

III-396 – DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO/RS

Aline Pimentel Gomes⁽¹⁾

Engenheira Civil e Mestre em Engenharia pela Universidade de Passo Fundo.

Adalberto Pandolfo

Engenheiro Civil. Doutor em Engenharia de Produção. Professor da Universidade de Passo Fundo.

Aline Ferrão Custódio Passini

Engenheira de Alimentos. Doutora em Engenharia Química. Professora da Universidade de Passo Fundo.

Alessandro Graeff Goldoni

Graduando em Engenharia Civil pela Universidade de Passo Fundo.

Marcele Salles Martins

Arquiteta. Mestre em Engenharia. Professora da IMED- Complexo de Ensino Superior Meridional.

Endereço⁽¹⁾: Rua Gal Nascimento Vargas, 114/13 – B. Vergueiro – Passo Fundo - RS - CEP: 99020-000 - Brasil - Tel: (54) 3311-9210 - e-mail: alinegomes1977@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo diagnosticar o atual sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Passo Fundo/RS. Dados referentes aos serviços de limpeza urbana e ao manejo dos resíduos sólidos foram obtidos por meio de entrevistas, análises de documentos e observações diretas. Os resultados demonstram a falta de capacitação técnica da administração pública municipal, a ausência de políticas públicas voltadas aos resíduos sólidos e a falta de conscientização da população, que não faz a separação dos recicláveis na fonte, além disso, o município não possui uma usina de compostagem, a usina de triagem existente não tem sido operada adequadamente e a situação do aterro sanitário é precária.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos urbanos, Gerenciamento de resíduos sólidos, Limpeza urbana, Manejo de resíduos sólidos.

INTRODUÇÃO

Diariamente milhares de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são geradas em todo o mundo causando diversos problemas ambientais, como poluição do ar, do solo e da água, problemas de saúde pública, como risco de transmissão de doenças e proliferação de vetores, e problemas sociais, como poluição visual e atração de catadores que trabalham em condições precárias, entre outros. Estes problemas são causados, principalmente, pela disposição final inadequada destes resíduos. A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 revelou que, no país, 50,8% dos municípios ainda utilizam lixões a céu aberto, 22,5% utilizam aterros controlados e 27,7% utilizam aterros sanitários (IBGE, 2010a).

A gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos são de responsabilidade da administração municipal e representam uma das maiores preocupações e fontes de despesas para os cofres públicos, pois se constituem em tarefas complexas devido ao crescimento da quantidade e complexidade dos resíduos gerados, a limitações de ordem financeira, falta de capacitação técnica, descontinuidade política e administrativa, ausência de controle ambiental, além da falta de conscientização da população.

A cidade de Passo Fundo não se diferencia da maioria das cidades de médio porte brasileiras. O crescimento da população nos últimos anos teve como consequência o aumento da geração de resíduos, o que justifica a preocupação cada vez maior com a preservação do meio ambiente, com a saúde pública e a qualidade de vida da população. Dessa forma, torna-se necessária a busca de soluções para a questão dos RSU que melhorem a qualidade do meio ambiente urbano.

O presente trabalho tem como objetivo diagnosticar o atual sistema de gerenciamento dos RSU do município de Passo Fundo/ RS.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Passo Fundo está localizado na região Norte do estado do Rio Grande do Sul e conta com uma população de 184.869 habitantes (IBGE, 2010b), tem grande importância na região, atraindo anualmente milhares de pessoas em busca de recursos nas áreas de saúde, educação, prestação de serviços, emprego e moradia e sediando diversos eventos artísticos, culturais e científicos.

A estrutura metodológica para o desenvolvimento deste trabalho foi dividida em 6 etapas, descritas a seguir:

Etapa 1: Estrutura administrativa. Nesta etapa foi identificada a estrutura administrativa da Prefeitura Municipal de Passo Fundo responsável pela limpeza urbana e manejo dos RSU gerados no município. Foram realizadas entrevistas nos meses de abril e novembro de 2010 com os responsáveis pelos Núcleos de Resíduos Sólidos, de Educação Ambiental e de Plantas da Secretaria do Meio Ambiente (SMAM) e Núcleo de Limpeza Urbana da Secretaria de Transportes e Serviços Gerais (SETRANS).

