

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

## **RELATÓRIO TÉCNICO**

**MUNICÍPIO DE SANTO HIPÓLITO/ MG**

**FEVEREIRO/2016**

## 1. INFORMAÇÕES CONTRATUAIS

<b>CONTRATANTE</b>	
<b>RAZÃO SOCIAL</b>	<b>Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas - CORESAB</b>
<b>RESPONSÁVEL</b>	Pedro Assis Filho - Presidente
<b>CONTATO</b>	coresabcentraldeminas@gmail.com
<b>CONTEMPLADO</b>	Município de Santo Hipólito

<b>CONTRATADA</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>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 Santo Hipólito, 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 Santo Hipólito.

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 Santo Hipólito, 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 de fevereiro foi realizada a gravimetria, no município de Santo Hipólito, de acordo com a metodologia exigida pela FEAM. Os resíduos utilizados no estudo foram provenientes de todos os bairros existentes no centro urbano do município e constituíram uma única amostra haja vista que, devido ao porte pequeno do município, tamanho e proximidade dos bairros e a predominância de características homogêneas no perfil sócio econômico da população, este adota o sistema de uma única coleta diária, segundo esclarecimentos da equipe técnica do setor de meio ambiente do interessado. Sendo assim, foi realizada apenas uma gravimetria contemplando todos os bairros típicos definidos pela referida metodologia. 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 Santo Hipólito:

Amostra	Tipo	Bairro	Data da amostra	Data da gravimetria
1	Residencial com baixo/médio/alto poder aquisitivo e comercial típico.	Planalto do Coqueiro/ Centro/ Esperança	27/02/16	27/02/16

## 6. METODOLOGIA APLICADA

O estudo da composição gravimétrica ocorreu na garagem municipal, e contou com a supervisão do Sr. José Augusto, Engenheiro da Prefeitura. Foi designada uma equipe de 03 triadores para auxílio nos trabalhos.

Para a realização do estudo foram utilizados os seguintes equipamentos:

- 01 balança digital portátil Tomate STC01 50Kg;
- 01 tambor metálico de 200 L;
- Enxadas, pás e grafos;
- 01 carretinha agrícola.

Em razão do exposto no item-5, as embalagens/sacarias de lixo doméstico contidas no caminhão basculante foram consideradas como uma amostra única e diversificada. Em razão do risco de sujeira e contaminação do local escolhido para a realização da gravimetria – garagem de veículos da prefeitura, do pequeno efetivo de triadores e da disponibilidade de um único tambor de 200 L para execução dos trabalhos, foi adotado de comum acordo com o representante do município, o sistema de coleta das amostras

no próprio caminhão, sendo uma em cada canto da carroceria e uma na região central totalizando uma amostra final de volume aproximado de 1.0 m<sup>3</sup>.

O conteúdo do tambor foi despejado na carretinha agrícola que serviu como mesa 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 e compilados para a planilha apresentada no item 8.1.

