

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

## **RELATÓRIO TÉCNICO**

**MUNICÍPIO DE CORINTO / MG**

**AGOSTO/2015**

## 1. INFORMAÇÕES CONTRATUAIS

<b>CONTRATANTE</b>	
<b>RAZÃO SOCIAL</b>	Fundação Israel Pinheiro - FIP
<b>RESPONSÁVEL</b>	Magda Pires de Oliveira e Silva
<b>CONTATO</b>	31-3282-8101 / magda@israelpinherio.org.br
<b>INTERESSADO</b>	Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas - CORESAB
<b>CONTEMPLADO</b>	Município de Corinto

<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 Corinto, 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 Corinto.

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 Corinto, 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**

Nos dias 22, 23 e 30/07/2015 foram realizadas três gravimetrias, uma por dia, no município de Corinto de acordo com a metodologia exigida pela FEAM. Os resíduos utilizados no estudo foram provenientes de bairros com características distintas selecionados pela equipe técnica do setor de meio ambiente do interessado, afim de contemplar todos os tipos de classes sociais existentes, além de uma gravimetria com resíduos oriundos da festividade tradicional da cidade denominada “Forró de Corinto”, ocorrida no dia 19/07/15. Não foram verificadas áreas com características manufatureiras no município.

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

Amostra	Tipo	Bairro	Data da amostra	Data da gravimetria
1	Período festivo	-	19/07/15	22/07/15
2	Residencial com baixo e médio poder aquisitivo	Florência de Paiva/ Vila Alvarenga	23/07/15	23/07/15
3	Residencial com alto poder aquisitivo e comercial típico	Centro	30/07/15	30/07/15

## 6. METODOLOGIA APLICADA

O estudo da composição gravimétrica ocorreu na área do depósito de lixo municipal e contou com a supervisão da Sr. Lenadro Vaz, Superintendente do CORESAB e do Sr. Francisco de Assis Oliveira, Secretário de meio Ambiente. Foi designada uma equipe de 03 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;
- Enxadas, pás e grafos.

Em Corinto é utilizado um caminhão compactador para a coleta de lixo, porém a fim de facilitar o estudo gravimétrico, nos dias em que foram realizadas as atividades utilizou-se de uma carretinha acoplada a um trator para a coleta das amostras.







As embalagens/sacarias contendo o lixo doméstico, uma vez descarregadas pela carretinha, foram rompidas e os resíduos homogeneizados com o uso de pás, enxadas e grafos. Em seguida, foi formada uma leira com os resíduos e realizada a coleta de

04 (quatro) tambores de 200 litros, um em cada extremidade, 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 em uma lona plástica 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

	
<p><b>Foto 1:</b> Veículo de coleta das amostras</p>	<p><b>Foto 2:</b> Coleta da amostra nº 1 – 19/07/15</p>
	
<p><b>Foto 3:</b> Coleta da amostra nº2 – 23/07/2015</p>	<p><b>Foto 4:</b> Coleta da amostra nº3 – 30/07/2015</p>
	
<p><b>Foto 5:</b> Descarregamento da amostra na lona para determinação da composição gravimétrica</p>	<p><b>Foto 6:</b> Recipientes de acumulação</p>



