

# **CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - RSU**

## **RELATÓRIO TÉCNICO**

**MUNICÍPIO DE TRÊS MARIAS / MG**

**OUTUBRO/2015**

## 1. INFORMAÇÕES CONTRATUAIS

<b>CONTRATANTE</b>	
<b>RAZÃO SOCIAL</b>	Fundação Israel Pinheiro - FIP
<b>RESPONSÁVEL</b>	Maria Paula Pinheiro
<b>CONTATO</b>	31-3282-8101 / mariapaula@israelpinherio.org.br
<b>INTERESSADO</b>	Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas - CORESAB
<b>CONTEMPLADO</b>	Município de Três Marias

<b>CONTRATADA</b>	
<b>RAZÃO SOCIAL</b>	<b>ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho</b>
<b>EQUIPE TÉCNICA FIP/CORESAB</b>	- Edvaldo Sabino da Silva – Coordenador Ambiental - Pedro Henrique C. M. Ferreira – Analista Ambiental

## **2. APRESENTAÇÃO**

O presente trabalho corresponde a um dos produtos oriundos do contrato de prestação de serviços técnicos firmado entre a FIP e a ATTRIUN visando atender termo de parceria celebrado entre a FIP e o CORESAB com vistas à gestão técnica do Consórcio, bem como dos municípios consorciados e vinculados ao projeto contratado.

Trata-se do estudo da caracterização de resíduos sólidos urbanos contemplando a composição gravimétrica, o estudo da geração per capita e a determinação do peso específico médio realizado no município de Três Marias, promovido para atender ao OFÍCIO CIRCULAR No 003/15-GERUB.FEAM.SISEMA. Este ofício induz a realização do diagnóstico daqueles resíduos, objetivando “Caracterizar os resíduos sólidos urbanos – RSU dos municípios de Minas Gerais, de modo a se ter um diagnóstico quantitativo e qualitativo, bem como o fluxo dos resíduos desses municípios, para auxiliar no planejamento regional e estadual das destinações e disposições finais desses resíduos, priorizando-se soluções consorciadas e comercializações em rede.”

Determina ainda que tal diagnóstico seja elaborado por meio da aplicação da metodologia da FEAM/GERUB denominada “Metodologia simplificada de caracterização de resíduos sólidos urbanos para municípios do Estado de Minas Gerais”.

## **3. INTRODUÇÃO**

A geração de resíduos ocorre em quantidades e composições que variam de acordo com o nível de desenvolvimento econômico da população e de diferentes aspectos culturais e sociais, dentre outras características locais (FEAM, 2009). Os componentes encontrados com maior frequência no lixo são papéis, metais, vidros, plásticos e matéria orgânica (MONTEIRO et al. 2001). A metodologia proposta pela FEAM/GERUB prevê a caracterização dos resíduos sólidos urbanos em 15 (quinze) categorias de acordo com as 04 (quatro) potenciais destinações possíveis.

A quantidade total e a caracterização dos resíduos sólidos urbanos permitem a aquisição de informações relevantes sobre a população geradora, desde aspectos socioculturais, até econômicos.

A determinação da composição gravimétrica é de fundamental importância para a gestão de RSU, pois apresenta o percentual de resíduos gerados por categoria, o que permite a implementação de ações para a gestão adequada dos resíduos. Além disso, apresenta baixo custo e facilidade de realização.

#### **4. OBJETIVOS**

O objetivo deste estudo é conhecer as características qualitativas e quantitativas dos resíduos sólidos urbanos gerados nos municípios pertencentes ao Consórcio CORESAB, especificamente no município de Três Marias.

Além de atender à exigência postulada no OFÍCIO CIRCULAR Nº 003/15-GERUB.FEAM.SISEMA este estudo tem ainda por objetivo a obtenção de dados relevantes e atualizados sobre a geração e o manejo dos resíduos no município de Três Marias, visando o posterior planejamento da gestão integrada por meio do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do CORESAB, o qual se encontra em elaboração e corresponde ao principal produto objeto da parceria FIP/CORESAB.

