



**PRODUTO I**

**RELATÓRIO DE PLANEJAMENTO (PLANO DE TRABALHO E CRONOGRAMA) PARA  
ELABORAÇÃO DE ESTUDO GRAVIMÉTRICO, EM CONFORMIDADE COM A LEI Nº 12.305/2010,  
PARA O MUNICÍPIO DE TOLEDO**

**CONTRATO Nº 25/2013**

**R.156.056.063.14**

**Toledo, 23 de Maio de 2014**

**Empreendimento realizado com recursos da Cobrança PCJ**





## **APRESENTAÇÃO**

O presente relatório, denominado Relatório de Planejamento (Plano de Trabalho e Cronograma), apresenta os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Aditivo ao Contrato nº 25/13, assinado entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e a B&B Engenharia Ltda., que tem por objeto a “ELABORAÇÃO DE ESTUDO GRAVIMÉTRICO, EM CONFORMIDADE COM A LEI Nº 12.305/2010, PARA 15 (QUINZE) MUNICÍPIOS PERTENCENTES ÀS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ”.

O Estudo Gravimétrico que será elaborado exclusivamente para o município de Toledo/MG é objeto do TERMO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA firmado entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e a Prefeitura Municipal de Toledo no dia 24 de julho de 2013.

O presente documento é apresentado em um único volume, contendo anexos.

## ÍNDICE ANALÍTICO

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. OBJETIVO .....	6
3. METODOLOGIA.....	8
4. PRODUTOS A SEREM ENTREGUES .....	14
5. EQUIPE TÉCNICA.....	16
6. ANEXOS .....	20
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22
ANEXO I - CRONOGRAMA.....	23
ANEXOII - ITEM 6 DO TERMO DE REFERÊNCIA DO ADITIVO AO CONTRATO Nº 25/13 - TERMO DE REFERÊNCIA VISANDO A ELABORAÇÃO DE ESTUDO GRAVIMÉTRICO, EM CONFORMIDADE COM A LEI Nº 12.305/2010, PARA 15 (QUINZE) MUNICÍPIOS PERTENCENTES ÀS BACIAS PCJ.....	24



## INTRODUÇÃO

## 1. INTRODUÇÃO

Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos é, em síntese, o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos, para a eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas.

As características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais são importantes para auxiliar nas discussões do resultado alcançado referente à composição gravimétrica do município. Os resíduos sólidos (RS) são definidos, segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004) como: “Resíduos nos estados sólido e semissólido, 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”.

Para tanto, as ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que envolvem a questão devem se processar de modo articulado, segundo a visão de que todas as ações e operações envolvidas encontram-se interligadas, comprometidas entre si.

Para além das atividades operacionais, o gerenciamento integrado de resíduos sólidos destaca a importância de se considerar as questões econômicas e sociais envolvidas no cenário da limpeza urbana e, para tanto, as políticas públicas, locais ou não, que possam estar associadas ao gerenciamento do lixo, sejam elas na área de saúde, trabalho e renda, planejamento urbano etc.

Políticas como a PNRS, sistemas e arranjos de parceria diferenciados, como a parceria público privada, deverão ser articulados para tratar de forma específica os resíduos recicláveis, tais como o papel, metais, vidros e plásticos para que ocorram avanços no setor como formalização da situação trabalhista dos catadores informais, investimentos em maquinários que auxiliem a segregação e outras etapas de manejo destes resíduos nas cooperativas, além de melhorias na organização administrativa destas cooperativas. Estas melhorias auxiliam na rentabilidade destes resíduos; resíduos orgânicos, passíveis de serem transformados em composto orgânico, para

enriquecer o solo agrícola; entulho de obras, decorrentes de sobra de materiais de construção e demolição, e finalmente os resíduos provenientes de estabelecimentos que tratam da saúde. Esses materiais devem ser separados na fonte de produção pelos respectivos geradores, e daí seguir passos específicos para remoção, coleta, transporte, tratamento e destino correto. Conseqüentemente, os geradores têm de ser envolvidos, de uma forma ou de outra, para se integrarem à gestão de todo o sistema.

