



PARECER TÉCNICO APV/GP/281/2024



OUTORGA DE GRANDE PORTE

- ✓ **PROCESSO SIAM Nº:** 55108/2023
- ✓ **PROCESSO SEI:** 1370.01.0038238/2023-15
- ✓ **EMPREENDEDOR:** VALE S.A.
- ✓ **EMPREENDIMENTO:** Descaracterização da Estrutura de Contenção de Rejeito (ECJ) B3/B4
- ✓ **MUNICÍPIO:** Nova Lima – MG
- ✓ **CURSO D'ÁGUA:** Ribeirão dos Macacos
- ✓ **FINALIDADE:** Canalização e/ou retificação de curso de água

1. Contextualização

As informações contidas neste parecer foram fornecidas pelo empreendedor por meio de formulário e relatório técnico protocolados para requerimento de outorga, sob responsabilidade técnica do empreendedor. Além disso, foram consideradas informações do Parecer Técnico IGAM/URGA ZM/OUTORGA nº. 81/2024 e o Parecer nº 1/IGAM/NAI/2024.

A finalidade da outorga pleiteada pelo empreendedor é a canalização do ribeirão dos Macacos, como medida de readequação do curso hídrico em questão, em decorrência do processo de descaracterização da Estrutura de Contenção a Jusante (ECJ) B3/B4. A ECJ tem como finalidade a contenção de rejeitos para atender à situação hipotética de ruptura da barragem B3/B4, que atualmente se encontra em processo de descaracterização. Com o avanço deste processo, a ECJ perderá sua principal função.

Segundo Informado no Relatório Técnico de Outorga para Canalização de Curso Hídrico (BIOMA, 2023), a barragem atualmente encontra-se em nível de risco II sendo que a expectativa é de redução para nível I em virtude do processo de descaracterização que está em andamento.

A canalização projetada possui 550 metros de extensão, está inserida na bacia hidrográfica do rio das Velhas, nos limites da UTE Águas da Moeda, no ribeirão dos Macacos, em Nova Lima/MG.

A Estrutura de Contenção de Jusante – ECJ - está localizada a uma distância aproximada de 8 km a jusante da barragem B3/B4 da mina Mar Azul, da Vale S.A. Essa estrutura foi implantada a jusante do povoado de São

Sebastião de Águas Claras, antes da confluência do ribeirão com o rio das Velhas, a montante da estação de tratamento de água Bela Fama – ETA – situada no rio das Velhas.

A **Figura 1** apresenta a localização da intervenção proposta, com a identificação da rede hidrográfica local. As coordenadas de referência são (Datum SIRGAS 2000 – Zona 23K):

- Início da Intervenção: Latitude 7784032.15 m S e Longitude 613909.60 m E;
- Final da Intervenção: Latitude 7784268.14 m S e Longitude 614168.32 m E.

