



Instituto Mineiro de Gestão das Águas

## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <b>Processo: 12743/2009</b>                         |   | <b>Protocolo: 233968/2010</b>           |   |
| <b>Dados do Requerente/ Empreendedor</b>            |   |   |   |
| <b>Nome:</b>  | SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL  |   | <b>CPF/CNPJ:</b> 17444886000165         |
| <b>Endereço:</b>                                    | AV DO CONTORNO, 5454  |   |   |
| <b>Bairro:</b>                                      | FUNCIONARIOS  | <b>Município:</b> BELO HORIZONTE        |   |
| <b>Dados do Empreendimento</b>                      |   |   |   |
| <b>Nome/ Razão Social:</b>                          | SUDECAP - COMPLEXO DA VARZEA DA PALMA – VILA DO INDIO                                   |   | <b>CPF/CNPJ:</b> 17444886000165         |
| <b>Endereço:</b>                                    | TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE DOS CORREGOS ENTRE RUA GOIABEIRA E AV DEP ANUAR MENHEM , 0  |   |   |
| <b>Distrito:</b>                                    |   | <b>Município:</b> BELO HORIZONTE        |   |
| <b>Responsável Técnico pelo Processo de Outorga</b> |   |   |   |
| <b>Nome do Técnico:</b>                             | Marcilio Felício Pereira  |   | <b>CREA :</b> MG 46.006/D               |
| <b>Dados do uso do recurso hídrico</b>              |   |   |   |
| <b>UPGRH:</b>                                       | SF5: Bacia do rio das Velhas das nascentes até jusante da confluência com o rio Paraúna |   | <b>Curso D`água:</b> CORREGO DOS BORGES |
| <b>Bacia Estadual:</b>                              | Rio das Velhas  | <b>Bacia Federal:</b>                   | SÃO FRANCISCO                           |
| <b>Latitude</b>                                     | 19° 49' 18"   | <b>Longitude</b>                        | 43° 59' 13"                             |
| <b>Dados enviados</b>                               |   |   |   |
| <b>Área drenagem (km²):</b>                         | XXXXXXXXXX  | <b>Q<sub>7,10</sub> (m³/s):</b>         | XXXXXXXXXXXX                            |
|   |   | <b>Q solicitada (m³/s):</b>             | XXXXXXXXXXXX                            |
| <b>Cálculo IGAM</b>                                 |   |   |   |
| <b>Área drenagem (km²):</b>                         | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  | <b>Rendimento específico (L/s.km²):</b> | XXXXXXXXXXXX                            |
| <b>Q<sub>7,10</sub> (m³/s):</b>                     | XXXXXXXXXXXX  | <b>30%Q<sub>7,10</sub> (m³/s):</b>      | XXXXXXXXXXXX                            |
|   |   | <b>Qdh (m³/s):</b>                      | XXXXXXXXXXXX                            |
| <b>Porte conforme DN CERH nº 07/02</b>              |   | <b>P [ ]</b>                            | <b>M [ ]</b> <b>G [ x ]</b>             |
| <b>Finalidades</b>                                  |   |   |   |
| URBANIZAÇÃO   |   |   |   |

|                                  |                      |   |             |
|----------------------------------|----------------------|---|-------------|
| <b>Analista Ambiental SISEMA</b> | <b>Rubrica</b>       | <b>MASP</b>   | <b>Data</b> |
| <b>Gerente GEARA</b>             | <b>Diretora DMFA</b> | Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007. |             |
| <b>Data:</b> / /                 | <b>Data:</b> / /     | <b>Data:</b> / /  |             |



| <i>Modo de Uso do Recurso Hídrico</i>                      |                                 |  |
|--|---------------------------------|--|
| <b>15 - CANALIZAÇÕES E/OU RETIFICAÇÃO DE CURSO DE ÁGUA</b> |                                 |  |
| Uso do Recurso hídrico implantado                          | Sim[ <input type="checkbox"/> ] | Não[ <input checked="" type="checkbox"/> ] |