O gerenciamento integrado revela-se com a atuação de subsistemas específicos que demandam instalações, equipamentos, pessoal e tecnologia, não somente disponíveis na prefeitura, mas oferecidos pelos demais agentes envolvidos na gestão, entre os quais se enquadram:

- A própria população, empenhada na separação e acondicionamento diferenciado dos materiais recicláveis em casa;
- Os grandes geradores, responsáveis pelos próprios rejeitos;
- Os catadores, organizados em cooperativas, capazes de atender à coleta de recicláveis oferecidos pela população e comercializá-los junto às fontes de beneficiamento;
- Os estabelecimentos que tratam da saúde, tornando-os inertes ou oferecidos à coleta diferenciada, quando isso for imprescindível;
- A prefeitura, através de seus agentes, instituições e empresas contratadas, que por meio de acordos, convênios e parcerias exerce, é claro, papel protagonista no gerenciamento integrado de todo o sistema.

## **OBJETIVO**

## 2. OBJETIVO

O estudo direcionado para a análise das características do lixo é uma atividade importante para os municípios, uma vez que, através das informações coletadas, os órgãos responsáveis pelo serviço de limpeza pública poderão verificar as alterações ocorridas nos aspectos referentes à qualidade dos materiais e do volume de rejeitos gerados na região.

A análise da composição dos RS viabiliza conhecer os resíduos produzidos em determinada localidade, identificando o percentual dos materiais em sua constituição, permitindo assim, inferir sobre a viabilidade da implantação de coleta diferenciada, instalações adequadas, equipe de trabalho, equipamentos, além de estimar receitas e despesas decorrentes (FUZARO e RIBEIRO, 2003).

Segundo Freitas (2006), Macêdo (2006), Philippi Jr. e Aguiar (2005), Lacerda (2003) e Jardim et. AL (1995), a classificação que os RS recebem é determinante para se estabelecer qual ou quais as melhores formas de tratamento e disposição final que deve ser adotada em determinado município, buscando assim, minimizar os impactos socioeconômicos e ambientais.



## **METODOLOGIA**

### 3. METODOLOGIA

A metodologia a ser empregada no processo de execução do planejamento e atividades obedecerá a uma série de processos, que foram consistidos nesta metodologia de planejamento, de forma a atingir os objetivos finais e especificações determinadas, pelo Termo de Referência que norteia o presente trabalho.

Conforme considerado no estabelecimento das bases metodológicas desta proposta, serão realizadas 2 (duas) entregas, sendo esta contendo o Relatório de Planejamento (Plano de Trabalho e Cronograma) e outra contendo o Relatório Consolidado (Composição Gravimétrica), para que a medição dos serviços possa ser realizada pela Fiscalização, concomitantemente a cada fase dos serviços, objetivando o planejamento e o acompanhamento pari-passu dos trabalhos, bem como o ajuste multidisciplinar e a discussão técnica detalhada dos estudos e de seus resultados.

Na metodologia ainda ocorrerá a descrição das atividades e etapas relacionadas ao estudo gravimétrico a ser realizado no município de Toledo. De uma forma geral, foi dispensada atenção especial à abordagem das atividades de concepção, não só pelo caráter subjetivo intrínseco a elas, mas principalmente pela importância que as mesmas ensejam neste Planejamento, trabalho de natureza essencialmente conceitual. As atividades serão as seguintes:

#### 3.1. Plano de Trabalho

O Relatório de Planejamento (Plano de Trabalho e Cronograma), que consiste no presente documento, elaborado para o município de Toledo, deve conter todos os pacotes de atividades relacionados ao estudo gravimétrico com objetivo de esclarecer o planejamento e metodologia para execução dos serviços.

