



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Unidade Regional de Gestão das Águas - Leste Mineiro - Unidade outorga

Parecer Técnico IGAM/URGA LM/OUTORGA nº. 400/2023

Belo Horizonte, 12 de junho de 2023.

Outorga 32.778/2022		Parecer Técnico 256.183/2023	
Identificação do Empreendedor			
Nome: VALE S. A.		CNPJ: 33.592.510/0053-85	
Endereço: Alameda Oscar Niemeyer 132		Município: Nova Lima	
Identificação do Empreendimento			
Nome: VALE S. A.		CNPJ: 33.592.510/0008-20	
Endereço: Mina Córrego do Feijão		Município: Brumadinho	
Dados do Uso do Recurso Hídrico			
Curso de águas: Ribeirão Ferro Carvão, afluente margem direita ao Rio Paraopeba		Bacia Estadual: Rio Paraopeba	
UPGRH: SF3 Região Hidrográfica do Rio Paraopeba		Bacia Federal: Rio São Francisco	
Dados enviados - Consultoria			
Ponto inicial:	Latitude: 20° 09' 15"S	Longitude: 44° 09' 33"O	
Ponto final:	Latitude: 20° 09' 28"S	Longitude: 44° 09' 32"O	
Extensão da intervenção (km):	Área de contribuição da bacia de drenagem (km²):	Comprimento do talvegue principal (km):	
0,475	32,690	11,710	
Desnível geométrico do talvegue principal (m):	Declividade média da bacia (m/km):	Tempo de concentração da bacia (min):	
560	47,8	85,5	
Tempo de Recorrência (anos):	Média das máximas intensidades de precipitação (mm/h):	Vazão de projeto (m³/s):	
2,0	Não informada	20,100	
Caracterização do canal: Canalização aberta em seção transversal com formato trapezoidal, inclinação lateral z=0,50 (ângulo 65°), taludes laterais em solo reforçado e leito em enrocamento, largura da base menor b= 3,00m, base maior B= 6,20m, altura total H= 2,55m, declividade i= 0,010m/m.			
Cálculos da URG Leste			
Área de contribuição da bacia de drenagem (km²):	Comprimento do talvegue principal (km):	Desnível geométrico do talvegue principal (m):	
32,720	11,940	640	
Declividade média do talvegue (m/km):	Tempo de concentração da bacia (min):	Tempo de Recorrência (anos):	
53,6	120,9	10	
Média das máximas intensidades de precipitação (mm/h):	Coefficiente de escoamento e retardo (adm.):	Vazão de projeto (m³/s):	
43,0	0,40/0,259	40,560	
Porte Portaria IGAM 048/2019 (Canalização aberta leito artificial):			
Área de drenagem: 32,720km² > 10,000km² = Porte GRANDE			
Modo de Uso do Recurso Hídrico: Código 15: Canalização e/ou retificação de cursos de águas			
Finalidade: Recomposição do leito natural; Urbanização; Paisagismo.			
SEI 1370.0100.04599/2022-6			

Análise Técnica

1 Introdução

O empreendedor VALE S. A. formalizou em 20/07/2022 o processo administrativo de Outorga 32.778/2022 para regularização ambiental de intervenção não consuntiva em curso de águas, de acordo como o MODO DE USO Código 15: Canalização e/ou retificação de curso de águas destinado à atividades de contenção de sedimentos, urbanização e paisagismo, em atendimento ao empreendimento VALE S. A. localizado na Mina Córrego do Feijão Fazenda Beira Rio, zona rural do município de Brumadinho.

O curso de águas objeto desta intervenção não consuntiva é o Ribeirão Ferro Carvão, considerado de Terceira Ordem, afluente pela margem direita ao Rio Paraopeba, pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba e integrante da Bacia Federal do Rio São Francisco, na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) SF-3: Região Hidrográfica do Rio Paraopeba.

O ponto inicial e final do trecho com extensão 475,0m onde foi solicitada a intervenção de canalização em seção aberta apresentam as seguintes coordenadas geográficas:

Ponto inicial: Latitude 20° 09' 15"S Longitude 44° 09' 33"O - Ponto final: Latitude 20° 09' 28"S Longitude 44° 09' 32"O

Este Parecer Técnico está fundamentado nos estudos e demais informações técnicas elaboradas pela FCS Consultoria Ltda. e sob a

2 Caracterização do empreendimento

De acordo com as informações apresentadas no relatório técnico elaborado pela Consultoria, o rompimento da Barragem de Rejeitos B-01 pertencente ao Complexo de Mineração Mina Córrego do Feijão, instalado na zona rural do município de Brumadinho, ocorrido em janeiro/2019 provocou o assoreamento o vale onde havia a calha de escoamento do Ribeirão Ferro Carvão devido ao elevado volume de rejeitos de mineração que se espalharam na região, chegando a alcançar as águas do Rio Paraopeba formando depósitos em forma de cone de dejeção.

