

**PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DE
CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS E ÁGUAS
PLUVIAIS DIQUE D-03**

REVISÃO PERIÓDICA Nº 3

DVG  Sical

**TÉCNICO RELATOR: CLÁUDIO RENATO
CARNEVALLI DIAS, ENGENHEIRO DE
MINAS, M.Sc; CREA/MG - Nº 66.219/D**

**LOCAL: SERRA DO JATOBÁ
MUNICÍPIO: BELO HORIZONTE
ESTADO DE MINAS GERAIS
MARÇO / 2024**

1- INTRODUÇÃO

O “Plano de Segurança da Barragem de Contenção de Sedimentos e Águas Pluviais Dique D-03 – Revisão Periódica N° 3” foi elaborado em atualização a versão anterior; e a luz da evolução da legislação específica a nível federal, conforme definido pela Resolução ANM N°95/2022 no que diz respeito ao controle de barragens de mineração, e a nível estadual conforme estabelecido pela Lei N° 23.291/2019.

A revisão de N° 3 agrega a este plano de segurança um capítulo relativo aos estudos de ruptura hipotética, apresenta o mapa da mancha de inundação e atualiza os procedimentos para a leitura e a apresentação dos valores medidos de nível da lâmina d’água e de volume de assoreamento do reservatório, considerando-se a instalação do novo dispositivo de monitoramento, a “Régua linimétrica N° 2”.

As atualizações do PSB contribuem para o incremento da robustez do sistema de gestão de riscos do dique D-03, proporcionando maior organização e assertividade nas tomadas das decisões e adoção das ações necessárias para garantir a segurança operacional da estrutura do barramento em condições de eventos extremos.

2- INFORMAÇÕES GERAIS:

2.1- IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DO EMPREENDIMENTO:

A “Barragem de Contenção de Águas Pluviais – Dique D-03” é de propriedade da Sical Industrial Ltda, encontrando-se hoje sobre a responsabilidade da DVG – Indústria de Concreto Celular Ltda, arrendatária dos direitos do processo minerário n° 005.109/1957.

O empreendimento da DVG – Indústria de Concreto Celular Ltda, na Serra do Jatobá consiste de uma unidade fabril de produção de blocos autoclavados que utiliza como matéria prima, o quartzito extraído de sua jazida própria. A área útil do empreendimento é composta basicamente pela área fabril, a área da mina, a área da pilha de estéril e o barramento de contenção de águas pluviais Dique D-03.

Tabela 2.1- IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	
Empreendedor	DVG – Indústria de Concreto Celular Ltda
CNPJ	34.651.228/0001-63
Endereço do empreendimento	Via Geraldo Dias , Km 2,5 – Serra do Curral – Belo Horizonte /MG
Telefone	(31) 3019-1600
E-mail	hudson.oliveira@dvgtical.com.br

2.2- IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL LEGAL:

Tabela 2.2- IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL LEGAL	
Nome	Éder Ferreira Campos Filho
Função	Diretor
CPF	349.378.546-15
Telefone	(31) 3019-1600

2.3- IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Tabela 2.3- IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO	
Nome	Cláudio Renato Carnevalli Dias
Formação:	Engenheiro de Minas / Engenheiro Geotécnico
Crea/MG	66.219/D
Art N°	4046945
Telefone	(31) 99974-4580

2.4- IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA REVISÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS:

Tabela 2.4- IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO	
Nome	Cláudio Renato Carnevalli Dias
Formação:	Engenheiro de Minas / Engenheiro Geotécnico
Crea/MG	66.219/D
Art N°	MG20242819649
Telefone	(31) 99974-4580

2.5- IDENTIFICAÇÃO DA BARRAGEM – LOCALIZAÇÃO E FINALIDADE:

A “Barragem de Contenção de Sedimentos e Águas Pluviais – Dique D-03” fica localizada na Mina da Serra do Jatobá, no município de Belo Horizonte – MG, a aproximadamente 1,5 km da área urbana.

O barramento do dique D-03 foi construído em 1997 com o objetivo de conter os sedimentos carregados pelas águas pluviais escoadas através dos sistemas de drenagens da área da Mina da Serra do Jatobá; impedindo assim que os mesmos alcançassem a região oeste do empreendimento onde se encontra a grota de um dos afluentes do Córrego Jatobá.

A Figura 2.1 apresenta a área útil do empreendimento e a localização do dique D-03.

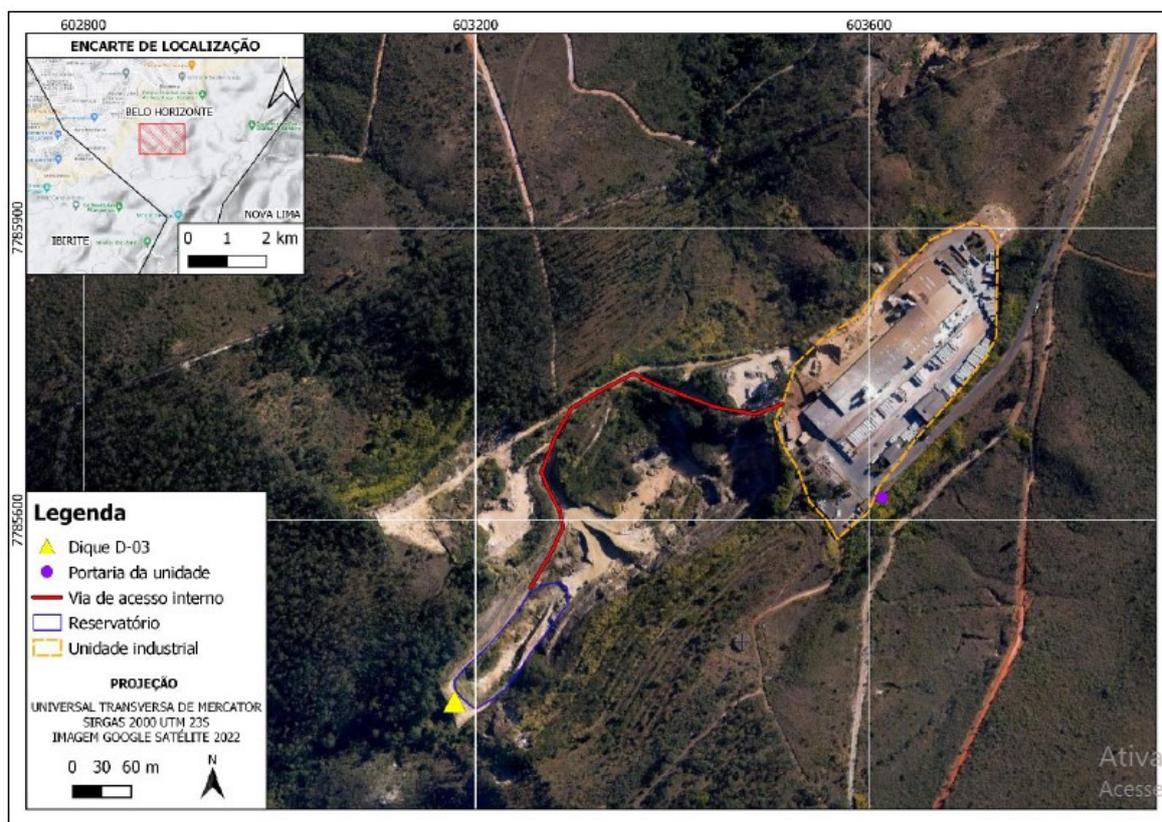


Figura 2.1- Área útil do empreendimento e localização do barramento do Dique D-03.

2.6- CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA DO DIQUE D-03:

Originalmente o dique D-03 foi construído pela disposição de uma mistura solo/cacos de blocos de concreto autoclavados de diversas formas e dimensões, que foram empilhados interceptando a grota de um dos afluentes do Córrego Jatobá. Não houve estudos e/ou investigações geológico-geotécnicas, nem qualquer tipo de projeto ou controle construtivo. A “Barragem de Contenção de Águas Pluviais – Dique D-03” foi construída com 19 metros de altura, 60 metros de comprimento de crista localizada na cota 1.136,00 m e pé do talude de jusante na cota 1.117,00 m.

