



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Instituto Mineiro de Gestão das Águas
Unidade Regional de Gestão das Águas - Sul de Minas -
Unidade outorga

Parecer nº 25/IGAM/URGA SM/OUTORGA/2025
PROCESSO Nº 2090.01.0029731/2024-03



PARECER TÉCNICO
ÁGUA SUPERFICIAL

| | | | |
|---|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| Processo Siam 57560/2024 | | Protocolo Siam 0037227/2025 | |
| Dados do Requerente/ Empreendedor | | | |
| Nome | LOTEAMENTO CAMPOS OLIVOTTI LTDA | CPF/CNPJ | 43.304.128/0001-51 |
| Endereço | RUA FLOR DE MAIO,163 | | |
| Bairro | PONTE NOVA | Município | EXTREMA |
| Dados do Empreendimento | | | |
| Nome | LOTEAMENTO CAMPOS OLIVOTTI LTDA | CPF/CNPJ | 43.304.128/0001-51 |
| Endereço | RUA FLOR DE MAIO,163 | | |
| Distrito | PONTE NOVA | Município | EXTREMA |
| Responsável Técnico pelo Processo de Outorga | | | |
| Nome | ANTONIO [REDACTED] | Registro do conselho de classe | [REDACTED] |
| Dados do uso do recurso hídrico | | | |
| CH | GD6 | Curso d'água | |
| Bacia estadual | RIOS PARDO E MOGI GUAÇU | Bacia Federal | RIO GRANDE |
| Latitude início | 22°50'51.18"S | Longitude início | 46°20'26.79"W |
| Latitude fim | 22°50'54.2"S | Longitude fim | 46°20'26.55"W |
| Dados enviados | | | |
| Área de drenagem (km ²) | 0,69 | Vazão de projeto (m ³ /s) | 33,87 |
| Tempo de retorno (anos) | 100 | Método de determinação da vazão | MÉTODO RACIONAL |
| Características geométricas do canal | | | |
| Tipo de seção: aberta leito artificial [] aberta leito natural [] fechada [x] mista [] | | | |
| Formato da seção: circular [x] retangular [] trapezoidal [] outro [] | | | |
| Tipo de revestimento | CONCRETO | Extensão da intervenção (km) | 0,0934 |
| Cálculo Igam | | | |
| Área de drenagem (km ²) | 0,65 | Vazão de projeto (m ³ /s) | 25,66 |

| |
|--|
| Finalidades |
| CONTROLE DE CHEIAS |
| Modo de Uso do Recurso Hídrico |
| 15 - CANALIZAÇÃO E/OU RETIFICAÇÃO DE CURSO DE ÁGUA |
| Uso do recurso hídrico implantado Sim [x] Não [] |
| Porte conforme DN CERH nº 07/02 P [] M [] G [x] |

Observações:

1. Validade: 35 anos

Condicionantes:

1. Comprovar, através de relatório técnico-fotográfico, a realização de limpeza do trecho de intervenção com periodicidade mínima de 2 anos, com a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica. Prazo: o relatório deverá ser enviado a cada dois anos, a partir da implantação do uso do recurso hídrico.
2. Apresentar comprovante de destinação dos resíduos retirados. Prazo: a cada dois anos, a partir da implantação do uso do recurso hídrico.

OBS.: Todo cumprimento de condicionantes deve estar acompanhado de ART.

Análise Técnica**1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

O requerente LOTEAMENTO CAMPOS OLIVOTTI LTDA solicitou, através do presente processo, outorga para **canalização e/ou retificação de curso de água**.

O empreendimento exerce a atividade listada na Deliberação Normativa Copam nº 217, de 06 de dezembro de 2017, conforme código “**E-03-02-6 Canalização e/ou retificação de curso d’água**”, sendo passível de licenciamento ambiental simplificado.

Todas as informações contidas neste parecer foram fornecidas pelo empreendedor e pelo responsável técnico pelo processo de outorga através de formulário e relatório técnico.

1.1. PORTE E POTENCIAL POLUIDOR

Conforme a Portaria Igam nº 48, de 04 de outubro de 2019.

Art. 31 – A classificação dos empreendimentos quanto ao porte e ao potencial poluidor para fins de outorga de direito de uso de recursos hídricos será realizada nos termos da Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG – nº 07, de 4 novembro de 2002.

Parágrafo único – **Nos termos do inciso VIII do art. 2º e do inciso VIII do art. 3º da Deliberação Normativa CERH-MG nº 07, de 2002, as solicitações de outorga para obras, serviços ou estruturas de engenharia que possam modificar significativamente a morfologia ou as margens do curso de água ou possam alterar seu regime, serão classificadas conforme Anexo I desta Portaria.**

Conforme o Anexo I para **canalização ou retificação de cursos d'água fechadas ou mistas**, considera-se que a intervenção é de **grande porte e potencial poluidor**.