Etapa 2: Geração. Nesta etapa foram coletadas informações sobre a quantidade dos RSU gerados no município. Para isto, foram realizadas entrevistas com os responsáveis pelos Núcleos de Resíduos Sólidos e de Plantas (da SMAM) e de Limpeza Urbana (da SETRANS) e foram analisadas planilhas quantitativas referentes aos resíduos coletados. Quanto à determinação da composição gravimétrica destes resíduos, foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre trabalhos já publicados sobre este assunto.

Etapa 3: Acondicionamento. Para a identificação das formas de acondicionamento dos RSU gerados no município foram realizadas visitas a alguns locais utilizados para este fim pela população, nos diversos bairros da cidade, nos meses de maio e novembro de 2010. A observação direta auxiliada pelo registro fotográfico serviu para identificar os locais e tipos de recipientes mais utilizados pela população.

Etapa 4: Coleta e transporte. Nesta etapa foram identificados os agentes formais que realizam a coleta e o transporte dos resíduos sólidos domiciliares (RSD), assim como os veículos utilizados para esse fim. Também foram determinadas a abrangência, a regularidade e a frequência de coleta. Com relação aos resíduos públicos, foram determinados os agentes, equipamentos e veículos utilizados para a coleta e transporte. Foram realizadas entrevistas com os responsáveis por estes serviços nos Núcleos de Resíduos Sólidos e de Plantas (da SMAM) e de Limpeza Urbana (da SETRANS) e análises dos contratos de prestação de serviços por empresas terceirizadas.

Etapa 5: Tratamento e disposição final. Por meio de entrevista com o coordenador do Núcleo de Resíduos Sólidos (da SMAM), foram identificadas as formas de tratamento e disposição final dos RSU coletados no município. Nesta fase, também foi realizada a descrição da atual situação da área de disposição de RSU do município, baseada na análise de documentos e visitas técnicas ao local nos meses de junho, julho e novembro de 2010, nas quais foram realizados registros fotográficos para melhor visualização das informações.

Etapa 6: Custos operacionais. Para a obtenção dos custos operacionais referentes aos serviços de limpeza urbana e manejo dos RSU, foram entrevistados os responsáveis pelos Núcleos de Resíduos Sólidos (da SMAM) e de Limpeza Urbana (da SETRANS) e analisados os contratos de prestação de serviços por empresas terceirizadas. Também foram analisadas leis municipais referentes à Taxa de Coleta de Lixo e consultados funcionários da Secretaria de Finanças da Prefeitura no mês de novembro de 2010.

RESULTADOS

Etapa 1: Estrutura administrativa

A estrutura administrativa da Prefeitura Municipal de Passo Fundo, responsável pela limpeza urbana e manejo dos RSU gerados no município, pode ser vista no organograma da Figura 1.

O Núcleo de Limpeza Urbana da Coordenadoria de Serviços Gerais da SETRANS tem as seguintes atribuições: limpeza das vias públicas; limpeza, manutenção e administração das praças, parques e jardins; administração de cemitérios públicos e capelas mortuárias; e limpeza de pátios das escolas e creches municipais. Possui uma equipe de funcionários que realiza serviços gerais de limpeza, que também são prestados por empresas terceirizadas.

O Núcleo de Resíduos Sólidos Urbanos da Coordenadoria de Administração e Planejamento da SMAM tem como atribuições projetar e coletar o lixo urbano e rural. É constituído por um funcionário, sem formação técnica na área de resíduos sólidos.