| <i>Dados da Captação</i>  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|   | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | dez |
| <b>Vazão Liberada(m³/s)</b>   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Horas/Dia</b>  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Dia/ Mês</b>   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Volume(m³)</b>   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <p><b>Observações:</b> COORDENADAS INICIAIS 43° 59' 13" S e 19° 49' 18W"<br/>COORDENADAS FINAIS 43° 58' 53" S e 19° 49' 54W"</p> <p>DE ACORDO COM A DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH N ° 07, DE 04 DE NOVEMBRO DE 2002, EM SEU ART. 2º, INCISO VIII, ITEM B, O EMPREENDIMENTO É DE GRANDE PORTE E POTENCIAL POLUIDOR. PORTANTO INFORMAMOS QUE NOS TERMOS DO INCISO V DO ARTIGO 43 DA LEI 13.199/99, O PROCESSO FOI LEVADO À APRECIÇÃO DA CÂMARA TÉCNICA DE OUTORGA DO CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS.</p> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Condicionantes:</b>  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

**Análise Técnica**

**1. Características do Empreendimento**

Todas as informações contidas neste parecer foram fornecidas pelo empreendedor através de formulário e relatório técnico sob responsabilidade técnica de Marcílio Felício Pereira, CREA 46.006/D, ART 1- 40563801.

A partir da nascente até a confluência com o córrego da Av. Camões, o córrego da Av várzea da Palma possui um comprimento médio de 1957 metros e declividade de 0,0075m/m. A área de drenagem, a montante desta confluência é de 2,0075 km².

De acordo com vistoria realizada no local identificou – se que a bacia encontra-se densamente urbanizada, apresentando grande porcentagem de área impermeável.

|                                  |                      |                  |   |
|----------------------------------|----------------------|------------------|---|
| <b>Analista Ambiental SISEMA</b> | <b>Rubrica</b>       | <b>MASP</b>      | <b>/ /</b><br><b>Data</b>   |
| <b>Gerente GEARA</b>             | <b>Diretora DMFA</b> |                  | Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007. |
| <b>Data:</b> / /                 | <b>Data:</b> / /     | <b>Data:</b> / / |   |



## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

De acordo com o requerente a canalização tem o objetivo de atuar no controle da inundação de áreas urbanas, terá como objetivo introduzir melhorias viárias e sociais gerando benefícios para a cidade como um todo.

As coordenadas geográficas da intervenção são: COORDENADAS INICIAIS 43° 59' 13" W e 19° 49' 18" S ; e COORDENADAS FINAIS 43° 58' 53" W e 19° 49' 54" S.

#### 2. Justificativa da Realização da Intervenção

Segundo o requerente a intervenção em recurso hídrico se justifica para realização da obra de pavimentação da Avenida Várzea da Palma (urbanização) e para contenção de cheias. Para construção e operação da via será construído dois núcleos de amortecimento de cheias que irá mitigar os problemas de enchente na região.

#### 3. Estudos hidrológicos

Os estudos hidráulicos apresentados no relatório técnico de outorga superficial estão condizentes com a literatura, assim como a metodologia e os parâmetros adotados.

Para adequação na vazão de projeto calculada será construída uma bacia de detenção composta por duas células isoladas, porém, interligadas por uma galeria localizada entre o exultório da Célula 1 e a Célula 2. Essas células têm objetivo de amortecer as possíveis ondas de cheia, proporcionando um "achatamento" na curva de vazão pelo tempo.

De acordo com o banco de dados do SIAM não existem usuários de recursos hídricos a montante do trecho em análise e nem imediatamente a jusante, assim como no trecho que será canalizado.

Os estudos das vazões das bacias de contribuição podem ser desenvolvidos em métodos estatísticos a partir de séries de medições de vazões naturais ou por métodos empíricos. Assim, o estudo das vazões de projeto foi desenvolvido com a utilização do método racional, que consiste no cálculo da vazão máxima de uma cheia de projeto por uma expressão que relaciona o valor desta vazão com a área da bacia e a intensidade da precipitação.

|                                  |                      |   |                           |
|----------------------------------|----------------------|---|---------------------------|
| <b>Analista Ambiental SISEMA</b> | <b>Rubrica</b>       | <b>MASP</b>   | <b>/ /</b><br><b>Data</b> |
| <b>Gerente GEARA</b>             | <b>Diretora DMFA</b> | Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007. |                           |
| <b>Data:</b> / /                 | <b>Data:</b> / /     | <b>Data:</b> / /  |                           |



Precipitação de projeto:

Para a determinação da relação Intensidade - Duração – Freqüência Foi utilizada a seguinte equação:

$$i = \frac{K.(TR)^a}{(t + b)^c}$$

Onde:

i = intensidade máxima média de precipitação(mm/h)

Tr = tempo de recorrência;

t = Tempo de duração;

k ,a b e c = São parâmetros relativos a localidade.

