

Relatório de situação das barragens de mineração do Rio Grande do Sul

MAIO DE 2024

Agência Nacional de Mineração – ANM

*Superintendência de Segurança de
Barragens de Mineração - SBM*



Chuvas intensas no Rio Grande do Sul e as barragens de mineração

Diante das fortes chuvas no sul do país, que atingiram mais de 90% das cidades do Rio Grande do Sul, neste que é o maior evento climático da região, esta agência vem trazer alguns esclarecimentos.

Embora as barragens de mineração do sul do país tenham resistido com boa performance e sem comprometimento da segurança, conforme detalhado a seguir, a sociedade se pergunta se esse evento climático ocorrer em outra região do país, por exemplo em Minas Gerais onde o número de barragens é superior aos demais estados, as barragens de mineração romperiam.

Em termos de magnitudes, os volumes de chuvas observados no Estado do Rio Grande do Sul (RS) entre os meses de abril e maio de 2024, ainda que extremos, não representariam riscos à segurança das barragens de mineração de outros estados. As barragens de contenção de rejeitos são, em regra, implantadas em áreas que recebem pequenos volumes de água ao longo do ano, diferentemente de barragens construídas para fins de acumulação de água ou para geração de energia hidrelétrica. Enquanto as áreas de contribuição de barragens de mineração são da ordem de 0,1 a 10 km², as áreas de contribuição dos rios (Taquari, Jacuí, Caí, dos Sinos, entre outros) que protagonizaram as inundações severas observadas ao longo das últimas semanas no sul do país, são da ordem de algumas dezenas de milhares de km².

As estruturas de controle de nível de água de barragens ('extravasoires' ou 'vertedores') são dimensionadas considerando os volumes de água que potencialmente chegam ('vazões afluentes') e saem ('vazões defluentes') ao reservatório por unidade de tempo. As chuvas consideradas em projeto e nas verificações periódicas de segurança são determinadas a partir de critérios objetivos estabelecidos em norma (Resolução ANM nº 95/2022) e de análises estatísticas de dados observados. De forma geral, os eventos mais críticos, que resultam nas elevações máximas de água no reservatório, costumam ser aqueles que combinam grandes volumes de chuva em pequenos intervalos de tempo. Embora a quantidade de chuva observada em 24 horas não seja necessariamente a mais crítica para uma barragem de mineração (coincidência eventual), ela é adotada como referência para fins de comparação entre eventos no meio não técnico. Esta comparação direta, entretanto, não é recomendada, uma vez que ignora os aspectos físicos, ambientais e climáticos que controlam os regimes de chuvas locais.

Para classificar um evento como extremo ou comum (ordinário) em uma dada localidade são necessários estudos que quantificam as relações entre intensidade, duração e frequência das chuvas. Algumas instituições públicas disponibilizam estes estudos, como, por exemplo, o Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM) no contexto do projeto 'Atlas Pluviométrico'. Para fins de comparação, a Agência Nacional de Mineração recomenda que sejam identificados os chamados 'períodos de retorno' (TR) dos eventos, que significam os períodos médios, em anos, que eles podem ser igualados ou superados.

Exemplificando com publicações do SGB/CPRM. Em Porto Alegre (RS), uma chuva de 200 mm em 24 horas está associada a um período de retorno superior a 100 anos. Na região de Belo Horizonte, a mesma chuva (200 mm em 24 h) estaria associada a um período de retorno da ordem de 50 anos. Em São Sebastião (SP), o período de retorno dessa chuva seria de apenas 10 anos. Fica evidente, portanto, que os regimes de chuvas intensas são fortemente influenciados por fatores locais.

Retornando à questão, em consulta à base de dados do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET (<https://tempo.inmet.gov.br/>), verifica-se que as maiores precipitações diárias entre 26/04/2024 e 15/05/2024 no Estado do Rio Grande do Sul foram de 249 mm (registro do dia 02/05/2024, estação de código A837 - Soledade), e de 214 mm (registro de 01/05/2024, estação de código 83936 - Santa Maria). A chuva acumulada em 15 dias consecutivos chegou a 732 mm em Soledade (RS) e a quase 600 mm em Santa Maria (RS), entre 28/04/2024 e 12/05/2024.

