

## PROGETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE SERTÃO – RS SOB ÓTICA DO GIRSU - GERENCIAMENTO INTEGRADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

**Juliano José Piccoli (\*), Taís Letícia Bernardi, Vanderlei Rodrigo Bettiol, Wagner Luiz Priamo, Lucas Blanger Bagnara**

\* Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão. Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, bolsista de Iniciação Científica CNPq/Capes. Laboratório de Tratamento de Águas e Efluentes.

### RESUMO

A falta de um correto gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos gera impacto negativo ao meio ambiente e na qualidade de vida da população. Este projeto de pesquisa consiste em levantar os dados a respeito do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município de Sertão/RS desde a geração, passando pelo manejo até a destinação final, sintetizando um diagnóstico que servirá de base para a formulação de um plano municipal de gerenciamento dos resíduos sólidos complementando o plano municipal de saneamento. Precisam-se definir maneiras e métodos apropriados ao município de Sertão/RS, baseados em pesquisas e trabalhos já desenvolvidos em outros municípios, para diagnosticar, elaborar e implantar um plano de gerenciamento dos resíduos em conformidade com a legislação vigente, especialmente ao Decreto 7.404, o qual regulamenta a Lei 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Desta forma, este projeto tem como objetivo principal utilizar metodologias científicas para propor um projeto de gestão de resíduos sólidos no município de Sertão/RS, utilizando como ferramenta principal a caracterização dos resíduos sólidos urbanos gerados. Diagnosticar o gerenciamento dos resíduos urbanos no município de Sertão – RS, desde a geração, passando pelo manejo até a destinação final, sob o aspecto da produção mais limpa, buscando a minimização da geração, reuso e reciclagem destes materiais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saneamento; tecnologias limpas; resíduos sólidos urbanos; educação ambiental

### INTRODUÇÃO

Considera-se este projeto uma pesquisa tecnológica, visto que pretende definir maneiras e métodos apropriados ao município de Sertão/RS, baseados em pesquisas e trabalhos já desenvolvidos em outros municípios, para diagnosticar, elaborar e implantar um plano de gerenciamento dos resíduos em conformidade com a legislação vigente, especialmente ao Decreto 7.404, o qual regulamenta a Lei 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Os problemas ambientais são marcados pela intervenção humana sobre a natureza promovendo a destruição de ambientes silvestres e aumentando os níveis de poluição. Em paralelo, influenciam na qualidade de vida da humanidade, pois a degradação ambiental constitui-se em uma ameaça aos sistemas de suporte a vida.

O projeto também tem como objetivo diagnosticar o gerenciamento dos resíduos urbanos no município de Sertão – RS, desde a geração, passando pelo manejo até a destinação final, sob o aspecto da produção mais limpa, buscando a minimização da geração, reuso e reciclagem destes materiais. Principais características do município de Sertão/RS. O município de Sertão-RS está localizado ao norte do Rio Grande do Sul, com população de 6.294 habitantes e área superficial de 439,47 km<sup>2</sup>. Sua maior renda é proveniente da agropecuária (IBGE, 2011).

Resíduos sólidos de origem urbana são os materiais produzidos somente pelas residências, não abrange, por exemplo, resíduos industriais, construção e hospitalares. Gestão de resíduos sólidos significa as ações de planejamento, normativas e financeiras desenvolvidas por uma instituição municipal, apoiada em critérios sanitários, ambientais e econômicos, para coletar, tratar e dispor o lixo de uma cidade (LEITE, 1997, citado por MANFRINATTO, 2007).

A tomada de decisões o gerenciamento de políticas públicas e o plano de manejo em um município fica dificultado pela falta de informações sobre a situação do manejo destes resíduos sólidos. Dentro das cidades os problemas sanitários e ambientais são agravados piorando a qualidade de vida das populações no momento em que um plano de manejo para gerir os materiais descartados não existe. Muitos problemas começam a acontecer quando não tem gestão dos resíduos. Exemplo, entupimento de bueiros por materiais que poderiam ser destinados à reciclagem, mas depositados em locais públicos e indevidos, o alagamento de áreas urbanas, o acúmulo de materiais em rios e em áreas livres, causando

contaminação de água, ar e solo, a proliferação de animais vetores e doenças como mosquitos, ratos, baratas, a deploração do aspecto visual que deteriora a beleza das cidades.

No entanto, com um planejamento para uma coleta seletiva os resíduos sólidos passam a ter a potencial infraestrutura para gerar empregos, comercializar matérias recicláveis melhorando a renda das pessoas envolvidas.

