

PARECER TÉCNICO DE PROCESSO DE OUTORGA DE GRANDE PORTE ABHA**Nº 002/2025****1 Apresentação**

Este parecer objetiva a análise do processo de outorga de uso de recursos hídricos protocolado no Instituto Mineiro de Gestão da Água – IGAM pela empresa Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração - CBMM, sob nº 56718/2022, tendo em vista de subsidiar a interpretação e elaboração de parecer da Câmara Técnica de Outorga e Cobrança – CTOC do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Araguari – CBH PN2.

A outorga se refere a captação em poço tubular profundo para rebaixamento de nível de água com finalidade de remediação de água subterrânea contaminada com bário, manganês, ferro e níquel. De acordo o Art. 2º, inciso I, alínea "b" da Deliberação Normativa CERH - MG nº 07/2002, o empreendimento é de grande porte e potencial poluidor pois a duração prevista do rebaixamento é igual a 10 (dez) anos e, por isso, faz-se necessário à apreciação do CBH PN2.

2 Informações gerais do processo de outorga

O Quadro 1 apresenta a identificação do requerente e a localização da intervenção hídrica, enquanto a Tabela 1 expõe os dados quantitativos da captação solicitada, conforme expressa o parecer técnico do IGAM.

Quadro 1 - Identificação e localização do empreendimento e da intervenção hídrica

Requerente:	Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração - CBMM
Endereço:	Córrego da Mata s/n - Área Industrial da CBMM
Município:	Araxá – MG
Coordenadas Geográficas do empreendimento:	19°39'59.58"S / 46°54'30.23"W
Bacia Hidrográfica Estadual:	Rio Araguari (UPGRH PN2)
Bacia hidrográfica Federal:	Rio Paranaíba
Responsável Técnico pelo processo de outorga:	Victor Vanin Sewaybricker, Geólogo, CREA SP5062465554D MG, ART Nº MG20221503193
Modalidade:	Autorização
Uso dos recursos hídricos:	Captação de água subterrânea para fins de rebaixamento de nível de água em mineração
Finalidade do uso:	Sistema de remediação de água subterrânea contaminada

Obra implantada:	Sim (pretende-se realizar o sistema de rebaixamento por meio de poço já existente atualmente tamponado temporariamente)
Coordenadas Geográficas da intervenção hídrica:	19°39'19.64"S / 46°55'0.99"W

Tabela 1 - Dados da captação solicitada, conforme parecer técnico do IGAM

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Vazão Liberada m³/h	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
Horas/dia	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Dias/mês	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Volume (m³)	104160	97440	104160	100800	104160	100800	104160	104160	100800	104160	100800	104160

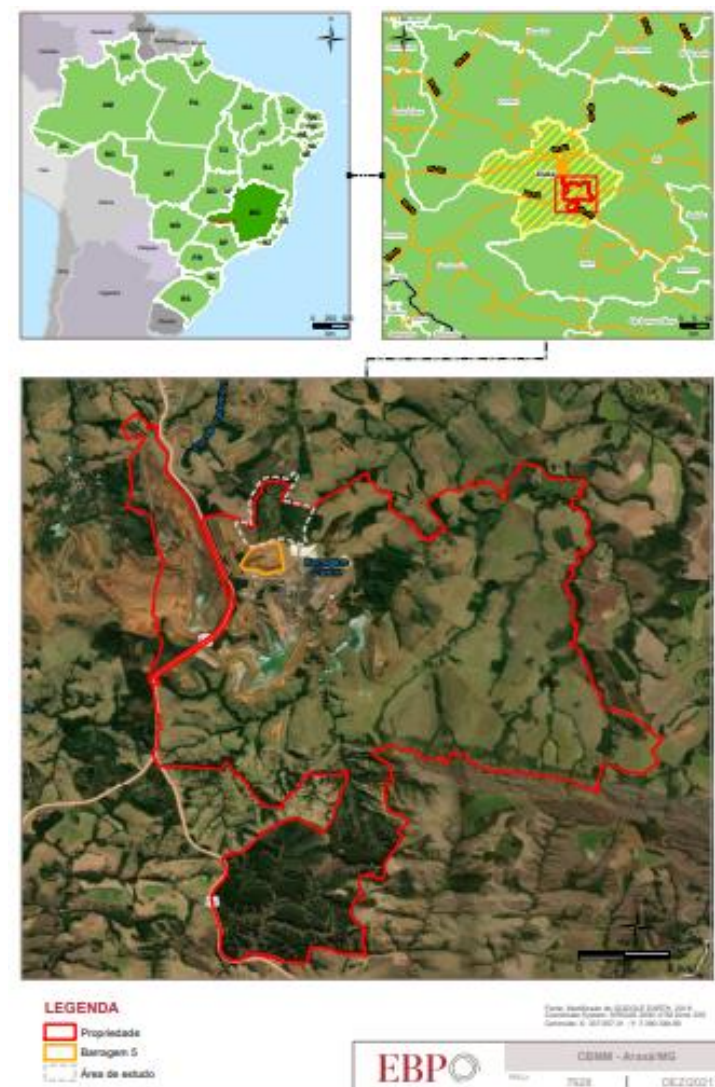
3 Estudos apresentados pelo empreendedor

Os subitens que seguem apresentam as informações consideradas pertinentes a serem analisadas no presente parecer técnico, fornecidas pelo empreendedor mediante o relatório SP/P7928/R0313-2021 e seus anexos e relatório SP/P638A/R0087-2024, elaborados pela empresa EBP Brasil Consultoria e Engenharia Ambiental Ltda e que tratam, respectivamente, da Solicitação de Outorga de Bombeamento para Remediação – PAP-08 e do Parecer Técnico em Resposta ao Ofício IGAM/URGA AP/Outorga nº31/2024 do IGAM.

3.1 Empreendimento

A CBMM atua no setor de metalurgia e mineração, mais especificamente na produção de ferroligas (ferrocromo, ferromanganês, ferronióbio, ferrossilício, etc.). É uma empresa brasileira que possui sede, mina, unidades de produção e centro de tecnologia no município mineiro de Araxá, como demonstra a Figura 1.

Figura 1 - Localização do empreendimento e da área de estudo para remediação da água subterrânea



3.2 Geologia e Hidrogeologia regional e local

A região do empreendimento está inserida no Grupo Canastra e Ibiá e Complexo Alcalino Carbonatítico do Barreiro (CACB). O Grupo Canastra é constituído por uma sucessão de metassedimentos detríticos com quartzitos e filitos metamorfizados na fácies xisto verde, zona da clorita até granada. Já o Grupo Ibiá é composto por metassedimentos finos metamorfizados em fácies xisto verde e com foliação bem desenvolvida, correspondentes às rochas encaixantes da intrusão denominada Complexo Carbonatítico do Barreiro (CACB).

A formação do CACB ocorreu em uma sequência de eventos intrusivos divididos em dois ciclos principais. O primeiro evento gerou rochas ultramáficas (piroxenitos e peridotitos) intrudidas em metassedimentos proterozóicos. A segunda fase ocorreu ao longo de um ciclo intrusivo, acompanhado de alteração metassomática, causada por fluídos ricos em álcalis, gerados a partir de um magma carbonatítico originalmente alcalino.

O CACB possui diversas mineralizações, dentre as quais destacam-se as mineralizações de fosfato e nióbio, que apresentam minerais ricos em bário, como a barita ($BaSO_4$) e a gorceixita $((Ba, Al)(Al, Fe)_3(PO_4)(OH)_5.H_2O)$.

A intrusão resultou em uma faixa anelar externa, de quartzitos fenitizados, mais resistentes, com topografia mais elevada que aquela da intrusão, com espessuras de até 2,5 km. Esta faixa está em contato com xistos, que compõem a camada geológica superior. Esta feição anelar e soerguida gerou dois domínios de caráter hidrográfico e hidrogeológico.

A partir dos resultados de hidroquímica e isótopos, na parte interna do anel foram identificadas três populações de água subterrânea: a) as águas associadas ao aquífero granular, semi-confinado, que ocorrem no interior do complexo carbonatítico; b) uma segunda população representada pelas águas associadas à borda oeste do complexo, com forte interferência do metassomatismo manifestado pelo anel de quartzitos fenitizados e, c) uma terceira população, formada pelas águas mesotermiais.