A intervenção de canalização em seção aberta objeto desta Outorga tem como objetivo a reconstituição do trecho impactado da calha fluvial deste Ribeirão, além da redução do aporte de sedimentos para as águas do Rio Paraopeba. Também foram realizadas obras de proteção da margem direita do Rio Paraopeba na região junto à confluência com o Ribeirão Ferro Carvão, em um trecho com extensão 250,0m de modo a controlar eventuais processos erosivos. Esta canalização do Ribeirão Ferro Carvão foi implantada como parte dos planos emergenciais adotados pela VALE ao longo do ano de 2021.

Figura 1: Visão geral de localização da nova canalização aberta destinada à restauração da calha fluvial do Ribeirão Ferro Carvão, Mina Córrego do Feijão, zona rural do município de Brumadinho.



Fonte: Relatório Técnico da Consultoria

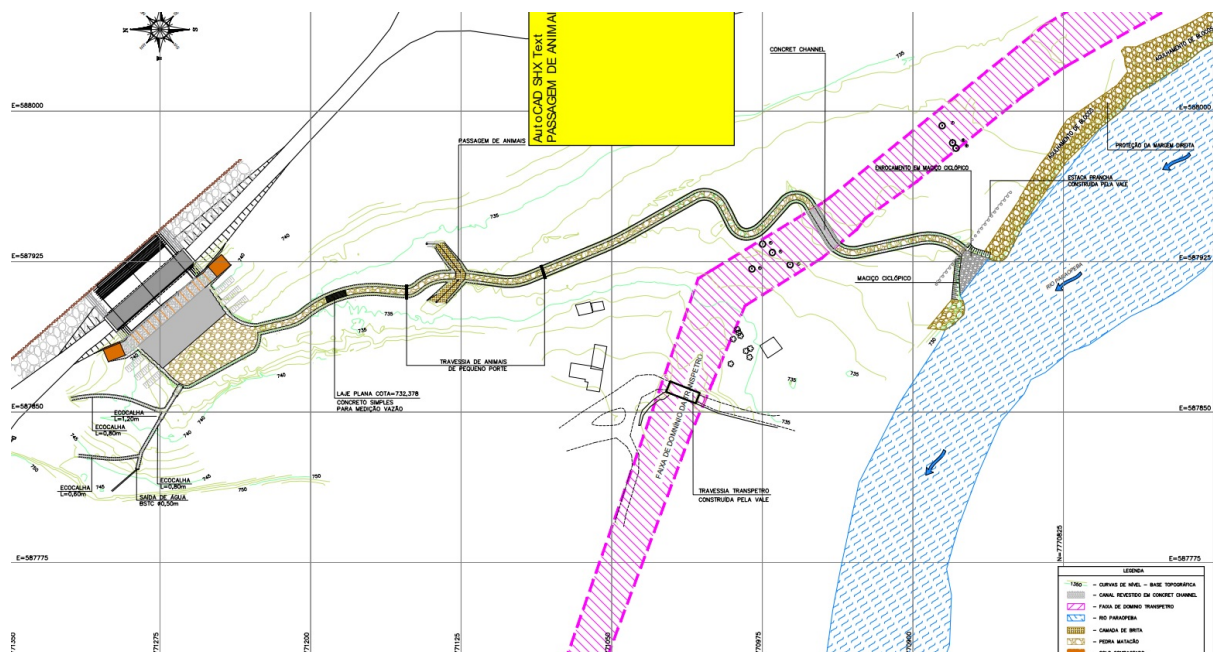
Na implantação desta canalização foi estabelecida a premissa da conformação do novo trecho seguindo o mais próximo possível da condição natural do talvegue tal como era antes da ocorrência do rompimento da Barragem. O dimensionamento foi adequado à passagem de cheias de baixa magnitude (tempo de recorrência de 20 anos).

A canalização apresenta seção transversal aberta em formato trapezoidal, declividade $i = 0,010\text{m/m}$ (10,0m/km ou 1,0%) com largura da base menor inferior $b = 2,00\text{m}$, base maior superior $B = 6,20\text{m}$, altura total $H = 3,00\text{m}$, taludes laterais com inclinação $H : V = 1 : 2$ (ângulo de 60°). Os taludes laterais foram construídos em solo reforçado e leito com revestimento em enrocamento constituído por manta geotêxtil, blocos de pedra de mão (15,0cm a 20,0cm) e brita tipo 3. A Tabela 1 apresenta os parâmetros de projeto desta canalização.

