

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

## **RELATÓRIO TÉCNICO**

**MUNICÍPIO DE MORRO DA GARÇA / MG**

**DEZEMBRO/2015**

## 1. INFORMAÇÕES CONTRATUAIS

<b>CONTRATANTE</b>	
<b>RAZÃO SOCIAL</b>	<b>Fundação Israel Pinheiro - FIP</b>
<b>RESPONSÁVEL</b>	Maria Paula de Castro Chaves Pinheiro
<b>CONTATO</b>	31-3282-8101 / mariapaula@israelpinheiro.org.br
<b>INTERESSADO</b>	Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas - CORESAB
<b>CONTEMPLADO</b>	Município de Morro da Garça

<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 Morro da Garça, 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 Morro da Garça.

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 Morro da Garça, 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**

Em 21/09/2015 e 02/12/2015 foram realizadas duas gravimetrias no município de Morro da Garça de acordo com a metodologia exigida pela FEAM, sendo a primeira dos resíduos provenientes da coleta convencional e a segunda dos resíduos da coleta seletiva. Tanto a coleta convencional como coleta seletiva, são realizadas às 2ª, 4ª e 6ª feiras onde a primeira é feita com o uso de um caminhão-compactador e a segunda é feita com o uso de um caminhão basculante.

Assim sendo, as duas coletas compreendem todos os resíduos sólidos urbanos domiciliares gerados. Com isso os valores das gravimetrias foram somados no que implicou numa amostragem única e composta (convencional/seletiva) envolvendo

todos os tipos de bairros e classes sociais existentes no município. Não foi realizada a gravimetria com resíduos oriundos de festividade tradicional da cidade uma vez que o evento – Festa da Lavoura, realizado no feriado de Corpus Christi, 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 da atividade realizada em Morro da Garça:

Amostra	Tipo	Bairro	Data da amostra	Data da gravimetria
1	Residencial com baixo/médio/alto poder aquisitivo e comercial típico. <b>Coleta convencional</b>	Centro/Pompéia/ Vila Angélica	21/10/15	21/10/15
2	Residencial com baixo/médio/alto poder aquisitivo e comercial típico. <b>Coleta seletiva</b>	Centro/Pompéia/ Vila Angélica	02/12/15	02/12/15

## 6. METODOLOGIA APLICADA

O estudo da composição gravimétrica ocorreu no pátio da oficina de manutenção de máquinas e contou com a supervisão da Sr. Vinícius Pereira Candido, Secretário de Planejamento e Gestão. Foi designada uma equipe de 04 triadores para auxílio nos trabalhos.

Para a realização do estudo foram utilizados os seguintes equipamentos:

- 01 balança digital portátil Tomate STC01 50Kg;
- 10 tambores plásticos de 100 L;
- 01 mesa de triagem improvisada.

- 01 lona plástica;

- Enxadas, pás e grafos;

As embalagens/sacarias contendo o lixo doméstico, uma vez descarregadas pelos caminhões, 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 08 (oito) tambores de 100 litros, um em cada extremidade da base, e 02 (dois) tambores de 100 litros no topo da leira, totalizando uma amostra final de 10 (dez) tambores de 100 litros ou um volume aproximado de 1.0 m<sup>3</sup>.

O conteúdo dos tambores foi despejado na mesa de triagem procedendo-se ao processo de segregação considerando-se as tipologias de resíduos definidas na metodologia FEAM/GERUB. Os resíduos triados foram acondicionados em tambores plásticos de 100 litros, previamente pesados para obtenção da tara, e submetidos a pesagem individual. O mesmo procedimento foi repetido para a amostragem dos resíduos da coleta seletiva.

Os resultados de cada pesagem foram registrados numa planilha de campo para futura compilação num documento final – planilha de resultados, que apresentará a somatória dos dados obtidos em ambas as gravimetrias.

## 7. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

	
<p><b>Foto 1:</b> Veículo da coleta convencional</p>	<p><b>Foto 2:</b> Veículo da coleta seletiva</p>
	
<p><b>Foto 3:</b> Homogeneização dos resíduos da coleta convencional.</p>	<p><b>Foto 4:</b> Amostragem da coleta seletiva.</p>
	
<p><b>Foto 5:</b> Triagem dos RSU.</p>	<p><b>Foto 6:</b> Recipientes de acumulação.</p>