A rede de drenagem é vasta e composta por diversos córregos, que têm suas nascentes internas e nas bordas do domo formado pela intrusão carbonatítica. A rede externa ao corpo intrusivo representa um conjunto de drenagens radiais centrífugas, que nascem no domínio do anel de quartzitos fenitizados, e formam os seguintes córregos: Capivarinha, da Cava, da Bocaina, Feio, Santa Rita, Mourão Rachado, Santa Luzia e Pirapitinga. Por outro lado, as drenagens superficiais situadas na área interna da intrusão, migram em sentido do Grande Hotel, e daí para fora, no sentido norte.

No que tange à área de estudo, a geologia local é composta por xistos altamente intemperizados, e, do topo para a base, podem ser descritas as seguintes camadas: solo residual siltoso pouco micáceo e variegado, seguido de uma espessa camada de solo residual, siltoso, micáceo, cinzento, passando gradativamente para xisto friável e alterado, com núcleos duros, e, finalmente, xisto são medianamente fraturado.

A área de estudo situa-se predominantemente no aquífero fissural, visto que a área em questão é externa ao anel quartzítico e está inserida no Domínio de metassedimentos/metavulcânicas. Localmente, a área investigada encontra-se entre as bacias dos córregos Pirapitinga e Feio.

3.3 Caracterização da área da Barragem 5

A Barragem 5 possui uma área superficial de aproximadamente 50 hectares e foi construída na década de 80 para a disposição de resíduos do processo de concentração de nióbio. A localização da Barragem 5 é indicada na Figura 1.

A construção da Barragem 5 foi feita sobre o vale do córrego Santa Luzia, descaracterizando o mesmo como curso d'água regular. Estruturas porosas foram utilizadas

no projeto para interceptação e condução de águas que percolavam pelo terreno natural, disciplinando as mesmas para evitar processos erosivos.

A cota altimétrica da Barragem 5 foi ampliada da elevação de 1070 m para 1130 m (60 m de altura). Devido isso, na sua lateral esquerda foi implantado um dique com um sistema de segurança, para aliviar pressões e proteger as fundações da barragem (Dique Lateral da Barragem 5). A pressão hidráulica dos resíduos sobre o dique é aliviada através da percolação de água por um sistema de filtragem, de modo que o líquido filtrado é coletado e bombeado para a Barragem 6, que se situa imediatamente a jusante da Barragem 5, também na bacia do córrego Santa Luzia.

A Barragem 5 foi construída com as melhores tecnologias disponíveis na época de sua implantação. O projeto, no entanto, não previa impermeabilização de fundo da barragem com mantas de PEAD (polietileno de alta densidade), utilizando apenas solo compactado (estéril de mina).

Recentemente, a área do topo do reservatório da Barragem 5 foi totalmente revestida com manta de PEAD, promovendo uma impermeabilização que impede a percolação de águas pluviais sobre os rejeitos dispostos na barragem no passado. A área não é mais utilizada para a disposição de rejeitos e atualmente encontra-se em processo de descaracterização para descomissionamento.

Os rejeitos depositados na Barragem 5 possuem bário em sua composição, devido à solubilização deste elemento presente no minério utilizado no processo produtivo.

Salienta-se que adjacente à Barragem 5 também foi posicionada a Pilha de Estéril 2.

3.4 Área contaminada e histórico investigativo

A área de influência da Barragem 5 é significativamente grande e será completamente estudada em etapas subseqüentes. Na etapa inicial foi selecionada para estudo apenas a área de influência do Dique Lateral da Barragem 5, localizada na cabeceira do córrego Feio, formada por dois afluentes e uma pequena nascente, como demonstra o panorama da Figura 3. Esta área foi escolhida devido à identificação de uma anomalia para bário no ponto JBB (ver Figura 2), conforme elucida-se a seguir. Ressalta-se que a área de influência do Dique Lateral da Barragem 5 se trata de apenas uma parte da área de estudo demarcada na Figura 1.

A área sob influência do Dique Lateral da Barragem 5 passou pelas avaliações preliminar, confirmatória e detalhada a fim de identificar eventuais alterações na qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Conforme citado anteriormente, sob o Dique Lateral da Barragem 5 há um sistema de drenagem e filtragem, implantado para aliviar as pressões elevadas e proteger as fundações

da barragem. A água filtrada é coletada e bombeada para a Barragem 6, que possui impermeabilização na base. A jusante desse fluxo líquido que percola pelo Dique Lateral da Barragem 5, há um ponto de monitoramento, denominado JBB (Jusante da Barragem de Bloqueio), para amostragem da qualidade da água superficial do afluente esquerdo do córrego Feio.

Nos períodos de estiagem de 2016 e 2017, foram observadas concentrações de bário no ponto JBB de 0,8mg/L, levemente superior ao valor de referência de 0,7 mg/L estipulado nas legislações vigentes à época (Resolução CONAMA 357/2005, Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG 01/ 2008 e Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG 02/ 2010), o que levou à suposição de que o sistema de drenagem do Dique Lateral da Barragem 5 poderia ter tido sua função reduzida, demandando a realização de maiores investigações.

A Figura 2 apresenta o mapa com a localização do ponto de monitoramento JBB em relação à Barragem 5 e a Figura 3 contempla os registros fotográficos da Barragem 5 e cabeceira do córrego Feio para melhor entendimento das localizações das estruturas e dos pontos citados.

Figura 2 - Barragem 5 e ponto de monitoramento JBB



Figura 3 - Registros fotográficos da Barragem 5 e da cabeceira do córrego Feio



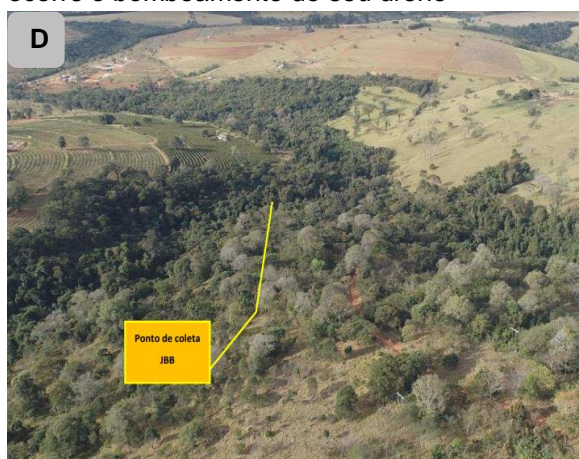
A) Vista ampla da Barragem 5



B) Dique Lateral da Barragem 5 e local onde ocorre o bombeamento do seu dreno



C) Cabeceira do córrego Feio em vista de jusante para montante, podendo-se observar o local do sistema de bombeamento e o ponto de monitoramento JBB



D) Cabeceira do córrego Feio em vista de montante para jusante, podendo-se observar a confluência entre os afluentes esquerdo (onde se insere o ponto JBB) e direito do córrego Feio

Na etapa de investigação confirmatória, os resultados obtidos indicaram alterações na qualidade de águas superficiais e subterrâneas, identificadas pelas concentrações de bário acima dos padrões de referência.

Na etapa de investigação detalhada, a rede de monitoramento foi ampliada. Os resultados do 1ª semestre de 2021 retornam que foram identificadas concentrações acima dos padrões de referência nas águas superficiais para os metais bário, manganês e níquel na fração total, e ferro na fração dissolvida, como ilustra a Figura 4. As anomalias encontradas para os metais totais mencionados podem sugerir a influência da operação da Barragem 5 na qualidade da água superficial, uma vez que o bário, manganês e níquel estão presentes nos rejeitos da Barragem 5.

O mapa da Figura 4 também demonstra o sentido de fluxo preferencial da água subterrânea proveniente da Barragem 5, levantado pelo método Willowstick. Observa-se que

o sentido de fluxo preferencial do Dique Lateral da Barragem 5 coincide com a localização do seu dreno, em direção aos pontos NASC-13 e NASC-14. Nas proximidades, destaca-se a localização do poço PAP-08, adjacente à Pilha de Estéril 2 e objeto do processo de outorga em análise.

Nessa conjuntura, infere-se que os pontos NASC-13 e NASC-14 foram erroneamente denominadas de nascentes, pois, na verdade, se tratam da drenagem de fundo do Dique Lateral da Barragem 5, como evidencia os registros fotográficos da Figura 5. Reitera-se que nestes pontos há um sistema de bombeamento, que funciona como barreira hidráulica para a drenagem de fundo Dique Lateral da Barragem 5 com o objetivo de conter o aporte de contaminantes para os corpos hídricos naturais, direcionando as águas bombeadas para a Barragem 6 e, a partir desta, para a reutilização no processo industrial (produção, espessamento e resfriamento de sistemas).