#### **5. ATIVIDADES REALIZADAS**

No dia 27/10/2015 foram realizadas duas gravimetrias no município de Três Marias de acordo com a metodologia exigida pela FEAM. Os resíduos utilizados no estudo foram provenientes de bairros com características de baixo poder aquisitivo e de médio a alto poder aquisitivo selecionados pela equipe técnica do setor de meio ambiente do interessado, afim de contemplar todos os tipos de classes sociais existentes.

Ressalta-se que no dia 28/10/2015 seria realizada uma terceira gravimetria utilizando amostras de resíduos provenientes de bairros com características comerciais típicas, porém este estudo foi adiado devido às chuvas que atingiram a região e que poderiam comprometer as características dos resíduos. Sendo assim esta terceira gravimetria foi reagendada para o dia 03/12/2014.

Não foi realizada a gravimetria com resíduos oriundos de festividade tradicional da cidade uma vez que o evento, já havia acontecido quando do agendamento do trabalho no município. Não foram verificadas áreas com características manufatureiras no município.

A seguir é apresentado um quadro com o resumo das atividades realizadas em Três Marias:

Amostra	Tipo	Bairro	Data da amostra	Data da gravimetria
1	Residencial com baixo poder aquisitivo	Sebastião Alves/ Marabá	27/10/15	27/10/15
2	Residencial com alto a médio poder aquisitivo	Ipiranga/JK/ Almirante	27/10/15	27/10/15
3	Comercial típico	Centro	Agendada para dia 03/12/2014	Agendada para dia 03/12/2014

## 6. METODOLOGIA APLICADA

O estudo da composição gravimétrica ocorreu em um galpão coberto localizado na área do aterro controlado municipal e contou com a supervisão da Sr. Silvio Aparecido Sobrinho, Chefe do Controle Ambiental da Prefeitura. Foi designada uma equipe de 05 triadores para auxílio nos trabalhos, tendo sido realizada uma breve explanação do trabalho e os procedimentos a serem adotados na amostragem e na triagem dos resíduos.

Para a realização do estudo foram utilizados os seguintes equipamentos:

- 01 balança digital portátil Tomate STC01 50Kg;
- 05 tambores metálicos de 200L;
- 01 bancada de triagem improvisada;

- 01 lona plástica;
- enxadas, pás e grafos.

As embalagens/sacarias contendo o lixo doméstico, uma vez descarregadas pelo caminhão-compactador, foram rompidas e os resíduos homogeneizados com o uso de enxadas, pás e garfos. Em seguida, foi formada uma leira com os resíduos e realizada a coleta de 04 (quatro) tambores de 200 litros, um em cada extremidade da base, e 01 (um) no topo da leira, totalizando uma amostra final de volume aproximado de 1.0 m<sup>3</sup>.

O conteúdo dos tambores foi despejado na bancada de triagem improvisada, procedendo-se ao processo de segregação considerando-se as tipologias de resíduos definidas na metodologia FEAM/GERUB. Os resíduos triados foram acondicionados em sacos plásticos e submetidos a pesagem individual. Os resultados de cada pesagem foram registrados numa planilha de campo para futura compilação num documento final – planilha de resultados.

O mesmo processo/procedimento foi replicado a todas as gravimetrias realizadas no município.