Além disso, as cidades ficam livres dos vetores de doenças e passam a contar com um ambiente urbano mais limpo e saudável, o que se reverte em qualidade de vida para todos. Para tanto, torna-se fundamental um programa de educação ambiental visando a separação dos materiais recicláveis ainda na fonte, para que eles possam se coletados seletivamente e destinados à reciclagem. A separação dos materiais recicláveis dos não recicláveis significa uma grande diminuição do volume de resíduos despejados nos aterros sanitários, viabilizando economicamente estes locais e aumentando sua vida útil.

O uso de metodologias adequadas para gestão dor resíduos sólidos urbanos, incluindo análise gravimétrica, caracterização dos resíduos, adoção de políticas públicas para segregação e destinação destes materiais, são as ferramentas para minimizar os impactos ao meio ambiente e saúde pública.

Resíduos sólidos urbanos Segundo NBR 10.004, resíduos sólidos de qualquer natureza são: Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. Conforme a Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, os resíduos sólidos podem ser subdivididos de diferentes formas, quanto à sua origem. Os resíduos sólidos urbanos correspondem então aos resíduos domiciliares provenientes de atividades domésticas em áreas urbanas, resíduos da limpeza, originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

Autores descreveram a composição dos rejeitos domésticos. MASSUKADO (2004), citando IPT e CEMPRE, 2000, afirmou que cerca de 52% dos rejeitos urbanos domiciliares é composto por material orgânico putrescível. Segundo este autor, são facilmente encontrados neste tipo de resíduo, materiais recicláveis ou até mesmo materiais perigosos como pilhas, baterias, lâmpadas, vidros, plásticos latas e outros. Quando não há um plano de manejo eficiente, todos estes materiais acabam sendo misturados e tendo o mesmo destino, o que agrava o problema de armazenamento e contamina o solo e a água.

Muitos materiais sólidos provenientes dos resíduos domésticos podem ser destinados à reciclagem e, neste caso, reduzirem a demanda por matéria prima virgem que muitas vezes não é renovável. Além deste, outro benefício é a redução do volume de lixo depositado nos aterros e diminuição de toda a problemática envolvida com a questão da vida útil do local, o próprio tratamento do chorume e a qualidade de vida da população. A separação dos materiais recicláveis e a coleta seletiva, portanto, são assuntos que devem ser trabalhados junto à população através da educação ambiental e da conscientização de que a sociedade pode e deve participar intensamente visando seu próprio bem-estar e o das futuras gerações. A coleta seletiva, de acordo com BESSEN (2005) é a coleta de materiais recicláveis tais como papéis, plásticos, vidros, metais e materiais orgânicos, previamente separados na fonte geradora.

## **Legislação e responsabilidade**

A crescente geração de resíduos é um dos principais problemas enfrentados pelas administrações públicas no Brasil. A sociedade consumista impulsiona índices assustadores de produção de lixo urbano. Algumas características agravam ainda mais o problema, como o despreparo das administrações públicas em gerenciar de maneira integrada o volume de resíduos produzidos, a sociedade brasileira cada vez mais urbanizada, bem como a falta de cooperação desta sociedade para propagar a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos. Segundo MASSUKADO (2004), 68,5% dos resíduos gerados nos municípios com até 20 mil habitantes são depositados em locais inadequados, o que corresponde a 73% da população brasileira total. ZANTA (2003), citando IBGE 2002, fala que a destinação mais empregada ainda é o depósito a céu aberto para a maioria dos municípios brasileiros com população abaixo dos 10.000 habitantes, correspondendo a cerca de 48% dos municípios brasileiros. Nesses municípios, do total de resíduos produzidos, 63,6% são depositados em lixões e 16,3% são encaminhados para aterros controlados.

A responsabilidade dos municípios com relação à gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos é citada na legislação, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, no seu Art. 10. Porém, se a sociedade esperar que o somente poder público resolva o problema, nenhuma evolução será alcançada. A evolução com relação a este assunto deve ocorrer em todas as esferas da sociedade de forma integrada, desde os setores produtores até o setor público, ao qual é incumbida a tarefa de gerenciamento destes resíduos. Neste sentido, deve-se desenvolver um planejamento que agregue educação ambiental,

qualificação do corpo técnico responsável pelo planejamento das etapas de gestão, comprometimento da população na redução da produção dos resíduos sob a ótica da produção mais limpa, além de programas de gerenciamento integrado dos resíduos com aplicação de recursos financeiros para manutenção das ações integradoras, sempre levando em conta a realidade do município. A participação da instituição de ensino superior orientando o setor público e a sociedade sertanense é o ponto chave.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **ATIVIDADE 1: Levantamento Bibliográfico**

No levantamento bibliográfico analisou-se o artigo PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE SERTÃO - RS SOB ÓTICA DO GERENCIAMENTO INTEGRADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (GIRSU) de autoria de Joviane Salvador e Vanderlei Rodrigo Bettiol, o qual apresenta os resultados deste projeto de pesquisa até setembro de 2012, ou seja, do seu primeiro ano de execução.