Figura 4 – Principais resultados nas águas superficiais referente ao 1º semestre de 2021

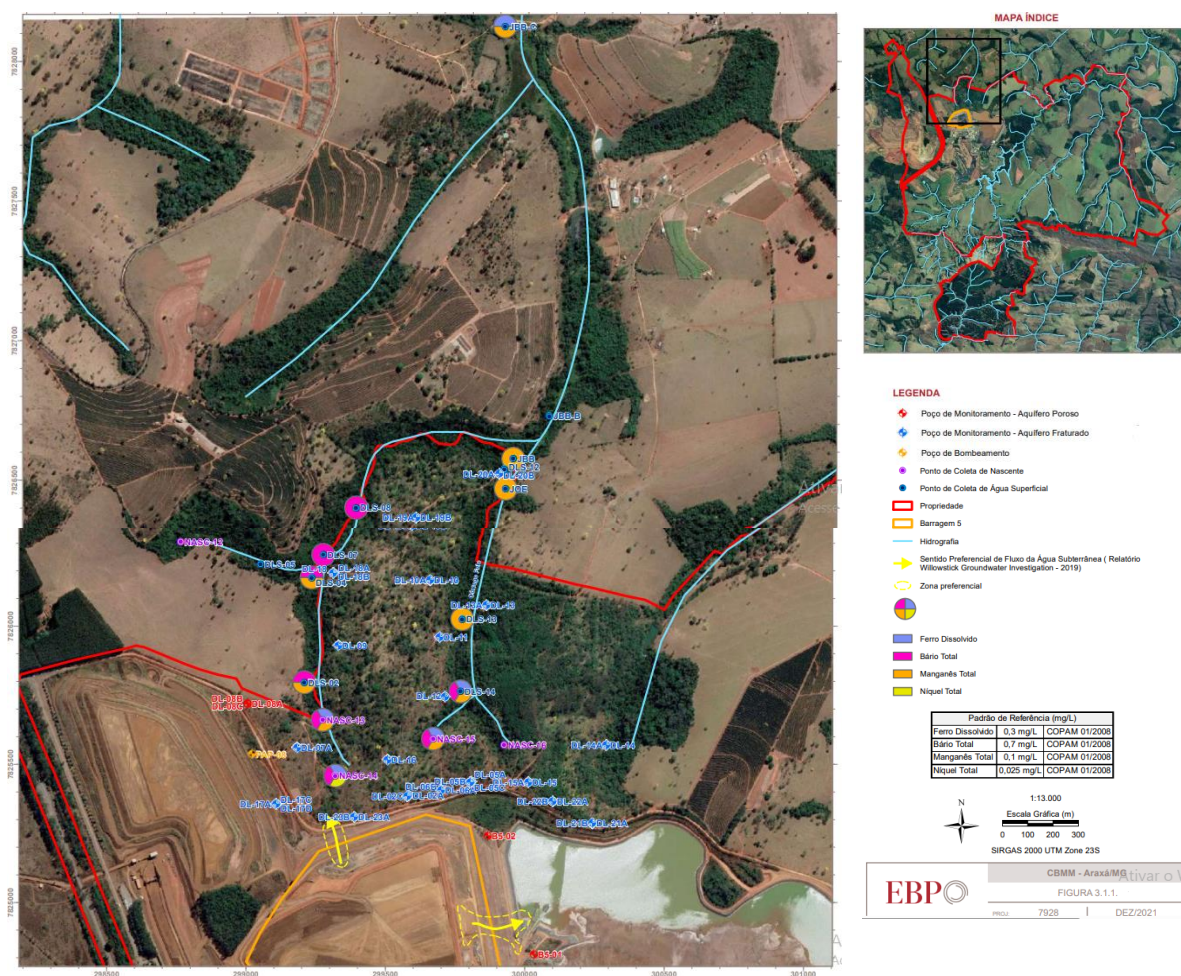


Figura 5 – Pontos de drenagem NASC-13 (à esquerda) e NASC-14 (à direita)



Nas águas subterrâneas foram verificadas ocorrências dos metais totais bário, ferro, manganês e níquel, como revela a Figura 6. Secundariamente, foi observada uma concentração pontual de fósforo total, ligeiramente acima do padrão de referência. A Figura 7 demonstra que na área investigada também foram identificadas ocorrências dos metais dissolvidos bário, manganês, ferro e níquel, localizadas principalmente próximas ao Dique Lateral da Barragem 5 e a Pilha de Estéril 2.

Figura 6 – Ocorrência de metais totais nas águas subterrâneas no 1º semestre de 2021