##### 3.1.1. Atividade 1: Realização do Agendamento das Visitas Técnicas Junto ao Município e a Agência das Bacias PCJ para Execução Do Estudo Gravimétrico

Essa atividade consiste no contato da empresa executora dos serviços de campo com os municípios para agendar a data das visitas e informar previamente a metodologia do estudo para que o município possa disponibilizar local que esteja apto e demais condições para realização do estudo. Essa atividade será realizada somente após a comunicação da Fundação Agência das Bacias PCJ com os municípios para elucidar que a B&B Engenharia Ltda será executora deste estudo. Também será solicitado o acompanhamento de um representante do município para

facilitar a comunicação entre a equipe da empresa executora do estudo gravimétrico e a equipe da coleta domiciliar com objetivo de orientar a disposição do resíduo no local acordado para este estudo, além da coleta de dados secundários como setorização do município e quantidade de caminhões que farão a disposição nos dias do estudo.

### **3.1.2. Atividade 2: Consolidação e Aprovação do Plano de Trabalho**

Nesta etapa inicial dos trabalhos estão sendo consolidados o planejamento para a execução dos serviços, os procedimentos operacionais, metodologias e estrutura da equipe técnica encarregada do desenvolvimento trabalhos.

O Relatório de Planejamento (Plano de Trabalho e Cronograma), documento atual que corresponde ao Produto I, está em conformidade com as exigências do Termo de Referência, anexo II do presente relatório, no que tange às atividades previstas por este termo. Esta etapa será encerrada após a consolidação e envio ao município de Toledo, que receberá o estudo gravimétrico dando condições ao efetivo início dos estudos.

10

### **3.2. Relatório Consolidado da Composição Gravimétrica**

O Relatório Consolidado da Composição Gravimétrica deverá consolidar as informações gerais sobre a execução e condições dos serviços, considerando dados coletados em campo, devendo também contemplar, dentre outros, geração per capita, composição gravimétrica, peso específico aparente e teor de umidade. Por isso, será dividido em duas etapas, sendo a primeira referente aos serviços de campo e a segunda à compilação dos dados de campo e elaboração do relatório final.

#### **3.2.1. Etapa 1: Execução dos Serviços de Campo**

Nesta etapa serão elencadas atividades referentes à execução dos serviços de campo para coleta de dados primários.

##### **✓ Atividade 1: Definição dos Períodos e da Frequência da Coleta das Amostras dos RSD**

Serão coletadas as informações sobre a setorização da coleta domiciliar do município, as quais permitirão determinar a frequência da coleta de amostras, assim como o período.

Ressalta-se, que nessa atividade, será importante obter o maior detalhamento possível com relação a setorização para que as amostras possam ser significativas em relação a abrangência da

coleta dos RSD do município, por isso torna-se importante a comunicação entre a empresa contratada e um representante do município que irá responsabilizar-se pelo acompanhamento do estudo.

✓ **Atividade 2: Determinação dos Setores para a Coleta da Amostragem e Número de Amostras que Serão Utilizadas para Cada Setor**

Serão determinados os setores para a coleta de amostragem de acordo com as datas das visitas ao município, sendo necessário ao menos 1 (uma) amostragem inicial dos setores correspondentes a data prevista em cronograma para coleta de amostras.

As informações sobre os bairros dos setores que ocorreram a coleta de amostragem deverão constar no relatório final.

✓ **Atividade 3: Coleta de Amostras pelos Caminhões Coletores nos Períodos Pré-Determinados**

A coleta de amostras deverá ser realizada pelos caminhões coletores nos períodos em que ocorrerão as visitas para realização do estudo gravimétrico, sendo imprescindível a colaboração do município quanto à disposição dos resíduos destes caminhões coletores na área de realização do estudo, e, posteriormente, a utilização de maquinário para retirada dos resíduos restantes da seleção das amostras iniciais. As datas da coleta das amostras iniciais estão descritas no cronograma, anexo I deste Plano.

