



9944
2

**NÚCLEO DE COMBATE AOS CRIMES AMBIENTAIS -NUCRIM
CENTRAL DE APOIO TÉCNICO - CEAT**

RELATÓRIO DE FISCALIZAÇÃO Nº 09/2018

**FISCALIZAÇÃO DAS BARRAGENS CASA DE PEDRAS, B4, B5 E BAIÁ 01 DA CSN. -
CONGONHAS/MG**

REFERÊNCIAS:

Autos: Procedimento Preparatório nº MPMG- 0180.17.000192-9
Unidade: 1ª Promotoria de Justiça da Comarca de Congonhas
Comarca: Congonhas
Município: Congonhas
Ofício: 116/2018/1ªPJ
Solicitante: Vinícius Alcântara Galvão – Promotor de Justiça
SGDP: 2843075
SISCEAT: 32669698
Indexação: Barragem Casa de Pedra - CSN. Suspeita de risco de rompimento. Obras de manutenção e/ou emergenciais. Avaliação de cumprimento do TAC.

Equipe de Fiscalização

Nome	Matrícula	Lotação
Marta Aparecida Sawaya Miranda	MAMP 2663	Analista do MP Geóloga - CEAT
Carlos Henrique Sousa da Silva, Maj PM	122.633-1	NUCRIM/CAO-MA-PGJ
Marcelos Antônio Marques, 2º Ten PM	099.554-8	NUCRIM/CAO-MA-PGJ
Gesner Vitor de Paiva, 1º Sgt PM	114.219-9	13ª Cia Ind MAT
Rodrigo Meirelles dos Santos, Cb PM	145.538-5	13ª Cia Ind MAT

[Handwritten signatures and initials]

SUMÁRIO

2345
e

1	INTRODUÇÃO.....	3
1.1	DADOS DOS ENVOLVIDOS	4
2	CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE	5
2.1	LOCALIZAÇÃO	5
3	ESTRUTURAS FISCALIZADAS	7
4	BARRAGEM B5.....	8
5	BARRAGEM B4.....	11
6	BARRAGEM CASA DE PEDRA	14
6.1	ANÁLISE DA DOCUMENTAÇÃO ENTREGUE EM DEZEMBRO DE 2017.....	14
6.1.1	PROGRAMA DE INVESTIGAÇÃO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO.....	15
6.1.2	EVOLUÇÃO DAS OBRAS	15
6.1.3	ESTABILIDADE DA BARRAGEM.....	15
6.1.4	OPERACIONALIZAÇÃO DO PAEBM.....	16
6.2	ANÁLISE DOS ÚLTIMOS RELATÓRIOS DE AUDITORIA.....	17
6.2.1	RELATÓRIO DE AUDITORIA DA BARRAGEM CASA DE PEDRA	17
7	BAIA 01.....	21
8	CONCLUSÃO.....	23
	REFERÊNCIAS.....	24

29/46

1 INTRODUÇÃO

Trata-se de pedido de apoio técnico formulado pela Promotoria de Justiça da Comarca de Congonhas.

Para instrução do Procedimento Preparatório nº MPMG- 0180.17.000192-9, tendo em vista que o funcionamento de uma Barragem de Rejeitos de Minérios é muito dinâmico, e devido à complexidade da situação, o Dr. Vinícius Alcântara Galvão solicita à CEAT nova avaliação do cumprimento das obrigações do Termo de Ajustamento de Conduta - TAC, celebrado entre a empresa CSN Mineração S/A e Ministério Público do Estado de Minas Gerais, voltado para a garantia da segurança da Barragem Casa de Pedra, no município de Congonhas – MG, até porque foram endereçadas ao Ministério Público informações posteriores à Perícia inicial da CEAT, realizada em dezembro de 2017

Este trabalho foi fruto de parceria entre a Central de Apoio Técnico – CEAT e o Núcleo de Crimes Ambientais – NUCRIM. Coube ao NUCRIM a realização de perícia técnica e à CEAT a análise documental das barragens que compõem o sistema de rejeitos da Unidade Casa de Pedra da CSN Mineração.

A vistoria ao local foi realizada sob a coordenação dos representantes do NUCRIM Major Carlos Henrique Souza da Silva e o Tenente Marcelo Marques.

A análise dos documentos protocolizados pela empresa nos dias 30 de novembro e 15 de dezembro do ano passado e dos novos relatórios de auditoria das barragens da Unidade Casa de Pedra foi desenvolvida pela analista da CEAT Marta Aparecida Sawaya Miranda.

Em atendimento às recomendações da Excelentíssima Promotora de Justiça Coordenadora Geral das Promotorias de Justiça de Meio Ambiente por Bacia Hidrográfica e Coordenadora do Núcleo de Combate aos Crimes Ambientais, a equipe do NUCRIM, juntamente com Policiais Militares da 13ª CIA IND MAT realizaram no dia 21 de março de 2018, a fiscalização das Barragens Casa de Pedras, B4, B5 e BAIA 01, da Mineradora CSN em Congonhas/MG.