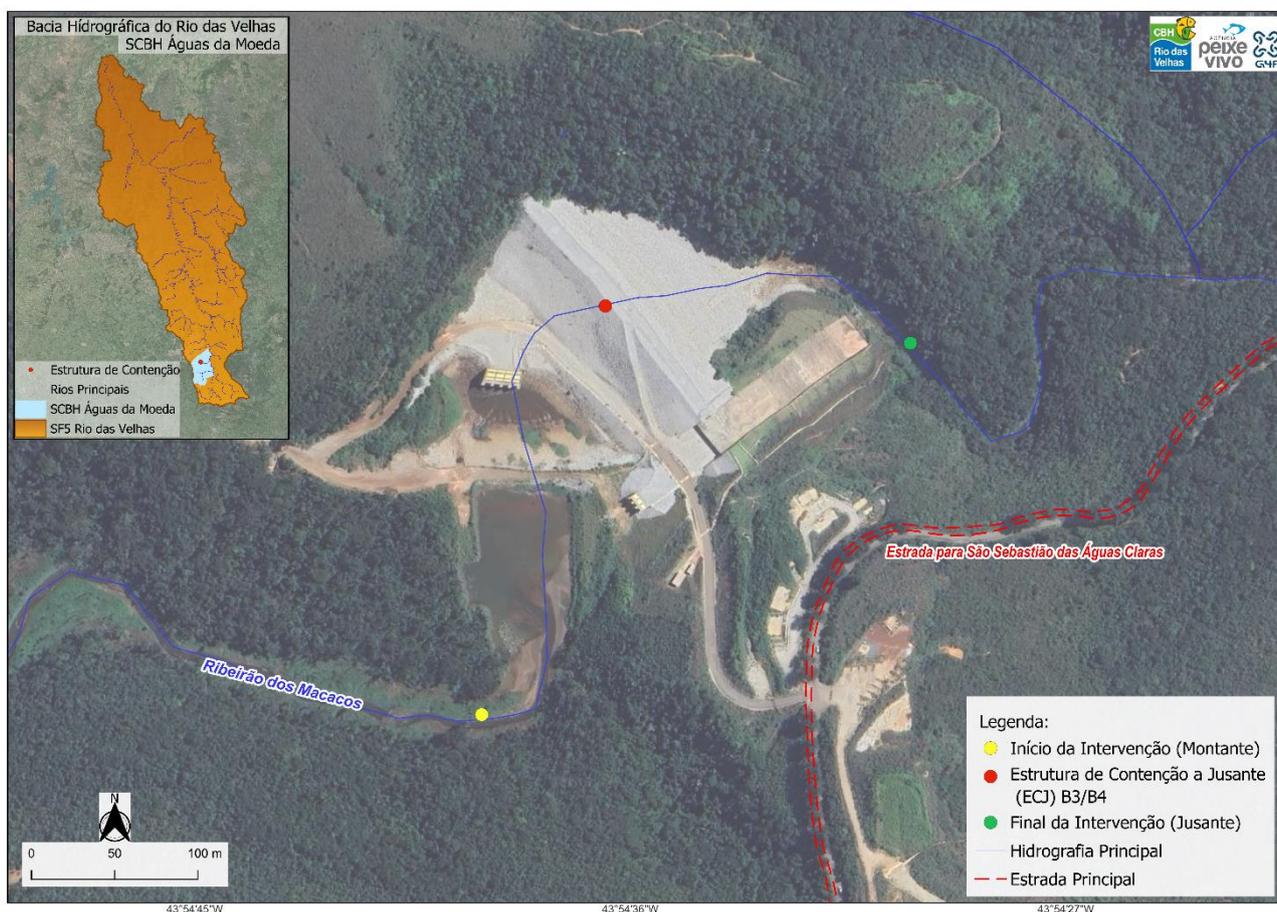


Figura 1 – Localização da canalização do curso hídrico

As intervenções em recursos hídricos são classificadas de acordo com as determinações da Deliberação Normativa CERH n° 07/2002 e da Portaria IGAM n° 48/2019 (Alterada pela Portaria IGAM n° 23/2023). Nos termos do Anexo I da referida Portaria, a intervenção em análise é classificada como de grande porte por se tratar de canalização de curso d'água aberta, em leito artificial, com área de drenagem maior que 10 km².

O Parecer Jurídico emitido pelo IGAM apontou que todos os documentos obrigatórios para a formalização do processo de outorga, elencados no § 1º e § 2º do artigo 21 do Decreto Estadual nº 47.705/2019 foram trazidos aos autos e estão regulares.

O presente Parecer Técnico trata exclusivamente de análise de informações do processo de outorga ora submetido à aprovação pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, nos termos do inciso V do art. 43 da Lei Estadual nº 13.199/1999. Portanto, não entra no mérito do licenciamento ambiental ou de outras autorizações legalmente exigíveis.

2. Intervenção Proposta

O projeto de descaracterização da ECJ envolve o desmonte do enrocamento presente na área e disposição do material na margem direita do curso d'água, sobre a estrutura do extravasor de emergência e em área a montante, onde atualmente existe um espaço alagado em virtude da implantação da ECJ.



Figura 2 – Arranjo geral da ECJ atual e estruturas associadas com indicação do projeto de canalização.

Fonte: BIOMA, 2023

O volume do material proveniente do desmonte é de aproximadamente 150.000 m³ e o remanescente da estrutura (aterrado e descaracterizado) terá aproximadamente 10 m de altura.