Os parâmetros relativos á localidade foram obtidos através do software Pluvio 2.1 – Chuvas intensas para o brasil.

A equação das chuvas intensas no município de Juiz De Fora, a ser utilizada no dimensionamento das estruturas hidráulicas de drenagem foi:

Parâmetros da equação:

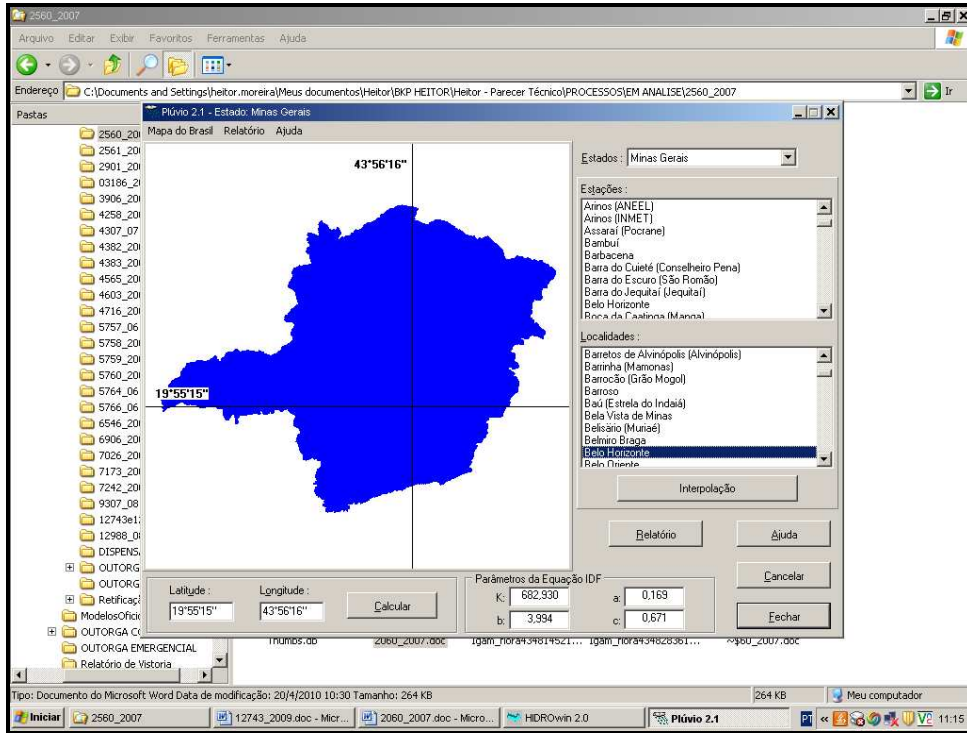
K = 682,87

a = 0,169

b = 3,993

c = 0,671

|                                  |                      |   |                             |
|----------------------------------|----------------------|---|-----------------------------|
| <b>Analista Ambiental SISEMA</b> | <b>Rubrica</b>       | <b>MASP</b>   | <b>/ / /</b><br><b>Data</b> |
| <b>Gerente GEARA</b>             | <b>Diretora DMFA</b> | Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007. |                             |
| <b>Data:</b> / /                 | <b>Data:</b> / /     | <b>Data:</b> / /  |                             |



Fonte: Plúvio 2.1

$$i = 682,87 \cdot (25)^{0,169} \cdot (t + 3,993)^{0,671}$$

Para calcularmos a intensidade máxima média, temos que calcular o tempo de concentração. Para tal, utilizaremos a equação de Kirpich.