Em 2018 a estrutura do barramento sofreu alterações que resultaram na redução da altura do barramento e no aprofundamento do reservatório na região de montante.

A Tabela a seguir apresenta as características atuais do barramento do dique D-03 após as intervenções que modificaram a estrutura do barramento e do seu reservatório em 2018.

Tabela 2.5- CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA	
IDENTIFICAÇÃO DA BARRAGEM	
Nome do barramento	Barragem de Contenção de Sedimentos e Águas Pluviais – Dique D-03
Latitude	7.785.416 m N
Longitude	603.176 m E
Datum	Sirgas 2000
Município	Belo Horizonte
UF	Minas Gerais
Curso d'água barrado	-
Ano de conclusão da obra	1997
Construtor	Sical Industrial Ltda
Ano de alteração da obra	2018
Responsável pela alteração do projeto	BMS – Serviços de Mineração
FINALIDADE DA BARRAGEM	
Contenção de sedimentos carregados pelas águas pluviais escoadas através dos sistemas de drenagens da área da Mina da Serra do Jatobá; impedindo que os mesmos alcancem a região à jusante da estrutura, onde se encontra a grota de um dos afluentes do Córrego Jatobá.	
GEOMETRIA	
Altura do maciço principal (m)	14,00
Largura da crista (m)	16,60
Extensão da crista (m)	43,50
Cota da crista (m)	1.131,00
Capacidade do reservatório (m ³)	10.450,12
COMPOSIÇÃO DO MATERIAL DO BARRAMENTO	
Mistura solo/cacos de blocos de concreto autoclavados	
COMPOSIÇÃO LITOLÓGICA DO MATERIAL DA FUNDAÇÃO	
Metarenito de alta permeabilidade	
ESTRUTURA EXTRAVASORA PRINCIPAL	
Não possui estrutura extravasora / Possui sistema de bombeamento auxiliar	
SISTEMAS DE DRENAGEM	
Não possui sistema de drenagem interna. Apenas sistema de drenagem superficial.	

2.7- ESTRUTURA ORGANIZACIONAL, CONTATOS DOS RESPONSÁVEIS E QUALIFICAÇÃO TÉCNICA DOS PROFISSIONAIS DA EQUIPE DE SEGURANÇA DA BARRAGEM:

A designação dos indivíduos que compõem a equipe técnica de segurança cabe à DVG – Indústria de Concreto Celular Ltda.

O quadro a seguir apresenta os contatos dos envolvidos no Plano de Ação de Emergência (PAE); os quais devem ser acionados em quaisquer situações de emergência na “Barragem de Contenção de Sedimentos e Águas Pluviais – Dique D-03”.

Quadro I- ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA EQUIPE DE SEGURANÇA

FUNÇÃO NO PAE	NOME	QUALIFICAÇÃO TÉCNICA	TELEFONE
Relações públicas, comunicações e acionamento de autoridades competentes.	Éder Ferreira Campos Filho	Diretor	(31) 3019-1600
Manter a organização do arquivo de informações do Dique D-03. Na ausência do responsável técnico, realizar os registros fotográficos semanais das condições de enchimento do reservatório. Acionar o diretor e o responsável técnico em caso de ocorrência relevante.	Hudson Rodrigues Saldanha	Gerente Operacional / Coordenador do PAE	(31) 3079-1622
Fiscalizar a execução das obras de manutenção conforme orientação do responsável técnico. Iniciar as ações de segurança em casos de acionamento do plano de ação emergencial. Realizar inspeções de verificação das condições de segurança da estrutura após eventos pluviométricos extremos, acionando o responsável técnico quando necessário. Comunicar qualquer ocorrência ao Coordenador do PAE.	Flaviano Gomes de Jesus	Colaborador / Coordenador substituto do PAE	(31) 3019-1600
Responsável pelo acompanhamento e programação das operações de manutenção e monitoramento. Responsável pela orientação das ações a serem adotadas para garantir a estabilidade da estrutura.	Claudio Renato Carnevalli Dias	Consultor / Engenheiro de minas / geotécnico / Responsável técnico pela operação do Dique D-03	(31) 99974-4580

3- CLASSIFICAÇÃO QUANTO A CATEGORIA DE RISCO E DANO POTENCIAL ASSOCIADO:

A Barragem de Contenção de Sedimentos e Águas Pluviais – Dique D-03 foi classificada quanto a categoria de risco e de dano potencial associado utilizando-se dois diferentes sistemas de classificação:

- sistema de classificação de barragens de mineração adotado pela ANM – Agência Nacional de Mineração em consonância com a Lei N° 12.334/2020 e a Resolução ANM N° 95/2022, que consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens;
- sistema de classificação para barragens no estado de Minas Gerais adotado pela FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente, através do Decreto N° 48.140/2021, que regulamenta dispositivos da Lei N° 23.291/2019.

Os anexos I e II apresentam as tabelas utilizadas em ambos os sistemas de classificação.

A reavaliação da categoria de risco e dano potencial leva em consideração as condições verificadas durante a inspeção e o estágio atual dos estudos apresentados nesta revisão. Em ambos sistemas de classificação a “Barragem de contenção de sedimentos e águas pluviais - Dique D-03” foi enquadrada na categoria de potencial de risco “**Baixo**” e dano ambiente associado “**Baixo**”.

4- HISTÓRICO DOS RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO PERIÓDICA DE SEGURANÇA, AUDITORIAS E REVISÕES DO PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS:

O programa de monitoramento periódico das condições de segurança da barragem de contenção de sedimentos e águas pluviais – Dique D-03 teve início em 2005. Desde então foram realizadas 21 inspeções de segurança que foram formalizadas como relatórios.

O quadro a seguir apresenta a relação de todos os relatórios de inspeção, auditorias e revisões do plano de segurança, além de outros documentos específicos relacionados à gestão do barramento; assim como o resumo dos seus objetivos e laudos conclusivos.

Quadro II- HISTÓRICO DA DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA

REFERÊNCIA	TÍTULO	OBJETIVOS	LAUDO
Dezembro/2005	1º Relatório Técnico de Auditoria de Segurança.	Objetivo: Atendimento a deliberação normativa COPAM nº 87/2005 - Avaliação das condições de estabilidade do barramento e a verificação das consequências de uma ruptura indesejada a área de jusante.	Constatou coeficientes de segurança satisfatórios. Verificou que no caso de danos associados a uma ruptura indesejada, os mesmos seriam apenas de natureza ambiental (estimados em 0,40 hectares), sem a possibilidade de danos a ferrovia e as populações à jusante.
Março/2007	2º Relatório Técnico de Auditoria de Segurança	Objetivo: Atendimento a deliberação normativa COPAM nº 87/2005 - Inspeccionar as condições geotécnicas gerais de preservação da estrutura do barramento.	Foram comprovadas as boas condições de segurança da estrutura.
Abril/ 2008	1º Declaração das condições de segurança da estrutura referente á Barragem de Contenção de Águas Pluviais - Dique D-03.	Objetivo: Atendimento a deliberação normativa COPAM nº 124/2008 - Inspeccionar as condições geotécnicas gerais de preservação da estrutura do barramento.	Constatou que as operações de manutenção vinham sendo realizadas rotineiramente e que as condições de preservação e segurança da estrutura eram satisfatórias.
Março/2009	2º Declaração das condições de segurança da estrutura referente á Barragem de Contenção de Águas Pluviais - Dique D-03	Objetivo: Atendimento a deliberação normativa COPAM nº 124/2008 - Inspeccionar as condições geotécnicas gerais de preservação da estrutura do barramento.	Atestou as condições de segurança da estrutura.

