



Instituto Mineiro de Gestão das Águas

## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

<b>Processo: 12744/2009</b>		<b>Protocolo: 235309/2010</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>	Marcílio Felício Pereira	<b>CREA :</b>	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>	CÓRREGO DOS BORGES
<b>Bacia Estadual:</b>	Rio das Velhas	<b>Bacia Federal:</b>	Rio São Francisco
<b>Latitude:</b>	43° 58' 53"	<b>Longitude:</b>	19° 49' 54"
<b>Dados enviados</b>			
<b>Área drenagem (km²):</b>	XXXXXXXXXX	<b>Q<sub>7,10</sub> (m³/s):</b>	XXXXXXXXXX
		<b>Q solicitada (m³/s):</b>	XXXXXXXXXXXXXXXXXX
<b>Cálculo IGAM</b>			
<b>Área drenagem (km²):</b>	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	<b>Rendimento específico (L/s.km²):</b>	XXXXXXXXXXXXXXXXXX
<b>Q<sub>7,10</sub> (m³/s):</b>	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	<b>30%Q<sub>7,10</sub> (m³/s):</b>	XXXXXXXXXXXXXXXXXX
		<b>Qdh (m³/s):</b>	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
<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>/ /</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> / /	



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

<b>Dados da Captação</b>												
	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° 58' 53" W e 19° 49' 54"S COORDENADAS FINAIS 43° 58' 21" W e 19° 49' 47"S.</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>												

<b>Análise Técnica</b>
------------------------

**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 0,005m/m. A área de drenagem, a montante desta confluência é de 1,97 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> <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 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° 58' 53" W e 19° 49' 54" S ; e COORDENADAS FINAIS 43° 58' 21" W e 19° 49' 47" 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.

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> <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> / /	



Instituto Mineiro de Gestão das Águas

## PARECER TÉCNICO

### ÁGUA SUPERFICIAL

Precipitação de projeto:

Para a determinação da relação Intensidade - Duração – Frequência 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:

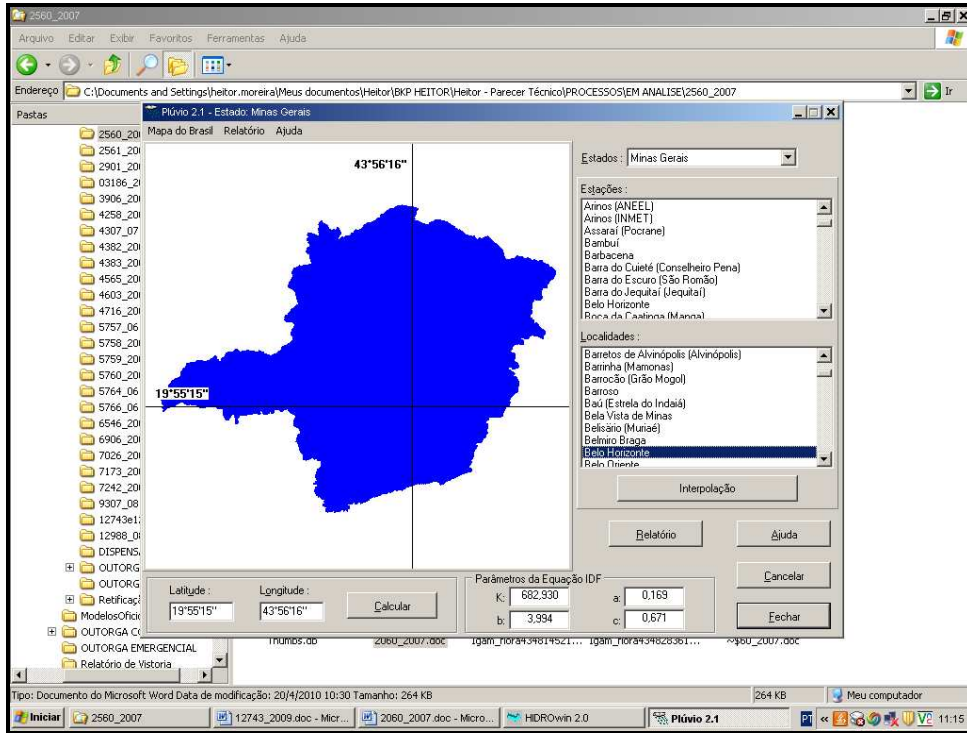
K = 682,87

a = 0,169

b = 3,993

c = 0,671

<b>Analista Ambiental SISEMA</b>	<b>Rubrica</b>	<b>MASP</b>	<b>/ / /</b> <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> <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:

$$C = 0,95$$

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

$$A = 1,97 \text{ km}^2$$

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

$$Q = 0,278 \times 0,95 \times 44,68 \times 1,97 =$$

$$Q = 23,24 \text{ m}^3/\text{s}$$

A vazão do trecho outorgado no processo 12743/2009 que irá contribuir no canal é de 24,5 m<sup>3</sup>/s, sendo assim a vazão máxima considerada será de 23,45 + 24,5 = 47,7 m<sup>3</sup>/s.

De acordo com estudo técnico apresentado pelo requerente o trecho da canalização com os valores, menores, de dimensões são:

<b>Analista Ambiental SISEMA</b>	<b>Rubrica</b>	<b>MASP</b>	<b>/ / /</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> / /	

Tabela 1: Bacia do córrego da Av. 12 de outubro – cadastro de obra de macro drenagem<sup>1</sup>

TRECHO	ESTACA	SEÇÃO TIPO	DIMENSÕES	DECLIVIDADE
Emboque- Início da Canalização	132 + 10,00 a 136	Retangular	4,00 x 2,70	0,0075 m/m

Os valores dos parâmetros adotado na tabela 1 exprimem a situação mais critica da canalização. Haja vista que se situa no trecho inicial. A vazão máxima que este trecho comporta é de 55,84 m<sup>3</sup>/s.

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

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

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

<sup>1</sup> Adapto do Relatório Técnico de Outorga Superficial – Processo 12744/2009 – página 034.

<b>Analista Ambiental SISEMA</b>	<b>Rubrica</b>	<b>MASP</b>	<b>/ / /</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> / /	

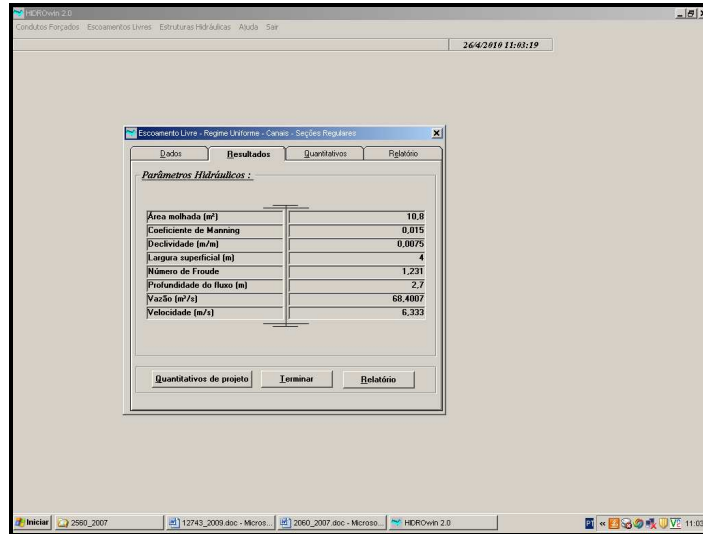


Tabela 2: Bacia do córrego da Av. 12 de outubro – cadastro de obra de macro drenagem<sup>2</sup>

TRECHO	ESTACA	SEÇÃO TIPO	DIMENSÕES	DECLIVIDADE
Montante	2 + 9,00 a Est.	Mista	6,60 x 2,50 x	0,005 m/m
Junção com	11 + 16,875=0	retangular com	0,30	
Av. Vilarinho	A Est. 74	fundo		
		triangular com		
		Pilar Central		

No trecho denominado “Montante da junção com a Av. Vilarinho” (Tabela 2) a canalização comporta uma vazão igual 98,37 m³/s, segundo dados informados pelo requerente.

A simulação da canalização demonstra que em qualquer trecho da canalização a mesma comporta uma vazão de projeto igual a 47,7 m³/s.