A canalização aberta do curso d'água se inicia na cota 863 (a montante da atual ECJ) e termina na elevação 853 (a jusante da ECJ). Em função de variação da declividade longitudinal do curso d'água, as dimensões e características da seção transversal do projeto é alternada formando dois trechos em sequência, conforme apresentado na **Tabela 1**.

O enrocamento que revestirá o canal do curso d'água será composto por parte do material proveniente do desmonte da estrutura de contenção.

Tabela 1 – Características técnicas das seções transversais da canalização aberta do curso d'água

| Características/Dimensões | Trecho Inicial (montante da ECJ) | Trecho Final (jusante da ECJ) |
|---------------------------|---|---|
| Declividade longitudinal | 1% | 4% |
| Tipo de seção | Trapezoidal | Retangular |
| Revestimento | Enrocamento (Gabião colchão com D50 de 0,20m) | Enrocamento (Gabião colchão com D50 de 0,20m, trecho argamassado) |
| Largura | 15 m | 15 m |
| Altura | 3,5 | 5,0 |
| Inclinação lateral | 2H:1V | - |

Fonte: Adaptado de GEOESTÁVEL, 2023 apud BIOMA, 2023.

O projeto também contempla um sistema de transposição de peixes composto por uma canaleta central de 2,0 m x 2,0 m, revestida em gabião e dotada de soleiras com orifícios, como medida mitigadora para garantir a conectividade de ecossistemas e proporcionar o fluxo de peixes entre as partes altas e baixas do trecho canalizado. O sistema de transposição de peixes tem início na estaca 1,0+4,24 m (a jusante da tomada d'água existente) e término na estaca 15+10.

A tomada d'água do dreno de fundo terá uma parcela demolida e o restante ficará aterrado sobre a calha formada, assim, a porção drenada por túneis será reaterrada/tamponada. Contudo, os estudos apresentados pelo empreendedor indicam que, a partir da estaca 1,0 + 4,24 m (a jusante da tomada d'água), o dreno de fundo operará normalmente, mas com gradiente pouco diferente da condição atual. A vazão mínima de

capacidade do dreno seria de aproximadamente $6,0\text{m}^3/\text{s}$ e, portanto, para vazões inferiores à essa, o dreno de fundo consegue absorver plenamente e não há fluxo pela calha de peixes.

Entretanto, o projetista avalia que a vazão afluyente associada à cheia de período de retorno de 2 anos é de $50,37\text{ m}^3/\text{s}$ e para essa ordem de grandeza já se teria um escoamento na calha vertente possibilitando a migração dos peixes de jusante para montante. O projetista também ressalta que há tendência de colmatção da superfície do canal e da calha em médio e longo prazo, devido ao transporte de sedimentos afluentes ao local, de modo a favorecer o escoamento pela calha de peixes e reduzir as vazões mínimas necessárias para que haja fluxo por esta estrutura.

Na **Figura 3** é apresentado o projeto tipo do sistema de transposição de peixes e na **Figura 4** o arranjo geral do projeto de descaracterização da ECJ e canalização aberta do curso d'água.