Cabe ao Núcleo de Educação Ambiental coordenar campanhas, eventos, palestras, cursos e programas de educação ambiental; organizar e administrar uma biblioteca com livros e materiais relativos ao meio ambiente; desenvolver projetos que busquem recursos em âmbito federal, estadual e municipal; e promover a educação ambiental em estabelecimentos de ensino público, privado, empresas e entidades. Este núcleo é constituído por um funcionário.

No Núcleo de Plantas da Coordenadoria de Arborização existe uma equipe de funcionários, coordenada por um engenheiro agrônomo, que tem como atribuição a realização de serviços de podas de formação e limpeza nas árvores das vias públicas, praças e parques.

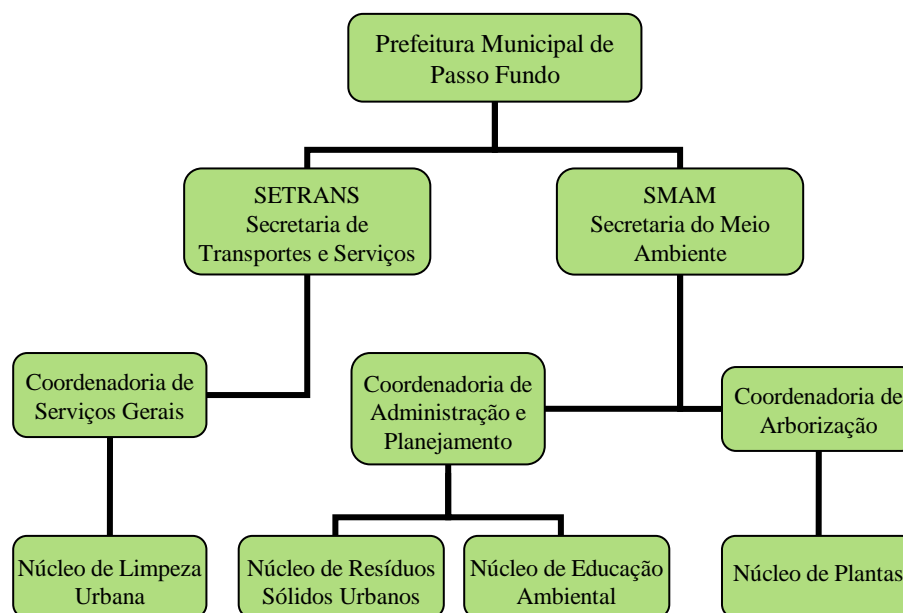


Figura 1: Organograma da estrutura administrativa responsável pela limpeza urbana e manejo dos RSU de Passo Fundo

Além da estrutura administrativa da Prefeitura, existe o Conselho Municipal do Meio Ambiente, que tem caráter consultivo, deliberativo e normativo e é composto por 18 entidades governamentais e não governamentais. Este conselho foi concebido para possibilitar que os interesses coletivos da sociedade integrem a agenda pública, participando efetivamente da gestão das políticas públicas referentes ao meio ambiente.

Etapas 2: Geração

As quantidades, em massa (toneladas), dos RSD coletados no município nos últimos 5 anos podem ser vistas na Tabela 1. A média mensal anual dos RSD coletados tem apresentado um crescimento de, aproximadamente, 5,5% ao ano.

De acordo com Kalil (2008), nos anos de 2006 e 2007, além destas quantidades, foram coletadas anualmente cerca de 130 t de resíduos recicláveis, através da coleta seletiva. A partir de 2008, este valor subiu para, aproximadamente, 400 t por ano.

Tomando-se por base os valores de 2010, a quantidade de RSD coletados, considerando a coleta regular e seletiva, foi de 0,65 kg/habitante/dia. De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000, nas cidades com até 200.000 habitantes, a quantidade estimada de resíduos sólidos coletados diariamente é de 0,45 a 0,7 kg por habitante (IBGE, 2002).