Classificação conforme a Deliberação Normativa COPAM nº 95, de 12 de Abril de 2006:

(...)

Art. 3º – As intervenções em cursos d'água de sistemas de drenagem urbana serão definidas, conforme as seguintes categorias, classificadas em função do Índice de Impacto Geral obtido pela aplicação da Tabela do Anexo Único:

I – Classe A: quando o Índice de Impacto for menor ou igual a 900;

II – Classe B: quando o Índice de Impacto for menor ou igual a 695;

III – Classe C: quando o Índice de Impacto for menor ou igual a 455;

IV – Classe D: quando o Índice de Impacto for menor ou igual a 335;

Art. 4º – De acordo com as classes mencionadas no artigo anterior são permitidos os seguintes tipos de intervenções nos cursos d'água para a melhoria da drenagem natural e de águas pluviais:

I – Classe A: preservação do curso d'água, com a manutenção da seção natural de escoamento;

II – Classe B: intervenção no curso d'água, com a manutenção da seção de escoamento, sem adoção de revestimentos impermeabilizantes e, se necessário, adoção de soluções que permitam o amortecimento da cheia;

III – Classe C: intervenção no curso d'água, com adoção de canais em seção aberta, com revestimento das paredes laterais e manutenção do leito natural;

IV – Classe D: intervenção no curso d'água, com adoção de canais em seção aberta, com revestimento das paredes laterais e leito.

(...)

De acordo com os estudos apresentados o Índice de Impacto Geral obtido após preenchimento da Tabela do Anexo Único foi de 334, enquadrando-se na categoria Classe D.

2. PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

Em consulta ao Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do rios Pardo e Mogi Guaçu(GD6) verificou-se que não há restrições para esse tipo de intervenção.

3. JUSTIFICATIVA PARA A REALIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO

De acordo com o relatório técnico,

4. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Para a determinação da vazão máxima de cheia o empreendedor utilizou o método racional e obteve uma vazão máxima estimada de 33,87 m³/s.

Foram adotados os seguintes parâmetros para o cálculo:

A intensidade de precipitação foi dada através da seguinte fórmula

$$i = (K \times T^a) / (tc + b)^c$$

Sendo:

I = Intensidade de chuva crítica = ?

T = Tempo de recorrência = 100 anos

tc = Tempo de concentração = 12,75 minutos

K:1997,434

a:0,174

b:19,458

c:0,865

Então,

$$I = \frac{(1997,434 \times 100^{0,174})}{(12,75 + 19,458)^{0,865}}$$

$$I = 220,84 \text{ mm/h}$$

Para o cálculo da vazão máxima de cheia foi utilizado o Método Racional:

$$Q_{\text{máx}} = \frac{C \times Im \times A}{360}$$

Sendo:

Q_{máx} = Vazão máxima de escoamento superficial (m³/s)=???

C = Coeficiente de escoamento superficial, adicional=???

Im = Intensidade máxima de precipitação (mm/h) = 220,84

A = Área da bacia de drenagem (ha)= 69,031

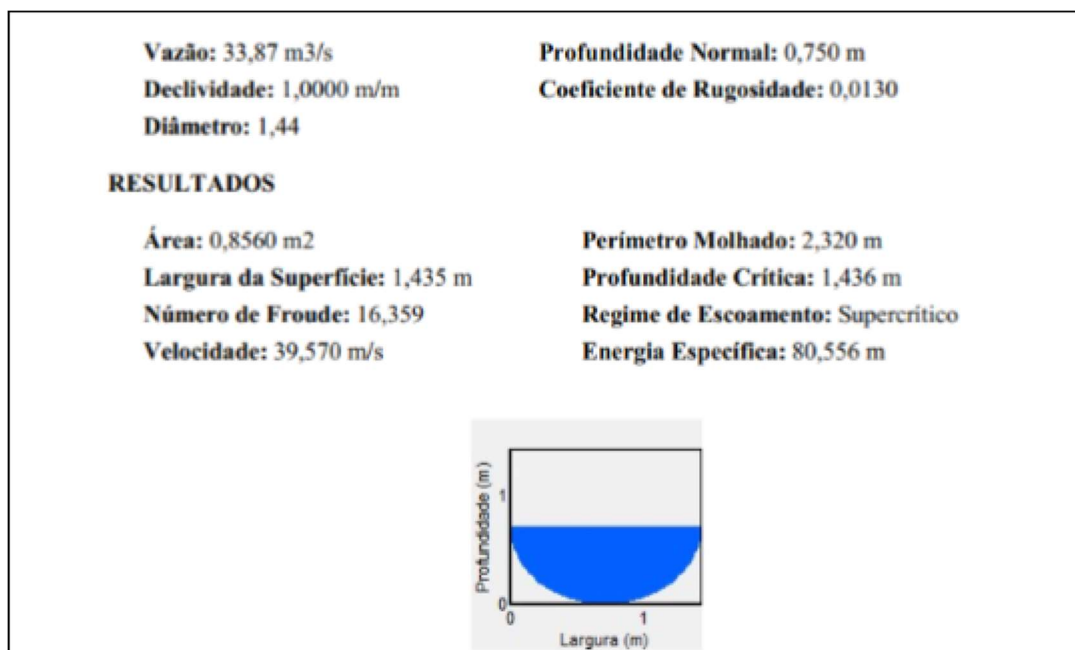
$$Q_{\text{máx}} = \frac{C \times Im \times A}{360} \rightarrow Q_{\text{máx}} = \frac{0,80 \times 220,84 \times 69,031}{360}$$