<sup>2</sup> Adapto do Relatório Técnico de Outorga Superficial – Processo 12744/2009 – página 034

<b>Analista Ambiental SISEMA</b>	<b>Rubrica</b>	<b>MASP</b>	<b>/ / /</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> / /	





#### 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 12744/2009 **concedendo** direito de intervir (CANALIZAÇÃO DE CURSO DE ÁGUA) no córrego dos Borges, nas coordenadas geográficas iniciais e finais: COORDENADAS INICIAIS 43° 58' 53" W e 19° 49' 54" S; e COORDENADAS FINAIS 43° 58' 21" W e 19° 49' 47" S, no município de Belo Horizonte – MG.

#### 6. Validade

35 anos.

<b>Analista Ambiental SISEMA</b>	<b>Rubrica</b>	<b>MASP</b>	<b>/ /</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> / /	

**7. Ilustrações**

Ilustração 1: Mapa GEOMINAS do trecho em análise

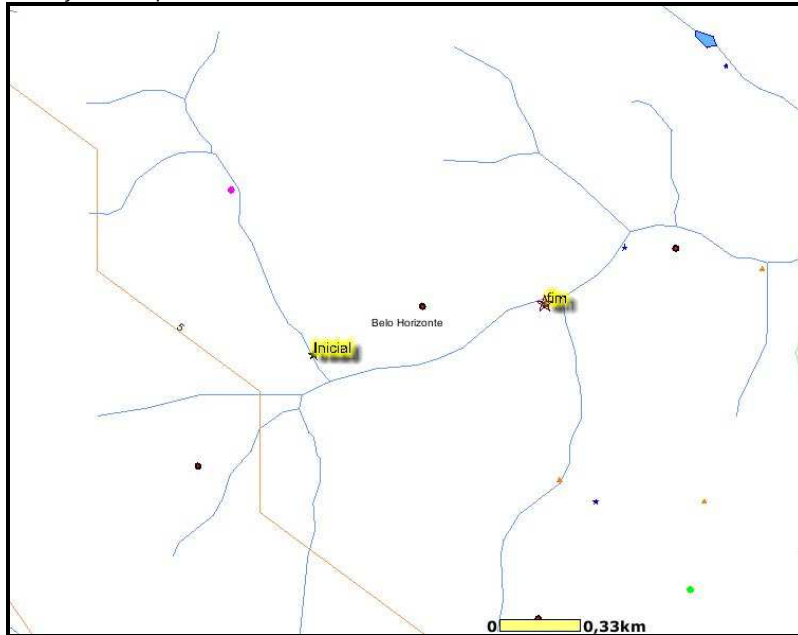
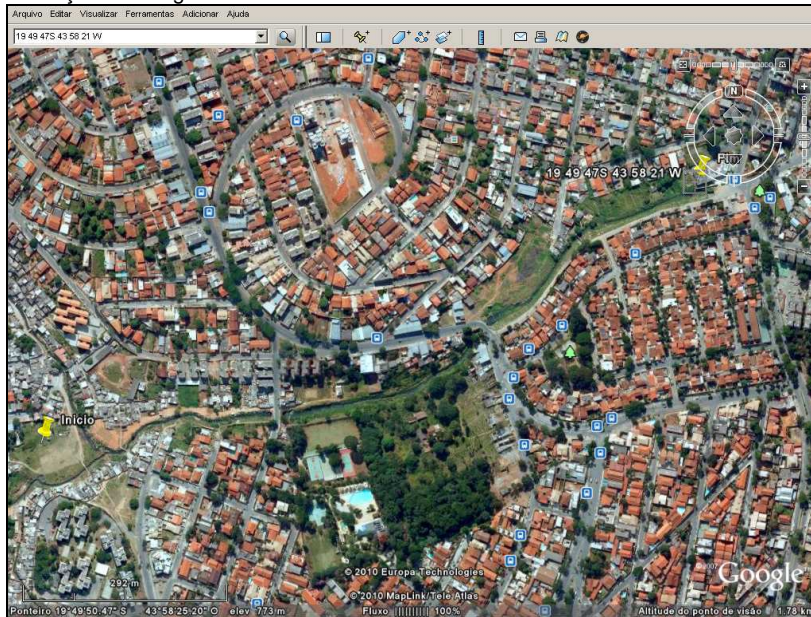