✓ **Atividade 4: Determinação da Composição Gravimétrica Através da Metodologia de Quarteamento**

Serão selecionadas amostras iniciais, conforme supracitado e obedecendo a norma ABNT NBR 10.007, sendo necessária a homogeneização destas amostras, procedendo-se com o quarteamento das mesmas e com o descarte dos quartis vis a vis realizando-se nova homogeneização em etapas subsequentes até a obtenção do volume desejado.

Serão utilizados os seguintes materiais e procedimentos básicos para analisar a composição gravimétrica dos RSD gerados pela população estudada: - Definição de área para realização da gravimetria e impermeabilização do terreno, de forma a prevenir a contaminação da amostra;

- Após a coleta dos RSD realizada por um caminhão do tipo basculante, os resíduos deverão ser transportados para local destinado para a realização do estudo gravimétrico. Em seguida, o caminhão deverá realizar a descarga de todo o material coletado no respectivo setor sobre a área impermeabilizada;
- Após a descarga dos resíduos na área impermeabilizada, deverá ser realizado o rompimento dos sacos e embalagens para a homogeneização dos resíduos nas partes a serem amostradas através da utilização de pás e enxadas;
- Em seguida será realizada a coleta de quatro amostras (de X litros cada) na pilha, sendo três na base e laterais e uma no topo da pilha inicial, considerando-se ainda os materiais rolados, como por exemplo vidros, latas etc. (tambores com capacidades iguais para cada amostra);
- A partir da amostra final de 1.000 litros, sobre a área impermeabilizada, deve iniciar-se a etapa de catação e separação dos RSD para a análise gravimétrica;
- Em seguida, proceder-se-á com a pesagem de cada categoria de resíduo em estudo, categorias pré-determinadas e descritas em planilha para auxiliar em campo, com objetivo da determinação do seu percentual em relação à massa total;

12

Obs.: Serão utilizados durante toda a caracterização gravimétrica, os equipamentos de proteção individual aplicáveis (luvas, botas, protetor respiratório).

- A determinação da composição gravimétrica dos RSD será obtida relacionando a fração total de cada categoria após a separação em relação à massa total das amostras coletadas em cada setor, de acordo com a seguinte relação:

$$\text{Categoria (\%)} = \frac{\text{massa da fração da categoria (kg)} \times 100}{\text{massa total da amostra coleta (kg)}}$$

- Todos os parâmetros propostos a serem estudados, associados às características físicas dos resíduos, descritos no plano de trabalho, serão considerados e expressos nos resultados das amostras coletadas, bem como nos relatórios finais do objeto contratado, no que tange ao município de Toledo.

Obs: As datas de realização dos serviços supracitados estão determinadas no cronograma, anexo I deste Relatório.

### **3.2.2. Etapa 2: Compilação dos Dados de Campo e Elaboração do Relatório Final**

Os dados primários gerados durante o estudo gravimétrico serão compilados em escritório, sendo eles as fotos registradas durante o estudo, o número de amostras iniciais coletadas, o peso específico do RSD, a composição gravimétrica e teor de umidade. Após a compilação dos dados, será elaborado o relatório final que conterà os dados primários e secundário referentes ao estudo, contendo todos os itens supracitados e descritos no item “ESCOPO DOS SERVIÇOS” do Termo de Referência, anexo II deste Relatório. As datas referentes à compilação de dados e entrega do Relatório Consolidado (Composição Gravimétrica) estão descritas no cronograma, anexo I do presente relatório.

#### **✓ Atividade 1: Compilação dos Dados Coletados em Campo**

A compilação dos dados deverá ser realizada após o estudo gravimétrico com objetivo de subsidiar a elaboração do Relatório Consolidado (Composição Gravimétrica). Os dados compilados serão tanto primários, coletados durante execução do estudo gravimétrico, quanto secundários disponibilizados pelo município de Toledo. Dentre os dados primários estarão as fotos registradas durante os procedimentos do estudo, o número de amostras iniciais, o peso específico do RSD, a composição gravimétrica e o teor de umidade, já dentre os dados secundários estarão os setores os quais as amostras iniciais serão coletadas, a população do município, percentual da população atendida pela coleta domiciliar e quantidade de caminhões coletores que destinam RSD ao longo do dia.