## 7. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



**Foto 1:** Veículo de coleta das amostras



**Foto 2:** Rompimento dos sacos



**Foto 3:** Homogeneização dos resíduos



**Foto 4:** Coleta das amostras



**Foto 5:** Recipientes de acumulação



**Foto 6:** Descarregamento da amostra na bancada para determinação da composição gravimétrica



**Foto 7:** Triagem dos RSU



**Foto 8:** Pesagem individual de uma das categorias



**Foto 9:** Galpão onde foi realizado o estudo



**Foto 10:** Bancada improvisada para a triagem



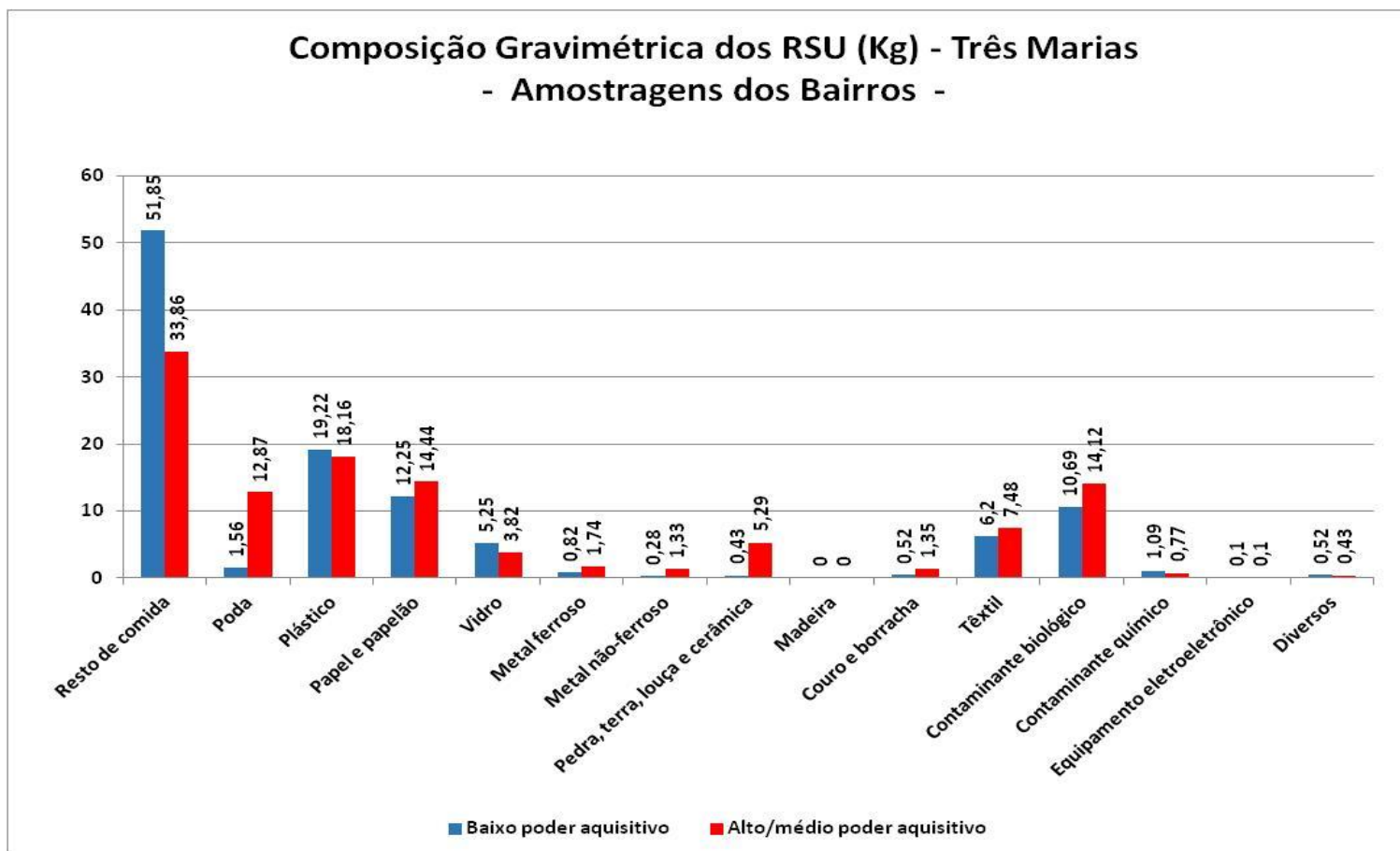
## 8. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