$$Q_{\text{máx}} = 33,87 \text{ m}^3/\text{s}$$

5. ESTUDOS HIDRÁULICOS

De acordo com os estudos apresentados no processo, a canalização será uma estrutura circular fechada.

O dimensionamento hidráulico está demonstrado na imagem do software Canal abaixo:



6. IMPACTO HIDROLÓGICO NO CURSO D'ÁGUA A MONTANTE E A JUSANTE DO TRECHO DE INTERVENÇÃO

Foi apresentado estudo de impacto hidrológico de forma a avaliar os efeitos do escoamento supercrítico na região à jusante da canalização, considerando parâmetros como estabilidade do leito, risco de erosão e alterações na infiltração do solo

Para a avaliação do potencial erosivo do fluxo foi calculada a tensão de cisalhamento, calculada pela equação:

$$\tau = \gamma \times R \times S$$

Onde:

τ : Tensão de cisalhamento no leito (Pa)

γ : Peso específico da água: $\approx 9,81 \text{ kN/m}^3$

R = raio hidráulico do leito (m): 0,364m

S = declividade do canal: 0,03m/m

Calculando temos:

$$\tau = 9,81 \times 0,364 \times 0,03$$

$$\tau = 0,107 \text{ N/m}^2$$

O valor obtido para a tensão de cisalhamento foi $0,107 \text{ N/m}^2$. Comparando-se com a resistência ao cisalhamento crítico do solo ($\tau_c = 2,61 \text{ N/m}^2$, conforme Lima et al.), conclui-se que a erosão é improvável.

Para a estimativa da taxa de erosão foi utilizada a equação de Meyer-Peter & Muller:

$$qs = 8 \times (\tau - \tau_c) \times 1.5$$

Onde:

Qs = Taxa de transporte de sedimentos (m³/s/m)

τ = Tensão de cisalhamento: 0,107N/m²

τ_c = Tensão crítica de cisalhamento do solo: 2,61N/m²

Resolvendo:

$$qs = 8 \times (0,107 - 2,61) \times 1.5$$

$$qs = -30,04 \frac{m^3}{s} / m$$

O resultado negativo, indica que a tensão de cisalhamento aplicada é menor que a tensão crítica do solo evitando assim o risco de erosão.

Porém a vazão de projeto do canal, foi determinada para um tempo de retorno de 100 anos, através da Equação de Mattos em 33,87m³/s, sendo necessário nesse caso calcular a vazão crítica do canal, para esse tempo de retorno.

A velocidade do fluxo foi comparada com a velocidade crítica do solo, calculada por:

$$V_c = \sqrt{\frac{T_c}{P}}$$

Onde:

T_c = Tensão crítica de cisalhamento do solo: 2,61N/m²

P = densidade da água ($\approx 1000 \text{ kg/m}^3$)

V_c = Velocidade crítica: m³/s

$$V_c = \sqrt{\frac{2,61}{9810}}$$

$$V_c = 0,016m/s$$

A velocidade crítica encontrada (0,016m/s), comparada com a velocidade de projeto (39,57m/s), O cálculo confirma que a velocidade de escoamento é elevada, aumentando o risco de erosão.

Uma vez que o canal é composto por uma superfície lisa e regular, o número de Manning utilizado no projeto é 0,013, após a canalização esse número é alterado, devido as características do solo do local de drenagem, e da área de app, que servira de área de alagamento em casos extremos.