#### **✓ Atividade 2: Elaboração de Relatório Fotográfico**

Serão registrados através de fotos todos os procedimentos que envolvem o estudo gravimétrico. Para comprovar a metodologia utilizada será elaborado relatório fotográfico, que será enviado como anexo do Relatório Consolidado (Composição Gravimétrica), com os registros durante todos os dias que ocorrerem o estudo gravimétrico.

#### **✓ Atividade 3: Elaboração do Relatório Consolidado (Composição Gravimétrica)**

O Relatório Consolidado (Composição Gravimétrica) conterà os dados primários e secundários referentes ao estudo, contendo todos os itens supracitados e descritos no item “ESCOPO DOS



SERVIÇOS” do Termo de Referência, anexo II deste Relatório. Os resultados da compilação dos dados serão analisados e o relatório conterà uma conclusão sobre os serviços executados. Em anexo ao Relatório Consolidado (Composição Gravimétrica) estará o Relatório Fotográfico, que registrará os procedimentos executados durante o estudo gravimétrico deste município.

## **PRODUTOS A SEREM ENTREGUES**



#### 4. PRODUTOS A SEREM ENTREGUES

Os produtos a serem entregues, serão conforme descritos a seguir.

**Tabela 1 - Produtos a serem entregues durante o andamento do Estudo Gravimétrico.**

LEGENDA DA ENTREGA DE PRODUTOS		ENTREGAS
<b>Produto 1</b>	Relatório de Planejamento (Plano de Trabalho e Cronograma)	15 dias
<b>Produto 2</b>	Relatório Consolidado (Composição Gravimétrica)	30/06

- **Produto 1:** Relatório de Planejamento (Plano de Trabalho e Cronograma).

Elaborado um plano de trabalho para cada um dos municípios objeto do contrato, contendo todas as definições referentes ao item “ESCOPO DE SERVIÇOS” do termo de referência, anexo II do presente relatório.

- **Produto 2:** Relatório Consolidado (Composição Gravimétrica).

Este produto consiste na entrega de relatório com a apresentação dos resultados e conclusão obtidos durante o estudo gravimétrico do município de Toledo, além de seus anexos.



## **EQUIPE TÉCNICA**

## 5. EQUIPE TÉCNICA

Os trabalhos descritos no presente Relatório de Planejamento serão desenvolvidos pela empresa B&B Engenharia Ltda, onde a equipe técnica composta para o desenvolvimento dos mesmos contempla os profissionais abaixo relacionados:

- Luís Guilherme de Carvalho Bechuate – Engenheiro Civil e Especialista em Gestão de Projetos – Coordenador Geral e Responsável Técnico;
- Eduardo Augusto Ribeiro Bulhões – Engenheiro Civil e Sanitarista – Responsável Técnico;
- Eduardo Augusto Ribeiro Bulhões Filho – Engenheiro de Materiais (Modalidade Química) e Especialista em Gestão de Projetos – Responsável Técnico;
- Jamille Caribé Gonçalves Silva – Engenheira Ambiental – Equipe Técnica;
- José Carlos Leitão – Engenheiro Civil e Especialista em Engenharia Hidráulica – Equipe Técnica;
- Guilherme Malta Vasconcelos – Engenheiro Ambiental e Pós-Graduando em Gestão de Resíduos – Equipe Técnica;
- André Batista Borin – Tecnólogo em Saneamento Ambiental – Equipe Técnica;
- Carla Correia Pazin – Tecnóloga em Controle Ambiental – Equipe Técnica;
- Thayná Cristiny Bottan – Técnica em Edificações e Graduando em Engenharia Civil – Equipe Técnica.
- Paulo Henrique Bellingieri – Engenheiro Civil e Mestre em Saneamento e Ambiente – Equipe de Gravimetria;
- Juliana Sakoda Telles Chinalia – Bióloga e Mestre em Educação Ambiental – Equipe de Gravimetria;
- Rodrigo Pita Bomfim – Engenheiro Ambiental – Equipe de Gravimetria;
- Douglas Savan – Graduando em Agrimensura – Equipe de Gravimetria;
- Julliano César Guerrero – Engenheiro Ambiental – Equipe de Gravimetria;
- Fernando William Ka Heng Mo – Engenheiro Ambiental – Equipe de Gravimetria;
- Danilo Bispo – Ajudante de Serviços Gerais – Equipe de Gravimetria;
- Diego Guardia – Ajudante de Serviços Gerais – Equipe de Gravimetria;
- Paulo Inácio de Almeida – Auxiliar Administrativo – Equipe de Gravimetria;