Este relatório objetivou verificar ainda a situação da estrutura da BAIA 01, considerando que o auditor responsável pela Auditoria externa de Segurança de Barragem em 2017, declarou não ser possível concluir sobre a situação de estabilidade da estrutura.

934
A

1.1 DADOS DOS ENVOLVIDOS

1.1.1 EMPREENDEDOR

CONGONHAS MINÉRIOS S/A – CSN CNPJ 08.902.291/0001-15. Estrada Casa de Pedra S/N Parte Bairro Zona Rural CEP 36.415-000 Congonhas/MG.

1.2 GESTORES DA EMPRESA

1.2.1 **HENRILE PINHEIRO MEIRELES** – Representante Legal – CPF: 229.509.233-72
Endereço: Estrada da Casa de Pedras S/N – Zona Rural de Congonhas/MG.

1.2.2 **TADEU ANTÔNIO TORQUATO DE SOUZA JÚNIOR** – Engenheiro Civil –
Responsável Técnico de Segurança de Barragem – Endereço: Estrada da Casa de Pedras
S/N – Zona Rural de Congonhas/MG – Tel: 031- 99607-7665 - e-mail:
tadeu.junior@csn.com.br.

1.2.3 **ANDRÉ DEQUECH DE CARVALHO** – Advogado - Endereço: Rodovia dos
Inconfidentes – km 40, Rio Acima/MG – Tel: 031- 98493-9866 - e-mail:
andre.dequech@csn.com.br.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

294
a

2 CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

A empresa CSN MINERAÇÃO S.A. exerce a atividade de extração de minério de ferro e, utiliza a disposição de rejeitos em barragens e pilhas. Para os processos de recuperação da poupa de minério de ferro (Sínter Feed) são utilizadas baias para decantar o produto. Dentre as estruturas existentes na CSN Congonhas, a fiscalização foi direcionada para as Barragens Casa de Pedra, B4, B5 e a estrutura da BAIA 01, somente a última estrutura não teve a estabilidade atestada e garantida na auditoria externa no ano de 2017.

2.1 LOCALIZAÇÃO

Partindo de Belo Horizonte/MG o acesso ao empreendimento é feito pela BR 040 sentido Belo Horizonte/Congonhas/MG. Seguir pela Rodovia BR 040 até Congonhas, no ponto de coordenada geográfica WGS 84, 20°29'1.48"S e 43°50'21.70"W, daí seguir Estrada Casa de Pedra até a coordenada geográfica WGS 84, 20°29'11.10"S e 43°53'45.41"W, sede Administrativa da CSN.

A área de localização da empresa e as Barragens Casa de Pedras, B4, B5 e BAIA 1 podem ser observadas pelas figuras 01, 02.

(Handwritten mark)

(Handwritten signature)

994:
2

Figura 01: Vista localização da CSN Mineração S.A.

Acesso para a CSN MINERAÇÃO S.A. - CONGONHAS/MG



Fonte: Adaptado do QGS

Figura 02: Vista da localização das Barragens CASA DE PEDRAS, B4, B5 e BAIA 01.