Tempo de concentração: ( Equação de Kirpich )

$$t_c = 76,3 \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{I}}$$

Tc → tempo de concentração (min)

A → Área de contribuição (Km<sup>2</sup>)

I → Declividade (%)

|                                  |                      |   |                             |
|----------------------------------|----------------------|---|-----------------------------|
| <b>Analista Ambiental SISEMA</b> | <b>Rubrica</b>       | <b>MASP</b>   | <b>/ / /</b><br><b>Data</b> |
| <b>Gerente GEARA</b>             | <b>Diretora DMFA</b> | Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007. |                             |
| <b>Data:</b> / /                 | <b>Data:</b> / /     | <b>Data:</b> / /  |                             |

De acordo com o requerente a distância máxima de percurso é 5,61 Km e a diferença de altitude igual a 620m. Sendo assim, temos:

$$T_c = 76,3 \times 1,66$$

$$T_c = 126,9 \text{ min}$$

Calculando  $i$ , temos:

$$i = 44,68 \text{ mm/h}$$

Características da vazão de cheia:

Para a transformação dos dados de precipitação, utilizou-se o método racional para o cálculo da vazão máxima. Foram considerados os seguintes parâmetros:

$$C = 0,95$$

$$I = 44,68 \text{ mm/h}$$

$$A = 2,075 \text{ km}^2$$

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

$$Q = 0,278 \times 0,95 \times 44,68 \times 2,075 =$$

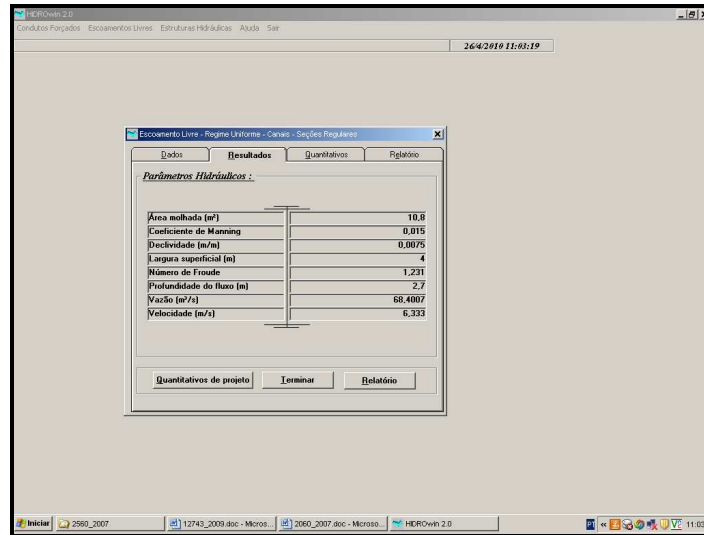
$$Q = 24,5 \text{ m}^3/\text{s}$$

Para verificar o estudo do dimensionamento hidráulico do canal, utilizou-se da formula de Manning combinada com a equação da continuidade.

$$Q = \frac{1}{n} AR_h^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}$$

|                                  |                      |   |                             |
|----------------------------------|----------------------|---|-----------------------------|
| <b>Analista Ambiental SISEMA</b> | <b>Rubrica</b>       | <b>MASP</b>   | <b>/ / /</b><br><b>Data</b> |
| <b>Gerente GEARA</b>             | <b>Diretora DMFA</b> | Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007. |                             |
| <b>Data:</b> / /                 | <b>Data:</b> / /     | <b>Data:</b> / /  |                             |

Para conferir a capacidade do canal proposto foi utilizado o software desenvolvido pela UFMG denominado HIDROwin 2.0.



Parâmetros da equação:

Profundidade (m) = 4,00

Coeficiente de Manning (concreto com acabamento) = 0,015

Declividade (m/m) = 0,0075

Largura (m) = 2,50

A vazão encontrada é de 55,8 m<sup>3</sup>/s.

De acordo com as informações técnicas prestadas, a vazão máxima que o canal comporta é de 55,8 m<sup>3</sup>/s e a vazão máxima na bacia é 24,5 m<sup>3</sup>/s, sendo assim o canal comporta a vazão máxima.

|                                  |                             |                             |   |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|
| <b>Analista Ambiental SISEMA</b> | _____                       | <b>MASP</b>                 | _____/_____/_____<br><b>Data</b>  |
| <b>Gerente GEARA</b>             | <b>Diretora DMFA</b>        |                             | Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007. |
| <b>Data:</b> ____/____/____      | <b>Data:</b> ____/____/____ | <b>Data:</b> ____/____/____ |   |



#### 4. Considerações Finais

A análise técnica do processo foi embasada por uma vistoria realizada no empreendimento em questão. As constatações e informações obtidas em campo, assim como o relatório fotográfico, constam em anexo.

A documentação jurídica se encontra em conformidade com o exigido para requerimento outorga de direito de uso das águas.