Março/2010	Declaração da Condição de estabilidade - 2010	Objetivo: Atendimento a deliberação normativa COPAM nº 124/2008 - Inspeccionar as condições geotécnicas gerais de preservação da estrutura do barramento.	Atestou as condições de segurança da estrutura.
Julho/2015	Plano de Segurança da Barragem de Contenção – Dique D-03	Objetivo: Se adequar as exigências estabelecidas pela Portaria DNPM Nº 416.	
Agosto/2016	Plano de Ação de Emergências das Barragens de Mineração	Objetivo: Se adequar as exigências estabelecidas pela Portaria DNPM Nº 416.	
Janeiro/2017	Relatório de Inspeção de Segurança Regular	Objetivo: Inspeccionar as condições geotécnicas gerais de preservação da estrutura do barramento.	Atestou a segurança do barramento.
Setembro/2017	2º Relatório de Inspeção de Segurança Regular	Objetivo: Atendimento a Portaria nº 70.389/2017 - Inspeccionar as condições geotécnicas gerais de preservação da estrutura do barramento.	Fez recomendações (quanto ao desassoreamento do reservatório e da canaleta de drenagem superficial). Atestou a segurança do barramento.

Dezembro/2017	Revisão Periódica de Segurança da Barragem de Contenção de Águas Pluviais – Dique D-03	Objetivo: Atendimento à solicitação do DNPM.	Recomendou o rebaixamento da crista do barramento e o aprofundamento do reservatório do dique D-03. Atestou a segurança do barramento.
Março/2018	1º Relatório de Inspeção de Segurança Regular – Exercício: 2018	Objetivo: Atendimento a Portaria nº 70.389/2017 - Inspeccionar as condições geotécnicas gerais de preservação da estrutura do barramento.	Identificou anomalias de pequena magnitude que foram reparadas posteriormente. Atestou a segurança do barramento.
Agosto/2018	Rebaixamento da altura do barramento e aprofundamento do reservatório do dique D-03 – As built.	Objetivo: Registrar as intervenções realizadas na estrutura do dique D-03.	Recomendou a revisão do Plano de Segurança da Barragem dique D-03.
Maior/2019	Plano de Segurança da barragem de contenção de sedimentos e águas pluviais dique D-03 – Revisão Periódica Nº 1.	Objetivo: o documento corresponde ao novo plano de segurança elaborado para o Dique D-03, considerando-se as modificações das condições geométricas (redução da altura do barramento e o aprofundamento do reservatório) executadas em 2018.	Identificou anomalias de pequena magnitude, relacionadas a falhas de vegetação e focos erosivos na face do talude de montante, as quais já foram corrigidas. Recomendou o desassoreamento periódico do reservatório do dique D-03. Atestou a estabilidade da estrutura.

Novembro/2019	2º Relatório de Inspeção de Segurança Regular – Exercício: 2019	Objetivo: Inspeccionar as condições geotécnicas gerais de preservação da estrutura do barramento.	Identificou anomalias de pequena magnitude: problemas estruturais no pé das escadas de transferência das ombreiras esquerda e direita e o carreamento de sedimentos dos taludes da estrada de acesso principal para a região da crista do barramento Atestou a estabilidade da estrutura.
Maio/2020	1º Relatório de Inspeção de Segurança Regular – Exercício: 2020	Objetivo: Inspeccionar as condições geotécnicas gerais de preservação da estrutura do barramento.	Identificou duas anomalias de pequena magnitude e relevância: Ausência da canaleta de drenagem superficial da crista do talude de montante; Necessidade de reconstrução da escada de transferência de fluxo na ombreira esquerda; Atestou a estabilidade da estrutura.
Janeiro/2021	2º Relatório de Inspeção de Segurança Regular – Exercício: 2020	Objetivo: Inspeccionar as condições geotécnicas gerais de preservação da estrutura do barramento.	Com exceção da ausência da canaleta de drenagem superficial na crista do talude de montante, não foram identificadas anomalias que possam trazer riscos a estrutura do barramento. Vem sendo realizado o acompanhamento do fluxo nesta região para avaliar a real necessidade da canaleta de drenagem neste local.
Maio/2021	1º Relatório de Inspeção de Segurança Regular – Exercício: 2021	Objetivo: Inspeccionar as condições geotécnicas gerais de preservação da estrutura do barramento.	A inspeção de segurança não identificou anomalias que pudessem trazer riscos a estrutura do barramento. Concluiu-se que a estrutura do barramento do dique D-03 é estável.

Dezembro/2021	2º Relatório de Inspeção de Segurança Regular – Exercício: 2021	Objetivo: Inspeccionar as condições geotécnicas gerais de preservação da estrutura do barramento.	A inspeção de segurança não identificou anomalias que pudessem trazer riscos a estrutura do barramento. Concluiu-se que a estrutura do barramento do dique D-03 é estável.
Abril/2022	1º Relatório de Inspeção de Segurança Regular – Exercício: 2022	Objetivo: Inspeccionar as condições geotécnicas gerais de preservação da estrutura do barramento.	A inspeção identificou uma anomalia de pequena magnitude na parede lateral da escada de dissipação da ombreira esquerda do dique D-03. Recomendou-se a correção da anomalia. Concluiu-se que a estrutura do barramento do dique D-03 é estável.
Fevereiro/2023	Estudo de ruptura hipotética - Barragem de Contenção de Sedimentos e Águas Pluviais – Dique D-03	Objetivo: Regularização em atendimento as exigências definidas pelo Art. 68 da Resolução ANM-95/2022.	Simulação realizada considerando-se condições extremas o estudo demonstrou que os danos causados em um evento de ruptura seriam apenas ambientais. Recomendou-se a atualização da base topográfica e o levantamento de controles hidráulicos para estudos de sobrelevação na área urbana a jusante do trecho atingido.
Março/2023	Relatório Técnico de Auditoria de Segurança da Barragem de Contenção de Sedimentos e Águas Pluviais– Dique D-03.	Objetivo: Regularização em atendimento as exigências definidas pela Política Estadual de Segurança de Barragens Lei N° 23.291 de 25/02/19.	O relatório fez recomendações relativas á melhoria, manutenção e obtenção das condições de segurança. Concluiu-se que a estrutura do barramento do dique D-03 é estável.
	Plano de Segurança da	Objetivo: Atualização da versão anterior do “PSB – Revisão Periódica	A revisão do plano de segurança levou em consideração as recomendações de auditorias anteriores, que com base

Setembro/2023	barragem de contenção de sedimentos e águas pluviais dique D-03 – Revisão Periódica N° 2.	N° 1””; a luz da evolução da legislação específica a nível federal conforme definido pela Resolução ANM N°95/2022, no que diz respeito ao controle de barragens de mineração e a nível estadual conforme estabelecido pela Lei N° 23.291/2019.	na revisão de dados hidrológicos e estudos de ruptura hipotética, sugeriu a inclusão de um dispositivo hidráulico e novos procedimentos operacionais como forma de aumentar o nível de segurança da estrutura. Concluiu-se que a estrutura do barramento do dique D-03 é estável.
Setembro/2023	Relatório de Inspeção Semestral - RIS – 1° Semestre de 2023	Objetivo: Elaborado conforme estabelecido no termo de referência da FEAM, que define os requisitos mínimos para a elaboração do Relatório Semestral de Inspeção – RIS, em atendimento ao artigo 18 da portaria FEAM n° 699 de 07 de junho de 2023, teve por objetivo a avaliação das condições atuais de conservação da estrutura e do seu entorno.	A inspeção regular semestral de segurança identificou uma única anomalia de pequena magnitude e relevância (dano estrutural na escada da ombreira esquerda), sem risco à segurança da estrutura do barramento, e recomendou o seu reparo. Apontou recomendações de rotinas operacionais cujo controle já é previsto pelo plano de segurança. Atestou a estabilidade do dique D-03.
Março/2024	Relatório de Inspeção Semestral - RIS – 2° Semestre de 2023	Objetivo: Elaborado conforme estabelecido no termo de referência da FEAM, que define os requisitos mínimos para a elaboração do Relatório Semestral de Inspeção – RIS, em atendimento ao artigo 18 da portaria FEAM n° 699 de 07 de junho de 2023, teve por objetivo a avaliação	Registrou a correção da anomalia identificada no relatório de inspeção anterior. Identificou como anomalia, a presença de espécies arbustivas em crescimento na face do talude de jusante. Apesar de não trazer risco à segurança da estrutura do barramento em curto prazo, recomendou a eliminação das espécies arbustivas o mais breve possível. Sugeriu a revisão do PSB de forma a sistematizar a

		das condições atuais de conservação da estrutura e do seu entorno.	operação e incorporar o novo dispositivo de monitoramento ao sistema de gestão de riscos da estrutura.
--	--	--	--

Em 2018, com o rebaixamento da altura do barramento, a estrutura do dique D-03 deixou de fazer parte das estruturas controladas pelo PNSB. Foi solicitado ao DNPM, a descaracterização/descadastramento da estrutura, o que foi prontamente atendido em 27/08/18.