Tomar conhecimento dos resultados deste trabalho torna-se importante já que se trata de uma continuidade do mesmo projeto de pesquisa. Esta publicação contém dados socioeconômicos do município de Sertão, a realidade quanto a prática de gerenciamento dos resíduos em Sertão, além de apresentar o resultado de uma amostragem realizada em maio de 2012, a qual será comparada com a realizada, em janeiro de 2013.

Utilizou-se também de Leis Federais e Estaduais, Resoluções e Normativas, que norteiam os municípios à elaboração e implantação do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - PMGIRS. E, explorou-se artigos e conteúdos da internet.

### **ATIVIDADE 2: Reunião com o Comitê de Coordenadoria do Plano Municipal de Saneamento Básico**

Referente a participação na reunião junto ao Comitê de Coordenadoria do Plano Municipal de Saneamento Básico, do município de Sertão.

O Comitê de Coordenadoria do Plano Municipal de Saneamento Básico de Sertão é constituído por representantes de vários setores e departamentos relevantes do município como Corsan, Secretaria de Obras, Hospital, Unidade Básica de Saúde, entre outros, tendo a licenciadora municipal Laura Slaviero como integrante principal, a qual comanda as atividades.

O principal objetivo deste comitê é concluir a elaboração e implantar no município o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - PMGIRS, que se baseou nos resultados até então apresentados deste projeto de pesquisa e nos dados da pesquisa do ano de 2011 do SNIS – Sistema Nacional sobre Informações sobre Saneamento.

O Plano está sendo complementado com os aspectos necessários, discutidos nas reuniões do Comitê e redigido por Laura Benetti Slaviero, Bióloga - Mestre em Ecologia e Licenciadora Ambiental da P. M. de Sertão.

Os temas, referentes à elaboração do PMGIRS de Sertão, abordados foram:

#### **- Entulhos e limpeza urbana.**

Citado nos resultados anteriores deste projeto de pesquisa como uma problemática para o município, já que entulhos (móveis, carros, resíduos da construção civil) encontram-se depositados em locais inapropriados como terrenos baldios, áreas de preservação e vias públicas, este foi um dos temas abordados na reunião.

De acordo com o Inciso V, Art. 19 da Lei 12.305/10, apresentar “procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada” é um dos conteúdos mínimos exigidos no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Os entulhos, por seu volume e quantidade normalmente elevados são de responsabilidade de seus geradores, contudo, por falta de informação e de conscientização grande parte dos munícipes de Sertão depositam estes resíduos em locais inadequados.

Percebe-se a necessidade de legislação que profíba a disposição de resíduos em terrenos baldios, locais públicos, vias públicas, e a realização de campanhas informativas para que a população esteja a par de suas obrigações e responsabilidades.

A exemplo da prefeitura de São Paulo<sup>1</sup>, uma boa alternativa seria a criação de um ecoponto para recebimento de entulhos. Pode-se estabelecer quantidade máxima para recebimento, sendo que neste local, os entulhos devem ser separados, triados e encaminhados ao destino correto. O ferro pode ser enviado para reciclagem, a madeira para reaproveitamento, os resíduos de construção civil para reuso, coprocessamento, em fim, é possível dar destino correto aos resíduos dispostos inadequadamente, gerando assim, melhorias nas condições de vida da população, além de retorno econômico ao município pela venda de materiais recicláveis.

#### **- Locais que devem ter seu próprio plano de gerenciamento.**

De acordo com o Art. 20 da Lei 12.305/10, os estabelecimentos sujeitos à elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos são os geradores de resíduos de serviço público exceto os domiciliares e de limpeza urbana, resíduos industriais do processo produtivo, resíduos de serviço de saúde, resíduos de mineração, resíduos perigosos, resíduos não perigosos mas que por sua composição e/ou volume não sejam considerados domiciliares, resíduos de construção civil, os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira, e os de atividades agrossilvipastoris.

Em Sertão, o Hospital, o Postos de Saúde, e as Clínicas Veterinárias são os estabelecimentos que em primeira observância devem elaborar seus próprios Planos de Gerenciamento, por gerarem resíduos de serviço de saúde, ou seja, resíduos perigosos, contaminantes e com potencial para perfurar a pele disseminando substâncias patogênicas.

Comentou-se que estabelecimentos como mecânicas, postos de combustíveis, madeireiras e outros estabelecimentos não necessitam criarem seu próprio plano, já que se trata de estabelecimentos de pequeno porte, basta um relatório de destino dos resíduos, o qual deve ser controlado através de fichas preenchidas pelos donos dos estabelecimentos, destinadas à análise e arquivamento na Prefeitura.