**Foto 7:** Homogeneização dos resíduos



**Foto 8:** Triagem dos RSU



**Foto 9:** Pesagem individual de uma das categorias



**Foto 10:** Pesagem individual de uma das categorias



## 8. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

### 8.1. Planilhas de resultados

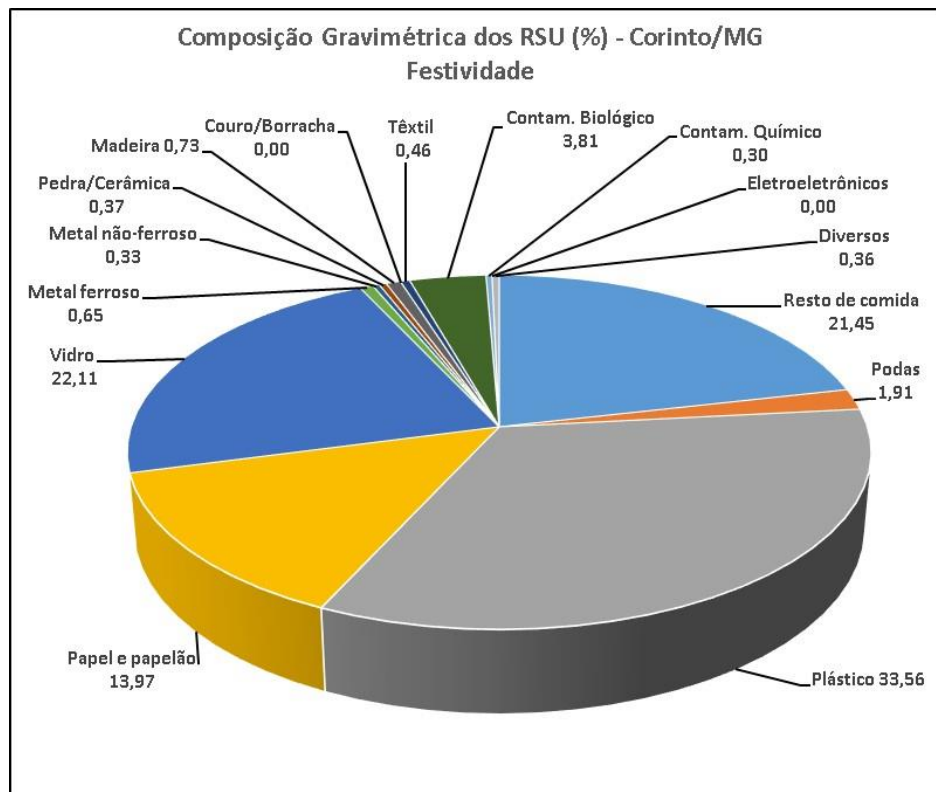
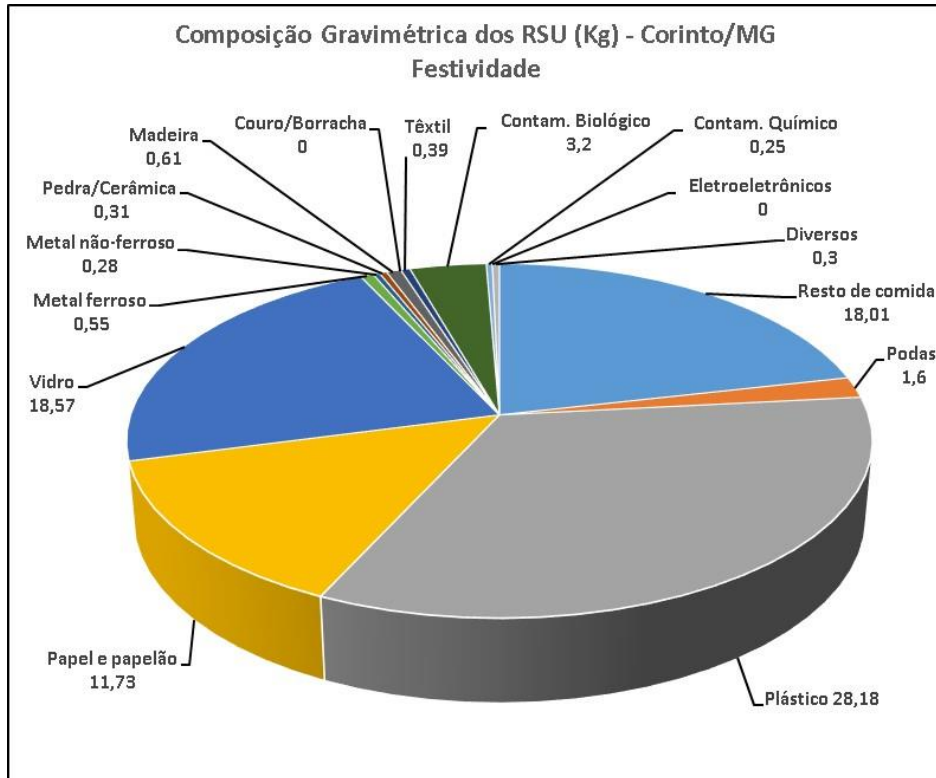
CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO CENTRAL DE MINAS-CORESAB					
CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS-RSU					
MUNICÍPIO: CORINTO					
Procedência da Coleta (Área/Bairro): Festividade					
Data da Amostragem: 19/07/15			Tipo de amostragem: Festividade		
COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA					
Destinação/ disposição POTENCIAL	Categoria	Peso (kg)	Percentual (%)	Tipo de destinação/ disposição ATUAL	Município onde ocorre destinação/ disposição ATUAL
Compostagem	Resto de comida	18,01	21,45	Depósito de lixo	Corinto
	Poda	1,6	1,91	Depósito de lixo	Corinto
Reciclagem	Plástico	28,18	33,56	Depósito de lixo	Corinto
	Papel e papelão	11,73	13,97	Depósito de lixo	Corinto
	Vidro	18,57	22,11	Depósito de lixo	Corinto
	Metal ferroso	0,55	0,65	Depósito de lixo	Corinto
	Metal não-ferroso	0,28	0,33	Depósito de lixo	Corinto
Co-processamento	Pedra, terra, louça e cerâmica	0,31	0,37	Depósito de lixo	Corinto
	Madeira	0,61	0,73	Depósito de lixo	Corinto
	Couro e borracha	0	0,00	Depósito de lixo	Corinto
	Têxtil	0,39	0,46	Depósito de lixo	Corinto
Logística reversa/ Aterro Sanitário ou outra destinação/ disposição	Contaminante biológico	3,2	3,81	Depósito de lixo	Corinto
	Contaminante químico	0,25	0,30	Depósito de lixo	Corinto
	Equipamento eletroeletrônico	0	0,00	Depósito de lixo	Corinto
	Diversos	0,3	0,36	Depósito de lixo	Corinto
<b>Total</b>		<b>83,98</b>	<b>100</b>		

CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO CENTRAL DE MINAS-CORESAB					
CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS-RSU					
MUNICÍPIO: CORINTO					
Procedência da Coleta (Área/Bairro): Florência de Paiva/Vila Alvarenga					
Data da Amostragem: 23/07/15			Tipo: 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	32,8	20,19	Depósito de lixo	Corinto
	Poda	1,15	0,71	Depósito de lixo	Corinto
Reciclagem	Plástico	58,05	35,74	Depósito de lixo	Corinto
	Papel e papelão	23,68	14,58	Depósito de lixo	Corinto
	Vidro	18,52	11,40	Depósito de lixo	Corinto
	Metal ferroso	0,84	0,52	Depósito de lixo	Corinto
	Metal não-ferroso	1,26	0,78	Depósito de lixo	Corinto
Co-processamento	Pedra, terra, louça e cerâmica	1,2	0,74	Depósito de lixo	Corinto
	Madeira	3,5	2,15	Depósito de lixo	Corinto
	Couro e borracha	0,9	0,55	Depósito de lixo	Corinto
	Têxtil	0,34	0,21	Depósito de lixo	Corinto
Logística reversa/ Aterro Sanitário ou outra destinação/ disposição	Contaminante biológico	18,52	11,40	Depósito de lixo	Corinto
	Contaminante químico	0,68	0,42	Depósito de lixo	Corinto
	Equipamento eletroeletrônico	0	0,00	Depósito de lixo	Corinto
	Diversos	1	0,62	Depósito de lixo	Corinto
<b>Total</b>		<b>162,44</b>	<b>100</b>		