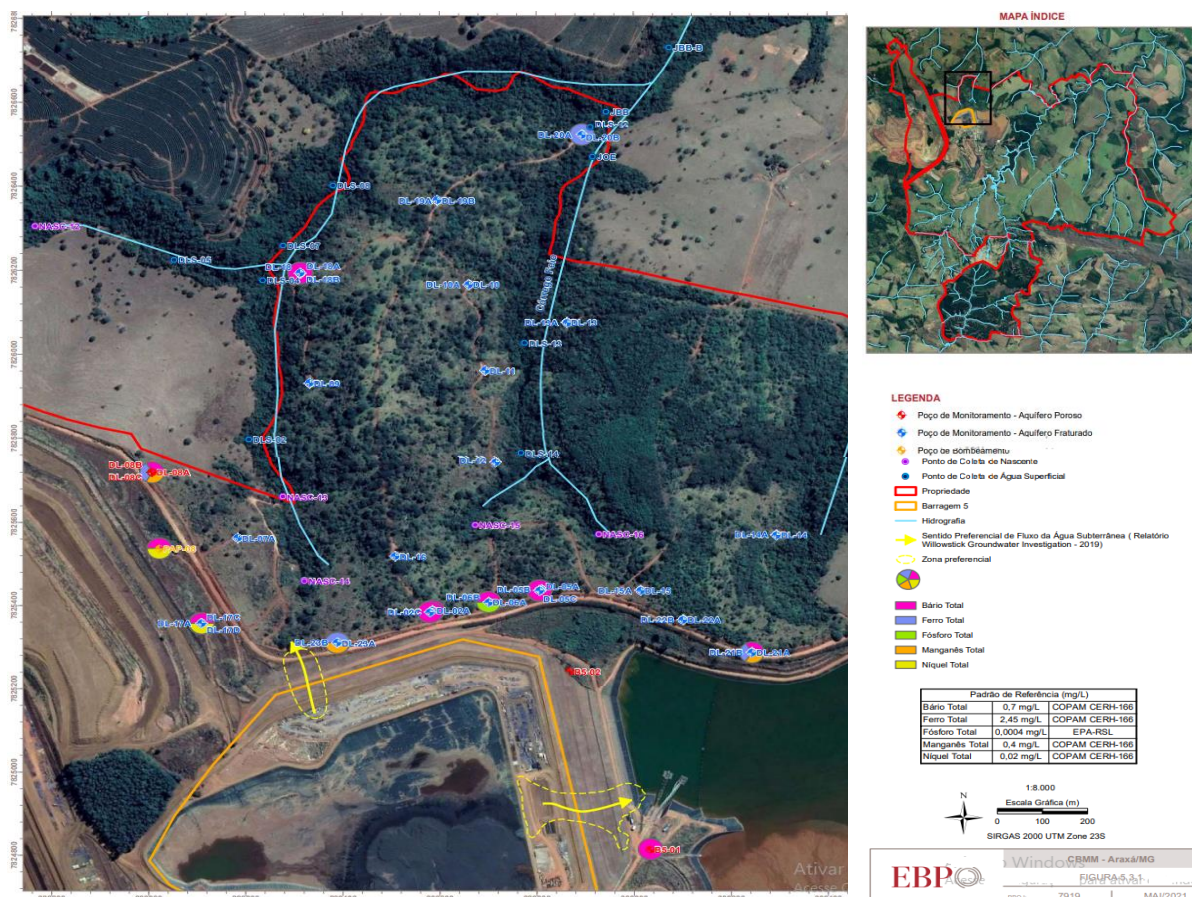
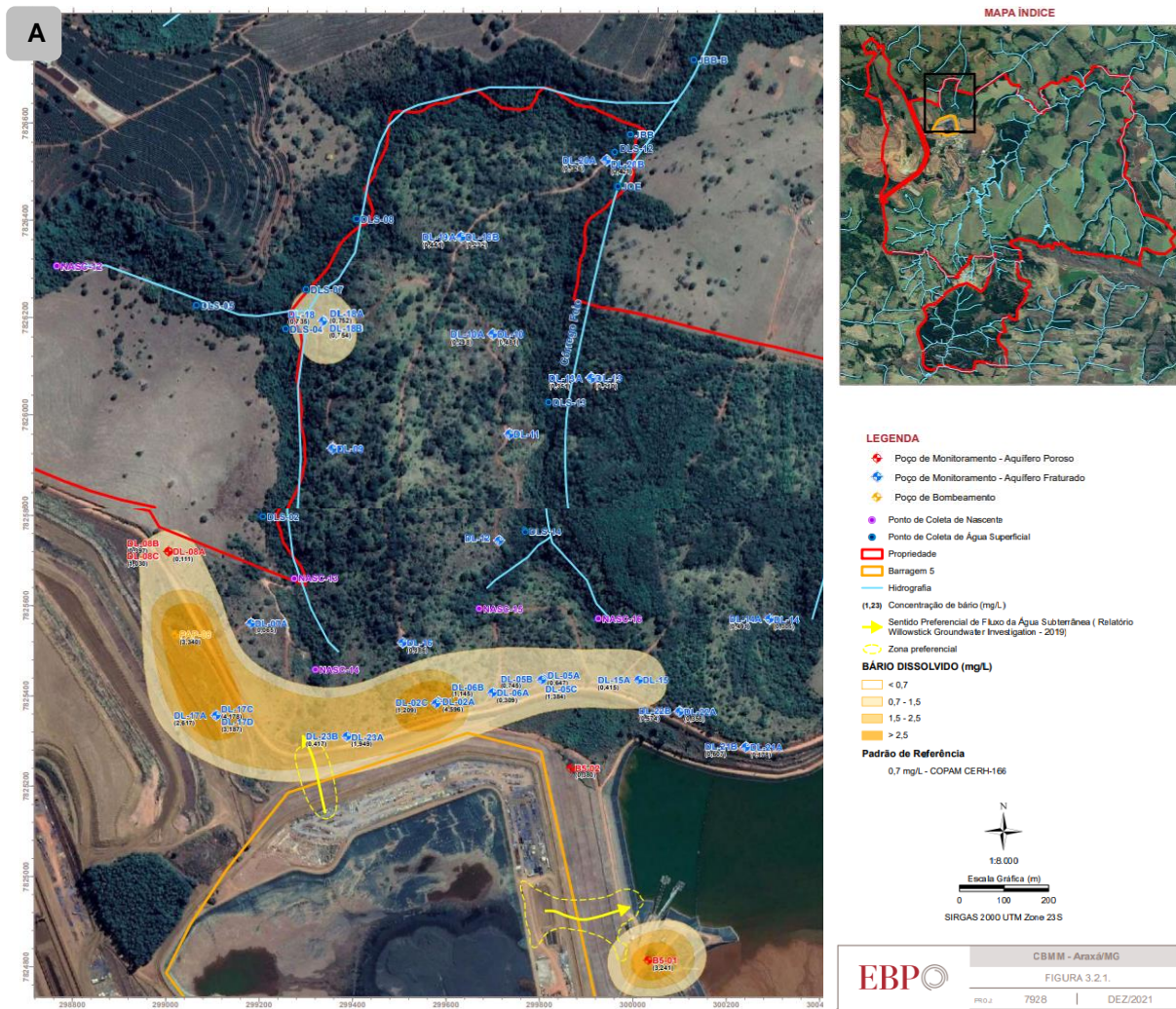
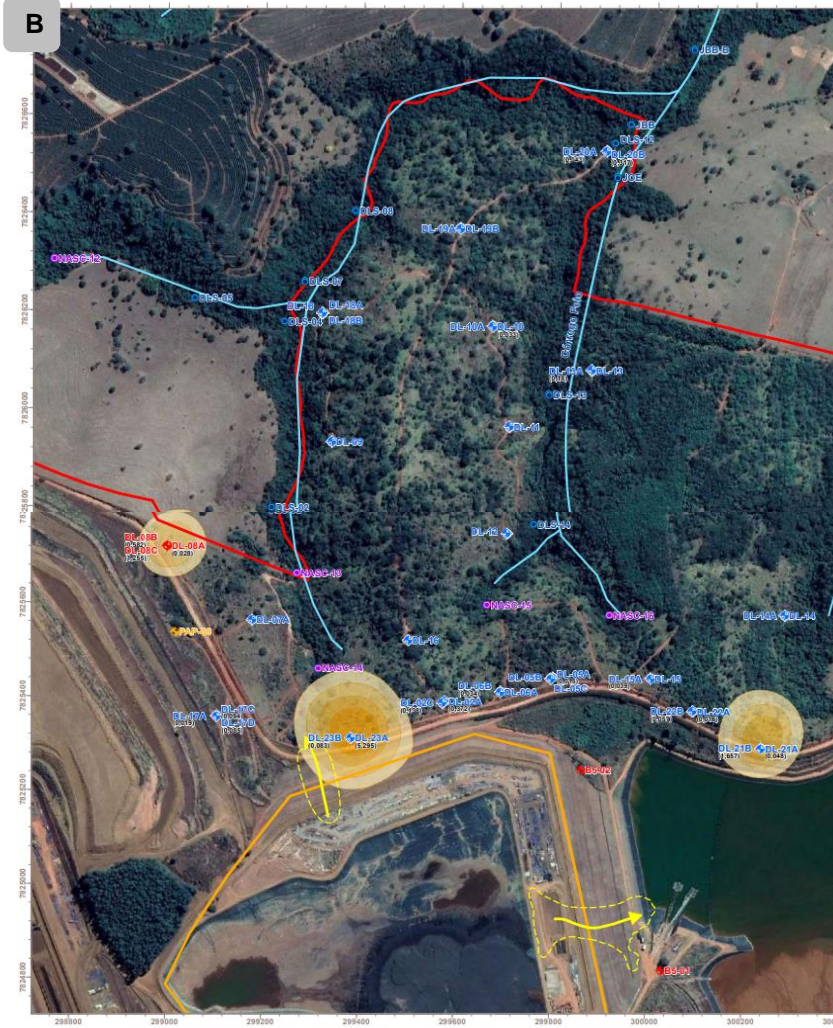













Figura 7 – Áreas de ocorrência nas águas subterrâneas no 1º semestre de 2021 das frações dissolvidas de A) bário; B) manganês; C) ferro; D) níquel





LEGENDA

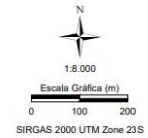
-  Poço de Monitoramento - Aquífero Poroso
-  Poço de Monitoramento - Aquífero Fraturado
-  Poço de Bombeamento
-  Ponto de Coleta de Nascente
-  Ponto de Coleta de Água Superficial
-  Propriedade
-  Barragem 5
-  Hidrografia
-  (1,23) Concentração de manganês (mg/L)
-  Sentido Preferencial de Fluxo da Água Subterrânea (Relatório Wilcox/Gold Groundwater Investigation - 2019)
-  Zona preferencial

MANGANÊS DISSOLVIDO (mg/L)