Cabe esclarecer que o Instituto Mineiro de Gestão das Águas, não possui responsabilidade técnica sobre os projetos do sistema de controle de enchentes liberados para implantação, sendo a execução, operação e comprovação de eficiência destes de inteira responsabilidade da própria empresa e/ou do seu responsável técnico.

Ressalta-se que a Outorga em apreço não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de outras licenças legalmente exigíveis. Opina-se que a observação acima conste do certificado de outorga a ser emitido.

#### 5. Parecer

Diante do exposto, a equipe técnica do IGAM conclui pelo **deferimento** do processo 12743/2009 **concedendo** direito de intervir (CANALIZAÇÃO DE CURSO DE ÁGUA) no córrego dos Borges, nas coordenadas geográficas iniciais e finais: COORDENADAS INICIAIS 43° 59' 13" W e 19° 49' 18" S; e COORDENADAS FINAIS 43° 58' 53" W e 19° 49' 54" S, no município de Belo Horizonte – MG.

#### 6. Validade

35 anos.

|                                  |                      |   |                           |
|----------------------------------|----------------------|---|---------------------------|
| <b>Analista Ambiental SISEMA</b> | <b>Rubrica</b>       | <b>MASP</b>   | <b>/ /</b><br><b>Data</b> |
| <b>Gerente GEARA</b>             | <b>Diretora DMFA</b> | Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007. |                           |
| <b>Data:</b> / /                 | <b>Data:</b> / /     | <b>Data:</b> / /  |                           |



7. Ilustrações

Figura: Trecho em análise

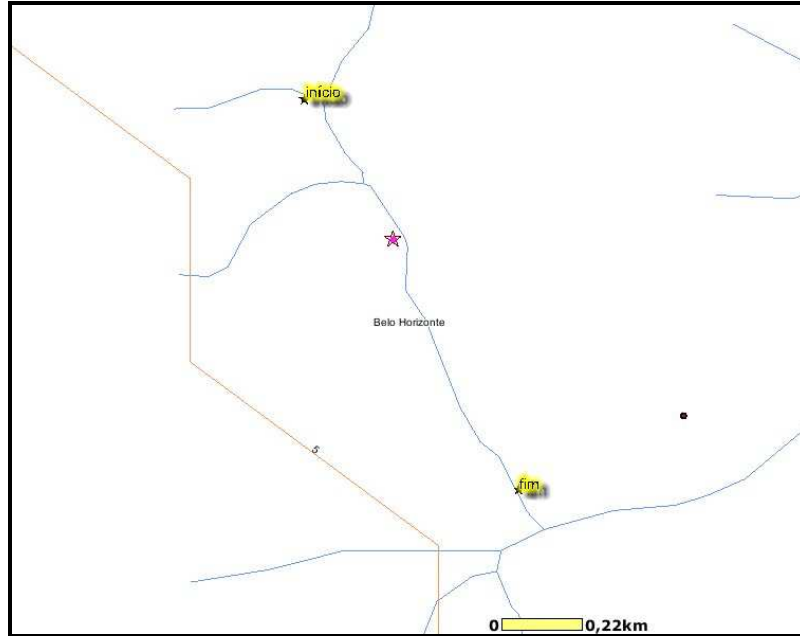


Ilustração 1: Vista parcial do trecho em análise



|                           |               |   |               |
|---------------------------|---------------|---|---------------|
| Analista Ambiental SISEMA | Rubrica       | MASP  | / / /<br>Data |
| Gerente GEARA             | Diretora DMFA | Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007. |               |
| Data: / /                 | Data: / /     | Data: / /   |               |

Ilustração 2: Vista de jusante para montante do trecho em análise



Ilustração 3: Vista de montante para jusante do trecho em análise.



|                                  |                      |   |                             |
|----------------------------------|----------------------|---|-----------------------------|
| <b>Analista Ambiental SISEMA</b> | <b>Rubrica</b>       | <b>MASP</b>   | <b>/ / /</b><br><b>Data</b> |
| <b>Gerente GEARA</b>             | <b>Diretora DMFA</b> | Delegação conforme Portaria IGAM N° 14, de 20 de junho de 2007, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais em 21 de junho de 2007. |                             |
| <b>Data:</b> / /                 | <b>Data:</b> / /     | <b>Data:</b> / /  |                             |