**Foto 7:** Triagem dos RSU.



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

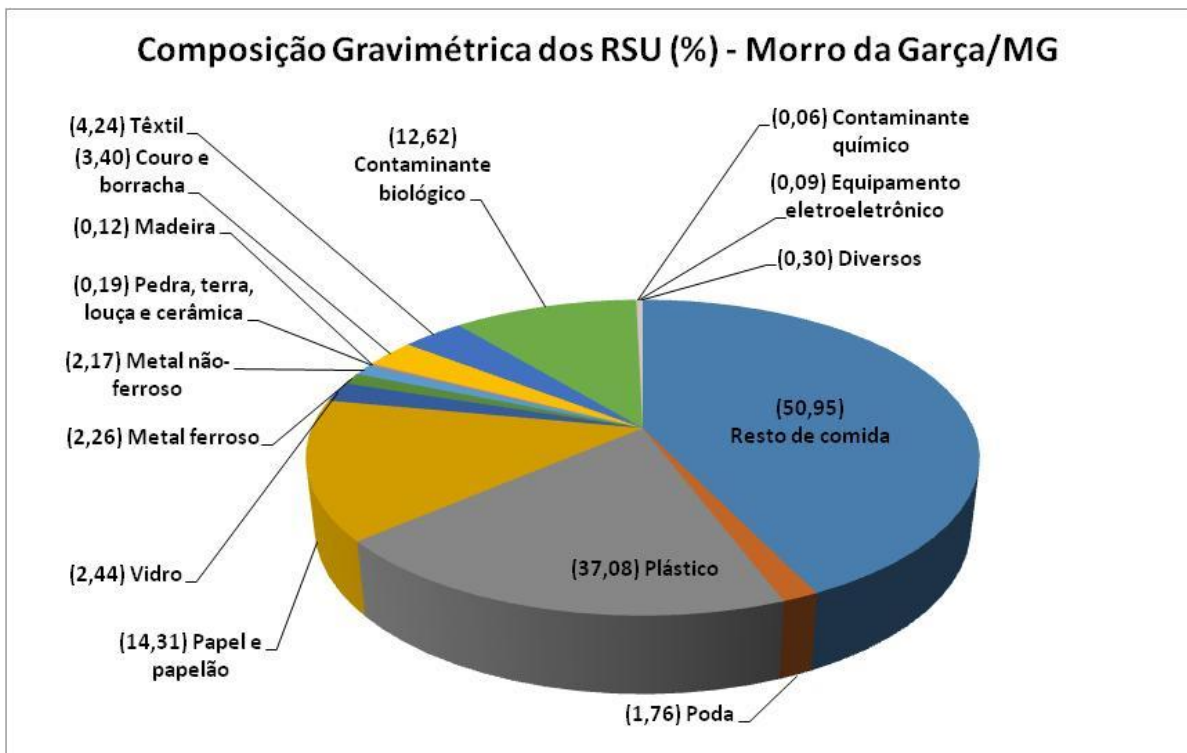
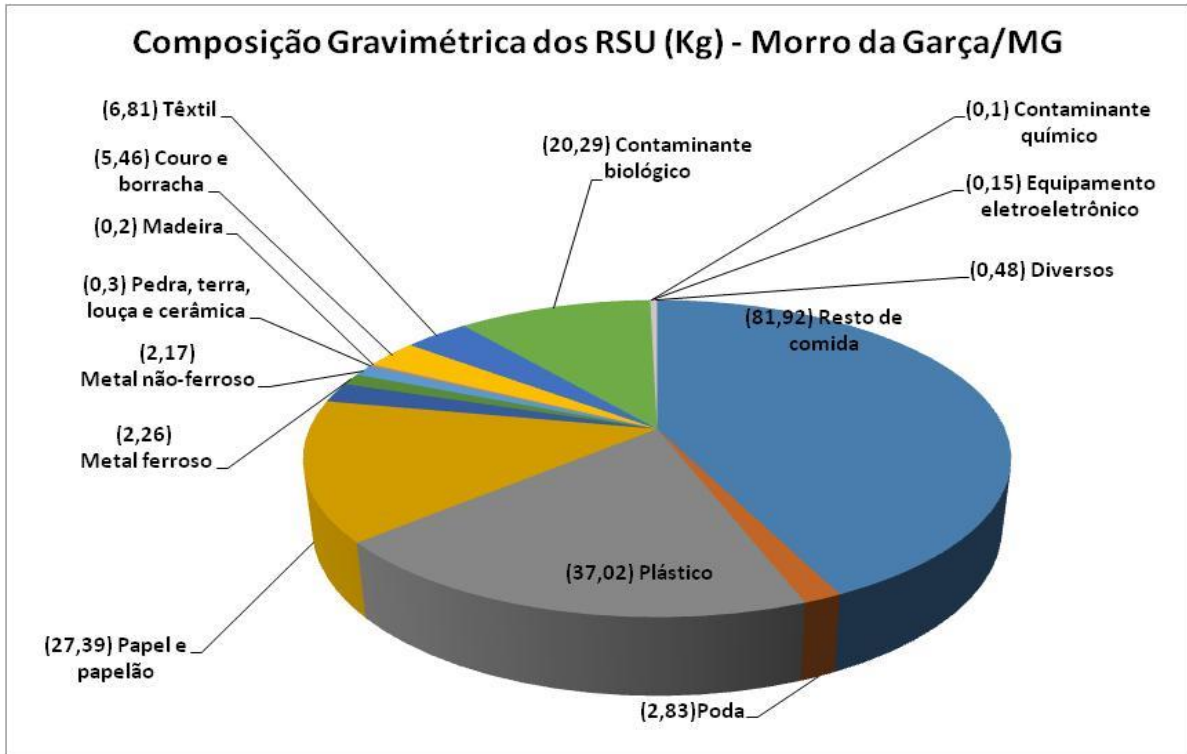