-  < 0,4
-  0,4 - 0,8
-  0,8 - 1,6
-  1,6 - 3,2
-  > 3,2

Padrão de Referência

0,4 mg/L - COPAM CERH-166

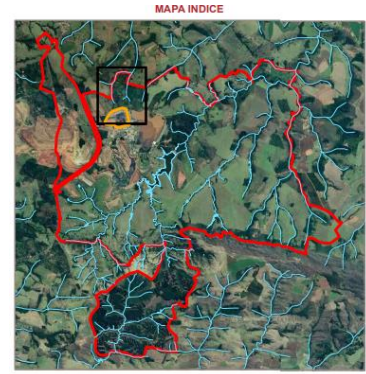
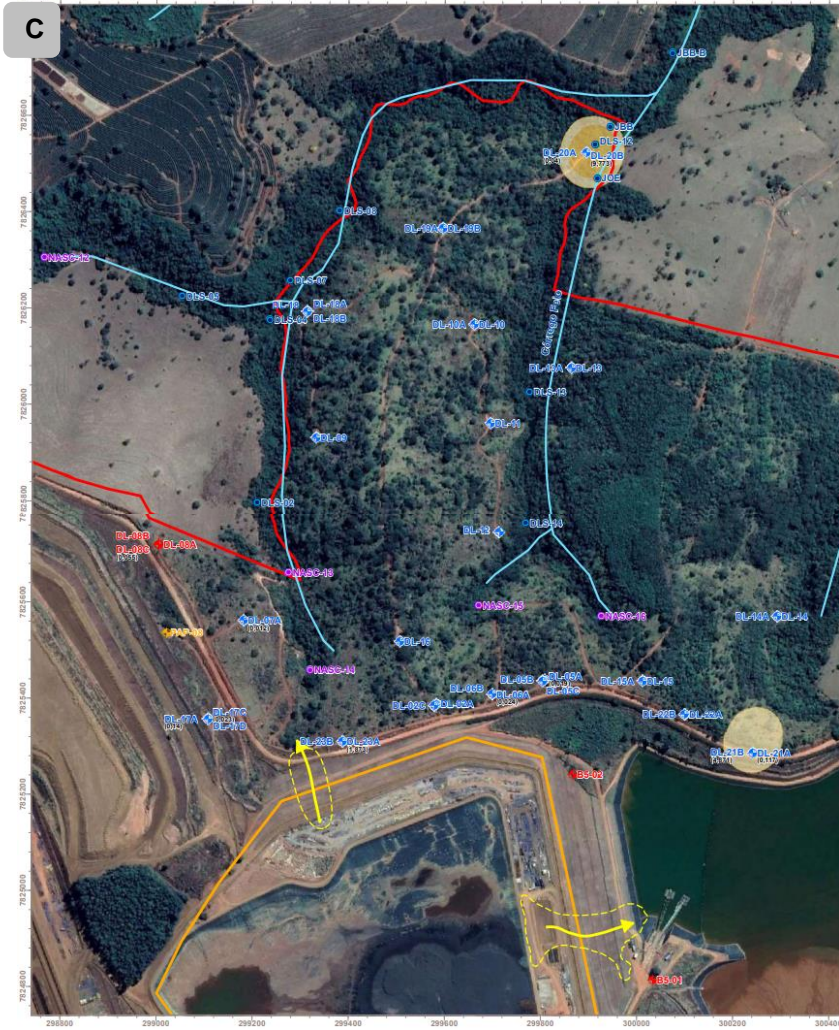


EBP















CBMM - Araxá/MG

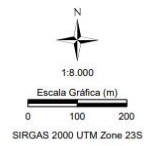
FIGURA 3.2.2

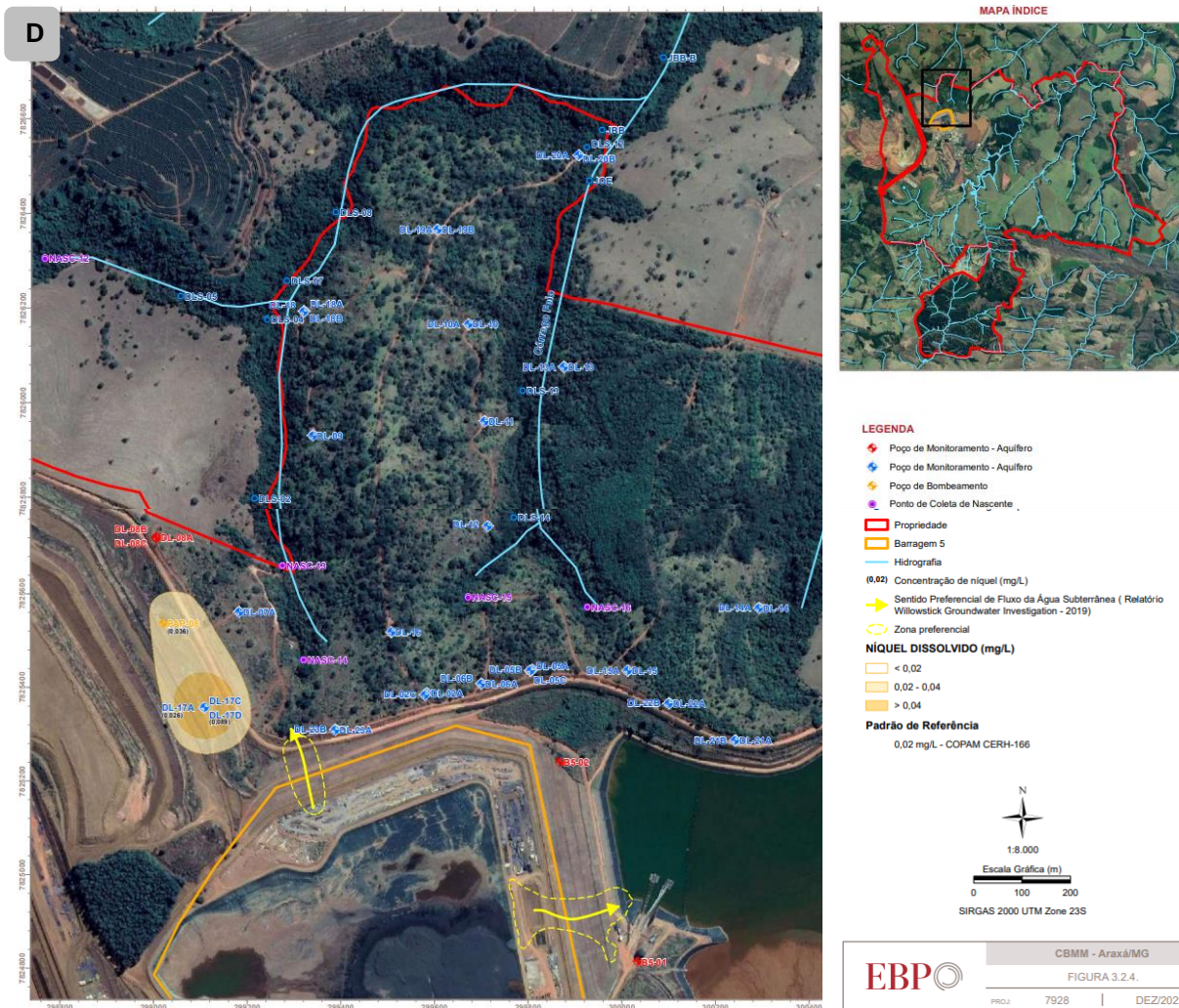
PROJ. 7928 | DEZ/2021



LEGENDA

-  Poço de Monitoramento - Aquífero Poroso
 -  Poço de Monitoramento - Aquífero Fraturado
 -  Poço de Bombeamento
 -  Ponto de Coleta de Nascente
 -  Ponto de Coleta de Água Superficial
 -  Propriedade
 -  Barragem 5
 -  Hidrografia
 - (1,23) Concentração de ferro (mg/L)
 -  Sentido Preferencial de Fluxo da Água Subterrânea (Relatório Willowstick Groundwater Investigation - 2019)
 -  Zona preferencial
- FERRO DISSOLVIDO (mg/L)**
-  < 2,45
 -  2,45 - 5,0
 -  5,0 - 10,0
 -  > 10,0
- Padrão de Referência**
2,45 mg/L - COPAM CERH-166





3.5 Modelo conceitual ambiental

As principais ocorrências nas águas superficiais são representadas pelos metais totais bário, manganês e níquel, as quais estão distribuídas nos pontos de nascente e drenagem lateral coletados. Observa-se que a maioria das ocorrências coincidem com o sentido de fluxo preferencial da água subterrânea levantado pelo método Willowstick.

A maior parte da água que percola a massa de rejeitos é transferida através dos drenos para o ponto de bombeamento e deste, retorna a Barragem 6, que possui impermeabilização na base. No entanto, os resultados acima dos padrões de referência para bário obtidos nos pontos DL-02A, DL-05, DL-23A e JBB, indicam a possibilidade de parte do percolado não estar sendo retornada ao processo. Desta forma, o modelo conceitual inferido para o *site* é a percolação de água subterrânea pela massa de resíduos depositada na Barragem 5, solubilizando bário e afetando a qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Estima-se que o modelo conceitual se aplica a uma pequena parcela de percolado que possivelmente não está sendo bombeada e retornada para o processo.