Tabela 1: Quantidades dos RSD coletados em Passo Fundo nos últimos 5 anos

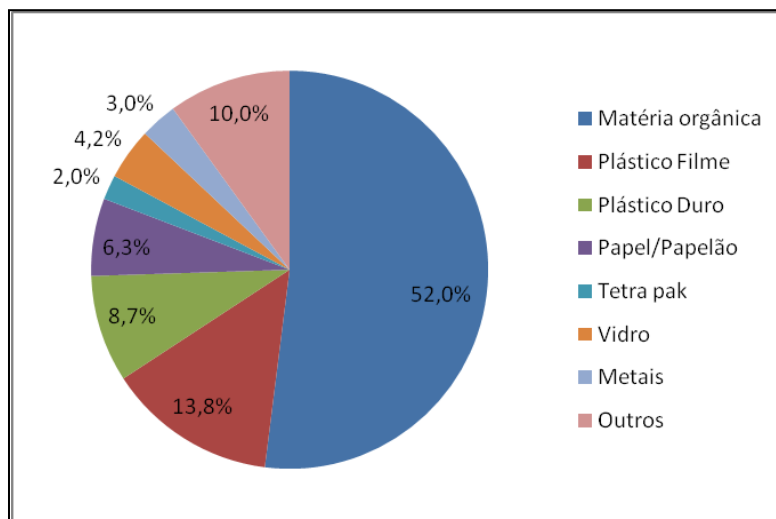
	2006	2007	2008	2009	2010
Janeiro	3.025,70	3.382,85	3.159,02	3.332,60	3.563,04
Fevereiro	2.378,29	2.670,70	3.032,32	2.606,20	3.033,92
Março	2.984,53	2.886,28	3.095,30	3.110,07	3.347,57
Abril	2.363,08	2.752,69	3.218,81	3.150,44	3.249,06
Maió	2.836,94	3.006,75	3.287,00	3.156,87	3.223,30
Junho	2.844,25	2.896,71	3.360,08	3.157,00	3.388,08
Julho	2.846,31	2.920,05	3.390,50	3.224,27	3.450,84
Agosto	2.902,33	2.944,81	3.382,55	3.394,58	3.376,72
Setembro	2.759,85	2.875,06	3.163,31	3.416,44	3.269,37
Outubro	3.111,65	3.128,25	3.301,63	3.505,44	3.768,39
Novembro	2.833,08	*	3.121,70	3.483,27	3.837,38
Dezembro	3.176,44	*	3.332,60	3.892,74	4.377,08
TOTAL	34.062,45	29.464,15	38.844,82	39.429,92	41.884,75
MÉDIA	2.838,54	2.946,42	3.237,07	3.285,83	3.490,40

*dados não encontrados

Fonte: adaptado de Kalil (2008) e SMAM

Não foram quantificados os resíduos sólidos públicos decorrentes de limpeza de vias públicas, praças, canteiros, passeios públicos, cemitérios, capelas, escolas e parques, com a execução de capina, varrição manual e mecanizada e recolhimento de entulhos e animais mortos. Nas árvores das vias públicas, praças e parques são realizados serviços de podas de formação e limpeza, gerando mensalmente cerca de 80 m³ de resíduos.

Com relação à composição gravimétrica dos RSU gerados no município, atualmente não existem dados oficiais na Prefeitura. Andrade e Rojas (2007) realizaram uma pesquisa durante os meses de maio de 2006 a abril de 2007 para determinar a composição gravimétrica dos RSD coletados no município. As amostras provenientes de 10 bairros da cidade foram recolhidas no pátio da usina de triagem do município logo após o descarregamento dos resíduos. Foram retiradas 4 amostras de 30 kg de diferentes locais do monte de resíduos para cada um dos 10 bairros do estudo. Posteriormente as amostras foram homogeneizadas e separou-se apenas uma de 30 kg, que foi separada e classificada conforme a NBR 10007. Os resultados podem ser vistos na Figura 2.



Fonte: Andrade e Rojas (2007)

Figura 2: Composição gravimétrica dos RSD coletados em Passo Fundo

Pode-se observar a predominância de matéria orgânica, com uma média de 52% do total de resíduos coletados, sendo que, entre os demais materiais, destaca-se ainda o plástico filme com aproximadamente 14%.