Estudos técnicos apresentados à Agência Nacional de Mineração que tratam de estruturas localizadas, por exemplo, no município de Mariana (MG) consideram 'chuvas de projeto' em 24 horas de quase 450 mm. No mesmo local, 'chuvas de projeto' acumuladas em 15 dias atingem cerca de 1300 mm, e acumuladas em 30 dias, superam 1700 mm. Em outro exemplo, para estruturas localizadas em Brumadinho (MG), estudos indicam 'chuvas de projeto' em 24 horas de 500 mm. Em termos absolutos (comparação não recomendada), estas chuvas são significativamente superiores às máximas observadas em todo o Estado do Rio Grande do Sul entre 26 de abril e 15 de maio de 2024.

Apesar das comparações em termos absolutos aqui apresentadas, novamente destacamos que a confrontação direta entre valores de precipitação de diferentes localidades não é uma forma adequada de se avaliar e comparar a intensidade de um evento. Para isso, devem ser consultados ou elaborados estudos de frequência específicos, a fim de se identificar quão 'extremo' e 'raro' é

um determinado evento de chuva em uma certa área. A Agência Nacional de Mineração não é responsável pela elaboração de estudos desta natureza. Por outro lado, a ANM estabelece normas, critérios e requisitos técnicos, e executa ações de fiscalização visando verificar a conformidade do setor regulado.

Relatório de situação das barragens de mineração do Rio Grande do Sul

O presente relatório tem por objetivo apresentar as informações atualizadas sobre a situação das barragens de mineração frente às inundações causadas pelas fortes chuvas no Estado do Rio Grande do Sul.

As informações apresentadas a seguir foram extraídas do Sistema Integrado de Gestão em Segurança de Barragens de Mineração – SIGBM, e informadas pelos responsáveis técnicos pelas barragens em questão nos dias 13 e 14 de maio de 2024, cabendo mencionar que, de acordo com a Lei 12.334/2010, é de responsabilidade do empreendedor prover os recursos necessários à garantia de segurança da barragem e, em caso de acidente ou desastre, à reparação dos danos à vida humana, ao meio ambiente e aos patrimônios público e privado, até a completa descaracterização da estrutura.

1) Barragem CBC

A Barragem CBC está localizada no município Caçapava do Sul/RS, possui Categoria de Risco (CRI) e Dano Potencial Associado (DPA) médios, e encontra-se, no momento, inativa e em nível de alerta. Ressalta-se que a barragem não recebe rejeitos no seu reservatório e na campanha de março de 2024 atestou estabilidade geotécnica e hidráulica. Na Tabela 1, são apresentados os dados compilados da barragem.

Tabela 1: Dados da Barragem CBC (Fonte: SIGBM).

Nome da Barragem	Barragem CBC
Nome do Empreendedor	Companhia Brasileira do Cobre
CPF/CNPJ	87.678.207/0001-06
Latitude	-30°55'11.200"
Longitude	-53°25'04.950"
Posicionamento	Sul do Equador
Município	Caçapava do Sul
Minério principal	Arenito
Altura atual (m)	10
Volume atual (m³)	11.000.000,00
Método construtivo	0-Etapa única

Categoria de Risco	Médio
Dano Potencial Associado	Médio
Gestão Operacional	N/A
Inserida na PNSB?	Sim
Nível de Emergência	Nível de Alerta
Extrato de Inspeção Regular (EIR)	Envio da EIR em 12/05/2024 – sem anormalidades
Status DCE RISR enviado pelo empreendedor	1ª Campanha 2024 - Atestado
Status DCE RPSB enviado pelo empreendedor	Atestado
Status DCO enviado pelo empreendedor	Não enviada
Situação operacional	Inativa
Tempo de recorrência	10- TR inferior a 500 anos ou desconhecida

Até o momento, a barragem se encontra em uma situação adequada, sem qualquer relato de anomalias ou riscos, e que toda a pluviosidade vem sendo escoada de forma eficiente pelo sistema vertedor, sem quaisquer intercorrências e os níveis do reservatório encontram-se dentro da normalidade (figura 1). Foi reforçado ainda pelos responsáveis que a região de Caçapava do Sul não está dentre as regiões mais afetadas, uma vez que os índices de precipitação se mostraram menores quando comparados aos de outros municípios.



Figura 1: Nível d'água no reservatório, 1,5m abaixo da cota da crista (Fonte: Companhia Brasileira do Cobre).