Para um melhor controle, a Prefeitura deve fazer um levantamento dos estabelecimentos geradores de resíduos com características especiais como madeireiras, indústrias, clínicas veterinárias, entre outros, identificando o gerador, o tipo de resíduo, quantidade gerada, frequência de geração, tratamento adotado e destinação final, além de outras informações, caso necessárias. Desta forma, a Prefeitura pode acompanhar o tratamento e destinação dos resíduos realizado nestes estabelecimentos, e tomar providências para que estes mantenham um adequado gerenciamento de seus resíduos.

#### **- Logística Reversa.**

Como citado na Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu Art. 33.

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

(Lei 12.305/10, Art. 33.)

<sup>1</sup><http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/amlurb/entulho/index.php?p=4627>

Uma boa alternativa para um município de pequeno porte como Sertão seria a parceria entre o poder público e órgãos comerciais para criação de ecopontos, que recebam pilhas e baterias, lâmpadas e óleos, eletrônicos, os quais devem ser enviados para empresas recicladoras ou biorremediadoras.

Quanto as embalagens de agrotóxicos e produtos eletrônicos, campanhas de recolhimento, com datas estipuladas e divulgadas à população, vem a ser a melhor forma para recolhimento e destinação final adequada para estes resíduos. Com data e local estipulado, as pessoas devem se dirigir até o local para depositarem seus resíduos. Para facilitar moradores da zona rural, com dificuldade de deslocamento, pode ser disponibilizado veículo da prefeitura para que passe nas propriedades recolhendo estes materiais.

#### **- Manejo e Recuperação de Áreas Degradadas.**

A Política Nacional do Meio Ambiente, Lei 6.938/81, trás como um dos seus princípios, a recuperação de áreas degradadas. Ainda, em seu artigo 4º, apresenta como um de seus objetivos a restauração dos recursos ambientais e a imposição ao poluidor e ao predador, a obrigação de recuperar os danos causados.

Segundo esta mesma Lei, recuperar é restituir um ecossistema ou uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original. E, restaurar é restituir um ecossistema ou uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original. (OLIVEIRA & AKAQUI, 2013)

Quem precisa ou quer restaurar ou recuperar uma área degradada, conta com a Instrução Normativa nº 4 de 13/04/2011 do IBAMA. Esta normativa estabelece os procedimentos para elaboração do Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental.

No caso de Sertão, iniciou-se um projeto de pesquisa denominado “Diagnóstico Ambiental de Área Degradada”, realizado por acadêmicos do IFRS – Câmpus Sertão, que tem por objetivo realizar um diagnóstico ambiental da área utilizada irregularmente para a disposição de resíduos sólidos, conhecida anteriormente como antiga Hidráulica. Além do diagnóstico, o projeto pretende elaborar um plano de medidas mitigatórias, de revitalização, e de recuperação, relacionadas à legislação ambiental e a preservação ambiental, tendo em vista a sustentabilidade do local de estudo.

Como exemplo deste projeto, outros poderão ser feitos em diferentes áreas degradadas do município, integrando o trabalho dos estudantes do IFRS – Câmpus Sertão com a comunidade e poder público de Sertão, beneficiado ambas as partes, e principalmente, proporcionando a preservação ambiental.

#### **- Indicadores de serviços públicos de limpeza e podas.**

Uma boa forma de obter indicadores de limpeza urbana e serviços públicos é através do SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Basta o município estar com dados e registros organizados e atualizados para responder ao formulário anual do SNIS. Ao responder este questionário, o município terá dados e informações quanto ao sistema de saneamento, limpeza urbana e gerenciamento de resíduos que poderão ser comparados ano a ano, identificando possíveis melhorias, tornando-se assim uma ferramenta para a implantação de planos e projetos no município.

Como exemplo de alguns indicadores, pode-se citar a taxa de cobertura de coleta de resíduos em relação à população, a frequência da coleta domiciliar, frequência da varrição, quantidade de resíduos coletado, domicílios atendidos pela coleta seletiva, taxa de recuperação de resíduos recicláveis, despesa per capita com o manejo de RSU, entre outros. (CABRAL, 2013)

#### **- Programas de educação ambiental.**

Com relação ao gerenciamento de resíduos sólidos, a educação ambiental tem importante papel no aprimoramento do conhecimento e na mudança de hábitos e atitudes, valores e comportamentos relacionados aos resíduos sólidos.

