



## AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO

### PARECER TÉCNICO Nº 9/2021/DISBM-MG/GER-MG

#### 1. INTRODUÇÃO

Nos dias 28/09/2020 a 05/10/2020 foi realizado vistoria e sessões técnicas com a empresa CSN com o objetivo de dar continuidade ao processo de fiscalização continuada em atendimento ao Termo de Acordo Judicial nº 1005310-84.2019.4.01.3800, onde a ANM atuou com apoio de consultoria especializada AECOM. O objetivo da fiscalização foi a averiguação do atual estado da segurança da Barragem denominada B 4.

Sendo assim, a AECOM, contratada como assistente técnica da ANM para fiscalizações de barragens de rejeito, elaborou o Relatório 60623236-ACM-DM-ZZ-RP-PM-0038-2020 (2319785). Com isso este parecer tem o objetivo de ratificar o relatório da AECOM, uma vez, que a ANM concordou com todas as recomendações nele inseridas.

#### 2. CONSIDERAÇÕES SOBRE A FISCALIZAÇÃO

O planejamento da fiscalização teve a seguintes etapas:

- Primeira atividade: sessão técnica no dia 28/09/2020 a onde o empreendedor apresentou a ANM E a AECOM a Governança do Site, o *Masterplan*, a Declaração da Condição de Estabilidade (DCE) da barragem, a caracterização detalhada de cada estrutura, as patologias observadas ao longo da vida útil da estrutura e o resultado da instrumentação, ou seja, o empreendedor passou todas as informações solicitadas.
- Segunda atividade: Visita de campo detalhada aos locais de cada estrutura de barramento realizada pela ANM e a AECOM;
- Terceira atividade: sessões técnicas com as equipes de trabalho da mineradora da AECOM E da ANM para discussão dos dados apresentados na primeira atividade e das observações realizadas na visita de campo.

Com isso, após a fiscalização conjunta entre a ANM e a AECOM in loco, como também a análise toda documentação apresentada a AECOM elaborou o Relatório 60623236-ACM-DM-ZZ-RP-PM-0038-2020 (2319785). com 41 recomendações que serão transformadas em exigências.

Portanto, este parecer ratifica o conteúdo do Relatório 60623236-ACM-DM-ZZ-RP-PM-0038-2020 (2319785). elaborado pela AECOM.

#### 3. CONCLUSÃO

Pelo exposto acima sugerimos as seguintes exigências:

1. Apresentar as seções geológico-geotécnicas longitudinais ao barramento, embasadas nos mapas geológico-estrutural, geológico-geotécnico e nas investigações realizadas, com os *logs* das sondagens plotados, mostrando maciço da barragem e fundação, incluindo as regiões das ombreiras. Prazo 60 dias.
2. Elaborar uma campanha complementar de investigação do maciço e fundação, com coleta de amostras para ensaios (caracterização, resistência e permeabilidade), em profundidades e distribuição tais que permitam um melhor conhecimento do maciço e fundação. Prazo 90 dias.
3. Apresentar com base nas novas investigações realizadas, seções geológico-geotécnicas atualizadas do barramento, embasadas nos mapas geológico-estrutural, geológico-geotécnico e nas investigações, com os *mini-logs* de sondagens plotados (mostrando a caracterização dos materiais, SPT, permeabilidade entre outros), caracterizando o zoneamento do maciço e fundação, preferencialmente em seções transversais e longitudinais ao barramento, incluindo as regiões das ombreiras e do reservatório, em quantidade compatível com a complexidade geológico-geotécnica da estrutura. Prazo 90 dias.
4. Apresentar os relatórios e laudos dos ensaios realizados (campo e laboratório). Prazo 60 dias.
5. Elaborar uma campanha de investigação geofísica, preferencialmente eletrorresistividade e potencial espontâneo, nas regiões do barramento e ombreiras e que apresente os dados geofísicos, integrados no modelo geológico-geotécnico e hidrogeológico da barragem, preferencialmente em modelo 3D. Prazo 90 dias.
6. Apresentar planilha técnica da instrumentação, com dados de locação, incluindo entre outras informações o sistema geográfico de referência adotado e dados construtivos dos instrumentos. Prazo 60 dias.
7. Realizar novos testes de vida na instrumentação. Prazo 60 dias.
8. Apresentar gráficos individuais das leituras dos últimos 12 meses da instrumentação, plotando os níveis de controle, os limites de boca e fundo dos instrumentos, a identificação das leituras secas, em escala vertical adequada para as leituras, incluindo a pluviometria, o nível do reservatório e a vazão do dreno de fundo. Prazo 60 dias.
9. Apresentar gráficos individuais das leituras históricas da instrumentação, plotando os níveis de controle, os limites de boca e fundo dos instrumentos, a identificação das leituras secas, em escala vertical adequada para as leituras, incluindo a pluviometria, o nível do reservatório e a vazão do dreno de fundo. Prazo 60 dias.
10. Apresentar gráficos consolidados das leituras dos últimos 12 meses da instrumentação, preferencialmente para cada seção instrumentada, em escala vertical adequada para as leituras, plotando a instrumentação, a pluviometria, o nível do reservatório e a vazão do dreno de fundo Prazo 60 dias.
11. Apresentar gráficos consolidados das leituras históricas da instrumentação, preferencialmente para cada seção instrumentada, em escala vertical adequada para as leituras, plotando a instrumentação, a pluviometria, o nível do reservatório e a vazão do dreno de fundo. Prazo 60 dias.
12. Apresentar a justificativa e função esperada da instalação de cada INA e piezômetro existente na estrutura. Prazo 60 dias.
13. Apresentar as seções instrumentadas com linhas freáticas plotada referentes à última leitura, identificando em cada instrumento os níveis de controle existentes, destacando as leituras mínimas e máximas dos últimos 12 meses. Apresentar essas informações sem os dados das análises de estabilidade para não prejudicar a leitura dos dados. Prazo 60 dias.
14. Confirmar as linhas freáticas pelo emprego de rede de fluxo com linhas equipotenciais e linhas de fluxo. Prazo 60 dias.
15. Avaliar a possível ampliação da instrumentação da barragem com a instalação de INAs/piezômetros a jusante da barragem. Prazo 60 dias.
16. Apresentar a superfície freática através de plantas com curvas equipotenciais, embasada nos dados de leitura da instrumentação da barragem, considerando cenários que englobem variação sazonal e variação no nível do reservatório. Prazo 60 dias.
17. Apresentar dados atualizados sobre o monitoramento dos deslocamentos da barragem, e que apresente a tendência dos deslocamentos da estrutura em planta, com vetores (direção, sentido e intensidade). Prazo 60 dias.
17. Realizar análise de consistência no posto pluviométrico Casa de Pedra, considerando outros postos disponíveis nas proximidades. Prazo 60 dias.
17. Detalhar a metodologia de desagregação de chuvas diárias. Prazo 60 dias.

20. Realizar estudo de determinação da PMP. Prazo 60 dias.
21. Verificar se a curva cota x área x volume utilizada no estudo de amortecimento de cheias estão baseadas no sistema SIRGAS2000. Prazo 60 dias.
22. Detalhar o cálculo da curva de vazão do extravasor. Prazo 60 dias.
23. Detalhar o cálculo do trânsito de cheias no reservatório, explicitando os parâmetros envolvidos nos cálculos. Prazo 60 dias.
24. Verificar a borda livre mínima da estrutura, considerando o trânsito de cheias e onda eólica conjuntamente. Prazo 60 dias.
25. Detalhar o escoamento das cheias ao longo de todo o sistema extravasor, indicando perfis de linha d'água, velocidades, borda livre, entre outros. Prazo 60 dias.
26. Verificar hidraulicamente a dissipação de energia do sistema extravasor. Prazo 60 dias.
27. Verificar hidraulicamente o sistema de drenagem superficial da barragem e adjacências. Prazo 60 dias.
28. Revisar o estudo de dam break da barragem conforme Resolução nº 32, de 11 de maio de 2020, bem como atendendo as premissas apresentadas no Ofício Circular 02-2019 GMG/CEDEC. Prazo 60 dias.
29. Apresentar novas análises de estabilidade em pelo menos 03 metodologias, tais como Bishop, Morgenstern-Price, Spencer ou outro. Prazo 60 dias.
30. Apresentar novas análises de estabilidade considerando as seções geológico-geotécnicas embasadas em novas investigações, conforme exigência 3. Prazo 90 dias.
31. Apresentar novas análises de estabilidade considerando as linhas freáticas obtidas pelo emprego de rede de fluxo, observando que a linha freática deverá ser compatível com a leitura de instrumentação da barragem. Prazo 60 dias.

