para implantação da coleta seletiva no Município, sendo possível identificar possíveis pontos negativos e positivos, para posterior ampliação para a totalidade da área urbana, distritos e área rural, conforme o planejamento da Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Nessa área considerada como piloto, foram implementadas condições como: horário de coleta, frequência, tipo de resíduo coletado, além das condições de disposição desses materiais nas coletoras.

2.2.1 Diagnóstico das Coletoras de Resíduos Sólidos

A primeira etapa consistiu no levantamento, realizado a campo, da quantificação e qualificação das coletoras disponíveis na área proposta de coleta, envolvendo características como: material de fabricação, estado de conservação, tamanho, distribuição, se possui segregação e natureza de domínio (público ou privado). Para georreferenciar a área usou-se o

software *ArcGIS 10.2* licenciado pela UFSM, e para auxiliar na organização dos dados coletados em tempo real, além da demarcação das zonas percorridas, utilizou-se o software *Google EarthPRO* (Google, 2017), bem como a ferramenta de planilha eletrônica para compilação destes dados.

O volume das coletoras tem direta relação com a linha ofertada pela empresa BakofTec, residente no município, que se destacam nas dimensões mostradas no Quadro 1.

Tamanho	Volume (L)	Altura (cm)	Largura (cm)	Comprimento (cm)
P	40	0,69	0,38	0,38
M	80	0,85	0,53	0,53
G	525	1,20	0,68	0,86
GG	> 525	> 1,20	> 0,68	> 0,86

Quadro 1 Padrão de dimensões adotadas, de acordo com a empresa BakofTec.

A empresa distribuiu ao município em anos anteriores algumas coletoras para descarte adequado e seguro dos resíduos sólidos, dessa forma, adotou-se esse padrão de medidas no momento de quantificação e qualificação das estruturas na cidade, com o objetivo de simplificar o processo de reconhecimento.

2.2.2 Quantificação e Composição de RSU da Área de Coleta Seletiva

Para a segunda etapa, executada nos meses de outubro e novembro de 2017, elaborou-se um cronograma para o procedimento de análises de acordo com os dias de coleta de resíduos sólidos inorgânicos, realizada pela Prefeitura Municipal de Frederico Westphalen. O caminhão de coleta dos RSU trabalha de maneira que: nas segundas, quartas e sextas-feiras coleta resíduos orgânicos, e nas terças, quintas e sábados coleta os inorgânicos.

Para simplificar a análise, o local escolhido para realizar a quantificação e composição dos resíduos foi o próprio CIGRES, sendo que, após o caminhão realizar a rota apenas na área da coleta seletiva (bairro central do município de Frederico Westphalen), o mesmo encaminha-se ao consórcio para realizar a pesagem e disposição dos resíduos. Tendo em vista a metodologia necessária para o es-

tudo, o caminhão realizava o descarregamento em uma área coberta específica do CIGRES, destinada para a atividade do grupo de pesquisa, não havendo comprometimento do objeto do estudo no que se refere à alteração da carga coletada.

No caso dos resíduos orgânicos foi somente realizada a pesagem para quantificar a massa produzida, sendo realizada a análise de composição apenas dos resíduos sólidos inorgânicos. As atividades referentes aos resíduos orgânicos foram desempenhadas nas quartas feiras e as relacionadas aos inorgânicos durante os sábados, conforme o Quadro 2.

Além dos equipamentos de proteção individual (Bota, óculos, chapéu e avental), foi utilizada uma balança marca Rinnert com capacidade de 300 kg para a pesagem dos resíduos, sendo certificada pelo INMETRO. Organizou-se a análise em um local de 2 x 2 m, afim de dispor os resíduos e, posteriormente, 1 x 1 m para estudos.

Os pontos de coleta de amostra dos resíduos inorgânicos do despejo do caminhão foram designados aleatoriamente, implementando-se a técnica do quarteamento de acordo com a NBR 10.007/04 (ABNT, 2004). A massa inicial de resíduos inorgânicos para realizar a técnica foi de 100 kg, e, a partir do quarteamento, a massa da amostra para estudo dos resíduos inorgânicos foi de 25 kg. Os sacos foram abertos somente após o quarteamento e, por fim, classificaram-se os resíduos em tipologias.

Atividade	Execução do Resíduo Orgânico	Execução do Resíduo Inorgânico
Semana 1	04/10/2017	07/10/2017
Semana 2	11/10/2017	14/10/2017

Quadro 2 Datas de coleta a campo dos dados utilizados no estudo, o local de coleta dos dados foi o Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos em Seberi – RS, após a chegada do caminhão com os resíduos coletados na área de interesse.