Etapa 3: Acondicionamento

A maioria da população não faz a separação dos recicláveis na fonte. Os resíduos residenciais são acondicionados pela população em sacos de lixo e sacolas plásticas de supermercado e posteriormente dispostos de diversas maneiras, para serem coletados pela empresa contratada para os serviços de coleta e também pelos catadores de materiais recicláveis. As formas de acondicionamento mais usuais na cidade são os recipientes do tipo cesto metálico e caixa metálica e a deposição no passeio público, que podem ser vistos na Figura 3.



Figura 3: Formas de acondicionamento de resíduos residenciais mais utilizadas na cidade

A partir de dezembro de 2010 teve início a instalação de 350 contêineres com capacidade de 660 litros e 350 com capacidade de 1.000 litros para a coleta seletiva dos RSD em ruas e avenidas na parte central da cidade. Os contêineres são preparados para coleta mecanizada, os de cor laranja são para o lixo orgânico e de cor azul para o lixo reciclável (ver Figura 4).



Figura 4: Contêineres para a coleta seletiva dos RSD

A população não foi devidamente informada sobre a coleta seletiva e continua sem fazer a separação dos recicláveis na fonte geradora. Os materiais coletados nos contêineres para lixo reciclável deveriam ser encaminhados para as organizações de catadores da cidade, porém, como os resíduos não são separados pela população, estão sendo transportados para a usina de triagem do município.

Também começaram a ser instaladas na parte central da cidade, no final do mês de dezembro, 400 novas papeleiras, com capacidade de 50 litros cada, para o acondicionamento de pequenos resíduos descartados por pedestres em trânsito nas ruas da cidade.

Etapa 4: Coleta e transporte

Os serviços de coleta e transporte de RSD são realizados por uma empresa pública, a Companhia de Desenvolvimento de Passo Fundo (CODEPAS), e abrange 100% do município. Na parte central da cidade, onde os contêineres foram instalados, a coleta mecanizada é realizada diariamente, de segunda-feira a sábado, com a utilização de 2 caminhões compactadores com braços mecânicos para elevar e despejar os contêineres, 1 para a coleta do lixo orgânico e outro para o reciclável. A limpeza e a desinfecção dos contêineres são realizadas no mínimo uma vez por mês.

A coleta regular domiciliar é executada em todos os imóveis, de segunda-feira a sábado, apresenta frequência diária na parte central da cidade, alternada nas demais regiões e semanal nos Distritos Municipais. Para a execução destes serviços são utilizados 7 caminhões compactadores.

Para a coleta dos materiais recicláveis em nos órgãos públicos federais e municipais e entidades privadas, como escolas, universidade, bancos e empresas, que participam da coleta seletiva, são utilizados 2 caminhões tipo baú, um de propriedade da Prefeitura Municipal e outro da CODEPAS. Os materiais recicláveis são transportados para algumas organizações de catadores da cidade.

Quanto aos resíduos públicos, são utilizadas roçadeiras e carros lutocar, equipados com vassouras, rastéis e pás, para a realização dos serviços de limpeza de vias, passeios públicos, praças, canteiros e parques. Os serviços de varrição mecanizada de ruas e avenidas são realizados a noite com a utilização de uma varredeira mecânica acoplada a um trator. E os serviços de podas de árvores em vias públicas, praças, canteiros e parques são realizados com a utilização de um caminhão equipado com triturador de galhos, motosserras e motopodadoras.

Etapa 5: Tratamento e disposição final

Os resíduos sólidos domiciliares e os públicos gerados no município, decorrentes de limpeza de vias públicas, praças, canteiros, jardins, passeios públicos, cemitérios, capelas, escolas e parques, com a execução de capina, varrição manual e mecanizada e recolhimento de entulhos e animais mortos, são transportados para a área de disposição final de RSU do município. Enquanto que os resíduos públicos decorrentes de podas são coletados e transportados para o viveiro de mudas municipal e para propriedades particulares para serem compostados.