Fonte: Adaptado do Google Earth

P

no

995
*

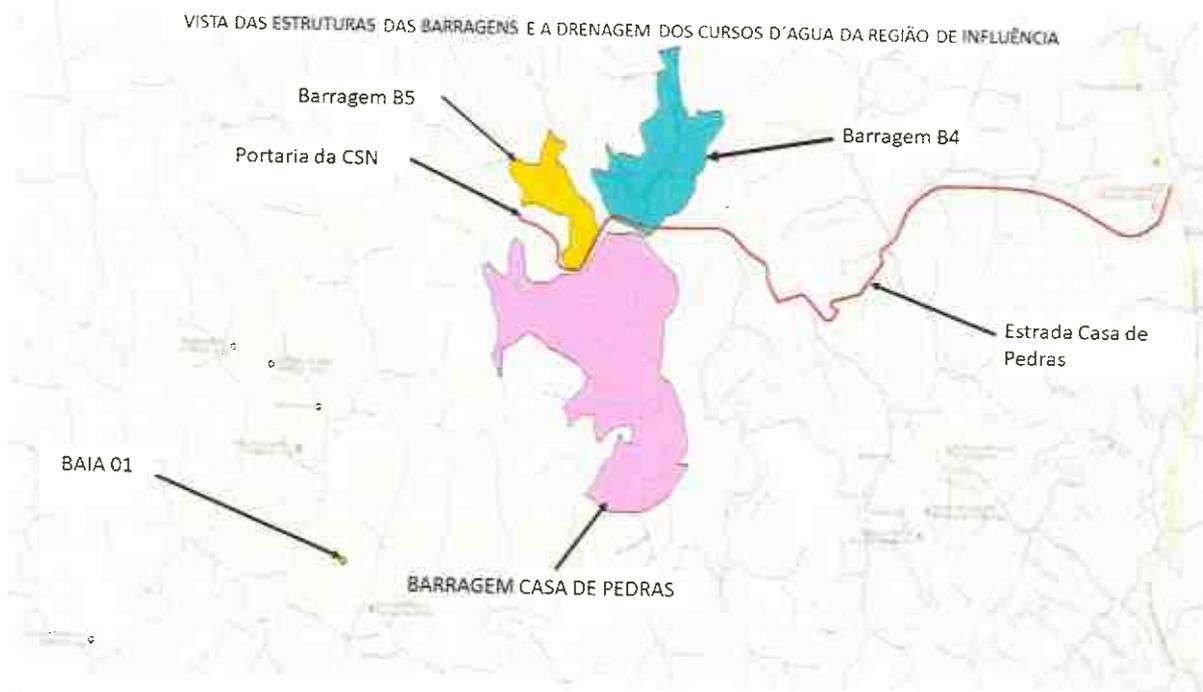
3 ESTRUTURAS FISCALIZADAS

A fiscalização ocorreu no dia 21 de março de 2018 e foi direcionada para a verificação das recomendações da Auditoria Externa de Segurança de Barragem da estrutura da BAIA 01, Além da fiscalização da situação das estruturas das Barragens B4, B5 e Casa de Pedra.

A fiscalização foi acompanhada pelo **Sr. Tadeu Antônio Torquato de Souza Júnior** e **Sr. André Dequech de Carvalho**.

As estruturas fiscalizadas encontram-se localizadas na bacia do Rio Paraopeba, pela figura 03 é possível visualizar os cursos d'água que drenam a região, as estruturas das barragens e a localização da estrada Casa de Pedra, principal acesso da mineradora. A Estrada Casa de Pedra, trata-se de estrada municipal, que passa sobre uma das bermas da Barragem B4 e próximo a crista da Barragem B5.

Figura 03: Vista das estruturas das Barragens e a drenagem dos cursos d'água da região de influência.



Fonte: Adaptado do QGIS

(Assinaturas manuscritas em azul)

9951

4 BARRAGEM B5

A Barragem B5 possui uma das bermas sobre a estrada Casa de Pedra e localiza-se no ponto de coordenada geográfica WGS 84, 20°29'15.06"S e 43°53'20.60"W. A Barragem B5 está localizada a montante da Barragem Casa de Pedra e o sistema extravasor drena para dentro do reservatório da Barragem Casa de Pedra, a divisa destas estruturas compreende basicamente pelos limites da estrada de acesso à empresa, e uma área utilizada para estocar rejeitos de minério. A Barragem B5 encontra-se com a capacidade de disposição de rejeitos esgotada. No aspecto visual da Barragem é quase imperceptível verificar a diferença de nível do piso da estrada, da crista da barragem e o início do reservatório de Casa de Pedras, conforme pode-se observar pela figura 04 e 05.

Figura 04: Vista da Barragem B5 localizada à montante da Barragem Casa de Pedra



Fonte: Adaptado do Google Earth

Handwritten signatures and initials in blue ink.

995

Figura 05: Vista da Barragem B5

Vista do da barragem B5 no ponto do extravasor de montante e jusante para dentro do reservatório de Casa de Pedras



Fonte: NUCRIM

A última auditoria da **Barragem B5** foi realizada em março deste ano pela empresa de consultoria DAM Projetos de Engenharia, resultando no relatório identificado por CAI-C-B5-RE-001-4.

Na situação atual o auditor classificou a **Barragem B5** conforme o quadro a seguir.