Em outubro de 2018, após visita técnica da FEAM, o técnico ambiental orientou ao empreendedor que fosse feita a solicitação da descaracterização/descadastramento da estrutura do Banco de Declarações Ambientais – BDA do estado de Minas Gerais. A descaracterização e descadastramento da estrutura do dique D-03 do Banco de Declarações Ambientais – BDA do estado de Minas Gerais foi solicitada a FEAM e concedida conforme o ofício OF. DGER. FEAM n° 149/2018 de novembro de 2018.

Em 2019, a Lei 23.291/2019 instituiu a política estadual de segurança de barragens articulada com o PNSB. Neste caso devido à altura superior a 10 m, o dique D-03 passou novamente a ser uma estrutura controlada pela Política Estadual de Segurança de Barragens.

Apesar do dique D-03 não se enquadrar no conjunto de barragens controladas pelo PNSB, nem nas barragens de usos múltiplos fiscalizadas pelo IGAM, por não apresentar nenhuma das características definidas no Art. 1 da Lei N. 12.334/2010, nem das Portarias IGAM 02 e 03/2019; o dique D-03 é cadastrado no “SIGBM - Sistema de Gestão de Segurança de Barragens de Mineração” da Agência Nacional de Mineração e no “SIGIBAR – Sistema de Gestão de Informações de Barragens” do governo do estado de Minas Gerais.

A importância do gerenciamento dos riscos associados e a manutenção das condições de segurança, monitoramento, controle e registro da operação do dique D-03 é reconhecida e deve ser exercida permanentemente conforme estabelecido por este plano de segurança.

5- REAVALIAÇÃO DOS PROJETOS EXISTENTES, DE ACORDO COM OS CRITÉRIOS DE PROJETOS APLICÁVEIS:

Os principais critérios de projeto aplicáveis a estruturas com características semelhantes a do dique D-03 devem estar dimensionados com um fator de segurança capaz de garantir a integridade da estrutura quando submetida a condições extremas, evitando a ativação de modos de falha que possam conduzir a instabilização da estrutura.

A reavaliação de diferentes critérios de projeto aplicáveis a estrutura do dique D-03 foram executadas pela HIDROBR em fevereiro e março de 2023, sendo apresentados a seguir de forma resumida.

5.1- AVALIAÇÃO HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA

A avaliação da passagem de cheias consiste em verificar se as estruturas que compõem a barragem suportam a incidência de chuvas intensas na bacia, considerando o volume total do reservatório, para o amortecimento da vazão de cheia, sem que ocorra o galgamento da estrutura.

Pelo fato do Dique D-03 não apresentar uma estrutura extravasora, sendo que toda a água afluyente ao reservatório deve evaporar naturalmente ou infiltrar pelo terreno natural, foram avaliadas chuvas extremas, com Tempo de Retorno de 500 anos, 1.000 anos e 10.000 anos (TR 500, TR 1.000 e TR 10.000) em diversas durações, para verificar a capacidade de amortecimento do reservatório.

De posse dos dados de precipitações extremas e do volume total do reservatório, foi possível determinar a capacidade de amortecimento e estabelecer a borda livre conforme apresentado na Tabela 5.1, considerando o reservatório vazio no início da precipitação.

Tabela 5.1- BORDA LIVRE POR TEMPO DE RETORNO E DURAÇÃO DA CHUVA			
Duração	Tempo de Retorno		
	TR 500	TR 1.000	TR 10.000
5 minutos	7,25 m	7,21 m	7,07 m
10 minutos	6,87 m	6,80 m	6,54 m
25 minutos	6,38 m	6,27 m	5,84 m
30 minutos	6,29 m	6,16 m	5,70 m
1 hora	5,91 m	5,75 m	5,17 m
2 horas	5,36 m	5,14 m	4,31 m
3 horas	5,04 m	4,78 m	3,81 m
4 horas	4,81 m	4,52 m	3,46 m
6 horas	4,48 m	4,16 m	2,95 m
8 horas	4,25 m	3,90 m	2,60 m
10 horas	4,07 m	3,70 m	2,32 m
12 horas	3,93 m	3,54 m	2,09 m

18 horas	3,61 m	3,18 m	1,59 m
1 dia	3,38 m	2,92 m	1,23 m
2 dias	1,72 m	1,00 m	Galgamento da estrutura*
3 dias	0,69 cm*	Galgamento da estrutura*	Galgamento da estrutura*
5 dias	Galgamento da estrutura*	Galgamento da estrutura*	Galgamento da estrutura*
7 dias	Galgamento da estrutura*	Galgamento da estrutura*	Galgamento da estrutura*
10 dias	Galgamento da estrutura*	Galgamento da estrutura*	Galgamento da estrutura*
15 dias	Galgamento da estrutura*	Galgamento da estrutura*	Galgamento da estrutura*
20 dias	Galgamento da estrutura*	Galgamento da estrutura*	Galgamento da estrutura*
30 dias	Galgamento da estrutura*	Galgamento da estrutura*	Galgamento da estrutura*

O galgamento corresponde a elevação do nível d'água do reservatório acima da crista da barragem, provocada principalmente por precipitações pluviométricas maiores do que as estimadas em projeto.

Para os estudos de trânsito de cheias realizados para a o dique D-03, verificou-se que o reservatório não é capaz de suportar o volume de água escoada considerando uma chuva crítica superior a 2 dias sem a utilização de um sistema de bombeamento auxiliar, o que ocasionaria o galgamento da estrutura.

Desta forma recomendou-se a disponibilização de um sistema de bombeamento móvel para utilizações emergenciais.

5.2- ANÁLISES DE ESTABILIDADE:

As análises de estabilidade foram realizadas com o intuito de avaliar as condições atuais de segurança apresentadas pelo dique D-03.

Os estudos para a avaliação das condições de estabilidade foram desenvolvidos segundo premissas e critérios da ABNT: NBR 13.028/2017 (“Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e abastecimento de água”).

Os cenários característicos das condições de análises aplicáveis ao dique D-03 foram estabelecidos de acordo com o “Termo de Referência para a Elaboração do Relatório

Técnico de Auditoria de Segurança de Barragens”, elaborado pela FEAM em setembro de 2020 e apresentado na Tabela 5.2.

Tabela 5.2 – CENÁRIOS CONSIDERADOS NAS ANÁLISES			
Cenário	Tipo de Ruptura	Talude	F.S. Mínimo
Final de construção	Maciço e fundação	Montante e jusante	1,3
Operação com rede de fluxo em condição normal de operação, nível máximo do reservatório	Maciço e fundação	Jusante	1,5
Operação com rede de fluxo em condição extrema de operação, nível máximo do reservatório	Maciço e fundação	Jusante	1,3
Operação com rede de fluxo em condição normal	Maciço	Jusante	1,5
		Entre Bermas	1,3
Solicitação sísmica, com nível máximo do reservatório	Maciço e Fundação	Montante e jusante	1,1

Para as análises de estabilidade locais do talude de jusante foi adotada profundidade mínima de ruptura igual a 2,00 m. Este valor se justifica devido ao fato de profundidades inferiores apresentarem FS abaixo de 1,0, referentes a erosões superficiais na porção do aterro que não representam cenário instável da estrutura.