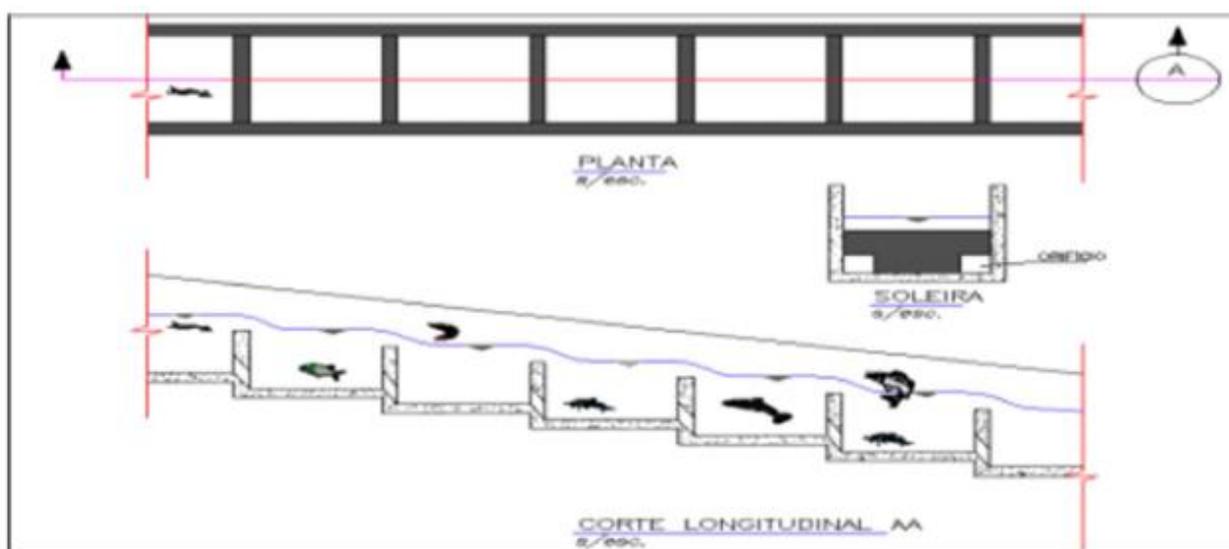


Figura 3 – Sistema de Transposição de Peixes em degraus (soleira e orifício)