Segundo os dados do último Extrato de Inspeção Regular, enviado em 12/05/2024, não foram identificadas anomalias que necessitassem ser comunicadas à ANM, e que será realizada nova vistoria na barragem o mais breve possível.

2) Barragem P1-1

A Barragem P1-1 está localizada no município Minas do Leão/RS, possui CRI alto e DPA médio, e encontra-se, no momento, em Nível de Emergência 1. Seu reservatório se encontra totalmente aterrado, em processo avançado de descaracterização e não possui mais capacidade de armazenamento de água. A Tabela 2 sumariza os principais dados da barragem.

Tabela 2: Dados da Barragem P1-1 (Fonte: SIGBM).

Nome da Barragem	Barragem P1-1
Nome do Empreendedor	Companhia Riograndense de Mineração - CRM
CPF/CNPJ	92.724.145/0001-53
Latitude	-30°07'51.700"
Longitude	-52°03'07.000"
Posicionamento	Sul do Equador
Município	Minas do Leão
Minério principal	Carvão Mineral
Altura atual (m)	3
Volume atual (m³)	17.250,00
Método construtivo	0 - Etapa única
Categoria de Risco	Alto
Dano Potencial Associado	Médio
Gestão Operacional	N/A
Inserida na PNSB?	Sim
Nível de Emergência	Nível de Emergência 1
Extrato de Inspeção Regular	Última EIR enviada em 25/04/2024 – sem anormalidades; ainda não foi enviada a EIR da quinzena de 1 a 15/05
Status DCE RISR enviado pelo empreendedor	1º Campanha 2024 - Não Enviado
Status DCE RPSB enviado pelo empreendedor	Não enviado
Status DCO enviado pelo empreendedor	Não enviada
Situação operacional	Em descaracterização
Tempo de recorrência	10- TR inferior a 500 anos ou desconhecida

A barragem encontra-se sob controle, sem anormalidades, não tendo sido o município Minas do Leão impactado pelas chuvas que assolam boa parte do estado do Rio Grande do Sul.

3) Barragem Bacia de Finos da Mina do Recreio

A Barragem Bacia de Finos da Mina do Recreio está localizada no município Butiá/RS, possui CRI baixo, DPA alto, encontra-se em fase final de descaracterização, sem nível de alerta ou emergência reportados, e atestou, nas últimas campanhas, as declarações de condição de estabilidade e operacionalidade e conformidade do PAEBM (DCE e DCO). Na Tabela 3 estão compilados os principais dados da barragem.

Tabela 3: Dados da Barragem Bacia da Mina do Recreio (Fonte: SIGBM).

Nome da Barragem	Barragem Bacia da Mina do Recreio
Nome do Empreendedor	Copelmi Mineração Ltda
CPF/CNPJ	33.059.528/0001-95
Latitude	-30°08'44.381"
Longitude	-52°00'13.591"
Posicionamento	Sul do Equador
Município	Butiá
Minério principal	Carvão Mineral
Altura atual (m)	20
Volume atual (m³)	4.420.000,00
Método construtivo	10 - Alçamento a montante
Categoria de Risco	Baixo
Dano Potencial Associado	Alto
Gestão Operacional	A
Inserida na PNSB?	Sim
Nível de Emergência	Sem emergência
Extrato de Inspeção Regular	Envio da EIR em 10/05/2024 – sem anormalidades
Status DCE RISR enviado pelo empreendedor	1º Campanha 2024 - Atestado
Status DCE RPSB enviado pelo empreendedor	Atestado
Status DCO enviado pelo empreendedor	1º Campanha 2023 - Atestado
Situação operacional	Em descaracterização
Tempo de recorrência	0 - CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar

A barragem está em processo final de descaracterização, tendo sido executadas todas as etapas que compõem essa fase (descomissionamento, controle hidrológico e hidrogeológico, execução de medidas de estabilização das estruturas e realização de mais de dois anos de monitoramentos após a conclusão das obras de descaracterização de cada estrutura). Além disso, os responsáveis relataram que a estrutura se encontra vegetada com gramíneas e coberta com materiais de baixa permeabilidade, apresentando-se com o reservatório seco.