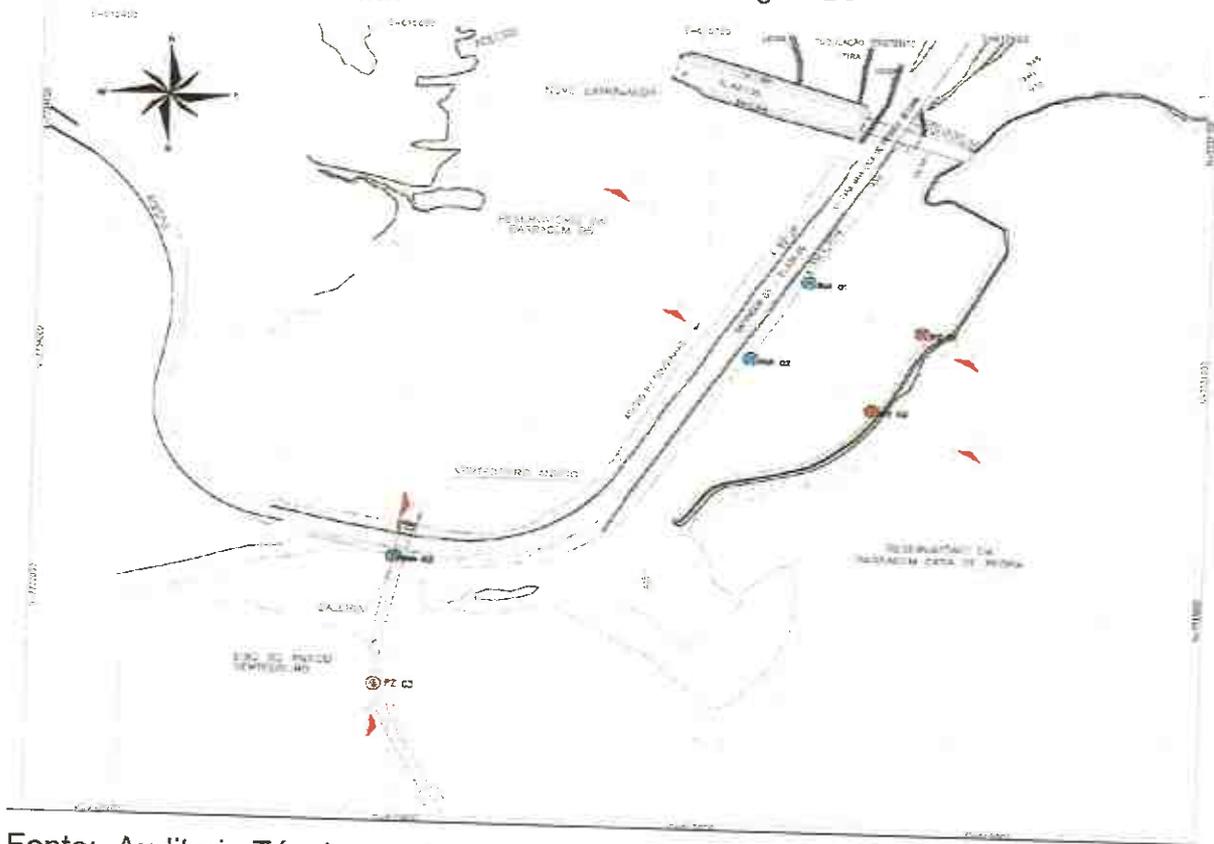
Categoria de Risco	Dano Potencial Associado		
	Alto	Médio	Baixo
Alto	A	B	C
Médio	B	C	D
Baixo	B	C	E

Os instrumentos de monitoramento da Barragem B5, bem como o ponto de início do reservatório da Barragem Casa de Pedras podem ser observados pela figura 06.

[Handwritten signatures and initials]

33390
9

Figura 06: vista da **locação** dos instrumentos da Barragem B5



Fonte: Auditoria Técnica de Segurança de Barragem/2018 - DAM ENGENHARIA

De acordo com o auditor, os trabalhos de auditoria permitiram as seguintes conclusões:

- a) O coeficiente de segurança mínimo obtido nas análises de estabilidade para a condição de operação normal foi de 2,4, superior ao mínimo recomendado para uma barragem em operação (C.S. $\geq 1,50$).
- b) O vertedouro implantado na **Barragem B5** possui capacidade para a cheia de TR = 1.000 anos amortecida no reservatório com borda livre de 0,60 m e sem borda livre para a cheia de TR = 10.000 anos. Tal critério atende à norma brasileira, mas não atende aos critérios recomendados pelo ICOLD.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

235
A

5 BARRAGEM B4

A barragem B4 encontra-se localizada no ponto de coordenada geográfica WGS 84, 20°29'12.65"S e 43°53'4.06"W. A drenagem do extravasor da barragem encontra-se também direcionado para o interior do reservatório da Barragem Casa de Pedra. A localização da barragem B4 pode ser visualizada pela figura 07.

Figura 07: Vista da estrutura da Barragem B4



Fonte: Adaptado do Google Earth

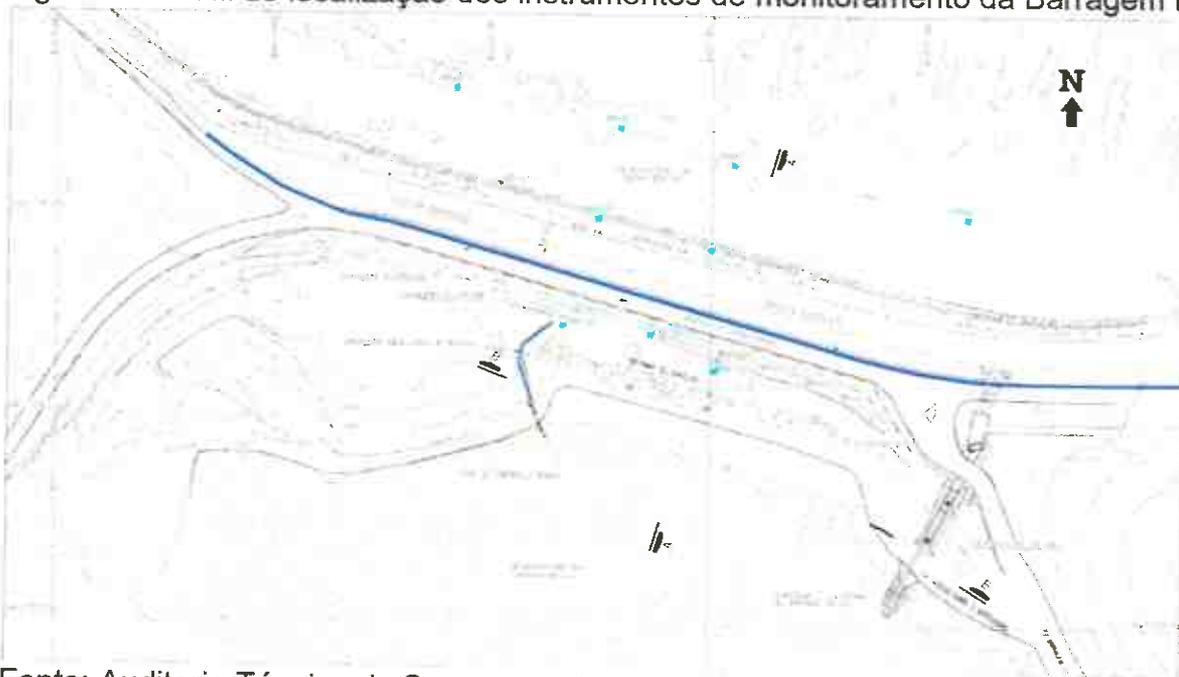
A última auditoria da **Barragem B4** foi realizada em março de 2018, pela empresa de consultoria DAM Projetos de Engenharia, resultando no relatório **identificado** por CAI-C-B4-RE-001-4.