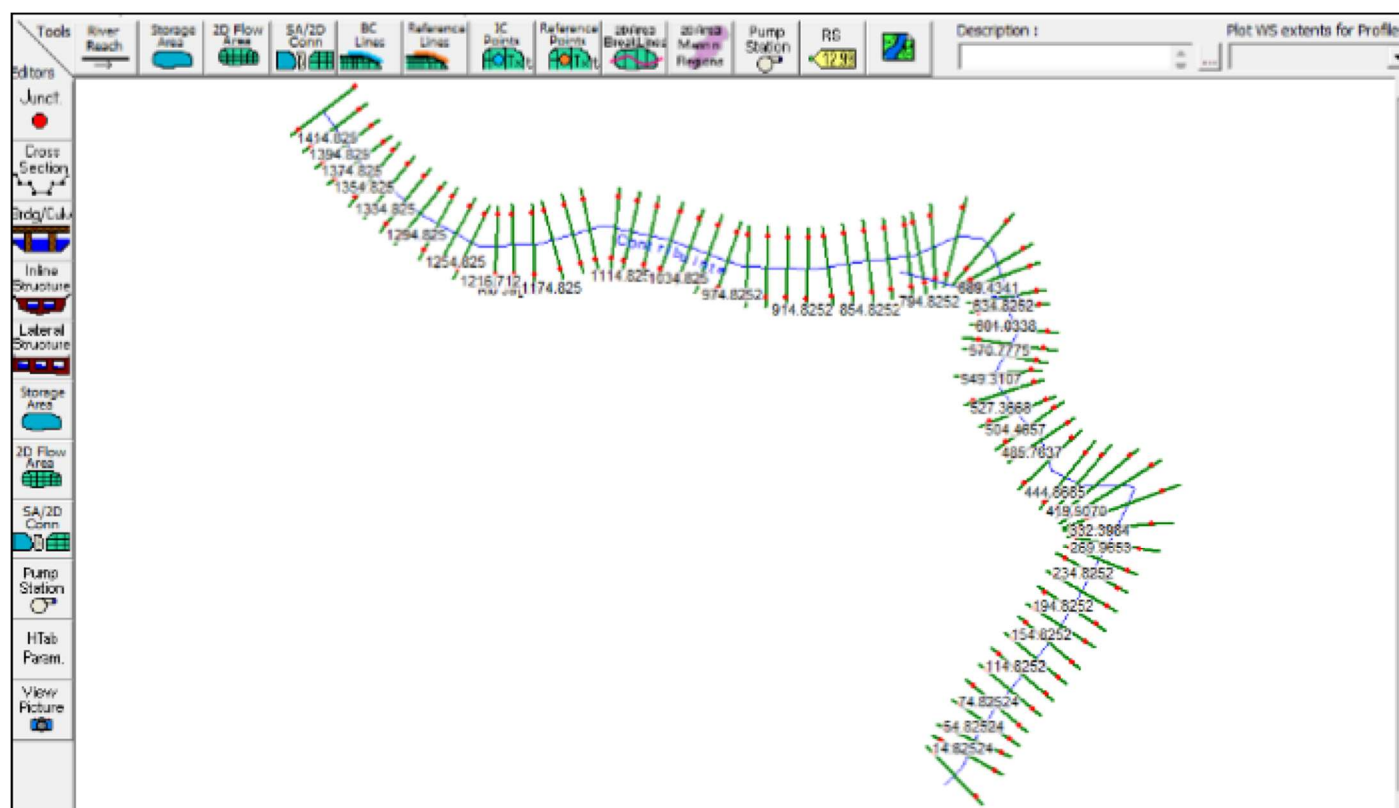
$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}$$

Onde:

- V = velocidade do fluxo (m/s)
- n = coeficiente de rugosidade de Manning (s/m^{1/3}): 0,035
- R = raio hidráulico (m): 0,364
- S = declividade do canal (m/m): 0,03

Para uma melhor compreensão dos efeitos do canal, numa chuva de evento crítico, com tempo de retorno de 100 anos, para a velocidade de escoamento de 39,57m/s, utilizaremos o software HEC-RAS.