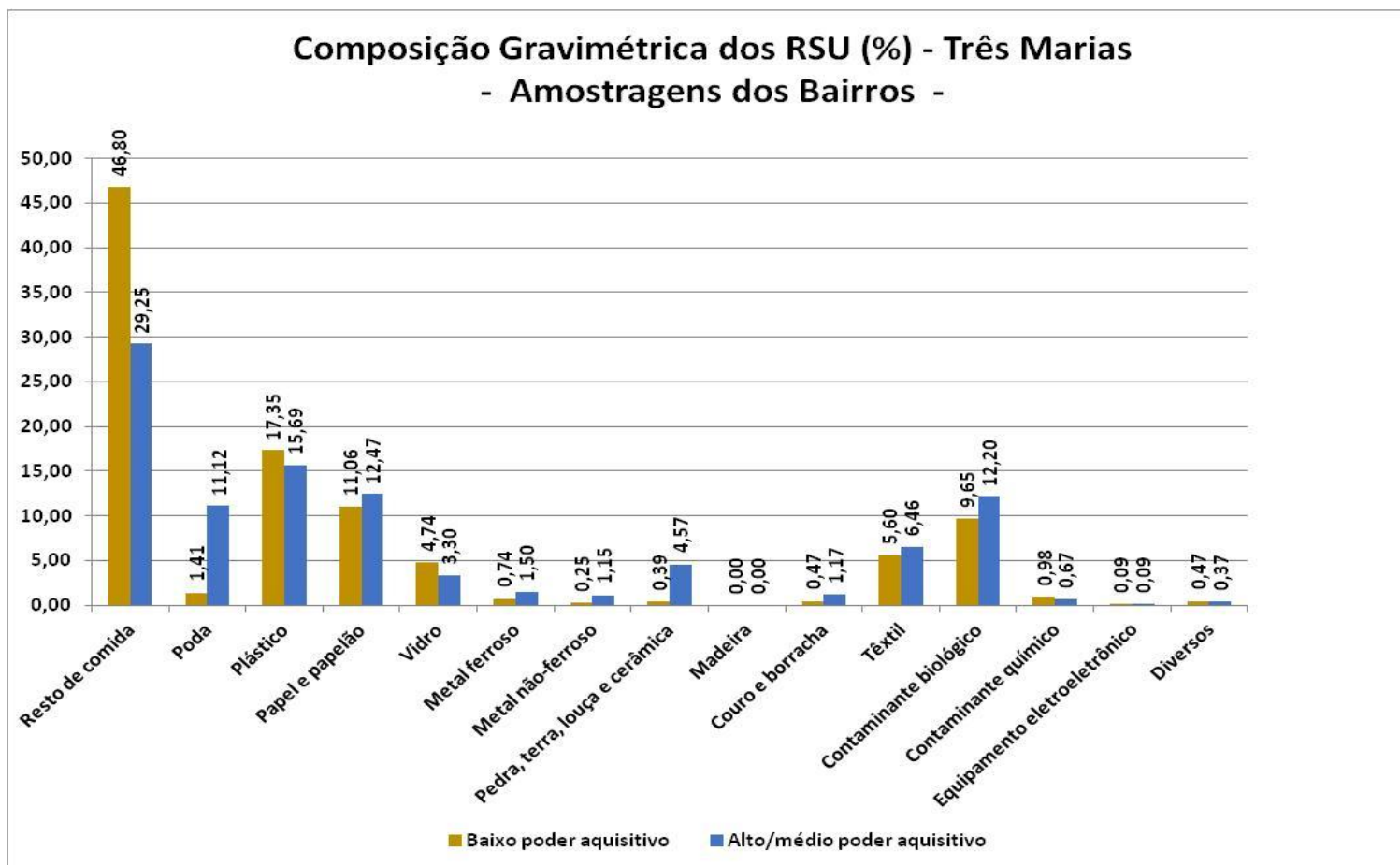
### 8.1. Planilhas de resultados

CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO CENTRAL DE MINAS-CORESAB					
CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS-RSU					
MUNICÍPIO: TRÊS MARIAS					
Procedência da Coleta (Área/Bairro): Sebastião Alves/Marabá					
Data da Amostragem: 27/10/15				Tipo de amostragem: Baixo poder aquisitivo	
COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA					
Destinação/ disposição POTENCIAL	Categoria	Peso (kg)	Percentual (%)	Tipo de destinação/ disposição ATUAL	Município onde ocorre destinação/ disposição ATUAL
Compostagem	Resto de comida	51,85	46,80	Aterro Controlado	Três Marias
	Poda	1,56	1,41	Aterro Controlado	Três Marias
Reciclagem	Plástico	19,22	17,35	Aterro Controlado	Três Marias
	Papel e papelão	12,25	11,06	Aterro Controlado	Três Marias
	Vidro	5,25	4,74	Aterro Controlado	Três Marias
	Metal ferroso	0,82	0,74	Aterro Controlado	Três Marias
	Metal não-ferroso	0,28	0,25	Aterro Controlado	Três Marias
Co-processamento	Pedra, terra, louça e cerâmica	0,43	0,39	Aterro Controlado	Três Marias
	Madeira	0	0,00	Aterro Controlado	Três Marias
	Couro e borracha	0,52	0,47	Aterro Controlado	Três Marias
	Têxtil	6,2	5,60	Aterro Controlado	Três Marias
Logística reversa/ Aterro Sanitário ou outra destinação/ disposição	Contaminante biológico	10,69	9,65	Aterro Controlado	Três Marias
	Contaminante químico	1,09	0,98	Aterro Controlado	Três Marias
	Equipamento eletrônico	0,1	0,09	Aterro Controlado	Três Marias
	Diversos	0,52	0,47	Aterro Controlado	Três Marias