Não há registro de investigações geológicas-geotécnicas e ensaios de laboratório para caracterização tanto do barramento como do reservatório.

Desta forma, a caracterização da estrutura foi executada utilizando como base o método táctil-visual de amostras de mão e observação, em campo, dos materiais que compõem o barramento e reservatório, além de bibliografias especializadas.

A figura 5.1 apresenta um perfil característico da composição da estrutura do barramento.

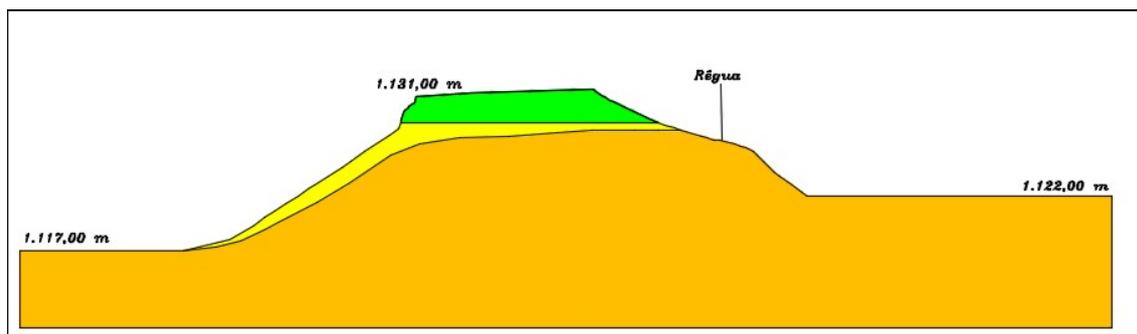


Figura 5.1- Perfil característico da composição da estrutura do barramento.

A fundação da barragem é composta pelos meta-arenitos de granulometria fina a média, aparentando grande permeabilidade, sotoposta por camada delgada de filito alterado.

O maciço é constituído por mistura de solo com cacos de blocos de concreto autoclavados. Importante ressaltar que os blocos autoclavados possuem densidade menor que a da água, ficando suscetíveis a carreamento em caso de percolação de fluxo no barramento.

A área do reservatório, assim como a fundação da barragem, é composta por meta-arenitos de aparente alta permeabilidade dada a elevada taxa de infiltração das águas pluviais que drenam para o reservatório.

Na ausência de dados de investigação foram avaliados e validados os parâmetros de resistência dos materiais utilizados no Plano de Segurança da Barragem Dique D-03 (PSB_Revisão_01-19), com base nas observações de campo e bibliografia especializada: Vargas (1977), Velloso e Lopes (1996) e Pinto (2000) e Caputo (1988). Os parâmetros de resistência dos materiais são apresentados na Tabela 5.3.

Tabela 5.3- PARÂMETROS DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS			
Materiais	Peso Específico (kN/m³)	Coesão (kPa)	Ângulo de atrito (°)
Aterro	18,00	0,00	36,00
Filito	22,00	25,00	22,00
Meta-arenito	22,00	50,00	33,00

As análises de estabilidade apresentadas a seguir foram simuladas considerando-se os cenários definidos na Tabela 5.2 e os parâmetros geotécnicos apresentados conforme a Tabela 5.3.

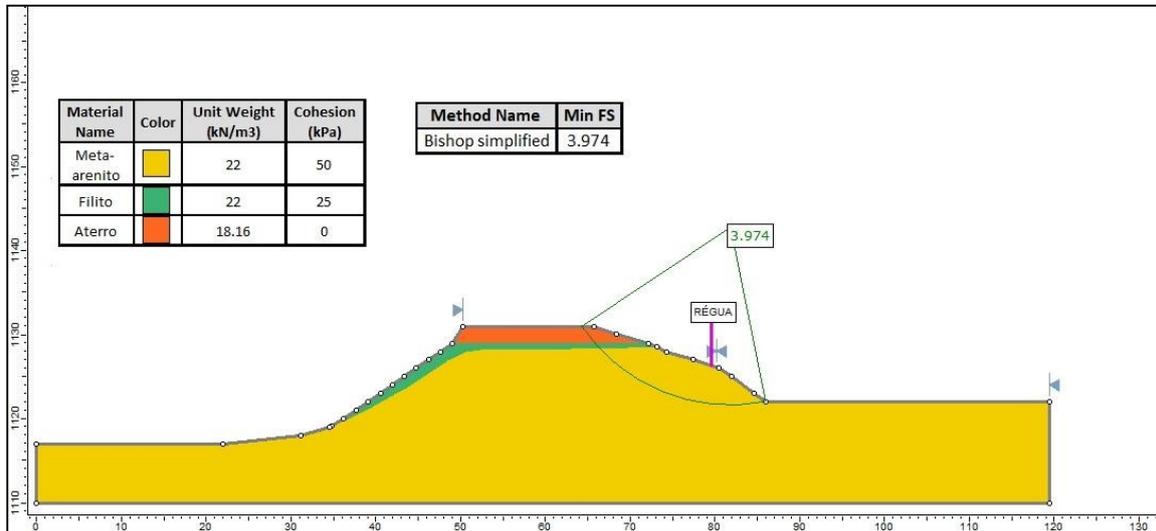


Figura 5.2- Fase final de construção – Bishop Simplificado – Montante – Global.

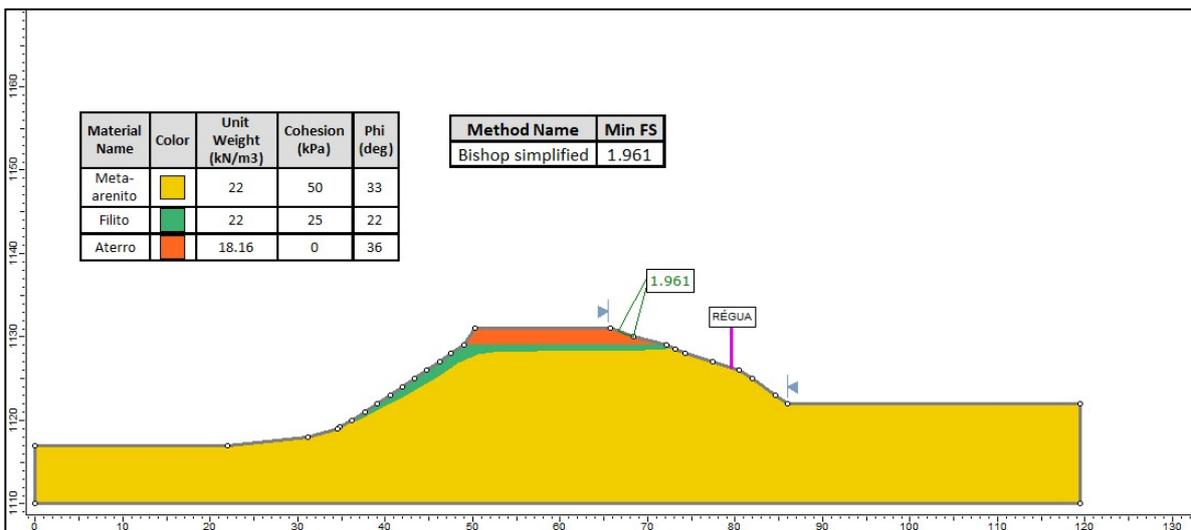


Figura 5.3- Fase final de construção – Bishop Simplificado – Montante – Local.