## 8. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

### 8.1. Planilha de resultados

CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO CENTRAL DE MINAS-CORESAB					
CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS-RSU					
MUNICÍPIO: MORRO DA GARÇA					
Procedência da Coleta (Área/Bairro): Centro/Pompéia/Vila Angélica					
Data da Amostragem: 21/10/15 e 02/12/2015				Tipo de amostragem: Todas (Col. Convencional + Col. seletiva)	
COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA					
Destinação/ disposição POTENCIAL	Categoria	Peso (kg)	Percentual (%)	Tipo de destinação/ disposição ATUAL	Município onde ocorre destinação/ disposição ATUAL
Compostagem	Resto de comida	81,92	42,81	Aterro Controlado	Morro da Garça
	Poda	2,83	1,48	Aterro Controlado	Morro da Garça
Reciclagem	Plástico	37,08	19,38	Aterro Controlado	Morro da Garça
	Papel e papelão	27,39	14,31	Aterro Controlado	Morro da Garça
	Vidro	3,92	2,05	Aterro Controlado	Morro da Garça
	Metal ferroso	2,26	1,18	Aterro Controlado	Morro da Garça
	Metal não-ferroso	2,17	1,13	Aterro Controlado	Morro da Garça
Co-processamento	Pedra, terra, louça e cerâmica	0,3	0,16	Aterro Controlado	Morro da Garça
	Madeira	0,2	0,10	Aterro Controlado	Morro da Garça
	Couro e borracha	5,46	2,85	Aterro Controlado	Morro da Garça
	Têxtil	6,81	3,56	Aterro Controlado	Morro da Garça
Logística reversa/ Aterro Sanitário ou outra destinação/ disposição	Contaminante biológico	20,29	10,60	Aterro Controlado	Morro da Garça
	Contaminante químico	0,1	0,05	Aterro Controlado	Morro da Garça
	Equipamento eletrônico	0,15	0,08	Aterro Controlado	Morro da Garça
	Diversos	0,48	0,25	Aterro Controlado	Morro da Garça
<b>Total</b>		<b>191,36</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 0,833 toneladas, tendo o município o total estimado de 2.660 habitantes (IBGE,2010). Assim:

$$\text{Geração Per capita} = \frac{833 \text{ kg/dia}}{2.660 \text{ habitantes}} = 0,313 \text{ Kg/habitante/dia}$$

b) Peso específico

O peso específico expresso em Kg/m<sup>3</sup> é o resultado da divisão da pesagem da amostra coletada pelos 20 tambores de 100 litros pelo volume total dos recipientes (2,0 m<sup>3</sup>)

O peso específico de cada amostragem é:

$$\text{O peso específico médio (todas as tipologias de amostras)} = 95,68 \text{ Kg/m}^3$$

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 o efetivo de 04 triadores, utilizado nos trabalhos, se apresentou inferior aos 06 triadores recomendado pela ATTRIUN. O aspecto em questão é fator relevante e impactante na qualidade dos trabalhos, tanto de amostragem quanto de triagem dos resíduos. Assim sugere-se ao Município de Morro da Garça 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 apenas as 06 (seis) categorias de resíduos sólidos urbanos universalmente aceitas (papel, plástico, vidro, metal, orgânico e rejeitos), enquanto a FEAM/GERUB propõe a classificação em 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;**  
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: **10º E 11º 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**  
Data de início: **01/07/2015** Previsão de término: **01/11/2016** UF: **MG** CEP: 35790000  
Finalidade: **AMBIENTAL**  
Proprietário: **CONSÓRCIO REG. DE SANEAMENTO BÁSICO CENTRA DE MINAS-CORESAB** CNPJ: 15.508.976/0001-47

4. Atividade Técnica

Atividade	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  
*Blite / 31 de agosto de 2015*  
**EDVALDO SABINO DA SILVA** RNP: 1403621365  
FUNDÇÃO ISRAEL PINHEIRO - FII 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.confex.org.br](http://www.confex.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**  
www.crea-mg.org.br | 0800.0312732  
Nosso Número: 000000002666287

Valor da ART: 178,34

Registrada em: 26/08/2015

Valor Pago: 178,34

Nosso Número: 000000002666287