Este é o Parecer, salvo melhor juízo.



Documento assinado eletronicamente por **Claudinei Oliveira Cruz, Chefe de Divisão Executiva de Segurança de Barragens de Mineração**, em 19/03/2021, às 15:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 1º, do art. 6º, do Decreto nº8.539/2015.



Documento assinado eletronicamente por **David de Barros Galo, Especialista em Recursos Minerais (art. 1º da Lei 11.046/2004)**, em 24/03/2021, às 17:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 1º, do art. 6º, do Decreto nº8.539/2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site [www.gov.br/anm/pt-br/autenticidade](http://www.gov.br/anm/pt-br/autenticidade), informando o código verificador **2319785** e o código CRC **31EC019A**.





**AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO**

**PARECER TÉCNICO Nº 53/2021/DISBM-MG/GER-MG**

ASSUNTO: **Fiscalização na Barragem B4 - CSN**

**PARECER Nº 53/2021/DISBM - MG/GER - MG PROCESSO Nº 043.360/1956**

INTERESSADO: CSN MINERAÇÃO S.A.

ASSUNTO: Fiscalização de Barragem de Mineração nas dependências da Mina Casa de Pedra.

O documento aqui apresentado consiste em relatório técnico produto de vistorias direcionadas à verificar a adequação hidráulica das estruturas frente ao período de chuvas (terceiro trimestre 2021 e primeiro trimestre de 2022). Os trabalhos foram realizados em coordenação com a FEAM, participando a Defesa Civil de Minas Gerais, Polícia Militar e o Corpo de Bombeiros Militar, que acompanharam as visitas e avaliaram a preparação dos empreendedores para situações de emergência. A vistoria foi realizada na Mina Casa de Pedra em Congonhas no Estado de Minas Gerais no dia 23 de novembro de 2021.

A estrutura observada:

- ***Barragem B4 - Sem Nível de Emergência / CRI - Baixa / DPA - Alto***

O propósito deste documento é avaliar a adequação e manutenção das estruturas hidráulicas com base nas observações de campo e realizar recomendações técnicas e exigências objetivando a melhorias e a segurança.

**1. CARACTERÍSTICAS E OBSERVAÇÕES DE CAMPO**

**Barragem B4**

A barragem possui DCE positiva referente ao ciclo 2<sup>o</sup>/2021 e encontra-se desativada. A borda livre atual é aproximadamente de 10m e o sistema extravasor encontrava-se desobstruído e em normal funcionamento. Nos últimos anos, foi construído um canal periférico no entorno do reservatório visando a captação da contribuição provenientes das encostas, além de canais interiores para

condução das águas pluviais até o extravasor, reduzindo a possibilidade de formação de lago, como visto no passado. A vazão do projeto é decamilenar, segundo dados inseridos no SIGBM e a descarga máxima do vertedouro é apresentada como sendo de 59 m<sup>3</sup>/seg.

O estado de conservação da barragem é adequado, porém o monitoramento deverá ser constante por se tratar de uma estrutura alteada à montante pendente de descaracterização.



Foto 1 - Vista do talude de montante e da borda livre do reservatório. executado no talude de jusante.

Foto 2 - Vista do do reforço



Foto 3 - Tomada do extravasor.  
extravasor.

Foto 4 - Canal do  
extravasor.



Foto 5 - Surgência monitorada no reforço do talude de jusante. água proveniente de surgência no reforço do talude de jusante (baixa turbidez).

Foto 6 - Característica da

## 2. CONCLUSÕES

Com base nas inspeções de campo e na condição rebaixada do reservatório, julgamos que a Barragem B4 possui segurança hidráulica contra galgamentos e pipping.