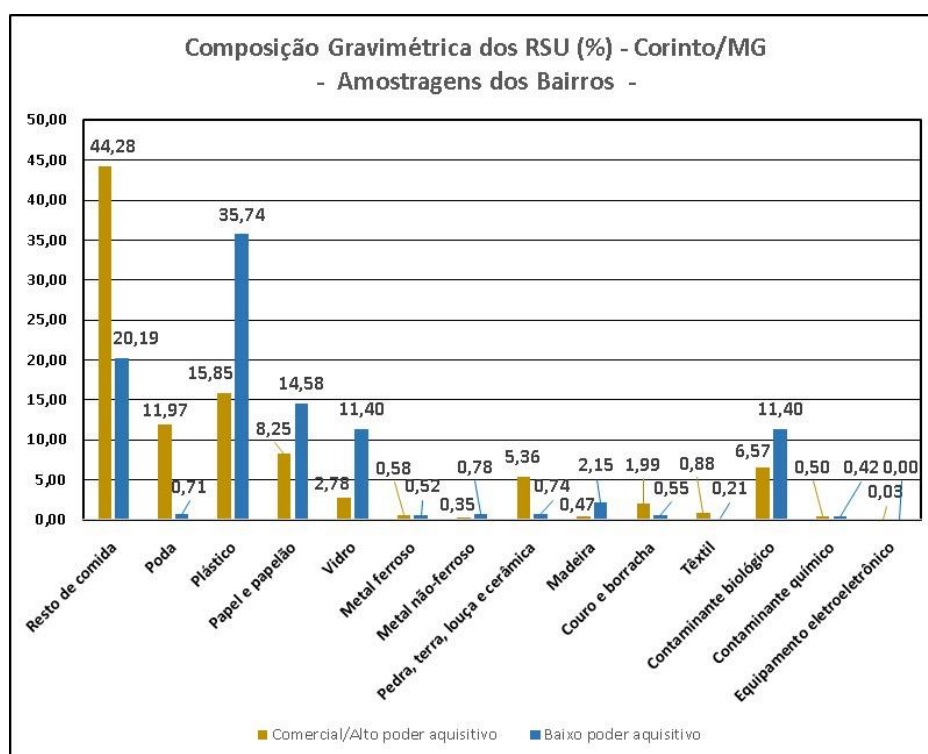
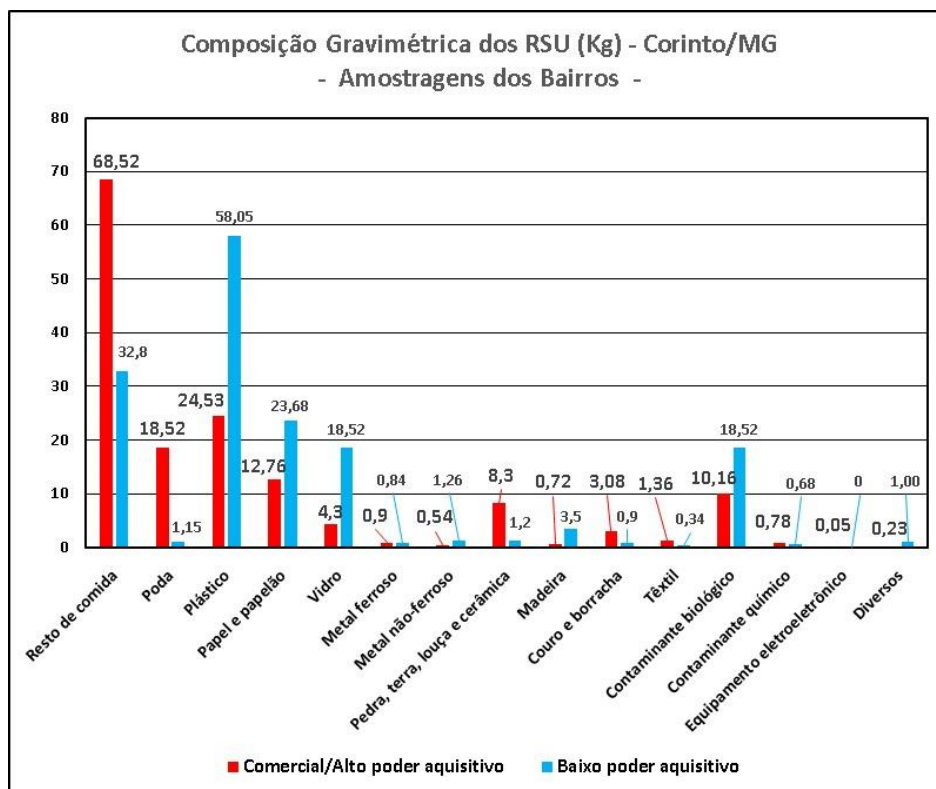
CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO CENTRAL DE MINAS-CORESAB					
CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS-RSU					
MUNICÍPIO: CORINTO					
Procedência da Coleta (Área/Bairro): Centro					
Data da Amostragem: 30/07/15			Tipo: Comercial/Alto poder aquisitivo		
COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA					
Destinação/ disposição POTENCIAL	Categoria	Peso (kg)	Percentual (%)	Tipo de destinação/ disposição ATUAL	Município onde ocorre destinação/ disposição ATUAL
Compostagem	Resto de comida	68,52	44,28	Depósito de lixo	Corinto
	Poda	18,52	11,97	Depósito de lixo	Corinto
Reciclagem	Plástico	24,53	15,85	Depósito de lixo	Corinto
	Papel e papelão	12,76	8,25	Depósito de lixo	Corinto
	Vidro	4,3	2,78	Depósito de lixo	Corinto
	Metal ferroso	0,9	0,58	Depósito de lixo	Corinto
	Metal não-ferroso	0,54	0,35	Depósito de lixo	Corinto
Co-processamento	Pedra, terra, louça e cerâmica	8,3	5,36	Depósito de lixo	Corinto
	Madeira	0,72	0,47	Depósito de lixo	Corinto
	Couro e borracha	3,08	1,99	Depósito de lixo	Corinto
	Têxtil	1,36	0,88	Depósito de lixo	Corinto
Logística reversa/ Aterro Sanitário ou outra destinação/ disposição	Contaminante biológico	10,16	6,57	Depósito de lixo	Corinto
	Contaminante químico	0,78	0,50	Depósito de lixo	Corinto
	Equipamento eletroeletrônico	0,05	0,03	Depósito de lixo	Corinto
	Diversos	0,23	0,15	Depósito de lixo	Corinto
<b>Total</b>		<b>154,75</b>	<b>100</b>		