Tabela 1: Caracterização da Canalização do Ribeirão Ferro Carvão	
Extensão da canalização	475,0m
Declividade da canalização	10,0m/km (1,0%)
Inclinação lateral	$H : V = 0,50 : 1,0$ (65°)
Largura da base inferior	3,00m
Altura total	3,00m
Altura do enrocamento de base	0,45m
Altura livre total	2,55m
Coeficiente de rugosidade taludes solo reforçado	$n = 0,025$
Coeficiente de rugosidade leito enrocamento	$n = 0,033$

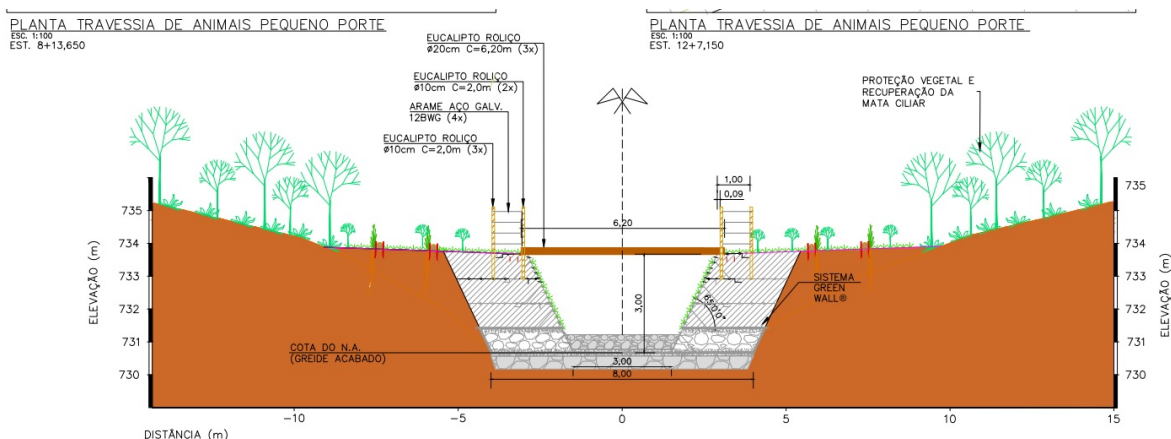
Fonte: Relatório Técnico da Consultoria

Figura 2: Planta básica da nova canalização aberta destinada à restauração da calha fluvial do Ribeirão Ferro Carvão, Mina Córrego do Feijão, zona rural do município de Brumadinho.



Fonte: Relatório Técnico da Consultoria

Figura 3: Seção transversal da nova canalização aberta destinada à restauração da calha fluvial do Ribeirão Ferro Carvão, Mina Córrego do Feijão, zona rural do município de Brumadinho.



Fonte: Relatório Técnico da Consultoria

3 Cálculos hidrológicos e hidráulicos

A Tabela 1 apresenta o resumo comparativo dos cálculos hidrológicos apresentados pela consultoria e os cálculos elaborados pela equipe técnica da URGAL Leste. A Consultoria utilizou a metodologia HEC-HMS, e a Equipe Técnica da URGAL Leste utilizou a metodologia do Método Racional Modificado.

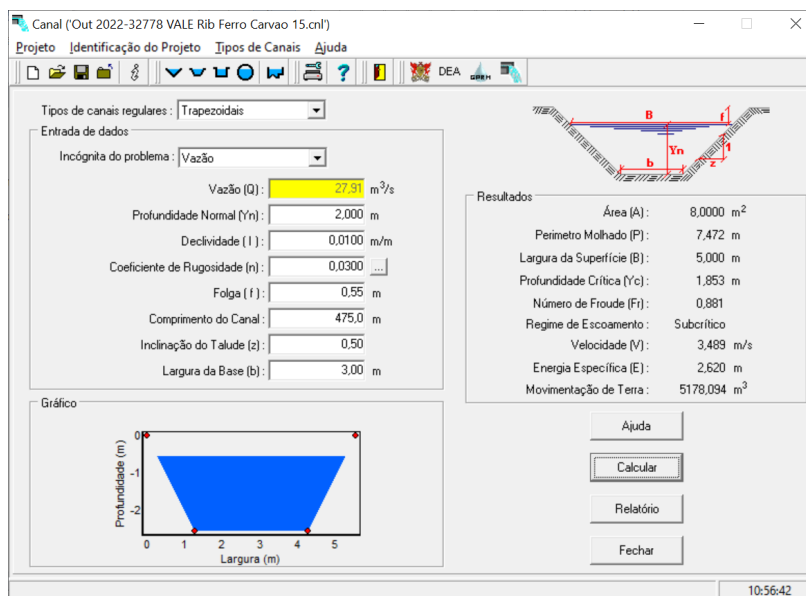
Tabela 2: Comparativo de Cálculos Hidrológicos (Ribeirão Ferro Carvão)		
Parâmetros	Consultoria	URGAL Leste
Área de contribuição da bacia de drenagem (km ²)	32,850	32,720
Extensão do talvegue principal (km)	12,170	11,940
Diferença de nível do talvegue principal (m)	570	640
Declividade média do talvegue principal (m/km)	46,9	53,6
Tempo de concentração da bacia (min)	88,7	120,9
Tempo de recorrência (anos)	2,0	10
Média das máximas intensidades de precipitação (mm/h)	Não informada	43,0
Coefficientes de escoamento superficial e retardo (adimensional)	Não informados	0,40/0,259
Vazão de projeto (m ³ /s)	20,100	40,560