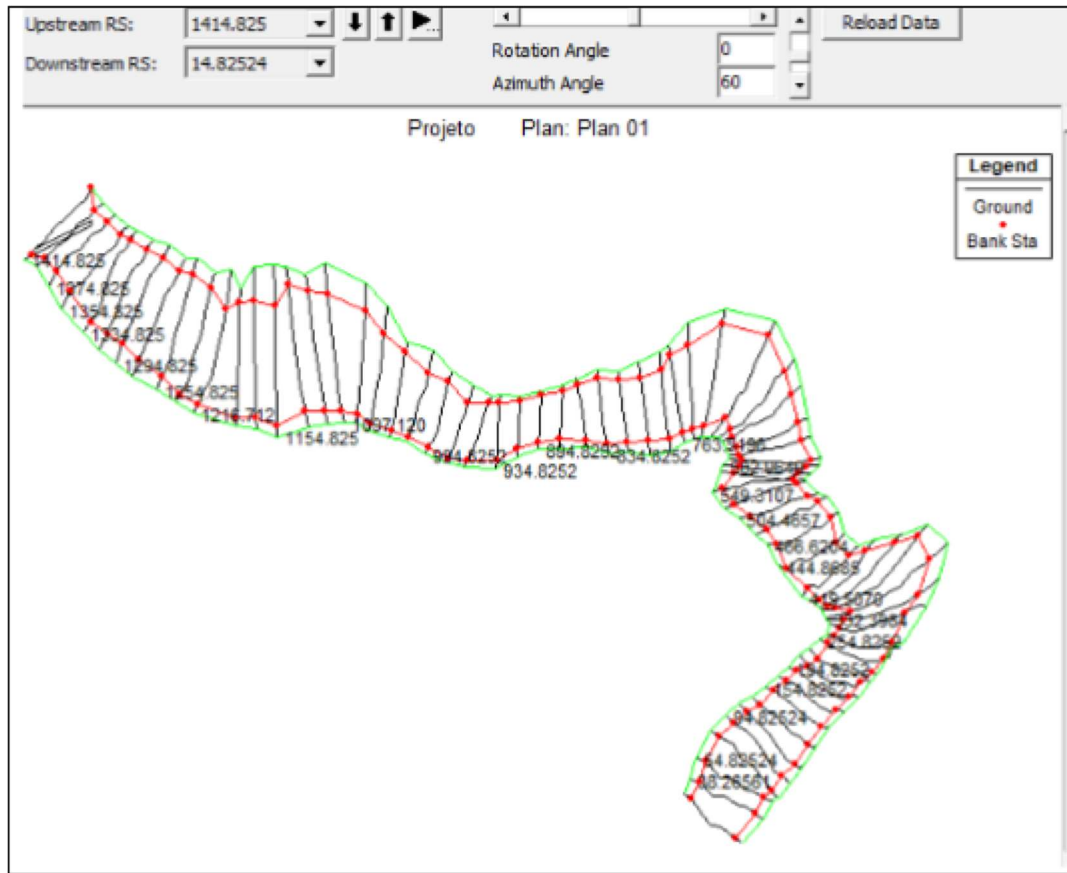
Foram delimitadas as áreas de contribuição do córrego em questão, e importadas para dentro do software



Após a importação foram definidos os coeficientes de Manning para o leito do córrego e para as margens conforme levantamento in loco, sendo eles, para o leito, considerando um valor médio segundo CHOW, V.T. em Open-Channel Hydraulics, nem 0,028, e para as áreas laterais, como a região é composta

basicamente por mata ciliar, salvo algumas pequenas partes em contato com áreas urbanizadas, adotamos o valor de 0,07.

Após rodar a simulação o resultado mostra um risco grande de transbordo e inundações em todo o trecho de 1,3km, conforme modelo.



Com o objetivo de reduzir a velocidade do fluxo para minimizar os impactos a jusante, optou-se pela construção de escadas hidráulicas para controle do escoamento, dispositivo construído para dissipar a energia hidráulica progressivamente, garantindo assim maior estabilidade do leito e das margens do curso hídrico.

Para o dimensionamento adequado da escada hidráulica, levamos em conta os seguintes parâmetros:

- Declividade do trecho: 1m/m
- Vazão de Projeto: 33,87m³/s
- Velocidade atual do fluxo: 39,57m/s
- Número de Froude: 16,359 (supercrítico)

A escada hidráulica será dimensionada com degraus sucessivos para promover a dissipação de energia

O número total de degraus é obtido dividindo a altura total do trecho pela altura de cada degrau.

$$N = \frac{H}{h}$$

Onde:

- N = número total de degraus
- H = altura total do trecho (m): 10
- h = altura de cada degrau (m): 1

$$N = \frac{10}{1}$$

$$N = 10 \text{ Degraus}$$

A redução da velocidade do fluxo pode ser estimada considerando a dissipação de energia ao longo dos degraus. Para simplificação, adotamos um modelo empírico:

$$V_f = \frac{V_i}{1 + 0,5 \times N}$$

Onde:

- V_f = nova velocidade do fluxo após a dissipação (m/s)
- V_i = velocidade inicial do fluxo antes das escadas hidráulicas (m/s): 39,57m/s
- N = número total de degraus: 16

$$V_f = \frac{39,57}{1 + 0,5 \times 10}$$

$$V_f = 6,595 \frac{m}{s}$$

O número de Froude (Fr) após a dissipação foi determinado conforme parâmetros abaixo:

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{g \times d}}$$

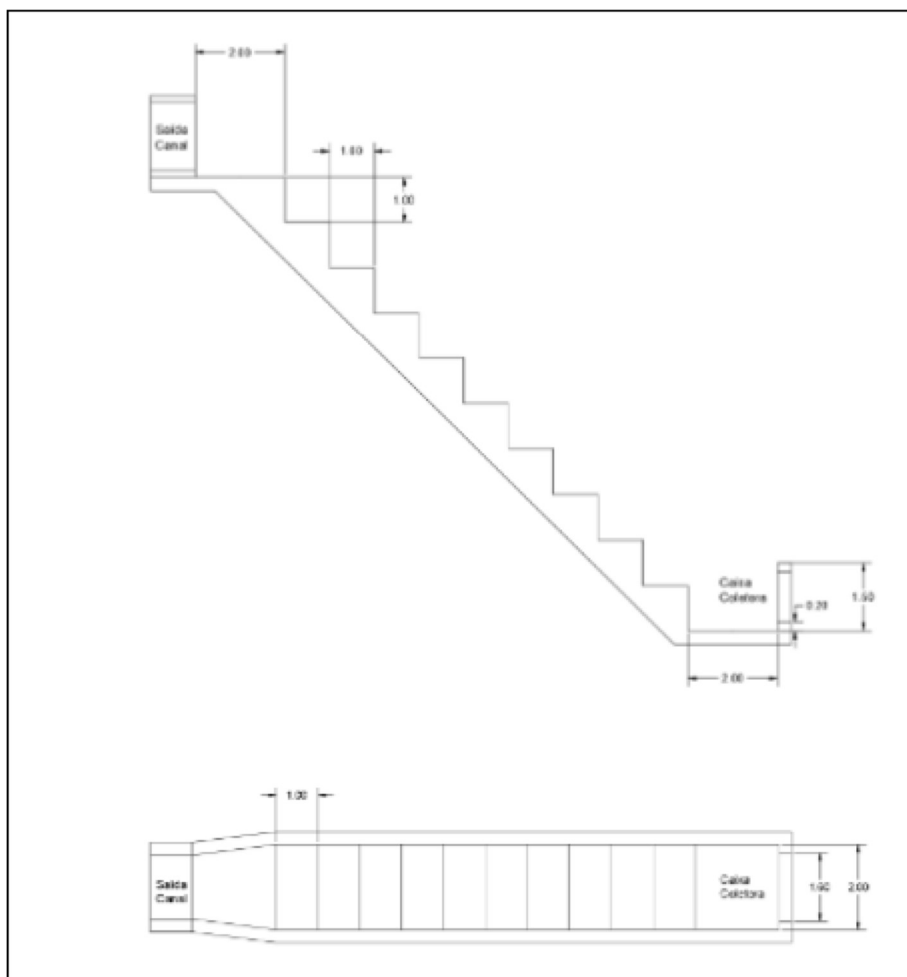
Onde:

- Fr = número de Froude
- V = velocidade do fluxo (m/s): 6,595 m/s
- g = aceleração da gravidade: 9,81 m/s²
- d = profundidade do fluxo (m): 10

$$Fr = \frac{6,595}{\sqrt{9,81 \times 10}}$$

$$Fr = 0,666$$

Diante dos cálculos foi realizado verificou-se uma redução significativa da velocidade de escoamento e do número de Froude, sendo assim passamos para a elaboração do projeto das escadas:



Conforme estudo hidráulico apresentado, passa-se as seguintes considerações:

- A análise dos parâmetros hidráulicos demonstrou que a velocidade do fluxo e a energia específica são significativamente elevadas, resultando em um risco elevado de erosão e degradação das margens, especialmente em trechos mais vulneráveis.
- A simulação realizada no software HEC-RAS confirmou a tendência de transbordo e inundações em um trecho de 1,3 km, reforçando a necessidade de adoção de medidas mitigadoras. Para minimizar os impactos negativos e garantir a estabilidade do leito e das margens, foi proposta a implantação