3 Resultados e Discussão

3.1 Coletoras

As coletoras existentes na área de coleta seletiva proposta foram avaliadas quanto ao seu domínio, estado de conservação, tamanho, material, tipo de domicílio e segregação. Contabili-

zaram-se 510 coletoras na área, onde 86,00 % delas estão no passeio público, mesmo que tenham sido adquiridas e/ou instaladas por moradores/comerciantes, e 14,00 % em estruturas privadas. Direcionando assim que a adequação referente ao acondicionamento dos resíduos deriva majoritariamente de iniciativas do Poder Público Municipal.

No que se refere ao estado de conservação, a maioria apresenta-se com boa qualidade (49,00 %). Porém, 43,00 % das 510 coletoras encontra-se em estado regular, ou seja, aptas a receber os resíduos que recebem atualmente, mas, em situação de produção maior de resíduo em períodos de pico, a coletora já não suporta mais o volume. O restante das coletoras (8,00 %) encontra-se em estado avaliado como ruim, ou seja, com sua estrutura inadequada ou danificada para receber os resíduos. Tal quantificação se faz importante visto que uma coletora inadequada influencia na qualidade do resíduo que será coletado e destinado ao CIGRES, considerando a ausência de proteção contra o possível acesso e dispersão do resíduo por animais, além de possível degradação por águas pluviais, bem como aspecto estético que as coletoras dão ao município, contribuindo com a limpeza e ordem pública.

Em relação ao tamanho das coletoras (Tabela 1), há uma distribuição equivalente entre as coletoras de tamanho P (40 L), M (80 L), G (525 L) e GG (> 525 L). As coletoras de tamanho P (35,00 %), M (29,00 %), G (33,00 %) e GG (3,00 %) correspondem a 179, 149, 169 e 13 coletoras, respectivamente. As coletoras de tamanho GG encontram-se especialmente pertencentes a mercados, alguns prédios e restaurantes.

Tamanho	Quantidade (unid.)	(%)
P	179	35
M	149	29
G	169	33
GG	13	3
Total	510	100

Tabela 1 Relação do tamanho das coletoras e a quantidade em % do total de cada uma presentes no bairro central do município de Frederico Westphalen - RS

Quanto ao material, a maioria das coletoras possui estrutura de ferro (62,00 %), em seguida, têm-se coletoras de plástico (18,00 %), alumínio (13,00 %), estrutura predial (3,00 %), fibra de vidro (2,00 %), alvenaria (1,00 %) e outros (1,00 %). Esta

característica é diretamente ligada à durabilidade das coletoras, o que influencia no estado de conservação das mesmas, estando susceptíveis as intempéries do ambiente, culminando em uma possível aceleração do processo de degradação.

Quanto a condição habitacional nas quais as coletoras estão acondicionadas, a maioria das coletoras (82,00 %) está associada às residências, e apenas 18,00 % correspondem a estruturas prediais. Verifica-se também que há uma possível deficiência na principal área comercial (Rua do Comércio), de grande movimentação, visto que apenas 29,00 % de coletoras se encontram presentes na área, salientando que a região da coleta seletiva se encontra no centro da cidade (Figura 1).

No que se refere à estrutura para segregação nas coletoras (compartimento reciclável, rejeitos e orgânicos), apenas 27,00 % possuem este aspecto, o que é um fato preocupante para um município que está se encaminhando para a efetiva consolidação da coleta seletiva e de uma Política Municipal de Resíduos Sólidos, visto que uma coletora segregada possibilita uma separação muito mais eficiente dos resíduos.

Em um âmbito geral, as coletoras existentes na área piloto de implantação da coleta seletiva no município estão em condições admissíveis quanto aos aspectos de conservação, tamanho e quantidade.

No entanto, analisadas de um ponto de vista mais crítico, a questão da segregação é insatisfatória, pois a estrutura compromete o objetivo comunitário de separação dos resíduos sólidos.

3.2 Amostragem dos Resíduos

Os dados coletados a campo foram estruturados conforme a caracterização dos resíduos sólidos (orgânico, seco e rejeitos). Na tabela 2 podem ser visualizados os dados referentes aos resíduos obtidos pela pesagem do caminhão que percorreu a rota da coleta seletiva, além da análise de amostras.