<b>Total</b>		<b>110,78</b>	<b>100</b>		

CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO CENTRAL DE MINAS-CORESAB					
CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS-RSU					
MUNICÍPIO: TRÊS MARIAS					
Procedência da Coleta (Área/Bairro): Ipiranga/JK/Almirante					
Data da Amostragem: 27/10/15				Tipo de amostragem: Médio/alto poder aquisitivo	
COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA					
Destinação/ disposição POTENCIAL	Categoria	Peso (kg)	Percentual (%)	Tipo de destinação/ disposição ATUAL	Município onde ocorre destinação/ disposição ATUAL
Compostagem	Resto de comida	33,86	29,25	Aterro Controlado	Três Marias
	Poda	12,87	11,12	Aterro Controlado	Três Marias
Reciclagem	Plástico	18,16	15,69	Aterro Controlado	Três Marias
	Papel e papelão	14,44	12,47	Aterro Controlado	Três Marias
	Vidro	3,82	3,30	Aterro Controlado	Três Marias
	Metal ferroso	1,74	1,50	Aterro Controlado	Três Marias
	Metal não-ferroso	1,33	1,15	Aterro Controlado	Três Marias
Co-processamento	Pedra, terra, louça e cerâmica	5,29	4,57	Aterro Controlado	Três Marias
	Madeira	0	0,00	Aterro Controlado	Três Marias
	Couro e borracha	1,35	1,17	Aterro Controlado	Três Marias
	Têxtil	7,48	6,46	Aterro Controlado	Três Marias
Logística reversa/ Aterro Sanitário ou outra destinação/ disposição	Contaminante biológico	14,12	12,20	Aterro Controlado	Três Marias
	Contaminante químico	0,77	0,67	Aterro Controlado	Três Marias
	Equipamento eletroeletrônico	0,1	0,09	Aterro Controlado	Três Marias
	Diversos	0,43	0,37	Aterro Controlado	Três Marias
<b>Total</b>		<b>115,76</b>	<b>100</b>		