A área de disposição final de RSU do município localiza-se no bairro São João da Bela Vista e possui aproximadamente 3,5 hectares. Os RSU gerados no município têm sido dispostos neste local desde o ano de 1991. A área é composta por quatro células: no local do antigo lixão (célula A) não existem camadas de impermeabilização na base e sistema de drenagem de líquidos e gases; na área do aterro controlado (célula B) também não existem camadas de impermeabilização na base do aterro e, embora exista sistema de drenagem de líquidos e gases, este é ineficiente: as duas células de aterro sanitário (células C e D) foram construídas atendendo aos requisitos necessários à implantação e operação deste tipo de atividade, com camadas de impermeabilização na base e nas laterais, sistemas de drenagem de gases e coleta e transporte de lixiviado para lagoas facultativas. Destaca-se que estas duas células de aterro sanitário nunca tiveram Licença de Operação da Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM) e foram autorizadas pela mesma em caráter excepcional e emergencial através de um acordo judicial até que a área de disposição final de RSU fosse recuperada e o novo aterro sanitário fosse construído.

A área de disposição final de RSU do município é cercada e existem no local: uma guarita junto ao portão de acesso; uma balança para a pesagem dos RSD; um prédio de alvenaria onde funcionam os banheiros, vestiários, refeitório, escritório e acomodações do vigia; uma garagem em alvenaria para os equipamentos utilizados no local; uma área coberta para o descarregamento dos resíduos; um prédio de alvenaria onde funciona a usina de triagem, equipada com esteira e prensas; um prédio de alvenaria para depósito dos materiais recicláveis; 4 células de aterramento de resíduos; 3 lagoas para armazenamento e tratamento de lixiviado.

Desde o início de junho de 2010, a usina de triagem de materiais recicláveis está sendo operada por uma associação de catadores. De maneira geral, estes equipamentos estavam em péssimo estado, necessitando de manutenção e reparos. Nos meses seguintes, a associação de catadores teve que suspender suas atividades por inúmeras vezes, para que a esteira pudesse ser consertada e a instalação elétrica substituída com urgência, pois apresentavam risco à saúde dos trabalhadores e a iluminação era insuficiente. Estes problemas geraram uma grande desmotivação no grupo reduzindo o número de associados de 60 para 20.

Após o processo de triagem, durante os meses de junho a dezembro, os rejeitos foram depositados em uma área provisória próxima à usina de triagem, sem medidas de proteção ao meio ambiente e à saúde pública. A célula D, que já estava encerrada, foi ampliada para a disposição final dos RSU que deverão transferidos da área provisória e coletados a partir de janeiro de 2011.

As estradas internas se encontram em péssimo estado, não são pavimentadas e em dias de chuva a maioria fica intransitável, existe grande quantidade de resíduos depositados nas áreas de circulação, o sistema de drenagem superficial é inadequado e quando chove bastante no município algumas áreas ficam alagadas (ver Figura 5).



Figura 5: Estradas internas na área de disposição final de RSU do município

Catadores realizam a catação de recicláveis sobre a célula D, que não recebe a cobertura diária de solo, alguns moram sobre as células já encerradas, próximas à usina de triagem e constroem seus barracos com materiais encontrados em meio aos resíduos e até mesmo com pedaços de geomembrana retirada da lagoa de tratamento de lixiviado (ver Figura 6).



Figura 6: Catadores na área de disposição final de RSU do município

Salienta-se que não é realizado nenhum tipo de monitoramento na área de disposição final de RSU do município. Além disso, existe uma grande quantidade de animais como aves, cães, gatos e cavalos.

Etapa 6: Custos operacionais

A Tabela 2 apresenta os custos mensais referentes aos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos urbanos e serviços de limpeza urbana realizados no município por empresas terceirizadas.