Ilustração 2 : Imagem de satélite do trecho em análise

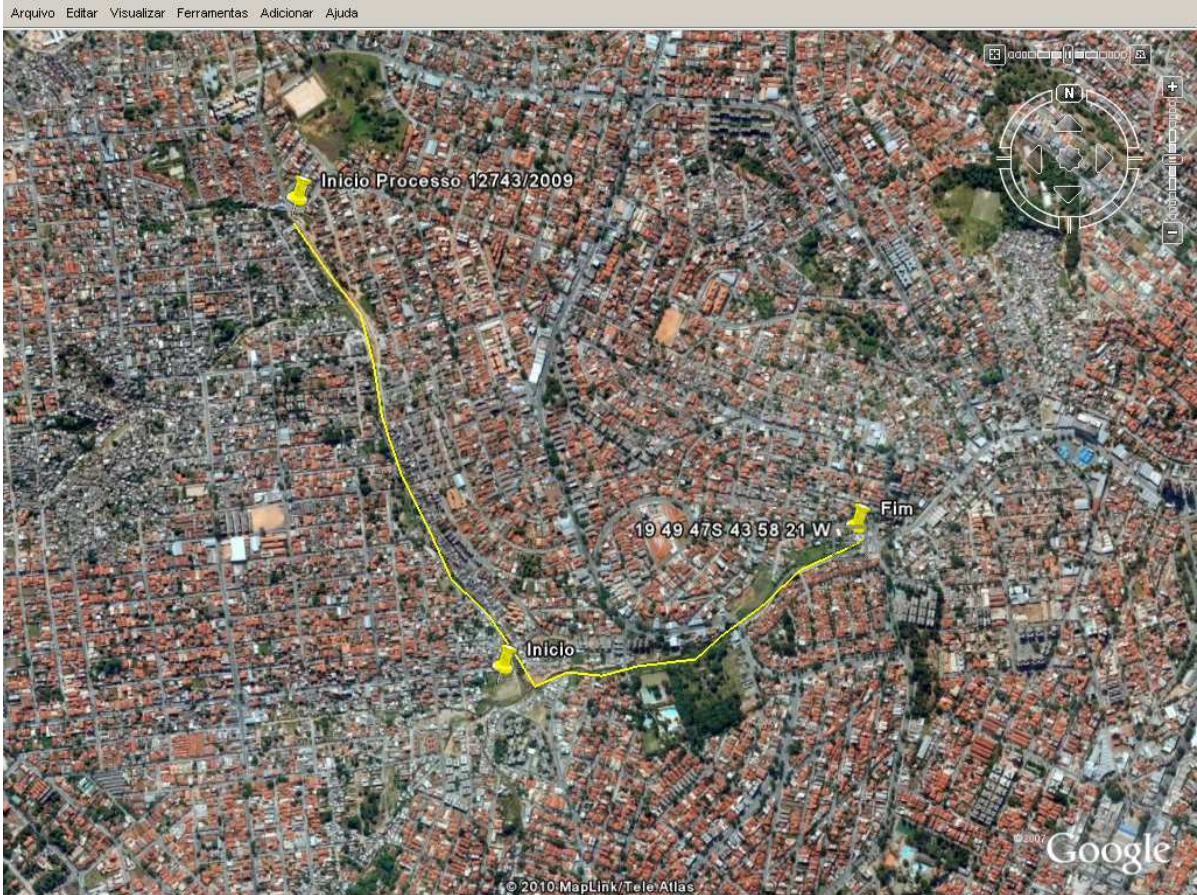


Apud Google Earth

Na seqüência Ilustração do trecho canalizado para fim de urbanização, referente aos Processos de outorga 12743/2009 e 12744/2009.

<b>Analista Ambiental SISEMA</b>	<b>Rubrica</b>	<b>MASP</b>	<b>/ / /</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> / /	

Ilustração 3 : Imagem de satélite do trecho em análise



Apud Google Earth

<b>Analista Ambiental SISEMA</b>	<b>Rubrica</b>	<b>MASP</b>	<b>/ / /</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> / /	