## 8.2. Gráficos





### 8.3. Parâmetros quantitativos e qualitativos

#### a) Geração per capita

Segundo informações da prefeitura a coleta de resíduos da área urbana e rural atingem o montante médio diário de 18,0 toneladas, tendo o município o total estimado de 28.318 habitantes (IBGE,2010). Assim :

$$\text{Geração Per capita} = \frac{18.000 \text{ kg/dia}}{28.318 \text{ habitantes}} = 0,635 \text{ Kg/habitante/dia}$$

#### b) Peso específico

O peso específico expresso em Kg/m<sup>3</sup> é o resultado da divisão da pesagem da amostra coletada pelos 05 tambores pelo volume total dos recipientes (1,0 m<sup>3</sup>)

O peso específico de cada amostragem é:

- Peso específico / Classe Baixa..... = 110,78 Kg/m<sup>3</sup>
- Peso específico / Classe Média/Alta..... = 115,76 Kg/m<sup>3</sup>
- Peso específico / Comercial..... = Aguardando execução

O peso específico médio (todas as tipologias de amostras) = Aguardando execução do bairro comercial

#### c) Composição gravimétrica

A composição gravimétrica expressa em (%) representa o percentual de cada categoria/fração de resíduo no universo amostrado em cada tipologia de amostra. A fórmula de cálculo da composição gravimétrica é:

$$\text{Composição gravimétrica} = \frac{\text{peso de cada fração (kg)}}{\text{peso total da amostra (kg)}} \times 100$$

Os dados da composição gravimétrica encontram-se lançados nas planilhas de resultados.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da metodologia definida pela FEAM/GERUB ter sido cumprida integralmente e os trabalhos terem sido realizados a contento, não foi possível uma comparação dos valores apurados na gravimetria com os dados nacionais uma vez que estes são relativos às caracterizações usuais que consideram as 06 (seis) categorias de resíduos sólidos urbanos universalmente aceitas (papel, plástico, vidro, metal, orgânico e rejeitos), enquanto a FEAM/GERUB propõe 15 (quinze) categorias. Desta forma somente após a divulgação dos parâmetros médios de geração para o Estado de Minas Gerais, por parte da FEAM, é que será possível uma comparação entre os dados locais e regionais.

## **ANEXOS**

**CONSÓRCIO DE SANEAMENTO BÁSICO CENTRAL DE MINAS  
- CORESAB -**

**ATIVIDADE.....: CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - RSU  
METODOLOGIA: ESTUDO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RSU**

**REQUISITOS NECESSÁRIOS:**

**1 - EQUIPE DE TRABALHO**

- ✓ **06 (seis)** ajudantes para triagem dos RSU;
- ✓ Utilização de EPIs (Avental de PVC, bota de borracha/PVC, luvas, óculos e máscara com filtro de carvão ativado e dupla válvula de respiração/exalação).

**2 – LOCAL DA ATIVIDADE:**

**2.1 – Preferencial (desejável)**

- ✓ Área com acesso a veículos de carga, coberta e com piso de concreto liso e nivelado;
- ✓ Disponibilidade de 01 tomada elétrica e 01 extensão de 10 metros;
- ✓ Disponibilidade de uma mesa de triagem (3,00 m x 1,20 m);
- ✓ Disponibilidade de instalações sanitárias e água potável.

**Nota:** Sugere-se o uso das instalações de uma Usina de Triagem e Compostagem (UTC)

**2.2 – Opcional (possível)**

- ✓ Área com acesso a veículos de carga, piso de terra batida e nivelado;
- ✓ Disponibilidade de 02 tendas ou abrigo sob copa de árvore de porte grande;
- ✓ Uso de 01 lona plástica em nylon trançado, tamanho 5,00 m x 5,00 m;
- ✓ Disponibilidade de uma mesa de triagem (02 chapas de madeirite apoiadas em tambores metálicos, juntas e dispostas em linha).

**3 – DISPONIBILIDADE DOS RESÍDUOS:**

- ✓ Coletar os resíduos sólidos domésticos no mesmo dia da atividade proposta, utilizando o método da coleta convencional em veículo de carroceria aberta;
- ✓ Descarregar os resíduos coletados no local da atividade.