O poder público deve adotar medidas para implantar a educação ambiental nas escolas, já que atinge diretamente o processo de formação pessoal. Porém, torna-se importante também trabalhar com comerciantes, trabalhadores e comerciantes, atingindo assim uma maior parcela da população. Lembrando, que programas de educação ambiental devem ser específicos para cada público alvo.

Este projeto de pesquisa visa o desenvolvimento da educação ambiental. No primeiro ano de execução houve atividades realizadas nas escolas do município, onde trabalhou-se com professores conceitos relacionados ao gerenciamento de resíduos e preservação ambiental. Ao passo que os professores repassam o conhecimento adquirido aos seus alunos, parte da população adquire conhecimento e consciência mudando seus hábitos em relação às práticas com os resíduos,



contribuindo assim para o sucesso de implantação de um PMGIRS. Desta forma, é de extra importância que atividades como esta sejam desenvolvidas continuamente.

#### **- Como controlar o plano.**

A implantação de um PMGIRS necessita de planejamento e definição de ações que contem com a participação de servidores públicos, comerciantes, equipes terceirizadas e colaboração da população em geral. Para que o plano tenha sucesso é preciso que todos se integrem e trabalhem em busca do mesmo objetivo. Com planos e ações definidas, bem como os responsáveis por cada etapa, torna-se mais fácil de controlar e avaliar um PGRS.

“Para a definição de programas e ações de capacitação técnica voltadas para a implementação e operacionalização do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deve-se avaliar se o Município apresenta deficiências relacionadas à assistência técnica, se há troca ou transmissão de conhecimentos sobre a atividade e se foi verificado se há exigências legais não atendidas pelos agentes da atividade. A partir deste diagnóstico, é possível identificar técnicas ou tecnologias que podem ser adotadas para melhoria da implementação do Plano.” (BANCO DO BRASIL, 2011)

Uma boa opção para controlar um Plano de Gerenciamento é através do cronograma geral para implantação do mesmo, sendo especificados os projetos e ações para cada etapa de implantação do plano de resíduos sólidos do município, delegando quem serão os responsáveis, e estabelecendo indicadores para cada ação ou projeto. Assim, é possível controlar e verificar se o plano está sendo implantado de forma adequada e da forma prevista

#### **ATIVIDADE 3. Repetição da Amostragem dos Resíduos.**

No primeiro ano deste projeto de pesquisa realizou-se uma análise qualitativa e quantitativa dos resíduos do município de Sertão no dia 17 de maio de 2012. Na ocasião, utilizou-se metodologia baseada na NBR 10.007 de 1987, através de uma forma adaptada do quarteamento da amostra total, conforme, onde os resíduos despejados do caminhão coletor de lixo em uma lona tiveram seus sacos rompidos como mostra a (Figura 1).



**Figura 1: Início da abertura dos sacos com resíduos. Fonte: Autor do Trabalho.**

Logo após como se observa na (Figura 2) foi misturado e dividido de forma homogênea em 04 partes em formato de pizza, descartando sempre 02 diametralmente até que o volume ficasse próximo de 200 litros. Este volume foi separado e classificado de acordo com a NBR 10.004 de 2004 e com a Resolução do CONAMA 313 de 2002, onde cada tipo de resíduo foi pesado separadamente.

Seguindo esta mesma metodologia realizou-se uma nova amostragem dos resíduos sólidos de Sertão, para melhor confiabilidade dos resultados, permitindo uma comparação dos valores obtidos em ambas. A grande diferença entre a primeira amostragem e a segunda foi o peso da amostra total de 200L. No ano de 2012 obteve-se um peso de 19,41 Kg, sendo que agora, no ano de 2013, o peso total da amostra foi de 29,62 Kg. A explicação para esta diferença de 10 Kg a mais é a presença em grande quantidade de resíduos orgânicos, já que estes são os responsáveis pelo maior peso entre os



Figura 2: Quarteamento realizado até volume aproximado de 200L. Fonte: Autor do Trabalho.

tipos de resíduos. Além disso, na 1ª análise os dias anteriores da coleta do resíduo analisado foram secos, sem chuvas. diferente da 2ª análise, que foi realizada com resíduos que permaneceram sob chuva até pouco tempo antes de serem recolhidos pelo caminhão, estando mais úmidos e conseqüentemente mais pesados.

Como citado o peso na 2ª análise do volume aproximado de 200L foi de 29,62 Kg. Deste total, o tipo de resíduo em maior quantidade, assim como na primeira, foi o orgânico com 18,12 Kg, representando assim 61,17% da composição gravimétrica do resíduo analisado. Esta fração foi basicamente composta por restos alimentares, contendo também material de higiene pessoal como papel higiênico, absorventes e fraldas.

A segunda maior parcela de resíduos foi a de papéis representando 17,61%, seguido dos plásticos que somaram 12,31%. Houve uma inversão em comparação com a primeira amostragem, a qual teve os plásticos como segunda maior parcela e os papéis como terceira.