Fonte: MARTINS, 2000 apud BIOMA, 2023

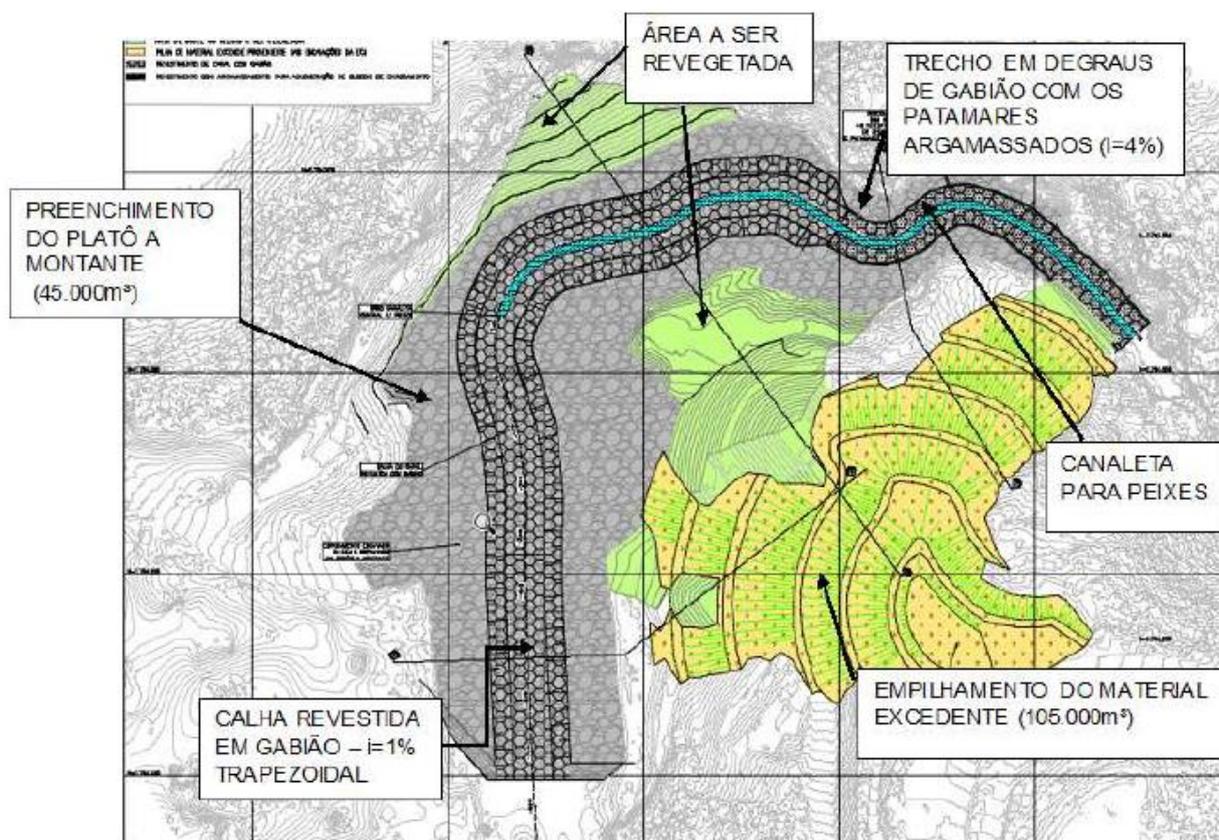


Figura 4 – Arranjo Geral do projeto

Fonte: GEOSTÁVEL, 2023 apud BIOMA, 2023

3. Estudos hidrológicos e hidráulicos

Conforme informado pelo empreendedor, para os estudos hidrológico-hidráulico do projeto foram utilizados os quantis pluviométricos usados para a mina Mar Azul, apresentados no Estudo de Chuvas Intensas e Cálculo da PMP Corredor Sudeste – Vale (POTAMOS, 2020). Este estudo é uma atualização do trabalho realizado por Pinheiro (2011), apresentado na publicação “Diretrizes para Elaboração de Estudos Hidrológicos e Dimensionamentos Hidráulicos em Obras de Mineração”, comumente utilizado como referência pela Vale, para unidades operacionais inseridas na área de abrangência da DIFL e DIFS.

Para realizar o cálculo do hidrograma unitário foi utilizado o método de transformação chuva-vazão proposto pelo *Natural Resources Conservation Service (NRCS) – Soil Conservation Service - SCS*. Esse método também foi empregado para a determinação da chuva efetiva, tendo como base o parâmetro Número da Curva Índice (CN). Sendo assim, foram utilizados os seguintes parâmetros no HEC-HSM:

- Área de drenagem, que corresponde a área de contribuição para a estrutura;
- Determinação do tempo de concentração – É o tempo que leva para que toda bacia contribua para o escoamento superficial na seção estudada. Este foi calculado utilizando a formulação de G.B.Williams e o Método Cinemático nos reservatórios.
- CN II (*Curve Number*) pelo método SCS – Parâmetro lançado em 1986 pelo departamento de Agricultura dos Estados Unidos no *Technical Release 55 (TR-55)*, o qual incorporou U. S. Soil Conservation Service (SCS).

O resumo dos resultados dos parâmetros determinados para as 8 sub-bacias de contribuição é apresentado na

Tabela 2, o resultado das vazões afluentes obtidas para as cheias estudadas é apresentado na **Tabela 3**.

Tabela 2 – Parâmetros para as 8 sub-bacias

| Bacia | Área Total (km ²) | CN ponderado | Tempo de Concentração (min) |
|---|-------------------------------|--------------|-----------------------------|
| Barragem Taquaras | 3,79 | 59,50 | 121,90 |
| Bacia - B2 | 2,56 | 58,90 | 46,00 |
| Bacia - B4 | 5,48 | 59,40 | 108,70 |
| Bacia - B3 | 31,03 | 60,40 | 288,20 |
| Barragem Capão da Serra | 5,08 | 62,00 | 104,70 |
| Barragem 5 | 3,46 | 63,00 | 76,30 |
| Bacia - B1 | 13,24 | 61,30 | 203,80 |
| Barragem B3/B4 | 0,37 | 61,50 | 21,20 |
| Maciço 1¹ | 34,59 | 60,60 | 280,69 |
| Contenção de jusante² | 65,00 | 60,70 | 305,44 |

¹O maciço 1 corresponde a um elemento do tipo “junção” no diagrama topológico do HEC-HMS (Figura 6). Sendo assim, a sua área de drenagem é composta por parte da área de contribuição da Bacia B3 (29,51 km²) e a área de contribuição total da Barragem Capitão da Serra (5,08 km²).

²A área de contribuição total da Contenção de Jusante corresponde à soma das áreas de contribuição das bacias “Barragem Taquaras”, “Bacia B2”, “Bacia B4”, “Bacia B3”, “Barragem Capão da Serra”, “Barragem 5”, “Bacia B1”, e “Barragem B3/B4”.