A Barragem B4 é monitorada atualmente por 09 (nove) indicadores de nível d'água, 04 (quatro) piezômetros e 13 (treze) marcos superficiais de deformação, conforme indicado pela figura 08.

[Handwritten signatures and initials in blue ink]

995
A

Figura 08: Vista de localização dos instrumentos de monitoramento da Barragem B4



Fonte: Auditoria Técnica de Segurança de Barragem/2018 - DAM ENGENHARIA

Na situação atual, o auditor classificou a **Barragem B4** conforme o quadro a seguir.

Categoria de Risco	Dano Potencial Associado		
	Alto	Médio	Baixo
Alto	A	B	C
Médio	B	C	D
Baixo	B	C	E

De acordo com o auditor, os trabalhos de auditoria permitiram as seguintes conclusões:

- O coeficiente de segurança mínimo obtido nas análises de estabilidade para a condição de operação normal foi de 2, superior ao mínimo recomendado para uma barragem em operação ($C.S. \geq 1,50$).
- De acordo com os resultados apresentados nos estudos de liquefação, a liquefação dos rejeitos da **Barragem B4** sob carregamento estático é pouco provável. No caso da **Barragem B4**, os fatores de segurança ao gatilho da liquefação variaram entre 1,249 e 1,278. Numa análise pós-gatilho, considerando a subida rápida da superfície freática, o fator de segurança encontrado foi de 1,1. De acordo com os resultados apresentados nos estudos de liquefação, numa análise pós-gatilho, considerando a subida rápida da superfície freática, os fatores de segurança encontrados foram de 2,3.

[Handwritten signatures and initials]

2956

c) O vertedouro implantado na **Barragem B4**, possui capacidade para a cheia de TR = 10.000 anos amortecida no reservatório com borda livre de 1,09 m. Portanto, do ponto de vista hidrológico-hidráulico, a segurança atual da barragem pode ser considerada adequada, conforme ABNT NBR 13.028/2017 e a ICOLD.

Durante a inspeção visual da Barragem B4, verificou-se que as obras de remoção de parte dos rejeitos da barragem haviam encerrado, entretanto o extravasor ainda estava sendo utilizado, com a passagem de água por buraco, aberto na parte lateral da estrutura de concreto. A crista da Barragem encontrava-se com a berma conformada e os taludes estavam revegetados, não foi constatado obras de alteamento de barragem, conforme pode-se observar pela figura 09.

Figura 09: Vista da estrutura da barragem B4 em data de 21/03/2018



Fonte: NUCRIM

Q

[Handwritten signature]

295

6 BARRAGEM CASA DE PEDRA

A barragem Casa de Pedra tem a crista localizada no ponto de coordenada geográfica WGS 84, 20°30'22.76"S e 43°53'0.41"W, em função de surgências identificadas em terreno natural localizados entre o dique de Sela da ombreira esquerda da Barragem Casa de Pedras, foram realizadas obras para tratamento das surgências, além de aumentar os fatores de segurança da estrutura da Barragem. As obras de tratamento de surgências estão localizadas nos pontos de coordenadas WGS 84, 20°29'52.31"S e 43°52'50.96"W (obras já concluídas) e o outro trecho no ponto de coordenada WGS 84, 20°30'5.96"S e 43°52'45.71"W (obras em fase final de construção de canaletas de drenagem das bermas e taludes). A localização da Barragem Casa de Pedra e das obras próximo ao Dique de Sela podem ser observados pela figura 10.

Figura 10: Vista da Barragem Casa de Pedras e as obras próximo ao Dique de Sela



Fonte: Adaptado do Google Earth

6.1 ANÁLISE DA DOCUMENTAÇÃO ENTREGUE EM DEZEMBRO DE 2017

Inicialmente, será resumida a análise desenvolvida no Parecer Técnico (CISCEAT 32178189) que avaliou de forma preliminar o cumprimento do TAC já mencionado, datado de 19 de dezembro de 2017.