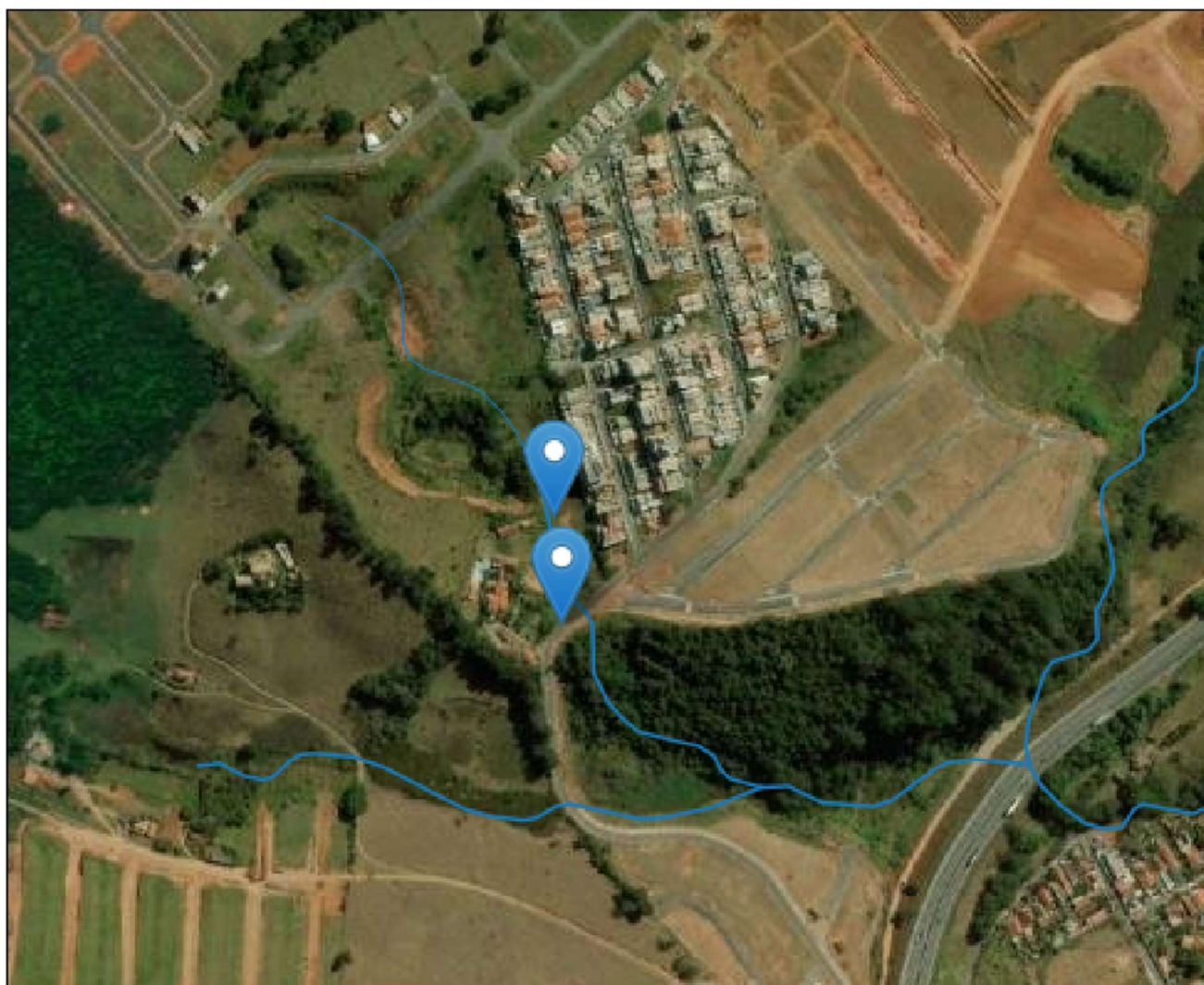
de escadas hidráulicas, que atuam na dissipação da energia do fluxo, reduzindo a velocidade e, consequentemente, o risco de erosão.

- Com base nos cálculos realizados, a implementação dessa solução hidráulica demonstrou-se eficaz na redução da velocidade do fluxo de 39,57 m/s para aproximadamente 6,60 m/s, trazendo o número de Froude para uma condição mais próxima da estabilidade.