O Grupo de Trabalho Local e Grupo de Acompanhamento da execução do estudo gravimétrico do município de Toledo contarão com a participação e acompanhamento dos membros nomeados pela Prefeitura Municipal, através do contato prévio realizado pela B&B Engenharia com o município.

Os trabalhos terão ainda o acompanhamento e fiscalização da equipe técnica da Fundação Agência das Bacias PCJ, conforme abaixo:

- Elaine Franco de Campos;
- Patrícia Gobet de Aguiar;
- Karla Romão;
- Marina Peres Barbosa – EPS Consultoria Ambiental (Gerenciadora);
- Aline F. Rocha Meneses – EPS Consultoria Ambiental (Gerenciadora);
- Anderson Assis Nogueira – EPS Consultoria Ambiental (Gerenciadora);
- Eduardo Paschoalotti – EPS Consultoria Ambiental (Gerenciadora);
- José Roberto da Silva – EPS Consultoria Ambiental (Gerenciadora);
- Liliana Paschoalotti – EPS Consultoria Ambiental (Gerenciadora);
- Waldomiro Martini Neto – EPS Consultoria Ambiental (Gerenciadora);
- Thiago Camilo Paschoalotti – EPS Consultoria Ambiental (Gerenciadora).



## **ANEXOS**

## 6. ANEXOS

Abaixo seguem os anexos I e II.

- ✓ O anexo I é referente ao cronograma de serviços a serem realizados nos municípios;
- ✓ O anexo II mostra o conteúdo do Item 6: Escopo dos Serviços referente ao Termo de Referência do aditivo ao Contrato nº 25/13.

Para o município de Toledo o preparo da amostra e determinação do teor de umidade serão realizados nos dias 26 de Junho. A determinação do peso específico aparente, composição gravimétrica e cálculo da geração per capita serão realizados no dia 27 de junho. O relatório consolidado (composição gravimétrica) será elaborado nos dias 03 e 04 de julho, sendo que a entrega deste relatório será no dia 31 de julho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004 – Resíduos Sólidos – Classificação**. Segunda edição – 31.05.2004.

CASADO, A.P.B.; BRASILEIRO, G. M. A.; DE LIMA, A. P. S.; SOARES, F. J. F.; DE ALMEIDA, L. C.; MENEZES, M. L. J. – **DIAGNÓSTICO DA GESTÃO E ANÁLISE GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE PIRAMBU/SE** – 3º Simpósio Ibero americano de Ingeniería de Resíduos 2º seminário da Região Nordeste sobre Resíduos Sólidos – REDISA – Red de Ingeniería de Saneamiento Ambiental ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.

COSTA, L. E. B.; COSTA, S. K.; REGO, N. A. C.; SILVA JUNIOR, M. F. **GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMICILIARES E PERFIL SOCIOECONOMICO NO MUNICÍPIO DE SALINAS, MINAS GERAIS**. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, v. 3, n.2, p. 73-90, 2012.