Considerando-se somente os serviços terceirizados referentes à coleta, transporte e disposição final dos RSU, o custo mensal é de, aproximadamente, R\$ 470.000,00, sendo de R\$ 2,60 habitante/mês. Este valor é superior ao arrecadado com a Taxa de Coleta de Lixo no município, que é de aproximadamente R\$ 190.000,00 mensais.

Tabela 4: Custos mensais dos serviços terceirizados de limpeza urbana e manejo dos RSU

Serviço Contratado	Unidade	Valor Unit.	Quantidade	Valor
Coleta seletiva de recicláveis (caminhão baú)	Km rodado	4,97	2.260,00*	11.232,20
Coleta seletiva de recicláveis (cam. compact.)	Km rodado	9,88	2.100,00*	20.748,00
Coleta de resíduos domiciliares e comerciais	tonelada	84,00	3.490,40*	293.193,60
Operação do aterro sanitário	Preço global	-	-	68.707,36
Recolhimento de animais mortos	Km rodado	2,34	2.500,00**	5.850,00
Varrição mecanizada de ruas e avenidas	Preço global	-	-	24.099,65
Serviços gerais em ruas, passeios públicos,	Preço global	-	-	81.921,00
Limpeza de ruas, com capina e varrição,	Preço global	-	-	67.137,75
Locação de contêineres e papelerias	litro	0,11	601.000	66.110,00
Construção de célula do aterro sanitário	Preço global	-	-	11.000,00
TOTAL MENSAL				649.999,56

* Médias mensais de 2010 (CODEPAS) **Quantidade máxima conforme contrato de prestação do serviço
Fonte: SETRANS e SMAM

CONCLUSÕES

A Prefeitura dispõe de uma estrutura administrativa inadequada devido à falta de capacitação técnica, principalmente nos Núcleos de Resíduos Sólidos e de Educação Ambiental. Apesar de alguns esforços em divulgar os programas de educação ambiental relacionados aos RSU, estes não têm conseguido atingir a totalidade da população, que tem pouca conscientização quanto aos problemas causados por estes resíduos. Outro problema é a ausência de um Plano Municipal de Gestão Integrada dos RSU e a falta de dados sobre o atual gerenciamento destes resíduos.

Como ainda não existe no município um projeto estruturado de coleta seletiva, apenas algumas iniciativas que estão sendo implementadas pelo poder público, como a distribuição de contêineres na parte central da cidade, a população não faz a segregação na fonte geradora e nem o acondicionamento adequado dos recicláveis.

Quanto às formas de tratamento dos RSU, o município não possui uma usina de compostagem, a qual poderia aproveitar a fração orgânica dos resíduos que representa mais de 50% do total coletado, e a usina de triagem existente não tem sido operada de forma adequada devido a problemas nos equipamentos e na instalação elétrica. O resultado disso é que toneladas de resíduos que poderiam ser reaproveitados são aterrados todos os dias, reduzindo a vida útil do aterro sanitário.

Os problemas mais graves foram os observados na área de disposição final dos RSU do município, que caracteriza-se como um verdadeiro lixão a céu aberto.

É importante ressaltar que a administração pública tem priorizado as metas de curto prazo, implementando procedimentos e tecnologias corretivas, ao invés de metas propostas para médio e longo prazo, que visam obter os meios técnicos e financeiros necessários para executar programas de caráter preventivo, evitando os problemas causados pelos RSU no município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Rio de Janeiro, 2010a. 219p.
2. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo 2010b. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/primeiros_dados_divulgados>. Acesso em: 01 dez. 2010.
3. KALIL, R. Redes de Infraestrutura Urbana: gestão de programas e projetos na cidade de Passo Fundo de 2005 a 2007. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia – área de concentração em Infraestrutura e Meio Ambiente) - Universidade de Passo Fundo - Passo Fundo, 2008.
4. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. Rio de Janeiro, 2002. 397p.

5. ANDRADE, A. P. de; ROJAS, J. W. J. Análise da Composição Gravimétrica para a implantação da compostagem dos RSU. Anais do II MADEHUMAN II. 2007.