Fonte: GEOESTÁVEL, 2023 apud BIOMA, 2023.

Tabela 3 – Resumo das vazões afluentes

| TR (anos) | Duração crítica | Q _{afluente} (m ³ /s) |
|--------------|-----------------|--|
| 5 anos | 12 horas | 89,81 |
| 10 anos | 10 horas | 119,77 |
| 25 anos | 10 horas | 161,15 |
| 50 anos | 10 horas | 193,71 |
| 100 anos | 10 horas | 227,30 |
| 500 anos | 8 horas | 309,14 |
| 1.000 anos | 8 horas | 346,10 |
| 10.000 anos | 8 horas | 473,55 |

Fonte: GEOESTÁVEL, 2023 apud BIOMA, 2023.

A calha vertente foi dimensionada para um período de retorno de 1.000 anos e verificada para a cheia associada ao período de retorno de 10.000 anos, pois a estrutura em questão funciona como um canal. Já a bacia de dissipação foi dimensionada para a cheia associada ao período de retorno de TR 1.000 anos, cujas dimensões obtidas foram comprimento de 15,0m e altura de parede de 5,0m.

Na **Tabela 4** e na **Tabela 5** estão apresentados os resultados da verificação/dimensionamento hidráulico da calha vertente nos trechos inicial e final, respectivamente.

Tabela 4 - Resumo dos resultados da verificação/dimensionamento da calha vertente declividade de 1,0% (trecho inicial)

| TR (anos) | Q _{afluente} (m ³ /s) | Coef. Manning D50 = 0,20m | Profundidade (m) | Velocidade média (m/s) | Borda livre (m) |
|--------------|--|---------------------------------|---------------------|------------------------------|--------------------|
| 5 anos | 89,81 | 0,030 | 1,37 | 3,67 | 2,13 |
| 10 anos | 119,77 | | 1,63 | 4,04 | 1,87 |
| 25 anos | 161,15 | | 1,93 | 4,44 | 1,57 |
| 50 anos | 193,71 | | 2,14 | 4,71 | 1,36 |
| 100 anos | 227,30 | | 2,34 | 4,94 | 1,16 |
| 500 anos | 309,14 | | 2,77 | 5,43 | 0,73 |
| 1.000 anos | 346,10 | | 2,95 | 5,62 | 0,55 |
| 10.000 anos | 473,55 | | 3,50 | 6,16 | nula |

Fonte: GEOESTÁVEL, 2023 apud BIOMA, 2023.

Tabela 5 - Resumo dos resultados da verificação/dimensionamento da calha vertente declividade de 4,0% em degraus (trecho final)

| TR (anos) | Qafluente (m ³ /s) | Coef. Manning D50 = 0,20m | Profundidade (m) | Velocidade média (m/s) | Borda livre (m) |
|------------|-------------------------------|---------------------------|------------------|------------------------|-----------------|
| 1.000 anos | 346,10 | 0,030 | 2,49 | 9,50 | 1,01 |

Fonte: GEOESTÁVEL, 2023 apud BIOMA, 2023.

4. Análise técnica do processo de outorga

Para a verificação dos estudos hidrológicos do projeto, a equipe técnica do Igam realizou os cálculos para a determinação da vazão máxima, utilizando o Método de Mac-Math, com período de retorno de 50 anos, obtendo uma vazão máxima de 88,15 m³/s.

Entretanto, conforme exposto no Item 3 Estudos hidrológicos e hidráulicos, o projeto apresentado pelo empreendedor foi elaborado considerando período de retorno de 1.000 anos, com vazão de projeto de 346,10 m³/s. Portanto, o Parecer Técnico IGAM/URGA ZM/OUTORGA nº. 81/2024 conclui pela adoção da vazão obtida no Relatório Técnico do empreendedor, ficando o canal com maior segurança técnica em relação à eventos de inundações/cheias do curso de água Ribeirão dos Macacos.

Com relação aos estudos hidráulicos, o Parecer Técnico IGAM/URGA ZM/OUTORGA nº. 81/2024 valida o dimensionamento apresentado do empreendedor, concluindo que os canais foram dimensionados para suportar com folga a vazão máxima de 346,10 m³/s (TR 1000 anos).