## 8.2. Gráficos

### 8.2.1. Gravimetria - Festividades



### 8.2.2. Gravimetria – Todos os Bairros



### 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 15,0 toneladas, tendo o município o total estimado de 23.914 habitantes (IBGE,2010). Assim :

$$\text{Geração Per capita} = \frac{15.000 \text{ kg/dia}}{23.914 \text{ habitantes}} = 0,627 \text{ Kg/habitante/dia}$$

#### 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 / Festividade..... = 83,98 Kg/m<sup>3</sup>
- Peso específico / Classe Média/Baixa..... = 137,9 Kg/m<sup>3</sup>
- Peso específico / Classe Alta/Comercial... = 153,1 Kg/m<sup>3</sup>

O peso específico médio (todas as tipologias de amostras) = 124,99 Kg/m<sup>3</sup>

#### 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 percebeu-se oportunidades de melhorias para as futuras caracterizações, uma vez que a triagem foi feita ao nível do solo, a céu aberto e com tempo ensolarado, em condições ergonômicas desfavoráveis. Outro aspecto é o efetivo de triadores utilizado nos trabalhos, o qual se apresentou inferior em 50 % ao recomendado

pela ATTRIUN. Os aspectos em questão são fatores relevantes e impactantes na qualidade dos trabalhos, tanto de amostragem quanto de triagem dos resíduos. Assim sugere-se que para as próximas atividades sejam adotadas as providências recomendadas no documento anexo.

Quanto aos valores apurados na gravimetria não foi possível uma comparação 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/GEERUB 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 m³)
- ✓ 20 Sacos plásticos de 100 Litros para separação e pesagem dos resíduos.



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
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;**  
RNP: 1403621365  
Registro: 04.0.0000048519

Empresa contratada:  
**ATTRIUM ASSESSORIA TECNICA EM MEIO AMBIENTE E SEGURANCA DO**  
Registro: 65219

2. Dados do Contrato

Contratante: **FUNDAÇÃO ISRAEL PINHEIRO - FIP** CNPJ: 00.204.293/0001-29  
Logradouro: **AVENIDA GETÚLIO VARGAS** Nº: 001410  
Complemento: **10° E 11° ANDAR** Bairro: **FUNCIONÁRIOS**  
Cidade: **BELO HORIZONTE** UF:MG CEP: 30112021  
Contrato: Celebrado em: **01/07/2015**  
Valor: **200.000,00** Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA AV. DOM PEDRO II** Nº: 000487  
Cidade: **CURVELO** Bairro: **CENTRO** UF:MG CEP: 35790000  
Data de início: **01/07/2015** Previsão de término: **01/11/2016**  
Finalidade: **AMBIENTAL**  
Proprietário: **CONSÓRCIO REG. DE SANEAMENTO BÁSICO CENTRA DE MINAS-CORESAB** 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	2.00	a
3 - GESTÃO		
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 do 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.confsa.org.br](http://www.confsa.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