Os resíduos orgânicos e rejeitos compreendem 7.620,00 kg de material, sendo que não são passíveis de reciclagem e, no CIGRES, são encaminhados diretamente para o aterro sanitário. Na caracterização dos resíduos secos, verificou-se em relação à primeira amostragem um percentual de 55,90 % de material inorgânico passível de reciclagem e 44,10 % de rejeitos em relação ao seu peso total. Na segunda amostragem existe a ocorrência de um percentual de 32,80 % de materiais passíveis de reciclagem, e 67,20 % de rejeitos em relação ao peso total amostrado. Calculou-se a média total nesses dois dias de amostragem que evidencia que 44,35 % do material recebido é reciclável, e 55,65 % do material é considerado como rejeito.

Em virtude dos dados analisados, pode-se verificar que a segregação na fonte não está sendo realizada corretamente, havendo uma grande quanti-

Coleta de Resíduos Orgânicos					
Amostragem	Condições Meteorológicas	Data	Resíduo Orgânico e Rejeito (kg)		Total Pesado (kg)
01	Ensolarado	4/10	4.270,00		7.620,00
02	Ensolarado	11/10	3.350,00		
Média geral (kg)			3.810,00		
Coleta de Resíduos Secos					
Amostragem	Condições Meteorológicas	Data	Resíduo Seco da Amostra (kg)	Rejeito da Amostra (kg)	Total Amostrado (kg)
01	Ensolarado	7/10	15,10 (55,90%)	11,90 (44,10%)	27,00
02	Nublado	14/10	8,30 (32,80 %)	17 (67,20 %)	25,30
Média geral (kg)			11,70 (44,35%)	14,45 (55,65 %)	

Tabela 2 Amostragem dos resíduos sólidos urbanos (orgânico, seco e rejeito) no município de Frederico Westphalen – RS, mostrando que, em média, a cada duas amostragens têm-se 3.810 kg de resíduos orgânicos no bairro centro; os resíduos secos correspondem em média a 11,70 kg, sendo outros 14,45 kg em média, de rejeito.

dade de rejeitos misturados aos resíduos secos, dificultando e diminuindo o processo de reciclagem destes materiais. Isso se deve principalmente a mistura de material orgânico ou ainda de rejeitos de higiene (Papel higiênico e fraldas) junto aos resíduos secos, uma prática bastante comum observada. A caracterização utilizada como base das análises encontra-se ilustrada na Tabela 3.

Natureza do Resíduo	Quantidade de Material Reciclável (%)		Total (%)	Média Geral (%)
	Amostragem 1	Amostragem 2		
Alumínio	6,30	2,00	8,30	4,15
Papel	21,50	2,00	23,50	11,75
Papelão	10,40	9,80	20,20	10,10
Plástico	11,80	12,60	24,40	12,20
Tetra pak	5,90	1,90	7,80	3,90
Vidro	Ausente	4,50	4,50	2,25

Tabela 3 Caracterização dos resíduos inorgânicos passíveis de reciclagem na área da implementação piloto da coleta seletiva em Frederico Westphalen – RS, mostrando que o papel e o plástico nesse caso, são os materiais com maior volume para reciclagem.

O município apresentou uma geração média maior de resíduos plásticos (12,20 %), seguido por papel (11,75 %), papelão (10,10 %), alumínio (4,15 %), Tetra pak (3,9 %) e vidro (2,25 %). Considera-se que, devido a existência de catadores irregulares no município, o volume de materiais recicláveis que são encaminhados para a disposição é menor do que o volume gerado na fonte.

No Brasil alguns estudos foram realizados analisando a composição gravimétrica de RSUs. De Marco & Corrêa (2015) em Cotiporã - RS ao realizarem uma pesquisa sobre RSUs em duas amostragens, apresentaram que o percentual de materiais inorgânicos foi de 41,06% e 25,2%. Considerando a discrepância populacional entre a área de estudo do município de Frederico Westphalen – RS (Aproximadamente 2.000 pessoas) e o município de Cotiporã (4.000 pessoas) os dados obtidos evidenciam que a área em estudo apresentou uma maior separação dos resíduos. Percebe-se que os municípios têm muito a melhorar em relação a segregação dos materiais descartados e uma das formas de reverter essa situa-

ção é desenvolver atividades socioambientais com os habitantes e assim haverá uma maior conscientização em relação a reciclagem.

Outro exemplo de município que realizou o plano de amostragem foi à prefeitura de Manoel Viana – RS, no qual, após o levantamento dos dados e avaliação da situação atual dos resíduos sólidos, foi possível a elaboração de novos instrumentos de gestão, com o objetivo de incentivar a segregação dos resíduos, mobilizando todos os moradores com o apoio do poder público. O plano de amostragem é um meio de construção para uma gestão eficiente em relação à segregação de materiais descartados, no qual através disto é possível traçar novos instrumentos para que o município consiga gerenciar os próprios resíduos (Mota, 2013).