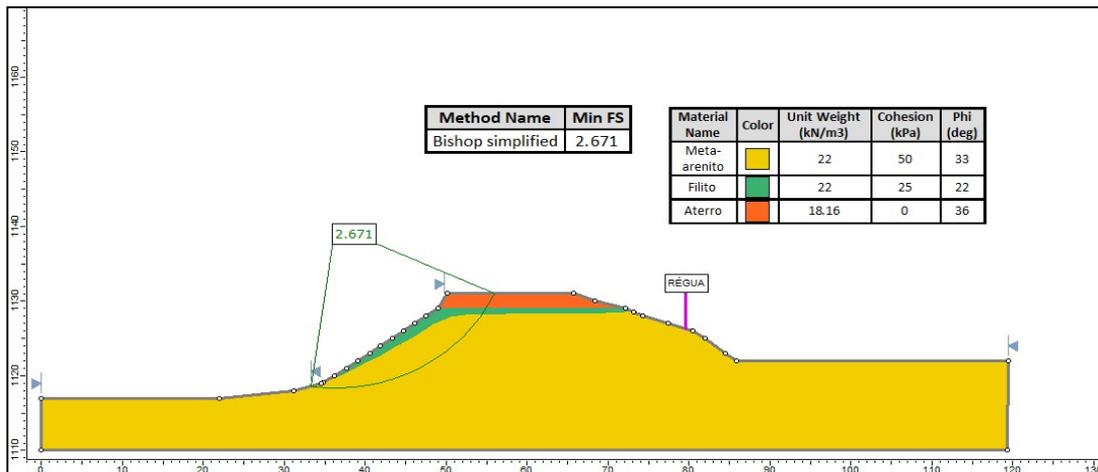


Figura 5.4- Fase final de construção – Bishop Simplificado - Jusante – Global.

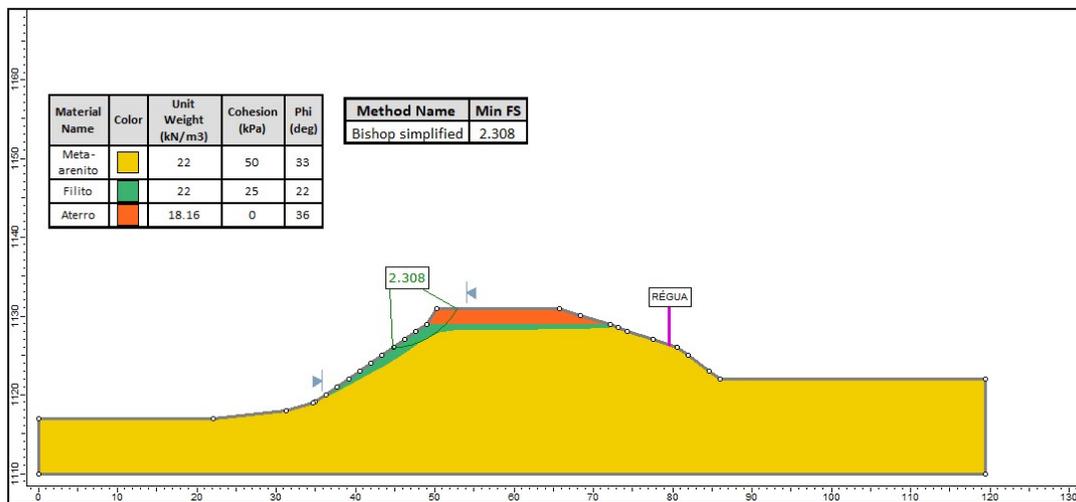


Figura 5.5- Fase final de construção – Bishop Simplificado – Jusante – Local

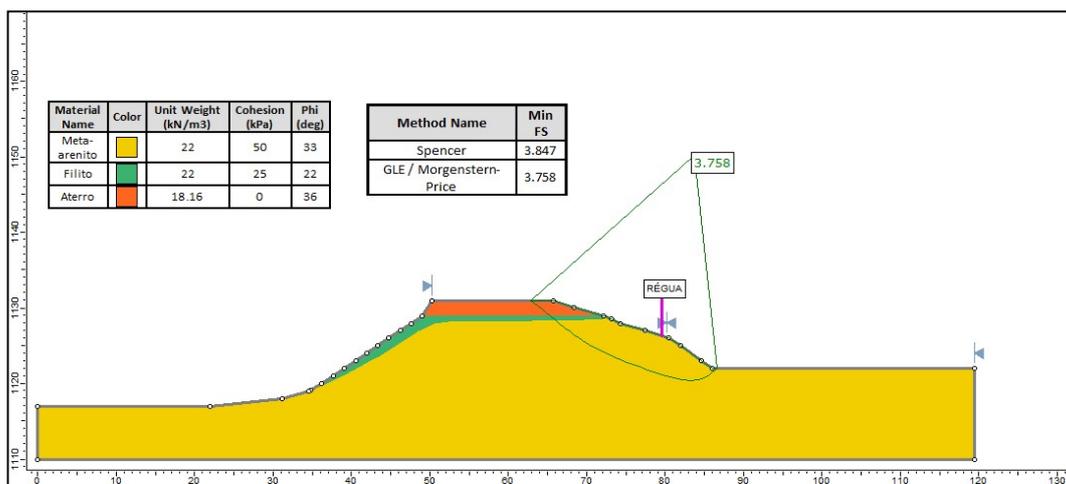


Figura 5.6- Fase final de construção – Spencer e Morgenstern Price – Não Circular – Montante – Global

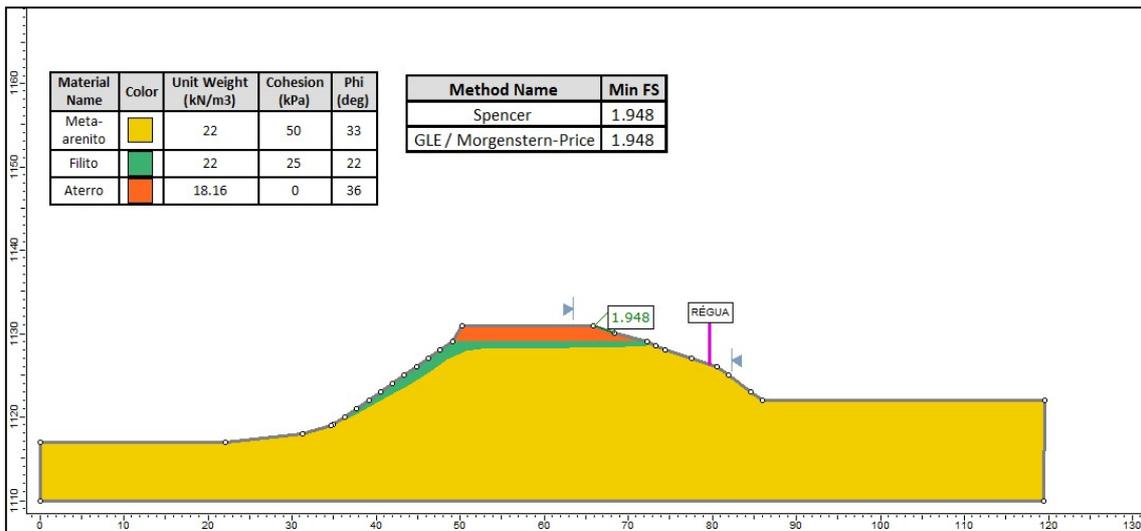


Figura 5.7- Fase final de construção – Spencer e Morgenstern Price – Não Circular – Montante – Local.