DE SOUZA, G. C., GUADAGNIN, M. R. – **CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES: O MÉTODO DE QUARTEAMENTO NA DEFINIÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA EM COCAL DO SUL-SC**, 3º Seminário Regional Sul de Resíduos Sólidos – UCS – Caxias do Sul – RS.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. SEDU – Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República. Governo Federal. **MANUAL – GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**.



## ANEXO I – CRONOGRAMA

 		<h1 style="margin: 0;">ESTUDO GRAVIMÉTRICO DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO PCJ</h1>																																																																						
<p><b>LEGENDA</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span> Feriados</td> <td><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #c8e6c9; border: 1px solid black;"></span> Preparo da amostra e Determinação do teor de umidade</td> <td><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcdd2; border: 1px solid black;"></span> Determinação do peso específico aparente, composição gravimétrica e cálculo da geração per capita</td> </tr> <tr> <td><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #bbdefb; border: 1px solid black;"></span> Relatórios em Escritório</td> <td><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #bbdefb; border: 1px solid black;"></span> Entrega</td> <td></td> </tr> </table>																																<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span> Feriados	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #c8e6c9; border: 1px solid black;"></span> Preparo da amostra e Determinação do teor de umidade	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcdd2; border: 1px solid black;"></span> Determinação do peso específico aparente, composição gravimétrica e cálculo da geração per capita	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #bbdefb; border: 1px solid black;"></span> Relatórios em Escritório	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #bbdefb; border: 1px solid black;"></span> Entrega																																				
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span> Feriados	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #c8e6c9; border: 1px solid black;"></span> Preparo da amostra e Determinação do teor de umidade	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcdd2; border: 1px solid black;"></span> Determinação do peso específico aparente, composição gravimétrica e cálculo da geração per capita																																																																						
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #bbdefb; border: 1px solid black;"></span> Relatórios em Escritório	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #bbdefb; border: 1px solid black;"></span> Entrega																																																																							
		<b>Abril de 2014</b>										<b>Mai de 2014</b>										<b>Junho de 2014</b>																																																		
<b>Lote</b>	<b>Município</b>	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30							
		S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S
Lote III	Toledo	<b>PLANEJAMENTO</b> <span style="float: right; margin-right: 5px;"> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #c8e6c9; border: 1px solid black;"></span> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcdd2; border: 1px solid black;"></span> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #bbdefb; border: 1px solid black;"></span> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #bbdefb; border: 1px solid black;"></span> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #bbdefb; border: 1px solid black;"></span> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #bbdefb; border: 1px solid black;"></span> </span>																																																																						

**ANEXO II – ITEM 6 DO TERMO DE REFERÊNCIA DO ADITIVO AO CONTRATO Nº 25/13 – TERMO DE REFERÊNCIA VISANDO A ELABORAÇÃO DE ESTUDO GRAVIMÉTRICO, EM CONFORMIDADE COM A LEI Nº 12.305/2010, PARA 15 (QUINZE) MUNICÍPIOS PERTENCENTES ÀS BACIAS PCJ.**

**6. ESCOPO DOS SERVIÇOS**

O escopo do presente documento refere-se à realização da composição gravimétrica dos resíduos sólidos de 15 (quinze) municípios pertencentes às Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (lotes 1, 2 e 3), conforme Tabela 5 – Distribuição dos municípios por lote. O presente escopo contempla a realização de 1 (uma) campanha de amostragem, de acordo com as especificações a seguir, metodologia especificada no TR em questão, bem como com as previstas na legislação federal e normas técnicas pertinentes:

- Realização do estudo da composição gravimétrica dos RSD da área urbana
- a) Definição dos períodos e da frequência da coleta das amostras dos RSD, considerando época de festividades, férias escolares, dentre outras particularidades do município, procurando-se, assim, evitar distorções de sazonalidade;
- b) Determinação setores para a coleta da amostragem, bem como do número de amostras que serão utilizadas em cada setor (padrão);
- c) Coleta de amostras pelos caminhões coletores nos períodos pré-determinados;