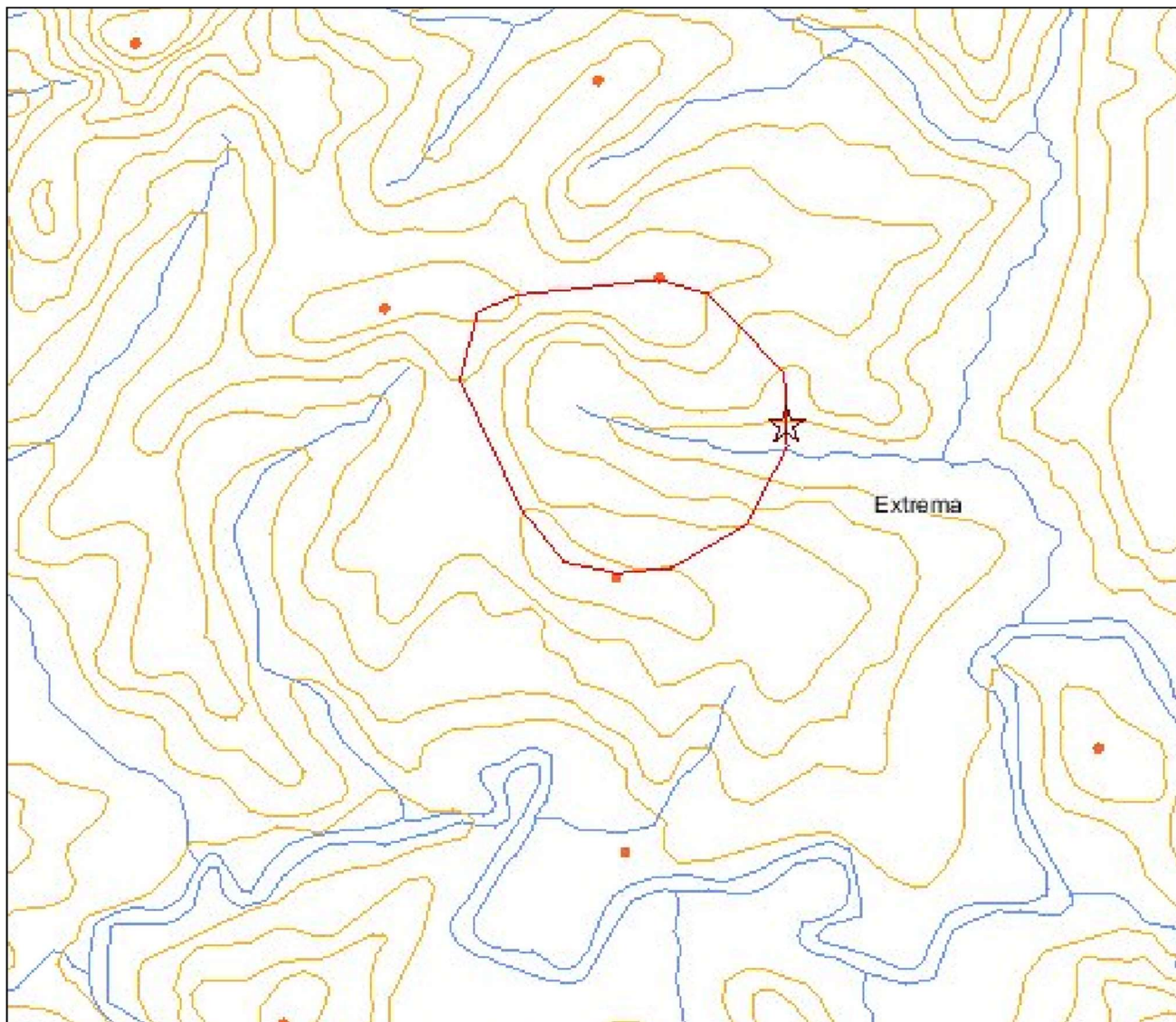
Assim, conclui-se que as medidas propostas são tecnicamente viáveis e fundamentais para garantir a segurança da área a jusante, prevenindo impactos ambientais negativos e promovendo a sustentabilidade do empreendimento.

7. MAPA

Na imagem abaixo está identificada a localização da intervenção em corpo hídrico, de acordo com os mapas do IDE Sisema/Siam.



Mapa da localização do local da intervenção - Ide-Sisema



Mapa da localização do local da intervenção - SIAM

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este parecer técnico refere-se exclusivamente às questões técnicas relativas ao pedido de outorga de direito de uso dos recursos hídricos, não abarcando a análise documental, administrativa, judicial ou de conveniência e oportunidade da Administração Pública.

Cabe esclarecer que o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – Igam – não possui responsabilidade técnica sobre os projetos do sistema de controle ambiental 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.

Os atos administrativos autorizativos ou de outra natureza necessários para a regularização da atividade exercida pelo usuário dos recursos hídricos, que forem de competência de órgãos ou entidades de direito público diversas do Igam, são de responsabilidade exclusiva do usuário.

Destaca-se:

Portaria IGAM nº 23/2023 que altera a Portaria IGAM Nº 48/2019:

Art. 10 - O prazo máximo para o início do exercício do direito de uso de recursos hídricos autorizado por meio da outorga de direito de uso dos recursos hídricos é de dois anos, contados a partir de sua

publicação.

§ 1º - O prazo máximo para conclusão da implantação das intervenções em recursos hídricos autorizadas por meio da outorga de direito de uso dos recursos hídricos é de seis anos, contados a partir de sua publicação.

Decreto 47.705/2019:

Art. 20 – A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa, parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas seguintes circunstâncias:

II – não utilização da água por três anos consecutivos.

Observação:

É importante esclarecer que, para as outorgas de captação, o usuário tem até dois anos para iniciar a implantação da intervenção, entretanto, ele terá no máximo três anos consecutivos de não utilização da água após a emissão da outorga.

9. PARECER FINAL

Diante do exposto, somos favoráveis à outorga para **canalização e/ou retificação de curso de água**, através do presente processo de outorga, para o requerente LOTEAMENTO CAMPOS OLIVOTTI LTDA.

Ruben Cesar Alvim Vieira

MASP 1.364.975-1

Gestor Ambiental da Unidade Regional de Gestão das Águas do Sul de Minas

Paulo César Lopes

MASP 1.576.733-8

Coordenador da Unidade Regional de Gestão das Águas do Sul de Minas



Documento assinado eletronicamente por **Ruben Cesar Alvim Vieira, Servidor(a) Público (a)**, em 26/02/2025, às 08:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Cesar Lopes, Gerente**, em 26/02/2025, às 12:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **108161612** e o código CRC **4E25CA2D**.