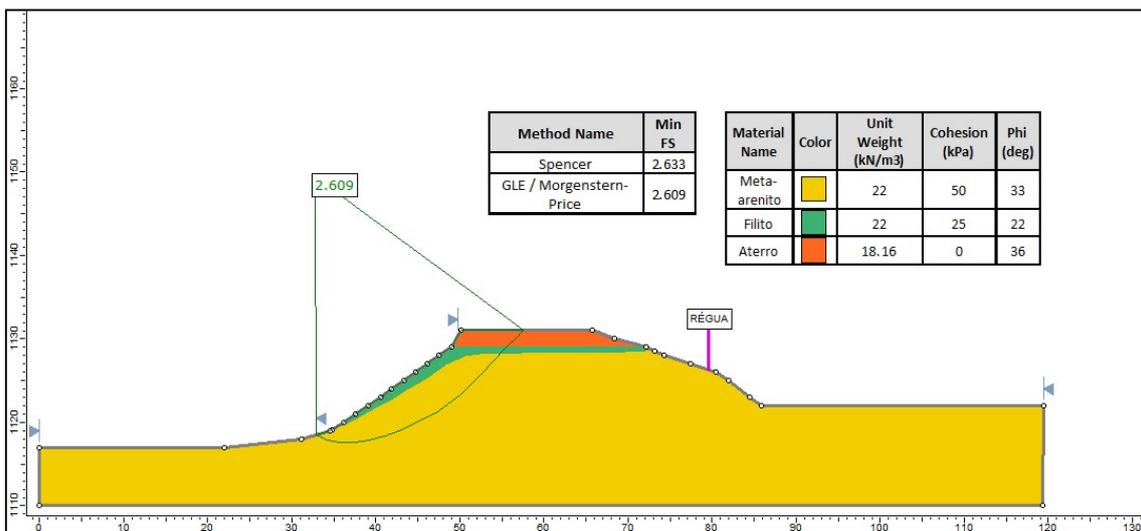


Figura 5.8- Fase final de construção – Spencer e Morgenstern Price – Não Circular – Jusante – Global.

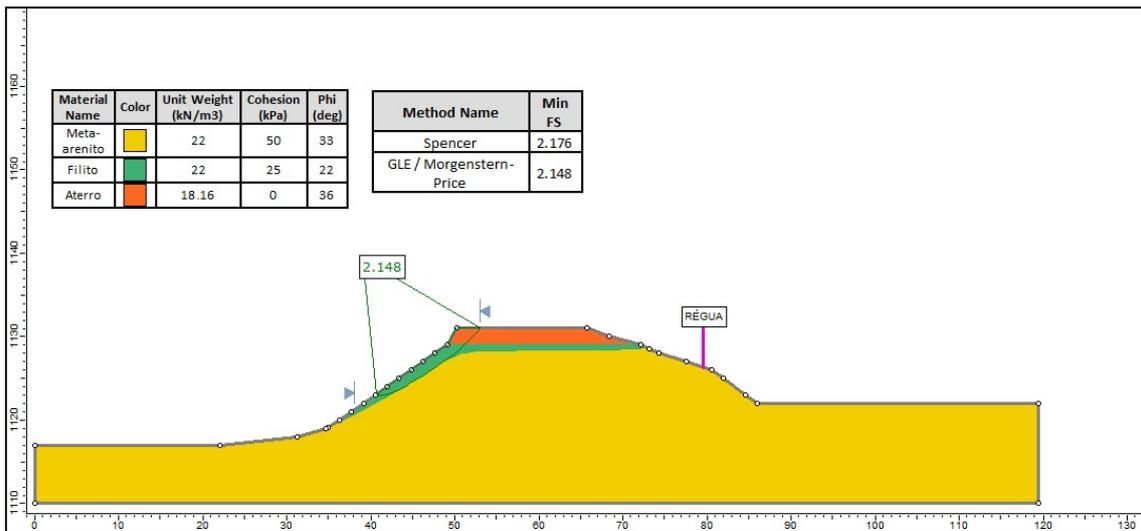


Figura 5.9– Fase final de construção – Spencer e Morgenstern Price – Não Circular – Jusante – Local.

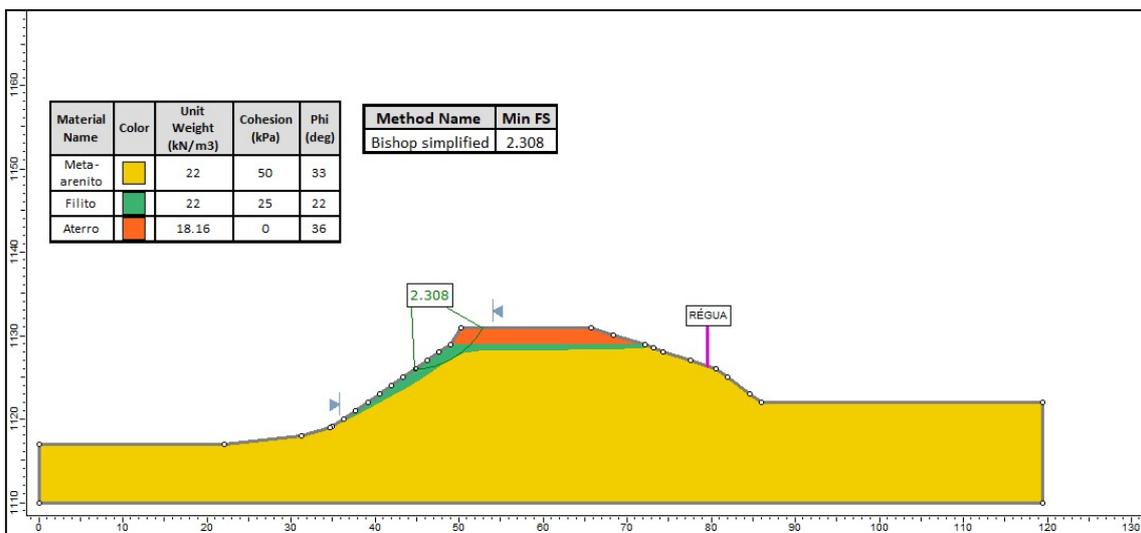


Figura 5.10 – Condição Normal de Operação - Bishop Simplificado – Circular – Jusante – Local

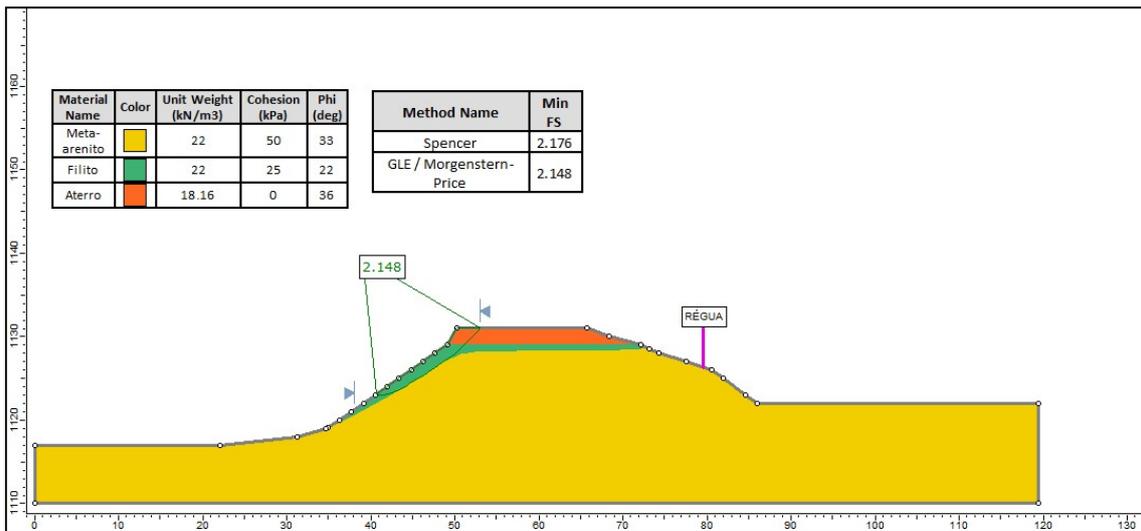


Figura 5.11– Condição Normal de Operação - Bishop Simplificado – Não Circular – Jusante – Local