As concentrações de bário identificadas nos conjuntos multiníveis DL-05, DL-15 e DL-21, somadas à concentração de cloreto registrada no poço B5-01, sugerem a necessidade de avaliação da área a jusante da Barragem 6. Embora a Barragem 6 seja totalmente impermeabilizada, como a Barragem 5 possui drenos de fundo, onde se encontrava a antiga nascente do córrego Santa Luzia, é necessário verificar a hipótese de eventual percolação de água subterrânea com compostos de interesse lixiviados da Barragem 5, por baixo da impermeabilização de fundo da Barragem 6. Esta hipótese será avaliada em etapas posteriores e auxiliará no melhor entendimento das demais áreas de influência da Barragem 5.

Outro ponto que deve ser considerado localiza-se à jusante da Pilha de Estéril 2, a oeste da Barragem 5, onde foram encontradas ocorrências de bário, ferro, manganês e níquel dissolvidos na água subterrânea no conjunto multinível DL-08 e no poço PAP-08.

3.6 Sistema de remediação

O sistema de bombeamento será interligado, através de tubulação de 8" e cerca de 1.850 m de comprimento, com a Estação de Tratamento de Efluentes Líquidos (ETEL) da unidade industrial, para tratamento da água subterrânea contaminada. O tratamento na ETEL consiste em processos de ajuste de pH, floculação com sulfato de alumínio para redução das concentrações de bário e fosforo, seguida de decantação. A água tratada na ETEL será reposta nos córregos do Dique Lateral da Barragem 5, caso necessário. Caso esses córregos não sejam impactos com perda de vazão, a água será descartada juntamente com efluente tratado da unidade industrial no ponto EFT, como ilustra a Figura 9 adiante.

O bombeamento do PAP-08 visa dar continuidade às etapas de gerenciamento de áreas contaminadas, definidas pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 02, de 08 de setembro de 2010 e recomendadas no Plano de Reabilitação de Área Contaminada (PRAC) do Dique Lateral da Barragem 5.

3.7 Manutenção, limpeza e ensaio de bombeamento do poço PAP-08

Devido ao longo período de inatividade do poço de bombeamento PAP-08, foi necessária a realização de sua manutenção e limpeza, a fim de promover as condições ideais para operação na remediação da área de forma efetiva.

Entre os dias 18 e 20 de junho de 2021, foi realizado pela UNIPER o ensaio de bombeamento com bomba submersa para teste de vazão completo, como prova a Figura 8.

Durante o ensaio, a de vazão máxima obtida foi de 147,51 m³/h, com rebaixamento do nível d'água (NA) de 17,08 m, concluído após 24h com vazão estabilizada em 120 m³/h e

rebaixamento de NA de 49,26 m. O poço apresentou nível d'água estático, antes do início dos ensaios, de 20,35 m e nível d'água dinâmico médio, durante a realização do ensaio de vazão máxima, de 69,61 m, com a vazão média de 107,00 m³/h.

Figura 8 – Teste de vazão do poço PAP-08



3.8 Simulações numéricas

Elaborou-se um modelamento numérico utilizando o *software Visual Modflow Classic Interface* com o objetivo de reproduzir os padrões de fluxo de água subterrânea que ocorrem na área, possibilitando, posteriormente, realizar a simulação da operação do poço PAP-08, buscando avaliar a interação do bombeamento necessário com as microbacias adjacentes, discutindo os possíveis impactos quantitativos nos recursos hídricos no entorno do empreendimento.

Após a calibração do modelo nos regimes permanente e transitório, procedeu-se à realização da simulação do bombeamento contínuo do poço PAP-08, entre os anos de 2022 e 2032, utilizando-se como premissas de operação aquelas obtidas no teste de aquífero, realizado em meados de 2021.

A metodologia utilizada na simulação foi a inserção do poço tubular no modelo, levando-se em consideração o seu perfil construtivo. A retirada de água foi ajustada a uma vazão de 2.880 m³/dia ou 120 m³/h, que corresponde à vazão de estabilização do poço PAP-08 ao final do ensaio de aquífero. O regime de operação simulado foi ininterrupto, ou seja, ao longo de 24 h/dia.

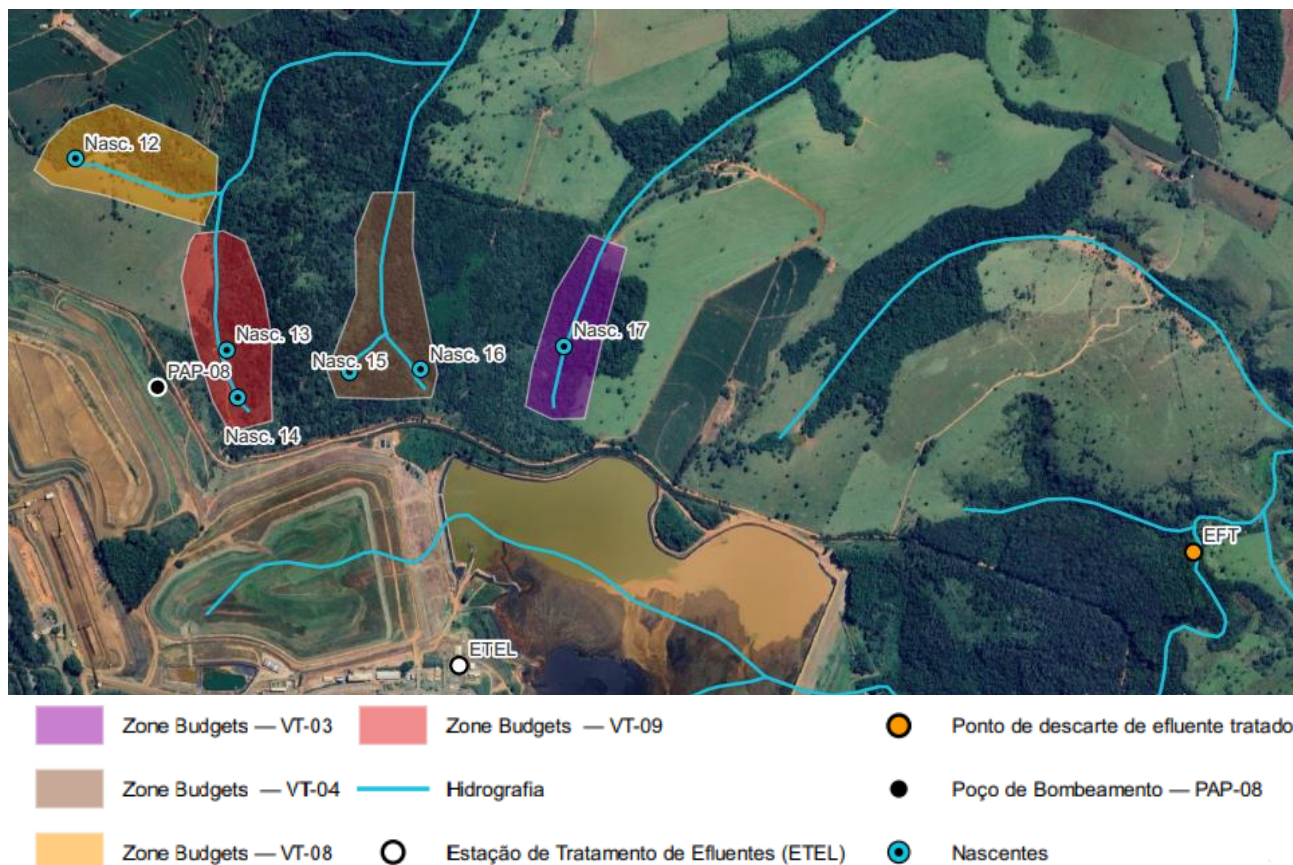
O rebaixamento máximo observado é da ordem de 32 metros, apresentando um cone de depleção pouco expressivo, restrito às imediações do poço. Esta condição foi observada durante o teste de bombeamento. Poços adjacentes, monitorados durante a operação do PAP-08 foram pouco influenciados pelo rebaixamento.

3.9 Avaliação das interferências na disponibilidade hídrica local

Para avaliar as possíveis interferências na disponibilidade hídrica local, foram delimitadas zonas de balanço hídrico no modelo matemático, nas quais é possível obter-se o cômputo da entrada e saída de água por todas as condições de contornos existentes na zona de balanço: recarga, rios, drenos e poços, além da troca de água com as zonas vizinhas.