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature and the initials 'AC'.

29-
R

6.1.1 Programa de investigação geológico-geotécnico

A obrigação da consolidação do programa de investigação geológico-geotécnica da estrutura e dos terrenos de fundação teve o objetivo de garantir o perfeito entendimento do comportamento da estrutura e dos materiais envolvidos, tanto em relação aos maciços construídos como em relação aos terrenos naturais da fundação e ombreiras do maciço principal e do Dique da sela.

O atendimento ao compromisso consolidou as investigações geológico-geotécnicas, complementando as informações anteriormente obtidas com novos programas de sondagens e ensaios de campo realizados, permitindo a verificação e validação dos parâmetros adotados nas novas análises de estabilidade, de forma a torna-las mais fidedignas.

6.1.2 Evolução das obras

Ao final de 2017, apesar das obras de estabilização não estarem totalmente concluídas, o auditor da barragem já garantia o controle das surgências e descartava o risco de rompimento antes diagnosticado, com a possibilidade de ocorrer um processo de erosão tubular regressiva (*piping*) na encosta natural do **Dique da Sela**.

O restante da obra que ainda faltava para ser concluída era relacionada aos acessos, à implantação da proteção superficial do talude e à instalação de sistema de drenagem pluvial.

6.1.3 Estabilidade da barragem

Além dos documentos informando sobre o andamento das obras, foi emitido um relatório avaliando a estabilidade da **Barragem Casa de Pedra** em dezembro de 2017.

As atividades de avaliação da estabilidade da barragem foram realizadas pela DAM Projetos de Engenharia, envolvendo os seguintes profissionais:

- Paulo Cesar Parra – Engenheiro Civil (geotécnico);
- Marciano Coelho da Cunha – Engenheiro Civil (geotécnico);
- Matheus Nery Ferreira Silva – Geólogo (geotécnico);
- Claudiomar Baeta – Técnico Civil.

Na reavaliação da estabilidade foram adotados os parâmetros validados pelos

295
2

estudos de **consolidação** do **programa** completo de **investigação geológico-geotécnico**, obtendo-se os seguintes resultados:

- a) A estrutura denominada Dique da Sela, por estar em parte apoiada em rejeitos, foi avaliada quanto ao **potencial de liquefação**, onde se concluiu não ser provável o acionamento do gatilho, afastando o risco desse tipo de falha da barragem.
- b) As análises de **estabilidade estática** das diversas seções dos barramentos e ombreiras apresentaram resultados satisfatórios nas condições atuais de carregamento. O menor Fator de Segurança encontrado nesta condição foi de 1,51, quando o mínimo requerido é de 1,5.

6.1.4 Operacionalização do PAEBM

A operacionalização do Plano de Ações Emergenciais (PAEBM) da **Barragem Casa de Pedra** avançou efetivamente com:

- Realização de treinamentos e desenvolvimento de pessoal para atuar em situações de emergência.
- Aprimoramento da resolução dos mapas de inundação, permitindo a identificação da Zona de Autossalvamento (ZAS), bem como as interferências da onda de ruptura.
- Realização do Primeiro Simulado de Emergência em 26/11/2017, com a participação das comunidades dos bairros envolvidos, da Defesa Civil de Congonhas, da Gestão Urbana de Congonhas, da Diretoria de Trânsito de Congonhas, da Guarda Municipal de Congonhas, da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais, do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, do DNPM, dentre outros.
- **Estabelecimento** de rotas de fugas e pontos de encontro, com implantação de sinalização **correspondente** no campo.
- Implantação do sistema de alerta, indicando a localização das sirenes.
- Realização do **cadastramento** de residências e outras edificações existentes na ZAS.
- Identificação e cadastro da população portadora de **necessidades especiais**, incluindo idosos e crianças na ZAS.

Q

[Handwritten signature]

296
A

- Definição de estratégias para evacuação e resgate da população com dificuldades de locomoção.
- Implantação de vias de acesso e dispositivos de iluminação nos taludes de jusante, ombreiras e pés dos taludes do maciço principal e **Dique da Sela**, facilitando a execução de ações remediadoras, em caso de diagnóstico de situações de emergência.