Após a ocorrência das chuvas no estado e a realização das últimas inspeções, não foram observados processos erosivos nos taludes, tampouco nas calhas de drenagem interna e externa das barragens. É importante destacar ainda que, segundo os responsáveis, todos os sistemas de monitoramento estão em plena operação, não apresentando nenhuma anormalidade, e que o monitoramento tem sido realizado em uma frequência diária, exceto nos dias marcados pela ocorrência de descargas elétricas. Com relação ao sistema de drenagem, foi relatado que este se encontra em condições normais, operando conforme o esperado.

As Figuras 2, 3 e 4 apresentam as imagens recentes da Barragem Bacia da Mina do Recreio.



Figura 2 Vista da Barragem Bacia da Mina do Recreio (Fonte: Copelmi Mineração Ltda.).



Figura 3: Vista da Barragem Bacia da Mina do Recreio (Fonte: Copelmi Mineração Ltda.).



Figura 4: Instrumento INA instalado na Bacia da Mina do Recreio (Fonte: Copelmi Mineração Ltda.).

4) Barragem Bacia de Finos da Mina do Cerro

A Barragem Bacia de Finos da Mina do Cerro está localizada no município Cachoeira do Sul/RS, possui CRI, DPA médios, e se encontra em fase final de descaracterização, sem nível de alerta ou emergência reportados e atestou, nas últimas campanhas, as declarações de condição de estabilidade e operacionalidade e conformidade do PAEBM (DCE e DCO). Os principais dados da barragem estão compilados na Tabela 4.

Tabela 4: Dados da Barragem Bacia de Finos da Mina do Cerro (Fonte: SIGBM).

Nome da Barragem	Barragem Bacia de Finos da Mina do Cerro
Nome do Empreendedor	Copelmi Mineração Ltda
CPF/CNPJ	33.059.528/0001-95
Latitude	-30°23'10.327"
Longitude	-53°02'37.439"
Posicionamento	Sul do Equador
Município	Cachoeira do Sul
Minério principal	Carvão Mineral
Altura atual (m)	10
Volume atual (m³)	534.000,00
Método construtivo	10 - Alteamento a montante
Categoria de Risco	Médio
Dano Potencial Associado	Médio
Gestão Operacional	N/A
Inserida na PNSB?	Sim
Nível de Emergência	Sem emergência
Extrato de Inspeção Regular	Envio da EIR em 10/05/2024 – sem anormalidades
Status DCE RISR enviado pelo empreendedor	1º Campanha 2024 - Atestado
Status DCE RPSB enviado pelo empreendedor	Atestado
Status DCO enviado pelo empreendedor	1º Campanha 2023 - Atestado
Situação operacional	Em descaracterização
Tempo de recorrência	5 - TR = 500 anos

A barragem está em processo final de descaracterização, tendo sido executadas todas as etapas que compõem essa fase (descomissionamento, controle hidrológico e hidrogeológico, execução de medidas de estabilização das estruturas e realização de mais de dois anos de monitoramentos após a conclusão das obras de descaracterização de cada estrutura). Além disso, os responsáveis relataram que a estrutura se encontra vegetada com gramíneas e coberta com materiais de baixa permeabilidade, apresentando-se com o reservatório seco.

Também foi informado que, após a ocorrência das chuvas no estado e a realização das últimas inspeções, não foram observados processos erosivos nos taludes, tampouco nas calhas de drenagem interna e externa das barragens. É importante destacar ainda que, segundo os responsáveis, todos os sistemas de monitoramento estão em plena operação, não apresentando nenhuma anormalidade, e que o monitoramento tem sido realizado em uma frequência diária, exceto nos dias marcados pela ocorrência de descargas elétricas. Com relação ao sistema de drenagem, foi relatado que este se encontra em condições normais, operando conforme o esperado.

As imagens recentes da Barragem Bacia de Finos da Mina do Cerro são apresentadas nas Figuras 5, 6 e 7 a seguir.



Figura 5: Vista da Barragem Bacia de Finos da Mina do Cerro (Fonte: Copelmi Mineração Ltda.).



Figura 6: Detalhe do talude com cobertura vegetal da Barragem Bacia de Finos da Mina do Cerro (Fonte: Copelmi Mineração Ltda.).



Figura 7: Sistema de drenagem superficial da Barragem Bacia de Finos da Mina do Cerro (Fonte: Copelmi Mineração Ltda.).