## 3. SOLICITAÇÕES - Barragem B4

No momento não há solicitações.



**Atenciosamente**

**Belo Horizonte, 14 de dezembro de 2021.**



Documento assinado eletronicamente por **Fabio Henrique Dias Leite, Técnico em Segurança de Barragens de Mineração (art. 1º da Portaria Interministerial nº 23.478/2020)**, em 25/01/2022, às 11:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site [www.gov.br/anm/pt-br/autenticidade](http://www.gov.br/anm/pt-br/autenticidade), informando o código verificador **3379040** e o código CRC **DE6B5C1B**.

27203.043306/1956-12

3379040v7

Criado por [fabio.leite](#), versão 7 por [fabio.leite](#) em 14/12/2021 11:11:14.



AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO

**PARECER Nº** 15/2022/DISBM-MG/GER-MG

**PROCESSO Nº** 27203.043306/1956-12

**INTERESSADO:** CSN MINERAÇÃO S.A.

**Interessado:** CSN MINERAÇÃO S.A.

**Assunto:** Vistoria de Fiscalização devido anomalia reportada

Senhor chefe da DISBM/ANM/MG.

Foi realizada no dia 07/02/2022 vistoria de fiscalização na Barragem B4 de propriedade do empreendedor CSN MINERAÇÃO, no município de Congonhas - MG.

A barragem possui DCE positiva referente ao ciclo 2º/2021 e encontra-se desativada. Consta no SIGBM que foi adotado o método construtivo de alteamento a montante, com o objetivo de contenção de rejeitos. Altura máxima atual de 65,00m.

***Barragem B4 - Sem Nível de Emergência / CRI - Baixa / DPA - Alto***

**1. Introdução**

No dia 04/02/22, os técnicos da DISBM se deslocaram com destino a CSN, especificamente na estrutura da B4 a fim de inspecionar uma anomalia registrada por e-mail referente a uma trinca no talude do vertedouro, conf. Foto 01.



Foto 01 - Detalhe para trinca devido abatimento do talude adjacente ao vertedouro da barragem B4.

No dia 07/02/2022, uma equipe de fiscalização da DISBM retornou ao site em diligência na Barragem B4 devido a essa ocorrência do dia 04/02, quando foi verificado a obra em andamento, da execução de um sistema tipo dreno invertido, na região junto ao canal vertedouro da barragem B4, conforme foto 02.

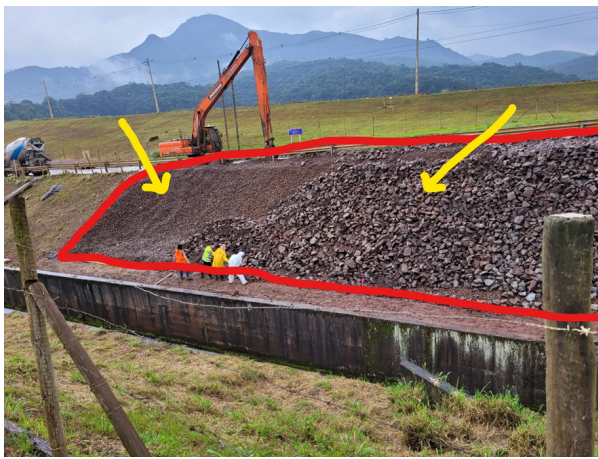


Foto 02 - Obra de execução do dreno para recuperação da anomalia detectada na talude do vertedouro.

Na região indicada a esquerda da foto observa-se a brita e na região à direita observa-se a superfície com a pedra de mão.

Esse enrocamento, chamado de dreno invertido, foi proposto em substituição ao material de aterro removido no talude, identificado pela trinca, junto da parede lateral direita do vertedouro.

Na construção desse dreno, segundo o empreendedor, foi utilizado geotêxtil, brita e pedra de mão seguindo projeto elaborado pela Fonntes.



Foto 03 - Detalhe construtivo do dreno invertido proposto como solução de reforço para o talude adjacente a parede lateral do vertedouro.