6.2 ANÁLISE DOS ÚLTIMOS RELATÓRIOS DE AUDITORIA

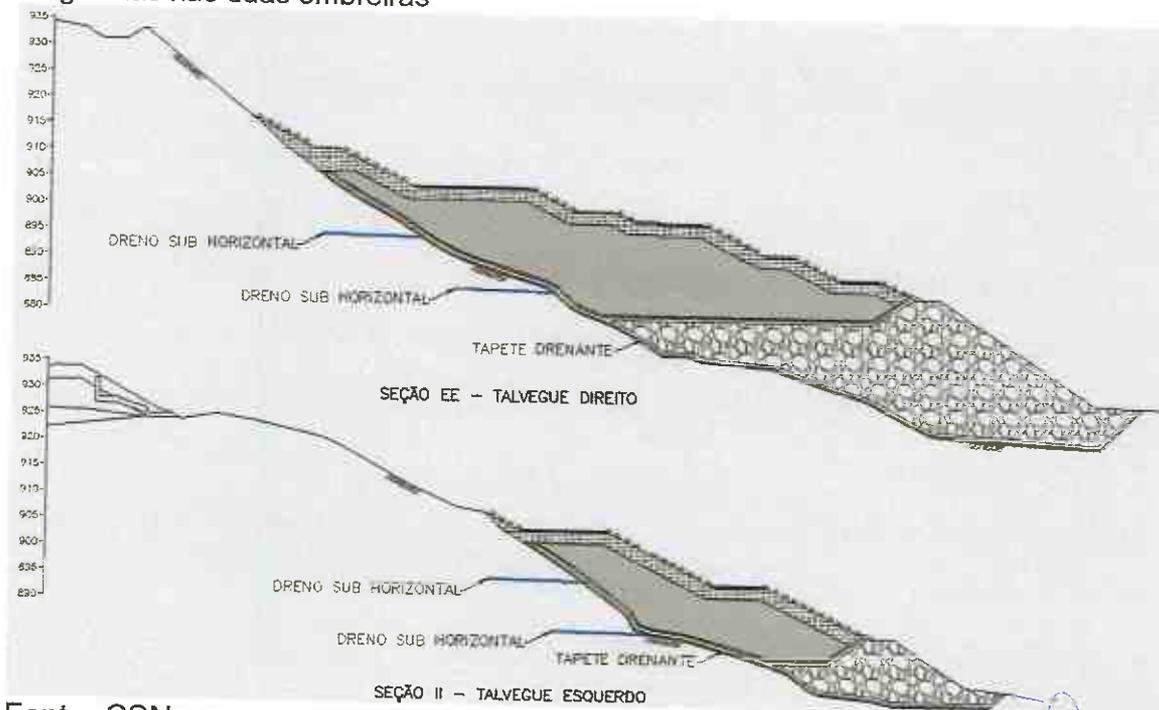
6.2.1 Relatório de Auditoria da Barragem Casa de Pedra

A última auditoria da **Barragem Casa de Pedra** foi realizada em março deste ano pela empresa de consultoria DAM Projetos de Engenharia, resultando no relatório identificado por CAI-C-CP-RE-001-3.

O relatório de auditoria aborda as obras de adequação realizadas nas ombreiras esquerda e direita do **Dique da Sela**, no segundo semestre do ano passado e que foram objeto do TAC em discussão neste Laudo Técnico.

A Figura 11, a seguir apresenta as seções típicas das obras de conformação topográfica e controle das surgências nas duas ombreiras.

Figura 11: Seções típicas após as obras de conformação topográfica e controle das surgências nas duas ombreiras



Fonte: CSN

R

296
A

J96
8

Durante a fiscalização observou-se as obras em andamento nas duas ombreiras estavam em fase final. Através das figuras 12 e 13 é possível verificar a situação atual das obras, a empresa foi notificada a apresentar o relatório "is built" das obras até dia 15 de maio de 2018, através do relatório será possível confirmar, se obras de tratamento das surgências foram executadas conforme projetado.

Figura 12: Vista das obras concluídas na ombreira esquerda do Dique de Sela

Obras na ombreira esquerda do Dique de Sela – obras concluídas



Fonte: NUCRIM

R

Handwritten signature

296
2

Figura 13: Obras na ombreira direita do Dique de Sela em fase final de construção de canaletas de drenagem e revegetação dos taludes



Fonte: NUCRIM

Na situação atual, o auditor classificou a **Barragem Casa de Pedra** conforme o quadro a seguir.

Categoria de Risco	Dano Potencial Associado		
	Alto	Médio	Baixo
Alto	A	B	C
Médio	B	C	D
Baixo	B	C	E

De acordo com o auditor, os trabalhos de auditoria permitiram as seguintes conclusões:

- O coeficiente de segurança mínimo obtido nas análises de estabilidade para a condição de operação normal foi de 1,53, superior ao mínimo recomendado para uma barragem em operação (C.S. $\geq 1,50$).
- De acordo com os resultados apresentados nos estudos de liquefação, numa análise pós-gatilho, considerando a subida rápida da superfície freática, os fatores de segurança encontrados foram de 2,3, indicando que a estrutura permanece estável nesta condição.

[Handwritten signatures and initials]

- c) O **vertedouro** implantado na **Barragem Casa de Pedra**, possui capacidade para a cheia de TR = 10.000 anos amortecida no reservatório com borda livre de 1,09 m. Portanto, do ponto de vista hidrológico-hidráulico, a segurança atual da barragem pode ser considerada adequada, conforme ABNT NBR 13.028/2017 e a ICOLD.
- d) As surgências d'água detectadas na encosta natural dos talwegues do dique da sela já foram controladas.
- e) As obras de **reconformação** das encostas encontram-se em andamento.