Fonte: Relatório Técnico da Consultoria/Equipe técnica URGAL Leste

A Figura 4 do aplicativo HIDROS/Canal (DEA/UFV) mostra o comportamento hidráulico desta canalização, em simulação operando em condições de escoamento superficial resultante de chuvas intensas, com profundidade $P = 2,00\text{m}$ e folga $f = 0,55\text{m}$.

Nesta situação a vazão seria $27,910\text{m}^3/\text{s}$ em regime de escoamento subcrítico com número de Froude $F = 0,88$ e velocidade de escoamento $V = 3,49\text{m/s}$.

Figura 4: Comportamento hidráulico da canalização junto ao Ribeirão Ferro Carvão em simulação operando em condição de chuvas intensas, com profundidade $P = 2,00\text{m}$ e folga $f = 0,55\text{m}$.



Fonte: Aplicativo HIDROS/Canal (DEA/UFV)

4 Discussão

Devido às suas características, os cálculos hidrológicos geralmente são baseados em levantamentos estatísticos e de probabilidades, portanto há sempre um elemento de incerteza nos mesmos. Desta forma poderá haver diferenças nos valores encontrados nos cálculos, dependendo da metodologia adotada, entretanto ambos os resultados poderão ser considerados válidos.

Os estudos hidrológicos e os cálculos de dimensionamento hidráulicos estão adequados à condição desta intervenção.

A Portaria IGAM 048/2019 de 04/10/2019 estabelece no Anexo I, referente a canalizações em seção aberta com leito artificial, a classificação de Outorgas de Grande Porte quando a área de drenagem for superior a 10,00km². Como a área de drenagem desta intervenção no Ribeirão Ferro Carvão é de 32,720km², esta Outorga se enquadra como grande porte e assim sua aprovação dependerá da apreciação e deliberação pelo Comitê de Bacia Hidrográfica pertinente.

5 Considerações finais

Portanto, a equipe técnica da URGALeste considera satisfatórios os estudos apresentados e assim recomenda o DEFERIMENTO deste processo administrativo de Outorga 32.778/2022 do empreendedor/empreendimento VALE S. A. referente à canalização em seção aberta de trecho com extensão 0,475km do Ribeirão Ferro Carvão, localizado na Mina Córrego do Feijão, zona rural do município de Brumadinho.

VALIDADE da Portaria: 20 (VINTE ANOS) contados a partir da data de sua publicação.

Cabe esclarecer que a URGALeste não possui responsabilidade técnica sobre os projetos de controle ambiental liberados para implantação, sendo a execução, a operação e a comprovação da eficiência destes de inteira responsabilidade da própria empresa e/ou do seu responsável técnico.

Ressalte-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 no certificado de a ser emitido.

6 Mapa de localização

Figura 3: Área de contribuição da bacia de drenagem em relação ao trecho a ser canalizado em seção trapezoidal aberta com extensão 0,475km do Ribeirão Ferro Carvão, em atendimento ao empreendedor/empreendimento VALE S. A. localizado na Mina Córrego do Feijão, zona rural do município de Brumadinho.



Fonte: Aplicativo SIAM/Web GIS



Documento assinado eletronicamente por **Nivio Dutra, Gerente**, em 12/06/2023, às 11:23, 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 **Wyllian Giovanni de Moura Melo, Coordenador Regional**, em 14/06/2023, às 13:28, 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 **67542682** e o código CRC **8FA183BA**.

Referência: Processo nº 1370.01.0004599/2022-60

SEI nº 67542682