O uso pretendido não se caracteriza como consuntivo, portanto, não se faz necessária a análise de disponibilidade hídrica, pois não haverá alterações na demanda hídrica da bacia.

O Parecer Técnico IGAM/URGA ZM/OUTORGA nº. 81/2024 é favorável ao deferimento do pleito de outorga para canalização e/ou retificação de curso de água, com validade 35 anos (uso não consuntivo - art. 9º da Portaria Igam nº 48, de 4 de outubro de 2019), mediante o cumprimento das seguintes 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 contar da publicação da portaria de outorga.

2. Apresentar comprovante de destinação dos resíduos retirados. Prazo: a cada dois anos, a contar da publicação da portaria de outorga.”

Dessa forma, em 05 de abril de 2024, o processo foi encaminhado para deliberação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. No dia 22 de abril de 2024 a Câmara Técnica de Outorga e Cobrança - CTOC do CBH do Rio das Velhas, teve como ponto de pauta a apresentação e discussão do Processo de Requerimento de Outorga 55108/2023. Nessa ocasião, o projeto foi apresentado para todos os presentes, os quais tiveram a oportunidade de fazer questionamentos a respeito das implicações ambientais e hidráulicas da intervenção proposta.

Conforme definido pelos conselheiros da Câmara Técnica de Outorga e Cobrança – CTOC, do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, no dia 02 de maio de 2024, foi realizada uma visita técnica à região do empreendimento. Na visita estavam presentes representantes da CTOC/CBH Velhas, da Agência Peixe Vivo, da Vale S.A e representantes da comunidade de São Sebastião das Águas Claras. Essa visita teve os objetivos de avaliar em campo a área das intervenções propostas e esclarecimento de dúvidas em relação ao projeto. Além disso, a visita permitiu maior proximidade e diálogo entre os representantes do empreendedor e da comunidade de entorno.

Constatou-se que a intervenção proposta é relevante para a minimização dos impactos ambientais provenientes da instalação da ECJ, uma vez que esta estrutura promove o barramento de cheias, alterando a dinâmica hídrica do ribeirão dos Macacos, além da fragmentação do ecossistema aquático. Considera-se ainda que, segundo informado por representantes da Vale S.A, a ECJ foi projetada como uma estrutura provisória, havendo tendência de colmatção do dreno de fundo em longo prazo, o que impede a destinação da ECJ para outra finalidade.

A equipe da Agência Peixe Vivo também avalia que os estudos hidrológicos e o dimensionamento hidráulico apresentados pelo empreendedor foram elaborados de forma satisfatória, inclusive de forma preventiva a deflúvios intensos, adotando-se o período de retorno de 1.000 anos.

5. Conclusão

Conforme exposto neste Parecer, a Vale S.A., por meio do Processo de Outorga nº 55108/2023, solicita a implantação de canalização aberta em um trecho de 550 metros de extensão do ribeirão dos Macacos como medida necessária à descaracterização da Estrutura de Contenção a Jusante (ECJ) B3/B4, construída com a

finalidade de contenção de rejeitos para atender à situação hipotética de ruptura da barragem B3/B4, que atualmente se encontra em processo de descaracterização.

Os estudos hidrológicos e o dimensionamento hidráulico apresentados pelo empreendedor foram considerados satisfatórios e, portanto, a **Agência Peixe Vivo**, por meio do presente Parecer Técnico, **recomenda ao CBH Rio das Velhas o deferimento** do requerimento de outorga de direito de uso de recursos hídricos, mediante o cumprimento das **condicionantes** propostas pelo órgão gestor de recursos hídricos no Parecer Técnico IGAM/URGA ZM/OUTORGA nº. 81/2024.

Considerando que não consta no processo de outorga documento que comprove a redução do nível de risco da barragem B3/B4 para o nível I ou evidência de completa descaracterização desta barragem de rejeitos, recomenda-se a inclusão da seguinte condicionante:

Apresentar comprovação de redução do nível de risco da barragem B3/B4 e comprovante de conclusão das obras de descaracterização antes do início das intervenções.

Belo Horizonte, 10 de maio de 2024.