99

7 BAIAS 01

A Baia 1 está localizada no ponto de coordenada geográfica WGS 84, 20°30'38.19"S e 43°54'39.14"W, a maior parte da estrutura foi escavada em terreno natural e possui apenas um talude entre as coordenadas geográfica WGS 84, 20°30'38.94"S e 43°54'38.78"W; 20°30'38.75"S e 43°54'39.61"W. A estrutura foi implantada para conter e recuperar "Sínter Feed" da filtragem, após a secagem o "Sínter Feed" é recuperado.

A localização da estrutura pode ser observada pela figura 14.

Figura 14: Vista da localização da Baia 01 e o ponto de localização do talude.



Fonte: Adaptado do Google Earth

O reservatório possui capacidade de armazenamento de 43.000m³ e está classificada pela DN COPAM 87/2005 como classe II, com médio potencial de dano ambiental.

A última auditoria da **Barragem Baia 1** foi realizada em setembro de 2017 pela empresa de consultoria Golder Associates.

(Handwritten signatures and initials)

331
2

Na situação atual o auditor, conforme portaria 70.389/2017 do DNPM, classificou a **Barragem Baia 1** conforme o quadro a seguir.

Categoria de risco	Dano Potencial Associado		
	Alto	Médio	Baixo
Alto	A	B	C
Médio	B	C	D
Baixo	B	C	E

No momento da fiscalização, ocorrida em 21 de março de 2018, Baia 01 estava com pouco acúmulo de minério, conforme observa-se pela figura 15.

Figura 15: vista da estrutura da BAIA 1 e do ponto de localização do talude



Fonte: NUCRIM

De acordo com o auditor, os trabalhos de auditoria permitiram as seguintes conclusões:

- Foram obtidos coeficientes de segurança menores que o mínimo recomendado para uma barragem em operação ($C.S. \geq 1,50$).
- É recomendável avaliar a possibilidade de promover o descomissionamento da estrutura.

[Handwritten signature]

8 CONCLUSÃO

Diante das análises das informações obtidas no momento da vistoria e dos documentos disponibilizados pela empresa, pode-se concluir que:

- a) A situação de risco identificada com as surgências nas ombreiras esquerda e direita do **Dique de Sela** (estrutura que conforma o reservatório da **Barragem Casa de Pedra**) foi controlada com o avanço das obras de adequação.
- b) A empresa cumpriu tempestivamente com as obrigações previstas no TAC.
- c) As últimas auditorias realizadas em março deste ano, que verificaram a segurança das barragens **Casa de Pedra** (incluindo o **Dique de Sela**), **B4** e **B5**, atestaram a segurança física da barragem, tanto em relação aos aspectos geotécnicos, quanto em relação à capacidade dos sistemas extravasores frente à passagem de cheias.
- d) A estrutura denominada **Baia 1** não teve sua segurança atestada pelo auditor, em setembro de 2017 (última auditoria disponibilizada). Mesmo não sendo classificada como de "alto potencial de dano associado", devem ser tomadas as providências cabíveis para torná-la estável, o mais rapidamente possível. Em relação à esta estrutura, o empreendedor deve avaliar a possibilidade de descomissioná-la, conforme **recomendado** pelo auditor.

Este trabalho consta de 23 (vinte e três) páginas rubricadas, sendo a última assinada.

Colocamo-nos à disposição para maiores esclarecimentos.

Belo Horizonte, 11 de abril de 2017

NOME	MATRÍCULA	ASSINATURA
Marta Aparecida Sawaya Miranda	MAMP 2663	
Carlos Henrique S. da Silva, MAJ PM	122.633-1	
Marcelos Antônio Marques, 2º Tem PM	099.554-8	

REFERÊNCIAS

- ANA. Agência Nacional do Aguas (Brasil). **Guia de Orientação e Formulários para Inspeções de Segurança de Barragem**. Brasília: ANA, 2016. 218 p. Disponível em: <<http://www.snisb.gov.br/portal/snisb/downloads/ManualEmpreendedor>> Acesso em 12 ago.2017.
- BRASIL. **Lei 12.334**, de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000.
- CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (Minas Gerais). **Deliberação Normativa nº 87, de 17 de junho de 2005**. Altera e complementa a Deliberação Normativa COPAM nº 62, de 17/12/2002, que dispõe sobre critérios de classificação de contenção de rejeitos, de resíduos e reservatórios de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais.
- CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (Minas Gerais). **Deliberação Normativa nº 124, de 09 de outubro de 2008**. Complementa a Deliberação Normativa COPAM Nº 87, de 06/09/2005, que dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais.
- DAM Projetos de Engenharia. **Auditoria Técnica de Segurança de Barragem CASA DE PEDRAS**. 2018. 250 p.
- DAM Projetos de Engenharia. **Auditoria Técnica de Segurança de Barragem B 5**. 2018. 103 p.
- FONNTES. Geotécnica. **Auditoria Técnica Extraordinária de Segurança de Barragem B4**. 2017. 125 p
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Inventário de barragem do Estado de Minas Gerais - ano 2017** / Fundação Estadual do Meio Ambiente. - Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2017.43 p.; II.
- GOLDER, Associates Brasil Consultoria e Projetos. **Auditoria Técnica Extraordinária de Segurança de Barragem da BAIA 1**. 2017. 102 p.