**Nota:** No caso de caminhão compactador a descarga deverá ser acompanhada pelo técnico responsável pela atividade para que seja descarregada a quantidade suficiente para o trabalho.

**4 – FERRAMENTAS PARA MANEJO DOS RESÍDUOS:**

- ✓ 03 Enxadas;
- ✓ 03 Pás;
- ✓ 02 Rastelos;
- ✓ 02 Garfos;
- ✓ 01 Balança industrial de coluna, eletrônica ou mecânica, capacidade 200 Kg;
- ✓ 01 prancheta e planilhas para anotação;
- ✓ 05 Bombonas plásticas/tambores de 200 Litros para coleta da amostra do resíduo (Volume = 1,0 m<sup>3</sup>)
- ✓ 20 Sacos plásticos de 100 Litros para separação e pesagem dos resíduos.




**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART CREA-MG**  
 Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

 Via do Profissional  
 Página 1/1

**ART de Obra ou Serviço**  
**1420150000002663262**

1. Responsável Técnico

**EDVALDO SABINO DA SILVA**  
 Título profissional: **ENGENHEIRO MECANICO; ESPECIALIZACAO: ENGENHEIRO DE SEGURANCA DO TRABALHO;**  
 Empresa contratada: **ATTRIUM ASSESSORIA TECNICA EM MEIO AMBIENTE E SEGURANCA DO**

RNP: 1403621365  
 Registro: 04.0.0000048519  
 Registro: 65219

2. Dados do Contrato

Contratante: **FUNDAÇÃO ISRAEL PINHEIRO - FIP**  
 Logradouro: **AVENIDA GETÚLIO VARGAS**  
 Complemento: **10° E 11° ANDAR**  
 Cidade: **BELO HORIZONTE**  
 Bairro: **FUNCIONÁRIOS**  
 UF: **MG**  
 Contrato: **Celebrado em: 01/07/2015**  
 Valor: **200.000,00**  
 Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

CNPJ: 00.204.293/0001-29  
 Nº: 001410  
 CEP: 30112021

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA AV. DOM PEDRO II**  
 Cidade: **CURVELO**  
 Data de início: **01/07/2015** Previsão de término: **01/11/2016**  
 Finalidade: **AMBIENTAL**  
 Proprietário: **CONSÓRCIO REG. DE SANEAMENTO BÁSICO CENTRA DE MINAS-CORESAB**

Bairro: **CENTRO**  
 UF: **MG**  
 Nº: 000487  
 CEP: 35790000  
 CNPJ: 15.508.976/0001-47

4. Atividade Técnica

	Quantidade:	Unidade:
1 - ASSESSORIA		
ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA, SANEAMENTO, LIMP.URBANA TRATAMENTO DO LIXO	2.00	a
2 - EXECUÇÃO		
ESTUDO, SANEAMENTO, LIMP.URBANA TRATAMENTO DO LIXO		
3 - GESTÃO	2.00	a
ANÁLISE, SANEAMENTO, LIMP.URBANA TRATAMENTO DO LIXO	2.00	a

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ATIVIDADES DIRECIONADAS AO CORESAB CONFORME CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS 001/2015 FIRMADO ENTRE A FIP E O CONSÓRCIO E CONTRATO DE SERVIÇOS CELEBRADO ENTRE A FIP E A ATTRIUM.....

6. Declarações

7. Entidade de Classe

**SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE**

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

*Blute* / 31 de agosto de 2015

**EDVALDO SABINO DA SILVA** RNP: 1403621365

**FUNDAÇÃO ISRAEL PINHEIRO - FIP** CNPJ: 00.204.293/0001-29

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confes.org.br](http://www.confes.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$200.000,00. ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE, MEIO AMBIENTE, MEIO AMBIENTE,

**CREA-MG**  
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732

Valor da ART: 178,34

Registrada em: 26/08/2015

Valor Pago: 178,34

Nosso Número: 000000002666287