O vertedouro é composto de um canal em concreto armado implantado na ombreira esquerda da barragem B4. As paredes laterais foram construídas em módulos com juntas construtivas e/ou de dilatação, onde foram observados discretos sinais de ativação com aparente deslocamento relativo entre as paredes. Portanto será recomendado ao empreendedor o monitoramento dessa estrutura a fim de manter o controle da sua segurança.

Foi observado parte das águas pluviais escoam na direção desse talude, portanto segundo o empreendedor, faz parte do projeto a instalação de canaletas/sarjetas em concreto para coleta e direcionamento adequado dessas águas.

Não foi observado nenhuma outra anomalia no entorno associada a trinca registrada na ocorrência do dia 04, exceto a preocupação com estabilidade da parede do canal vertedouro, conforme junta construtiva sugerindo alguma movimentação, conforme foto 03.



Foto 03 – Muro lateral do vertedouro, observa-se junta vertical construtiva com abertura mais aparente, sugerindo deslocamento relativo entre os dois módulos de concreto.

Foi observado na inspeção anterior uma região de umidade/saturamento do talude de jusante, sendo explicado pelo empreendedor que se deve ao método construtivo de aterro composto de duas fases de execução e, portanto o encontro de dois materiais diferentes, compactados com energia e em tempos distintos.

Entretanto foi solicitado que seja apresentado o histórico das leituras dos instrumentos interpretados pelo EoR da estrutura, bem como a análise de estabilidade da estrutura considerando essa condição de saturação.

O número de instrumentos aparenta insuficiente para análise mais detalhada da estrutura e por isso foi solicitado que se faça o estudo da viabilidade técnica da implantação de novos instrumentos, bem como a adoção de seções adicionais de análise, para monitoramento e melhor entendimento do comportamento da estrutura nas condições atuais.

## 2. Conclusão e Exigências

Conforme a inspeção técnica de campo realizada, com o objetivo específico de verificar a anomalia reportada ao órgão de fiscalização, foi constatado que o empreendedor iniciou as ações e medidas corretivas conforme projeto Fontes.

Contudo o projeto desenvolvido em caráter emergencial carece de monitoramento e acompanhamento do desempenho da obra executada.

Portanto foram feitas as seguintes exigências adicionais, que deverão ser cumpridas conforme prazos estabelecidos a partir da data de recebimento do e-mail encaminhado ao empreendedor:

1. Apresentar estudo de capacidade estrutural do vertedouro em função da movimentação inicial do talude e ao acréscimo de carga devido ao enrocamento.(Visualmente a parede do vertedouro apresenta ativação da junta construtiva existente na parede lateral adjacente ao talude danificado). Prazo: 15 dias
2. Inspeccionar diariamente por pelo menos 15 dias a estrutura da Barragem B4, com foco na área da anomalia e seu entorno (atentar para possível deformação na estrutura do vertedouro) ou por tempo que o projetista indicar como necessário para certificar da performance da obra realizada conforme o esperado. Prazo:contínuo
3. Apresentar ART do projeto e da execução da obra de solução da anomalia. Prazo: imediato

4. Apresentar estudo para implantação de novos instrumentos a fim de monitorar e entender o comportamento da zona de umidade constante na berma inferior da estrutura. Prazo: 30 dias

Belo Horizonte, 10 de fevereiro de 2022.

Este é o Parecer.

A consideração superior.



Documento assinado eletronicamente por **Sirlene Alvarenga Lage Ribeiro, Técnico Administrativo (art. 1º da Lei 11.046/2004)**, em 11/02/2022, às 11:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Claudinei Oliveira Cruz, Chefe de Divisão Executiva de Segurança de Barragens de Mineração**, em 11/02/2022, às 11:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **GUILHERME HENRIQUE SANTOS PERET, Empregado público (movimentação, Portaria MPOG nº 193/2018)**, em 11/02/2022, às 12:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site [www.gov.br/anm/pt-br/autenticidade](http://www.gov.br/anm/pt-br/autenticidade), informando o código verificador **3599562** e o código CRC **C9C42668**.

Referência: Processo nº 27203.043306/1956-12

SEI nº 3599562

Criado por [sirlene.ribeiro](#), versão 12 por [sirlene.ribeiro](#) em 11/02/2022 11:50:25.