4 Conclusão

Considerando a colaboração do presente trabalho, o município (através do projeto de educação ambiental Recicla Frederico) trabalha constantemente com a educação ambiental da população. Uma vez que, visando o sucesso dos esforços realizados pelo projeto, a coleta seletiva tem como propensão futura ser implementada em outros bairros da cidade (correspondendo a 16 no total), além de distritos e área rural.

Para o sucesso da adaptação à coleta seletiva na área central do município em estudo, denota-se algumas questões a serem observadas. Em relação às coletoras, considera-se necessária a substituição de unidades de domínio público que foram amostradas como irregulares, além do acréscimo de coletoras na região comercial do município, em virtude da baixa quantidade de unidades de disposição de resíduos neste local, focando na implantação de coletoras segregadas para facilitar o acondicionamento e recolhimento dos RSU orgânicos, inorgânicos e rejeitos na área amostrada.

É necessária a otimização das políticas públicas para melhor gestão das condicionantes do descarte correto e incorreto dos resíduos sólidos, bem como a promoção de debates com a sociedade para compreender as demandas, direitos e deveres quanto ao assunto.

No que se refere à amostragem dos resíduos secos, levando em consideração a grande quantidade de rejeitos presentes nas análises, destaca-se que é necessário continuar com a educação ambiental nas escolas, praças e eventos a fim de garantir a eficácia da coleta seletiva, principalmente no que se refere à separação do resíduo, que é uma etapa primordial para a coleta seletiva.

Sugere-se para trabalhos futuros uma análise com um maior número de amostragens e distribuição ao longo do ano, reduzindo assim o efeito da sazonalidade e propiciando análise estatística dos resultados obtidos.

5 Agradecimentos

Os autores agradecem à Prefeitura Municipal de Frederico Westphalen - RS em especial ao prefeito em exercício José Alberto Panosso e a todo setor administrativo e de meio ambiente pela colaboração ao estudo.

6 Referências

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2004. *NBR 10.007: Amostragem de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: ABNT, 21 p.

ABRELPE. 2016. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2016*. São Paulo: ABRELPE, 64 p.

Borba, W.F. 2016. *Vulnerabilidade natural à contaminação em área de aterro sanitário em Seberi – RS. 2016*. 174f. Pós-Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Maria, Mestrado em Engenharia Ambiental.

Brasil, Ministério de desenvolvimento social e combate à fome. 2004. *Política Nacional de Assistência Social (PNAS)* - Brasília, Secretaria Nacional de Assistência Social.

Brasil. 2010. Lei Federal nº 12.305. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 28 out. 2017.

Calderan, T.B. 2013. *Consórcio público intermunicipal de gerenciamento de resíduos sólidos domésticos: Um estudo de caso. 2013*. 224p. PósGraduação em Ambiente e Desenvolvimento. Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento. Centro Universitário Univates, Lajeado, RS.

De Marco, E. & Corrêa, L.B. 2015. Estudo do plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos do município de Cotiporã-RS. *Monografias Ambientais*, (14)3: 18-26.

FEPAM. Federação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Hoessler. 2005. *Base Cartográfica Digital do RS 1:250.000: Malha Municipal*. Porto Alegre – RS.

Google. Google Earth. Version Pro. 2017. *Imagens do município de Frederico Westphalen* - RS. Disponível em: <<https://www.google.com.br/earth/download/gep/agree.html>>. Acesso em: 10 fev. 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. 2017. *Censo Demográfico 2010*.

Mota A.F. 2013. Plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos: Prefeitura Municipal de Manoel Viana.

Nagashima, L.A.; Júnior, C.B.; Andrade, C.C.; Silva, E.T. & Hoshika, C. 2011. Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos-uma proposta para o município de Paranavaí, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum. Technology*, 33(1): 39-47.

Rio Grande do Sul. 2014. *Plano estadual de resíduos sólidos do Rio Grande do Sul 2015 - 2034 (PERS-RS)*. Porto Alegre: Ministério do Meio Ambiente/ Governo do Estado do Rio Grande do Sul/ FEPAM/RS/ Engebio.

Tavares, D.A.C. Desenvolvimento Sustentável E Gestão De Resíduos Sólidos. *Cadernos De Ciências Sociais Aplicadas. 4.*, p. 142.

TEC, Bakof. 2010. *Coletoras*.

Zanta, V.M. & Ferreira, C.F.A. 2003. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. In: Castilhos, A.B. (Ed.). *Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte*. Rio de Janeiro: ABES/RiMa, 2003.