Em parcelas menores foram encontrados os tecidos representando 4,36%, resíduos de serviço de saúde (2,01%), os vidros (1,33%), madeira (0,45%), diversos que constituem isopor, borracha, espuma, tetrapack (0,37%), os contaminantes químicos (0,27%) e os metais representando 0,17%.

Os resultados da análise podem ser observados na Tabela 1, a seguir, que apresenta os resíduos classificados segundo a Resolução CONAMA 313/02 e a NBR 10.004/04, sendo demonstrado a quantidade em Kg para cada tipo de resíduo, além da composição gravimétrica que representa a porcentagem do peso de um resíduo específico em relação ao peso total da amostra.

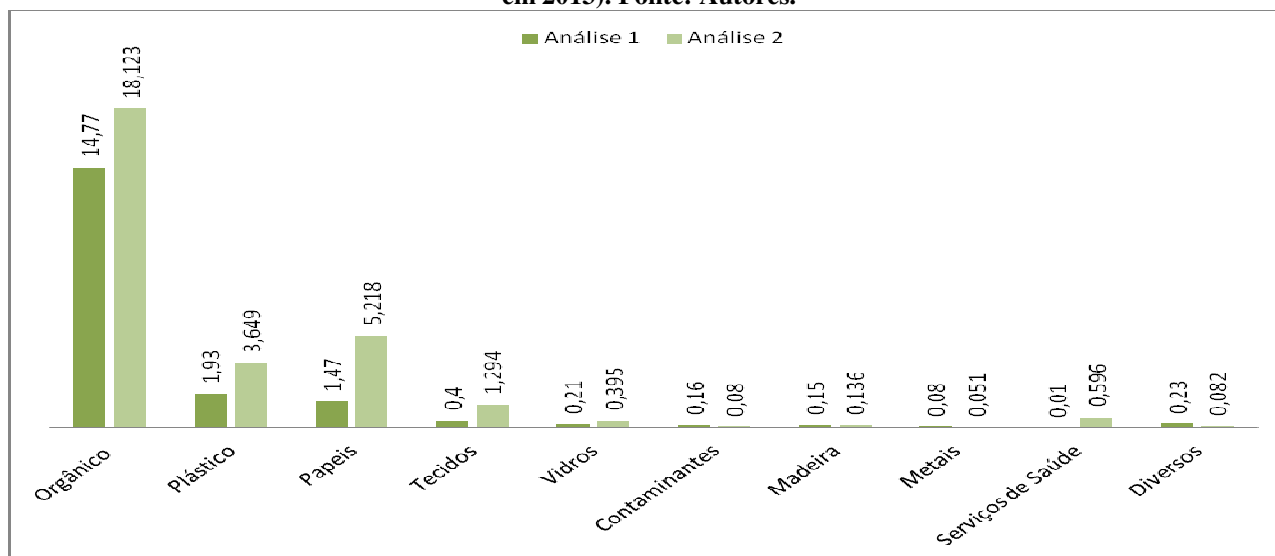
Tabela 1 – Resultado da análise qualitativa e quantitativa dos resíduos sólidos do município de Sertão/RS, realizada em janeiro de 2013. Fonte: Autores.

Tipo de Resíduo	Classe (CONAMA 313/02)	Classe (NBR 10.004/04)	Quantidade (kg)	Composição Gravimétrica (%)
Material Orgânico	A 001	II - A	18,123	61,176
Plástico	A 207	II - B	3,649	12,317
Papel e Papelão	A 006	II - B	5,218	17,614
Tecidos	A 010	II - B	1,294	4,368
Vidros	A 117	II - B	0,395	1,333
Contaminantes Químicos			0,08	0,270
Madeira	A 009	II - B	0,136	0,459
Metais	A 104	II - B	0,051	0,172
Serviços de Saúde			0,596	2,011

Diversos (espuma, borracha, etc)		0,082	0,276
<b>Volume da Amostra = 200 L</b>		<b>29,624</b>	<b>100.00%</b>