Para este estudo, definiu-se quatro *zone budgets* (ZBs), que foram associadas aos pontos de monitoramento de vazão (vertedouros fluviométricos: VT-03, VT-04, VT-08 e VT-09), referentes aos córregos Feio e da Areia. O mapa da Figura 9 apresenta as ZBs definidas no modelo.

Figura 9 - Distribuição espacial das ZBs e dos pontos PAP-08, ETEL e EFT



Para avaliar os possíveis impactos na disponibilidade hídrica em função do bombeamento da água subterrânea para o rebaixamento do nível d'água, comparou-se a

vazão mínima calculada nas simulações entre 2006 e 2021 com a vazão mínima obtida na simulação do cenário de operação do poço PAP-08 (2021 a 2032), nas quatro ZBs definidas, conforme é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Interferência nas ZBs avaliadas

Vertedouros/Periodos	VT-08	VT-09	VT-04	Totais (Ponto JBB-B)	VT-03
Vazão Mín. 2006-2021 (m³/h)	21.3	21.8	25.5	68.6	27.2
Vazão Mín 2022-2032 (m³/h)	20.0	17.0	20.5	57.5	27.8
Diferença (m³/h)	-1.3	-4.8	-5.0	-11.1	0.7
%	-5.9%	-22.2%	-19.7%	-16.2%	2.5%

A maior interferência foi observada na ZB do VT-09, que apresentou uma redução de 22.2% na vazão, seguido pelas ZBs do VT-04 e do VT-08, com reduções de 19.7% e 5.9%, respectivamente. É importante ressaltar que, na coluna de totais (Ponto JBB-B), estão contempladas apenas as vazões dos VTs 08, 09 e 04, que monitoram as seções do córrego Feio que confluem para formar este ponto. A ZB do VT-03, proposta para verificar a cabeceira do córrego da Areia não mostrou influência direta da operação do PAP-08, provavelmente devido à sua distância do ponto de bombeamento.

Mesmo com a redução de 16,2% na vazão das ZBs do córrego Feio, o valor da vazão mínima, obtida na simulação, ficou 20% acima da $Q_{7,10}$ no ponto JBB-B de 12,77 L/s ou 45,96 m³/h, estimada pelos cálculos apresentados em Deflúvios Superficiais no Estado de Minas Gerais – COPASA MG. É importante ressaltar que este resultado apresenta um viés conservador, uma vez que, os pontos de monitoramento da vertente esquerda do córrego Feio (VT-08 e VT-09) estão posicionados a aproximadamente 1 km a montante do ponto JBB-B. Por conta deste fato, pode-se estimar que há ainda, ao longo desse trecho, um aporte na descarga, que irá contribuir para a manutenção da $Q_{7,10}$ no exutório da bacia, ou seja, no ponto JBB-B.

4 Considerações técnicas

4.1 Objeto de outorga e vazão de captação

Conforme teste de bombeamento do poço PAP-08, a vazão estabilizada foi de 120 m³/h, valor utilizado na simulação de operação do poço. No entanto, a vazão de captação solicitada no processo de outorga foi de 140 m³/h. Na reunião da Câmara Técnica de Outorga e Cobrança – CTOC, ocorrida em 08 de abril de 2025, o empreendedor esclareceu que, por

se tratar de um poço reativado, 140 m³/h se trata da vazão succionada no poço no passado, ou seja, demonstra o potencial hídrico que pode ser alcançado pela estrutura subterrânea.

No mais, o parecer do IGAM cita que “além do poço PAP-08, previsto em outorga, foram adicionados dois pontos de captação por poços manuais, NASC-13 e NASC-14, para remediação na área da Barragem 05 da CBMM”. Diante disso, o empreendedor evidenciou, durante a reunião supracitada, que a vazão pleiteada de 140 m³/h concerne às captações dos poços PAP-08, NASC-13 e NASC-14. Logo, o objeto do presente processo de outorga trata-se do conjunto de captação de água subterrânea em 3 pontos (PAP-08, NASC-13 e NASC-14), que abrangem a área de influência do dreno de fundo do Dique Lateral da Barragem 5, e não somente o poço PAP-08, conforme apresentado pelo empreendedor no Formulário Técnico e em todo decorrer do relatório SP/P7928/R0313-2021 e seus anexos.

Ressalta-se que, conforme confirmado pelo empreendedor, o poço PAP-08 terá uma adutora direta do ponto de captação até a ETEL, não havendo ligação com a água bombeada dos pontos NASC-13 e NASC-14, que tem como destino a Barragem 6 para reuso no processo industrial.

4.2 Avaliação da operação do poço PAP-08

A simulação de operação do poço PAP-08 retornou que o cone de depleção foi pouco expressivo, restrito às imediações do poço, condição que foi observada durante o teste de bombeamento, pois os poços adjacentes, monitorados durante a operação do PAP-08, foram pouco influenciados pelo rebaixamento. Dado que a finalidade de remediação do presente processo de outorga se trata de uma barreira hidráulica da água subterrânea, isto é, refere-se mais a uma inibição da fonte poluidora do que propriamente o seu tratamento, o empreendedor destacou, durante a reunião da Câmara Técnica de Outorga e Cobrança – CTOC, ocorrida em 08 de abril de 2025, que após 1 ano de operação do poço PAP-08 haverá a avaliação conclusiva da sua efetividade em auxiliar os pontos NASC-13 e NASC-14 na contenção do aporte de contaminantes, provenientes do dreno de fundo da Barragem 5, para os corpos hídricos naturais.

Essa avaliação corrobora ao que foi condicionado no parecer do IGAM acerca da apresentação de relatórios anuais consolidando as atividades relacionadas aos dados interpretados da rede de monitoramento piezométrica, mapa potenciométrico atualizado e atualização dos resultados obtidos pelo modelo matemático.

4.3 Disponibilidade hídrica

Pela metodologia Deflúvios Superficiais no Estado de Minas Gerais – COPASA MG, a vazão de referência $Q_{7,10}$ obtida no estudo do empreendedor é de 12,77 L/s na altura do ponto JBB-B no córrego Feio. Contudo, em consulta à metodologia Regionalização de Vazão, disponível na plataforma IDE-SISEMA e considerada pelo IGAM para balanço hídrico em processos de outorga, a $Q_{7,10}$ no ponto JBB-B é de 0,020885 m³/s ou 20,88 L/s.

Atualmente, por a plataforma IDE-SISEMA se tratar da principal base de dados aos técnicos ambientais, sugere-se que a $Q_{7,10}$ seja considerada no valor de 20,88 L/s, e que o empreendedor realize, caso necessário, a restituição da água tratada na ETEL nos afluentes do córrego Feio adjacentes ao Dique Lateral da Barragem 5, a fim de garantir a manutenção de 100% da $Q_{7,10}$.

Para mais, com base na Tabela 2 apresentada anteriormente, o empreendedor considerou, a partir de dados primários, que a vazão mínima no ponto JBB-B é de 68,6 m³/h ou 19,05 L/s, valor próximo ao retornado pela metodologia de Regionalização de Vazão de 20,88 L/s. No entanto, é importante ressaltar que as estações fluviométricas utilizadas para esta quantificação localizam-se a montante do ponto JBB-B, sendo que boa parte de sua área de contribuição hídrica não foi abrangida, o que leva a acreditar que a vazão mínima no ponto em questão seja consideravelmente superior ao valor de 19,05 L/s.

4.4 Levantamento de uso dos recursos hídricos

Em consulta ao IDE-SISEMA em 05 de abril de 2025, foram verificadas 6 intervenções hídricas que possuem outorga ou cadastro de uso insignificante em vigência, isto é, que não estão vencidas, referentes a terceiros em um raio de 2,5 km do poço PAP-08, não sendo consideradas as intervenções de titularidade da CBMM.

A Tabela 3 descreve os dados das intervenções hídricas apuradas. Percebe-se que 3 usos da água são do tipo superficial e 3 do tipo subterrâneo. As captações de água superficial dos 3 processos ocorrem no córrego Feio, a jusante do empreendimento. Dentre os processos de uso da água subterrânea, tem-se que 1 possui o consumo humano como uma de suas finalidades, localizado a 1,25 km em linha reta do poço PAP-08, todavia após a calha do ponto NASC-12. Conquanto, é considerável que haja a efetivação de ações necessárias para conter a dissipação da pluma de contaminação nas áreas diagnosticadas sob influência do potencial poluidor da Barragem 5.