**7. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**



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



**Foto 2:** Descarregamento da amostra



**Foto 3:** Recipiente de acumulação



**Foto 4:** Triagem dos RSU



**Foto 5:** Pesagem individual de uma das categorias



## 8. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

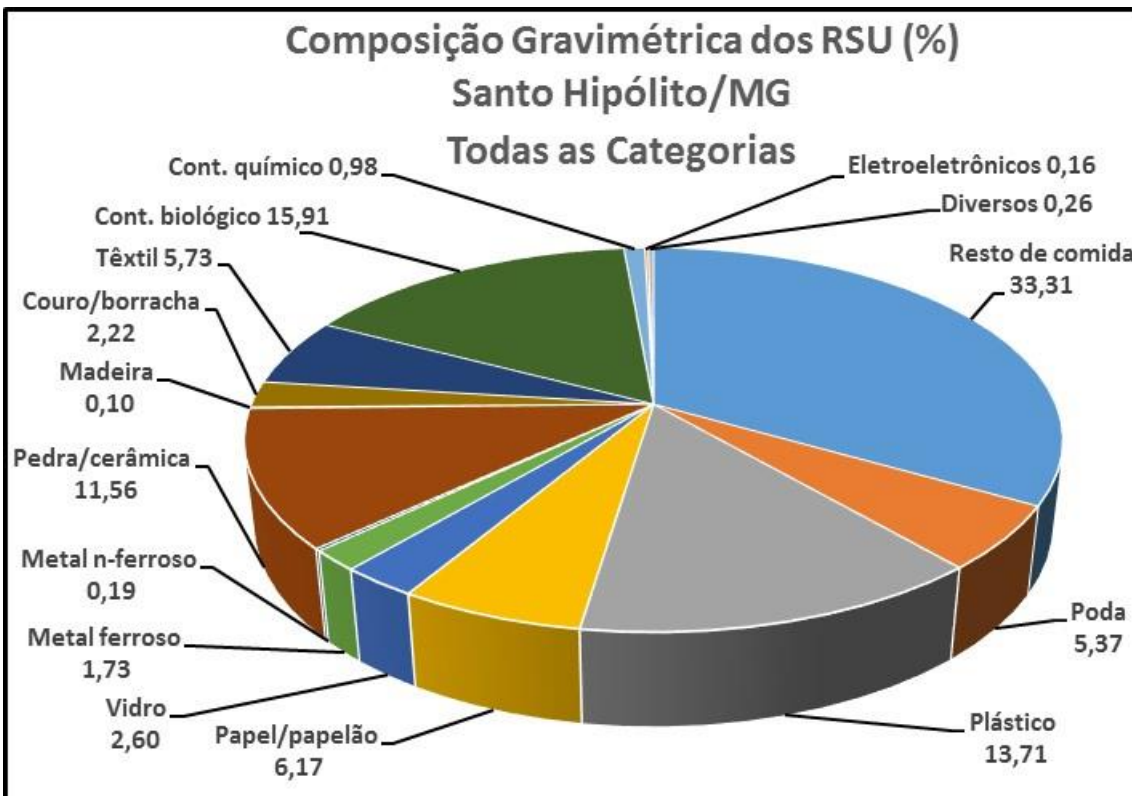
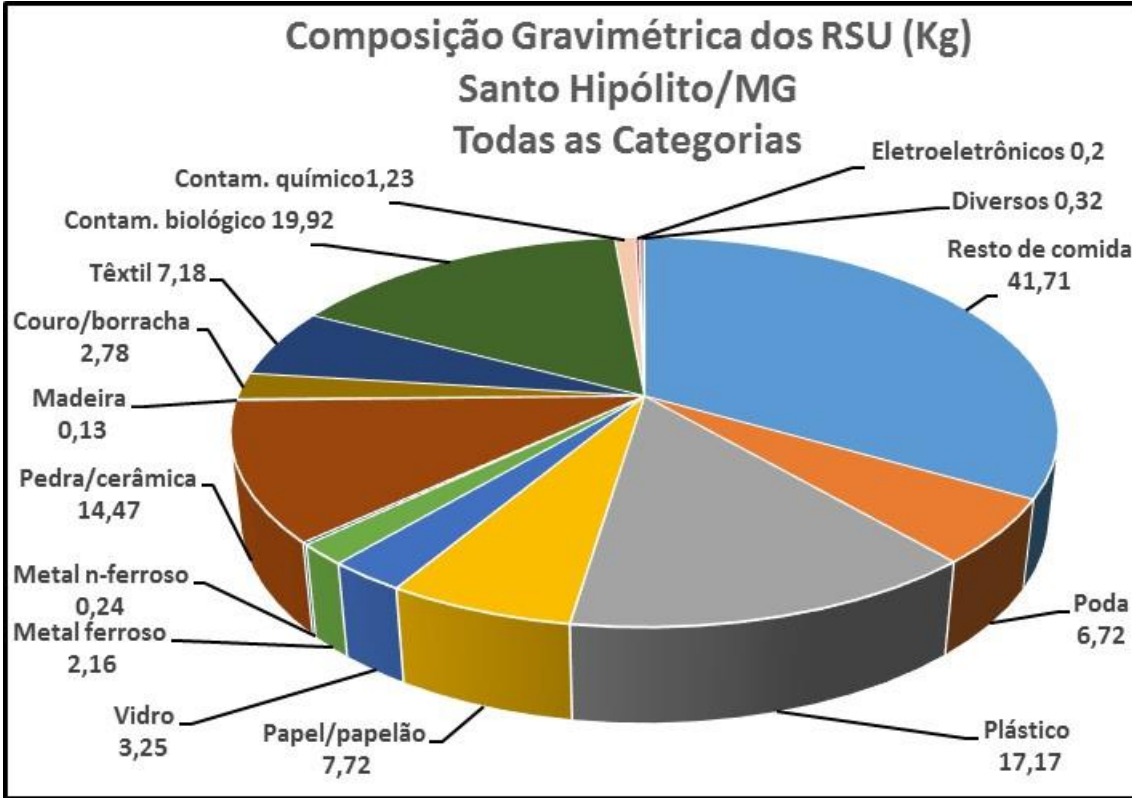
### 8.1. Planilha de resultados

CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO CENTRAL DE MINAS-CORESAB					
CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS-RSU					
MUNICÍPIO: SANTO HIPÓLITO					
Procedência da Coleta (Área/Bairro): Centro, Planalto do Coqueiro e Esperança					
Data da Amostragem: 23/02/16			Tipo de amostragem: Todas		
COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA					
Destinação/ disposição POTENCIAL	Categoria	Peso (kg)	Percentual (%)	Tipo de destinação/ disposição ATUAL	Município onde ocorre destinação/ disposição ATUAL
Compostagem	Resto de comida	41,71	33,31	Depósito de lixo	Santo Hipólito
	Poda	6,72	5,37	Depósito de lixo	Santo Hipólito
Reciclagem	Plástico	17,17	13,71	Depósito de lixo	Santo Hipólito
	Papel e papelão	7,72	6,17	Depósito de lixo	Santo Hipólito
	Vidro	3,25	2,60	Depósito de lixo	Santo Hipólito
	Metal ferroso	2,16	1,73	Depósito de lixo	Santo Hipólito
	Metal não-ferroso	0,24	0,19	Depósito de lixo	Santo Hipólito
Co- processamen to	Pedra, terra, louça e cerâmica	14,47	11,56	Depósito de lixo	Santo Hipólito
	Madeira	0,13	0,10	Depósito de lixo	Santo Hipólito
	Couro e borracha	2,78	2,22	Depósito de lixo	Santo Hipólito
	Têxtil	7,18	5,73	Depósito de lixo	Santo Hipólito
Logística reversa/ Aterro Sanitário ou outra destinação/ disposição	Contaminante biológico	19,92	15,91	Depósito de lixo	Santo Hipólito
	Contaminante químico	1,23	0,98	Depósito de lixo	Santo Hipólito
	Equipamento eletroeletrônico	0,2	0,16	Depósito de lixo	Santo Hipólito
	Diversos	0,32	0,26	Depósito de lixo	Santo Hipólito
<b>Total</b>		<b>125,2</b>	<b>100</b>		

Nota: Caracterização única englobando todas as tipologias de amostragens definidas pela FEAM/GERUB



**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 1,5 toneladas, tendo o município o total estimado de 3.238 habitantes (IBGE,2010). Assim :

$$\text{Geração Per capita} = \frac{1500 \text{ kg/dia}}{3.238 \text{ habitantes}} = 0,456 \text{ Kg/habitante/dia}$$

Cabe esclarecer que, conforme estudos mais recentes realizados pela ASSOCIACAO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PUBLICA E RESIDUOS ESPECIAIS - ABRELPE, a geração per capita média apurada para a região Sudeste em 2012 atingiu o patamar de 1,255 Kg/habitante/dia.

Assim, para fins de dimensionamentos de futuras infraestruturas, instalações e equipamentos voltados para o tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos recomenda-se a pesquisa bibliográfica junto a entidades especializadas, oficiais e reconhecidas pelo órgão ambiental competente.

#### 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 médio (todas as tipologias de amostras) = 125,2 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 o efetivo de triadores utilizado nos trabalhos se apresentou 50 % inferior do recomendado pela ATTRIUN e informado previamente ao município e a Prefeitura disponibilizou apenas de um tambor de 200 litros. Os aspectos em questão são fatores relevantes e impactantes na qualidade dos trabalhos, tanto de amostragem quanto de triagem dos resíduos. Assim sugere-se ao Município de Santo Hipólito 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 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:  
**ATTRIUN 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

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 ATTRIUN.....**

6. Declarações

7. Entidade de Classe  
**SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE**

8. Assinaturas

Declaro ser em verdadeiras as informações acima  
*Blute* / 31 de agosto de 2015  
**EDVALDO SABINO DA SILVA** RNP: 1403621365  
**FUNDAÇÃO ISRAEL PINHEIRO - FII** 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.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