5) Barragem MNP-01

A Barragem MNP-01 está localizada no município Nova Petrópolis/RS, possui CRI médio, DPA baixo, sem nível de alerta ou emergência reportados, em processo avançado de descaracterização, com o reservatório totalmente aterrado e não possui mais capacidade de armazenamento de água. Ressalta-se que, por não se enquadrar na PNSB, não é necessário que apresente DCE e DCO. A Tabela 5 apresenta um resumo dos principais dados da barragem.

Tabela 5: Dados da Barragem MNP-01 (Fonte: SIGBM).

Nome da Barragem	Barragem MNP-01
Nome do Empreendedor	Mineração Nova Petrópolis Ltda.
CPF/CNPJ	16.785.060/0001-05
Latitude	-29°20'48.000"
Longitude	-51°11'30.000"
Posicionamento	Sul do Equador
Município	Nova Petrópolis
Minério principal	-
Altura atual (m)	5
Volume atual (m³)	4.000,00
Método construtivo	0 - Etapa única

Categoria de Risco	Médio
Dano Potencial Associado	Baixo
Gestão Operacional	N/A
Inserida na PNSB?	Não
Nível de Emergência	Sem emergência
Extrato de Inspeção Regular	-
Status DCE RISR enviado pelo empreendedor	-
Status DCE RPSB enviado pelo empreendedor	-
Status DCO enviado pelo empreendedor	-
Situação operacional	Em descaracterização
Tempo de recorrência	0 - CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar

A citada estrutura se encontra totalmente descomissionada. As atividades de lavra de areia, desempenhadas pela empresa Mineração Nova Petrópolis Ltda, encontram-se encerradas desde maio do ano de 2023. Desta forma, conclui-se que não há armazenamento de água na estrutura, sem riscos inerentes às características de uma barragem.

Cabe ressaltar que a MNP-01, encontra-se na região serrana, onde as enchentes não se deram de forma acentuada. Em novembro de 2023 volumes de chuvas similares atingiram o local, sem prejuízo às condições de estabilidade.

Até o momento, não foram registrados quaisquer eventos relacionados à acidente, incidente, ou condição que coloque em risco a integridade geotécnica da estrutura.

6) Barragem JF ROST

A Barragem JF ROST está localizada no município Santo Antônio da Patrulha /RS, possui CRI médio, DPA baixo, e encontra-se, no momento, sem emergência. A Tabela 6 apresenta um resumo dos principais dados da barragem.

Tabela 6: Dados da Barragem JF ROST (Fonte: SIGBM).

Nome da Barragem	Barragem JF ROST
Nome do Empreendedor	J F Rost Martins
CPF/CNPJ	05.526.477/0001-29
Latitude	-29°54'49.090"
Longitude	-50°28'39.440"
Posicionamento	Sul do Equador
Município	Santo Antônio da Patrulha
Minério principal	-
Altura atual (m)	9
Volume atual (m³)	17.920,00
Método construtivo	0 - Etapa única
Categoria de Risco	Médio
Dano Potencial Associado	Baixo
Gestão Operacional	N/A
Inserida na PNSB?	Não

Nível de Emergência	Sem emergência
Extrato de Inspeção Regular	-
Status DCE RISR enviado pelo empreendedor	-
Status DCE RPSB enviado pelo empreendedor	-
Status DCO enviado pelo empreendedor	-
Situação operacional	
Tempo de recorrência	5 - TR = 500 anos

A barragem se encontra estável, tendo sido realizada recentemente a correção de alguns processos erosivos na crista do reservatório, por meio da reconformação do talude com solo argiloso e do incremento de vegetação rasteira, conferindo estabilidade à barragem. Ressalta-se que, por não se enquadrar na PNSB, não é necessário que apresente DCE e DCO.

Quanto ao nível do reservatório, foi verificada uma lâmina d'água sobrenadante de aproximadamente 80 centímetros sobre o material argiloso, a qual vem sendo controlada pelo extravasor, sem apresentar anormalidades.

As Figuras 7 e 8 mostram as imagens da situação atual da barragem em questão.



Figura 7: Reservatório e recomposição Vegetal na crista



Figura 8: Talude de jusante.

Do exposto e conforme elucidado neste relatório, as barragens de mineração existentes no estado do RS estão estáveis e sem anomalias emergenciais devido aos volumes de chuvas observados no estado entre os meses de abril e maio de 2024. Esses volumes, ainda que extremos, não representariam riscos à segurança das barragens de mineração de outros estados.