Eng. Guilherme Moreira de Sousa e Silva
Coordenador Técnico da Agência Peixe Vivo

Eng. Flávia Danielle de Souza Mendes
Coordenadora Técnica da Agência Peixe Vivo

DE ACORDO:

Eng. Thiago Batista Campos
Gerente de Projetos da Agência Peixe Vivo

6. Anexo Fotográfico



Figura 5 – Visita técnica realizada no local das intervenções propostas no dia 02 de maio de 2024.

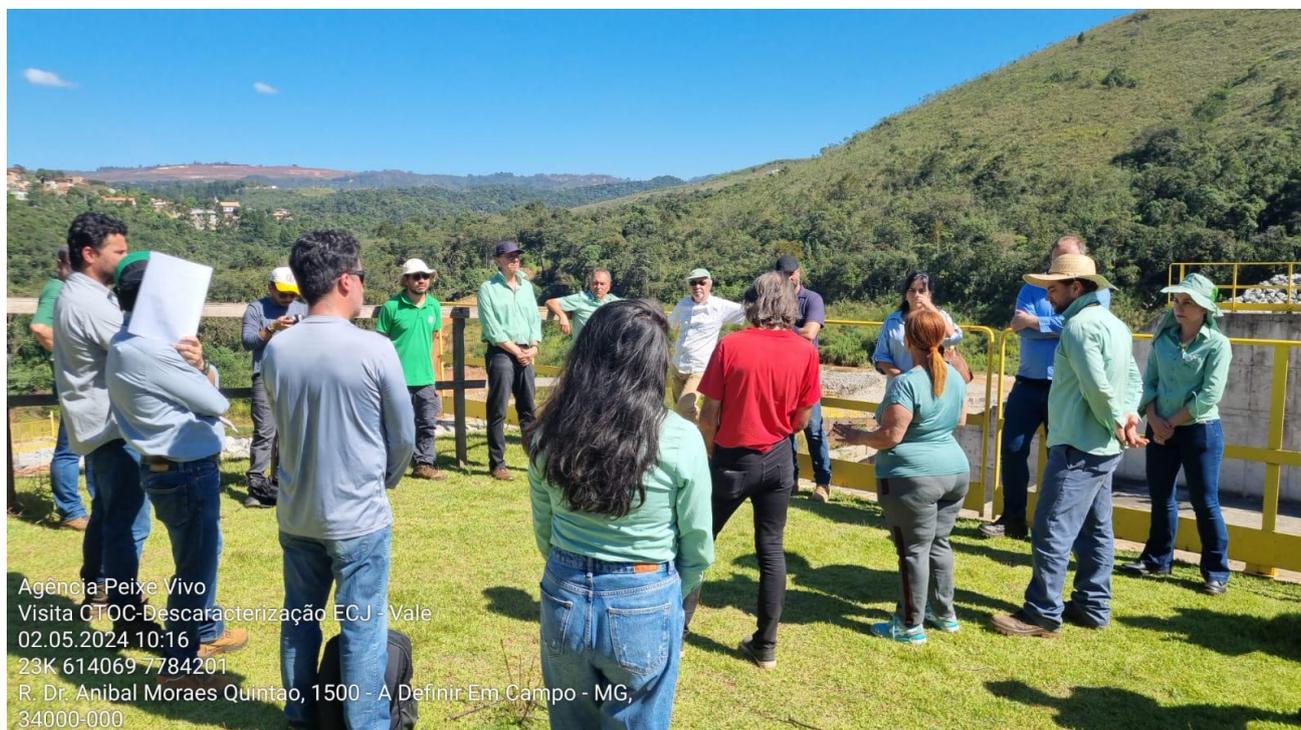


Figura 6 – Reunião no local do empreendimento com a participação de representantes da CTOC/CBH Velhas, da Agência Peixe Vivo, da Vale S.A e da comunidade.



Figura 7 – Estrutura de contenção composta por enrocamento que será desmontada/descharacterizada.



Figura 8 – Sistema extravasor que será descharacterizado por meio de disposição do material proveniente do desmonte do enrocamento, revestimento com solo e cobertura vegetal.