25

*Obs.: A Tabela 6 - Data das coletas dos resíduos sólidos domiciliares exemplifica os itens listados acima:*

*Tabela 6 - Data das coletas dos resíduos sólidos domiciliares*

Setor	Coleta 1/n		Coleta 2/n	(...)	Coleta n/n	Período

*Fonte: Adaptado de Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, v.3, n.2, p.73-90, 2012.*

d) Determinação da composição gravimétrica: deve ser realizada empregando a metodologia do quarteamento, procedimento utilizado para se obter uma amostra significativa do volume total, que conforme Jardim et al. (1995), consiste em dividir uma amostra pré-homogeneizada, sendo três amostras retiradas da base e laterais e outra com o mesmo volume retirada do topo, em quatro partes iguais, procedendo-se o descarte dos quartis vis a vis realizando nova homogeneização em etapas subsequentes até a obtenção do volume desejado;

i) Para analisar a composição gravimétrica dos RSD gerados pela população estudada, os seguintes materiais e procedimentos básicos podem ser utilizados/realizados:

- Definição de área para a realização da gravimetria e impermeabilização do terreno (área plana), de forma a prevenir a contaminação da amostra (lona impermeável);
- Após a coleta dos RSD realizada por um caminhão do tipo basculante, os resíduos devem ser transportados para local destinado para a realização do estudo gravimétrico. Em seguida, o caminhão deve realizar a descarga de todo o material coletado no respectivo setor sobre a área impermeabilizada;

26

Após a descarga dos resíduos na área impermeabilizada, deve ser realizado o rompimento dos sacos e embalagens para a homogeneização dos resíduos nas partes a serem amostradas (enxada, pá);

- Em seguida deve ser realizada a coleta de quatro amostras (de “x” litros cada) na pilha, sendo três na base e laterais e uma no topo da pilha inicial, considerando-se ainda os materiais rolados, como por exemplo vidros, latas etc. (tonéis com capacidades iguais para cada amostra);
- Pesagem dos resíduos (balança devidamente calibrada);
- Depois de pesadas as amostras selecionadas, os resíduos devem ser dispostos sobre a área impermeabilizada em quatro montes de “x” litros cada, sendo este o primeiro quarteamento. Duas partes devem ser descartadas e duas preservadas, procedendo-se com nova homogeneização e novo quarteamento, até se obter “x” litros de resíduo;
- A partir da amostra de “x” litros, sobre a área impermeabilizada, deve iniciar-se a etapa de catação e separação dos RSD para a análise gravimétrica;

- Em seguida, deve-se proceder a pesagem de cada categoria de resíduo em estudo, para a determinação do seu percentual em relação à massa total.

*Obs.: Devem ser utilizados durante toda a caracterização gravimétrica, os equipamentos de proteção individual aplicáveis (luvas, botas, protetor respiratório).*

ii) A determinação da composição gravimétrica dos RSD foi obtida relacionando a fração total de cada categoria após a separação em relação à massa total das amostras coletadas em cada setor, de acordo com a seguinte relação:

$$\text{Categoria (\%)} = \frac{\text{massa da fração da categoria (kg)} \times 100}{\text{massa total da amostra coleta (kg)}}$$

As etapas para a análise da composição gravimétrica dos RSD foram baseadas na Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA/MCidades - 2007) e em Ranuci (2008).

iii) Todos os parâmetros propostos a serem estudados (vide item 4.2 e sub itens 4.2.1 a 4.2.5), associados às características físicas (item 4.3) dos resíduos, descritos no presente TR, devem ser considerados e expressos nos resultados das amostras coletadas, bem como nos relatórios finais do objeto contratado, no que tange a todos os municípios descritos no item 5 do TR.