Tabela 3 - Intervenções hídricas regularizadas de terceiros em um raio de 2,5 km do poço PAP-08

Nº processo	Status	Tipo	Finalidade	Localização	
				Latitude (S)	Longitude (W)
21238/2024	Cadastro efetivado	Superficial	Dessedentação animal	19°38'44.63"	46°54'26.46"
18162/2022	Cadastro efetivado	Superficial	Dessedentação animal	19°38'41.75"	46°54'23.79"
12648/2023	Outorga deferida	Superficial	Irrigação	19°38'16.38"	46°54'20.71"
57130/2024	Cadastro efetivado	Subterrâneo	Consumo agroindustrial	19°38'24.40"	46°54'4.18"
04323/2018	Outorga deferida	Subterrâneo	Consumo humano, dessedentação animal	19°38'39.00"	46°55'7.00"
67926/2023	Outorga deferida	Subterrâneo	Dessedentação animal, irrigação	19°38'60.00"	46°55'27.00"

4.5 Ampliação da remediação da água subterrânea

O relatório técnico apresentado pelo empreendedor transparece que a área de influência da Barragem 5 é significativamente grande, mas que a área inicial de investigação e remediação se trata apenas da área de influência do Dique Lateral da Barragem 5, escolhida devido à identificação de uma anomalia para bário no ponto JBB entre os anos de 2016 e 2018. Na etapa de investigação confirmatória, quando a rede de monitoramento hidrogeológico foi ampliada, inventariou-se mais pontos de qualidade das águas superficiais e subterrâneas impactados pela pluma de contaminação.

Para além dos pontos investigados apresentados no presente processo de outorga, compreendidos nas cabeceiras dos córregos Feio e Areia, bem como no pé da Barragem 5, o empreendedor informou, durante a reunião da Câmara Técnica de Outorga e Cobrança – CTOC, ocorrida em 08 de abril de 2025, que nos últimos tempos confirmou-se a contaminação em poços perfurados na porção sul da Barragem 5, adjacentes à área industrial, assim como a jusante da Barragem 6, na surgência do dreno de fundo principal da Barragem 5, correspondente à calha descaracterizada do córrego Santa Luzia.

Ademais, atualmente está sendo executado um projeto piloto de tratamento *in loco* da pluma poluidora proveniente da Barragem 5, e que, segundo o empreendedor, esse tipo de remediação possivelmente será ampliado em breve.

Nessa conjuntura, percebe-se que o empreendedor possui um Plano de Reabilitação de Área Contaminada (PRAC) da Barragem em processo de estruturação, com medidas já sendo executadas paralelamente. Portanto, dado a confirmação da contaminação das águas subterrâneas no entorno da Barragem 5 e das águas superficiais do córrego Feio, bem como da possibilidade de impacto adverso na qualidade das águas dos córregos Areia e Pirapitinga, reforça-se que sejam indicadas ações, por parte do empreendedor, o mais breve quanto por

possível para conter a dissipação da pluma de contaminação nas áreas diagnosticadas sob influência do potencial poluidor da Barragem 5.

4.6 Plano de monitoramento hidrogeológico

O plano de monitoramento das águas superficiais e subterrâneas foi determinado pelo parecer técnico do IGAM, onde definiu-se os pontos de amostragem, os parâmetros a serem analisados e as respectivas periodicidades.

5 Parecer técnico

Baseado nos estudos apresentados, nas informações fornecidas na reunião da Câmara Técnica de Outorga e Cobrança – CTOC realizada no dia 08 de abril 2025 e no Parecer Técnico nº 79/IGAM/URGA AP/OUTORGA/2025, a equipe técnica da ABHA – Gestão de Águas recomenda ao Comitê da Bacia do Rio Araguari o deferimento com condicionantes do processo de outorga 56718/2022 – SEI 1370.01.0046500/2022-44.

Cabe esclarecer que a ABHA – Gestão de Águas não possui responsabilidade técnica e jurídica sobre os estudos ambientais, projetos de engenharia, geotécnicos e sistemas de controle ambiental, assim como da execução dos mesmos, sendo esta de inteira responsabilidade do próprio empreendedor e/ou do seu responsável técnico.

6 Validade

Conforme Parecer Técnico nº 79/IGAM/URGA AP/OUTORGA/2025, a validade da outorga é de 10 anos.

7 Condicionantes

Com base nas considerações técnicas apresentadas no item 4, o presente Parecer sugere o complemento das condicionantes propostas pelo IGAM, descritas no Quadro 2.

Quadro 2 - Condicionantes propostas no Parecer nº 79/IGAM/URGA AP/OUTORGA/2025

Condicionante	Prazo
1. Garantir a reposição das vazões no Córrego Feio e em outros cursos d'água, poços ou captações que possam ser impactados pelas atividades de remediação dentro da área de influência do sistema, assegurando que as vazões recompostas sejam equivalentes ou superiores às vazões históricas monitoradas antes do início da remediação.	-

Condicionante	Prazo
2. As águas de reposição e os lançamentos nos corpos d'água deverão atender às normas ambientais vigentes, garantindo que não haja degradação da qualidade hídrica.	A partir da publicação da portaria de outorga.
3. Monitoramento das águas subterrâneas e superficiais com a periodicidade descrita nas Tabelas 1 e 2 deste parecer, abrangendo parâmetros químicos e físicos, tais como alumínio, bário, cálcio, chumbo, ferro, manganês, níquel, sódio e cloreto. As análises devem incluir tanto as frações totais quanto as dissolvidas dos metais. Para as águas superficiais, devem ser acrescentados os seguintes parâmetros: pH, ORP (potencial de oxirredução), oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, temperatura e sólidos dissolvidos totais.	A partir da publicação da portaria de outorga.
4. Monitoramento da operação do sistema de remediação (vazão e tempo de bombeamento) com periodicidade quinzenal	A partir da publicação da portaria de outorga.
5. Operação da rede de monitoramento de vazões superficiais com periodicidade quinzenal.	A partir da publicação da portaria de outorga.
6. Operação da rede de monitoramento de níveis de água nos piezômetros/INA's com periodicidade quinzenal.	A partir da publicação da portaria de outorga.
7. A empresa deverá apresentar relatórios anuais consolidando as atividades desenvolvidas no âmbito do sistema de remediação, contendo: balanço hídrico atualizado do empreendimento; novos pontos de monitoramento instalados; vazões máximas de bombeamento; dados interpretados e correlacionados da rede de monitoramento piezométrica, fluvial e pluvial; mapa potenciométrico atualizado; atualização dos resultados obtidos pelo modelo matemático; indicação da localização da reposição nos cursos d'água afetados pela remediação.	Anualmente, a partir da publicação da portaria de outorga
8. Ampliar a área de potencial influência da Barragem 5, abrangendo novas áreas no estudo, detalhando as medidas de monitoramento a serem implementadas e as ações necessárias para conter a dissipação da pluma. Para isso, será necessária a retificação deste processo de outorga para abranger a área adicional.	1 ano, a partir da publicação da portaria de outorga.

Recomenda-se que a condicionante 1 seja adaptada para o seguinte texto:

1. Realizar a restituição hídrica nos afluentes do córrego Feio, caso necessário, de forma a garantir que a vazão no ponto JBB-B não seja inferior a 100% da $Q_{7,10}$, correspondente a $0,020885 \text{ m}^3/\text{s}$. A restituição deve ser realizada em cada afluente do córrego Feio de forma proporcional aos seus déficits hídricos percentuais, calculados com base nas vazões mínimas históricas registradas nas estações hidrométricas VT-04 e CT-09. Prazo: a partir da publicação da portaria de outorga.

Sugere-se a alteração do prazo da condicionante 8 para “6 meses, a partir da publicação da portaria de outorga.”

Sugere-se a adição de mais 1 (uma) condicionante, a ser apresentada ao IGAM, a saber:

9. Apresentar relatório fotográfico da estação hidrométrica JBB-B e do sistema de restituição hídrica aos afluentes do córrego Feio. Prazo: 1 ano, a partir da publicação da portaria de outorga.

Araguari-MG, 09 de abril de 2025.

Gustavo Marco Silva
Analista Ambiental