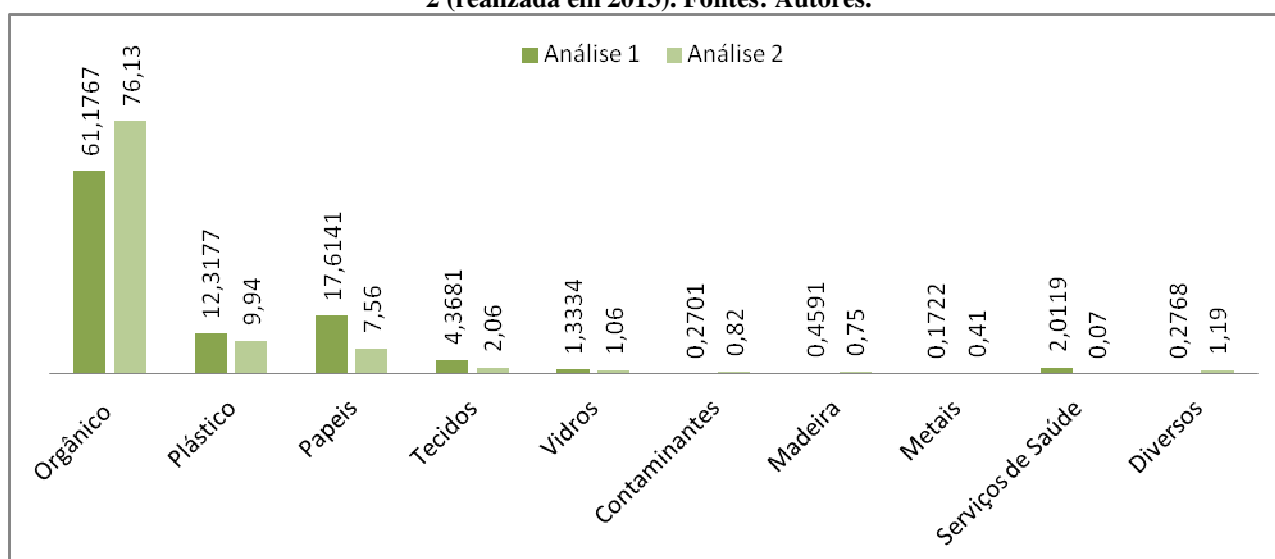
A seguir, observa-se no Gráfico 1, o peso de cada tipo de resíduo encontrado na análise de 2012 e na de 2013, o que permite identificar a diferença entre ambas.

**Gráfico 1: Quantidade em Kg de cada tipo de resíduo da Análise 1 (realizada em 2012), e da Análise 2 (realizada em 2013). Fonte: Autores.**



No Gráfico 2, observa-se a diferença entre a composição gravimétrica obtida na primeira análise realizada em 2012 e na segunda realizada em 2013.

**Gráfico 2: Composição gravimétrica em % de cada tipo de resíduo da Análise 1 (realizada em 2012), e da Análise 2 (realizada em 2013). Fontes: Autores.**



Avaliando os resultados obtidos na nova amostragem, os resíduos de serviço de saúde merecem atenção. Na 1ª eles representaram 0,07%, já nesta, eles somaram 2,01%. Pode-se observar que houve um aumento significativo deste resíduo, o qual nem poderia ser encontrado junto com o domiciliar.



O que chamou a atenção durante a mistura e separação dos resíduos, foi a quantidade de sacos contendo somente resíduos hospitalares, mais especificamente de atendimento aos pacientes. Havia sacos brancos leitosos com identificação de material infectante, como pode ser observado na (Figura 3).



**Figura 3: Resíduo de serviço de saúde encontrado na amostra. Fonte: Autor do Trabalho.**

Estes, são estritamente destinados a resíduos hospitalares, oferecendo riscos à todos que possam vir a entrar em contato com seu material demonstrado também na (Figura 4).

Pela grande quantidade de sacos encontrados, deduziu-se que o caminhão coletou o resíduo do hospital da cidade, já que o mesmo estava na rota de coleta. Vale ressaltar, que os resíduos hospitalares necessitam de tratamento diferenciado dos domiciliares e de limpeza urbana. Os mesmos devem ser separados, armazenados, transportados, tratados e dispostos de forma adequada e diferenciada, seguindo as orientações da RDC 306 da Anvisa criada em 2004 para harmonizar o conteúdo da Resolução Conama 05/93 e da RDC 33, e estabelece como os resíduos devem ser classificados, separados, armazenados e dispostos.



**Figura 4: Resíduo de serviço de saúde encontrado na amostra. Fonte: Autor do Trabalho.**

Conforme a Lei Estadual 10.099/94, a coleta, o transporte, o processamento e a destinação final dos resíduos sólidos de estabelecimentos de serviço da saúde são de responsabilidade da fonte geradora independente da contratação de terceiros para a execução dessas atividades.

Além de sacos brancos leitosos com resíduo infectante foi encontrado inúmeras cartelas de medicamentos completas, ampolas de medicamentos, equipo de soros e luvas descartáveis. Ainda, havia embalagens de óleos lubrificantes (Figura 5) e pilhas.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A partir destes aspectos e do presente estudo, o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PMGIRS, esta sendo formulado com os aspectos necessários, discutidos nas reuniões do Comitê e redigido por autores desta pesquisa e pela Licenciadora Ambiental do Município.



**Figura 5: Embalagem com óleo encontrada na amostragem. Fonte: Autor do Trabalho.**

Nas reuniões do Comitê chegou-se a unanimidade de que o Hospital, os Postos de Saúde e as Clínicas Veterinárias, por gerarem resíduos de serviço de saúde, ou seja, resíduos perigosos, contaminantes e cortantes podendo conter agentes patogênicos, portanto devem ter seu próprio plano de gerenciamento. Além do aspecto qualitativo, é necessário determinar a quantidade de resíduos gerados por dia (TON/dia ou m<sup>3</sup>/dia) e a produção per capita (TON/HAB/dia). Esta informação pode ser obtida com base em dados já existentes fornecidos pelo setor responsável da Prefeitura Municipal ou por meio de levantamentos de campo com a pesagem de caminhões e controle de rotas.

Fica claro com a pesquisa que é importante sua realização e continuidade. Pois auxiliará o Comitê a concluir a elaboração e implantar no município o PMGIRS, que se baseou nos resultados até então apresentados deste projeto de pesquisa e nos dados da pesquisa do ano de 2011 do SNIS – Sistema Nacional sobre Informações sobre Saneamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL, Lei n.12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 7 agosto, 2011.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 10004 – Resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
3. BANCO DO BRASIL. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Sugestões para elaboração do PMGIRS.** Fascículo 4. Vice Presidência Gestão de Pessoas e Desenvolvimento Sustentável Unidade Desenvolvimento Sustentável Brasília (DF), Maio de 2011. Disponível em: <http://www.bb.com.br/docs/pub/inst/dwn/4SugestoesPMGIRS.pdf>. Acesso em janeiro de 2013 Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 357, 17 de março de 2005. Estabelece normas e padrões para qualidade das águas, lançamentos de efluentes nos corpos receptores e dá outras providências.
4. BRASIL, Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
5. BRASIL, Lei n.10.099, de 07 de fevereiro de 1994. Dispõe sobre os resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde e dá outras providências.
6. CABRAL Rafaela de Almeida. **Análise comparativa dos indicadores de referência dos serviços de limpeza urbana no município de São João Del Rei, nos anos de 2007 e 2008.** Disponível em: [http://www.cedeplar.ufmg.br/seminarios/seminario\\_diamantina/2010/D10A106.pdf](http://www.cedeplar.ufmg.br/seminarios/seminario_diamantina/2010/D10A106.pdf). Acesso em janeiro de 2013.
7. CEMPRE - Compromisso empresarial pela Reciclagem. Pesquisas sobre resíduos sólidos. Disponível em: [www.cempre.org.br](http://www.cempre.org.br). Acesso em 20 de junho de 2012.
8. **Entulho – Portal da Prefeitura da Cidade de São Paulo.** Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/amlurb/entulho/index.php?p=4627>. Acesso em: novembro de 2012.
9. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB). Rio de Janeiro, IBGE: 2002. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf>. Acesso em agosto de 2011.

10. **Instrução Normativa nº 4 de 13 de abril de 2011** / IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental.
11. MASSUKADO, Luciana Miyoko. Sistema de apoio à decisão: avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares. São Carlos: UFSCar, 2004. 230p.
12. MANFRINATO, Jair V. de Souza; MARTINS, Benedito L.; ESGUÍCERO, Fábio J. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos: um estudo da experiência no município de Lençóis Paulista. Revista Gerenciais, São Paulo, v.6, n.2, p. 137-146, 2007.
13. OLIVEIRA, Beatriz Lopes de & AKAOUI, Fernando Reverendo Vidal. **Plano de recuperação de área degradada ou plano de restauração de área degradada?** Disponível em: [http://www.mp.sp.gov.br/portal/page/portal/cao\\_urbanismo\\_e\\_meio\\_ambiente/biblioteca\\_virtual/bv\\_teses\\_congressos/Dra%20Beatriz%20Lopes%20de%20Oliveira-Dr%20Fernando%20Reverendo%20Vida.htm](http://www.mp.sp.gov.br/portal/page/portal/cao_urbanismo_e_meio_ambiente/biblioteca_virtual/bv_teses_congressos/Dra%20Beatriz%20Lopes%20de%20Oliveira-Dr%20Fernando%20Reverendo%20Vida.htm). Acesso em: janeiro de 2011.
14. SALVADOR, Joviane & BETTIOL, Vanderlei Rodrigo. Projeto de gestão de resíduos sólidos no município de sertão - rs sob ótica do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos (GIRSU). Vol. 3 (2012) - III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/congresso3.htm>. Acesso em: janeiro de 2013.