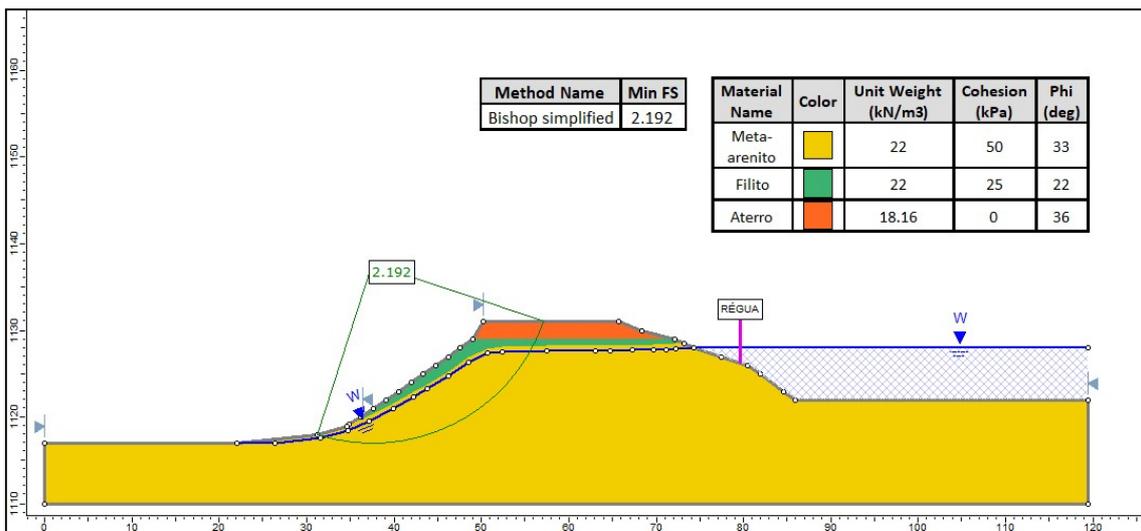


Figura 5.12- Condição Extrema de Operação - Bishop Simplificado – Circular – Jusante - Global

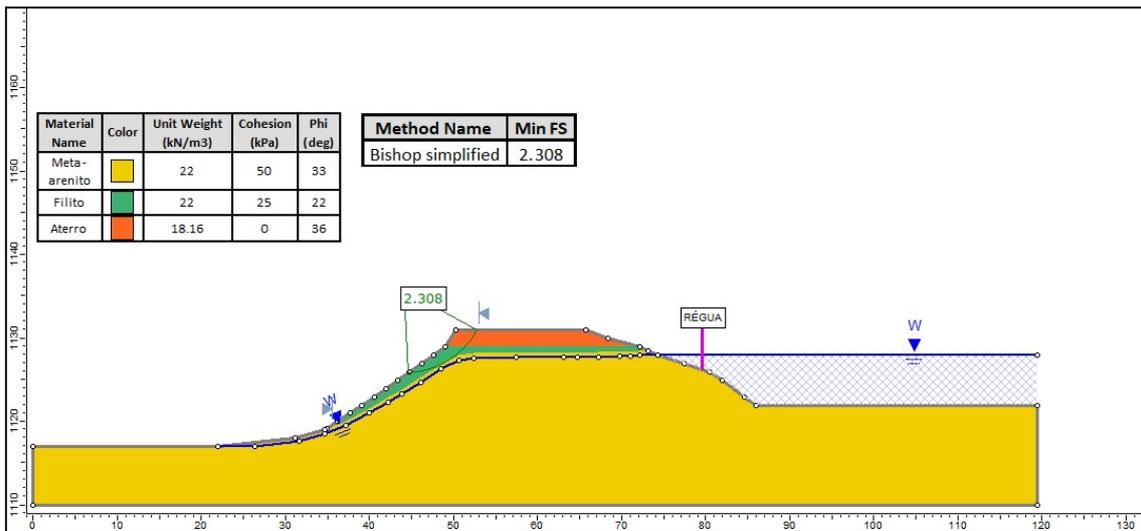


Figura 5.13- Condição extrema de operação – Bishop Simplificado – Circular – Jusante – Local

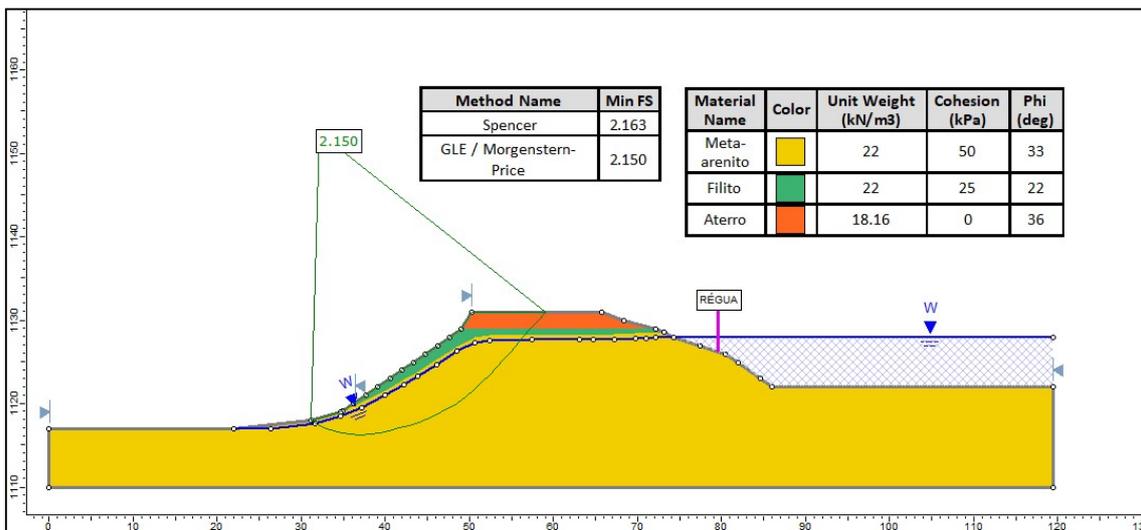


Figura 5.14- Condição extrema de operação – Spencer e Morgenstern Price – Jusante – Não Circular – Global

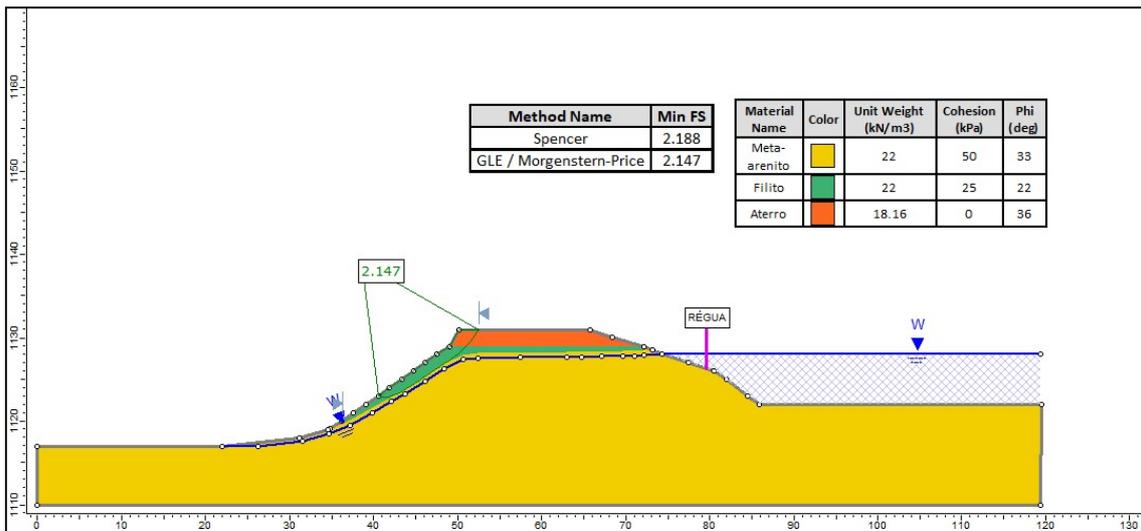


Figura 5.15- Condição extrema de operação – Spencer e Morgenstern Price – Jusante – Não Circular – Local

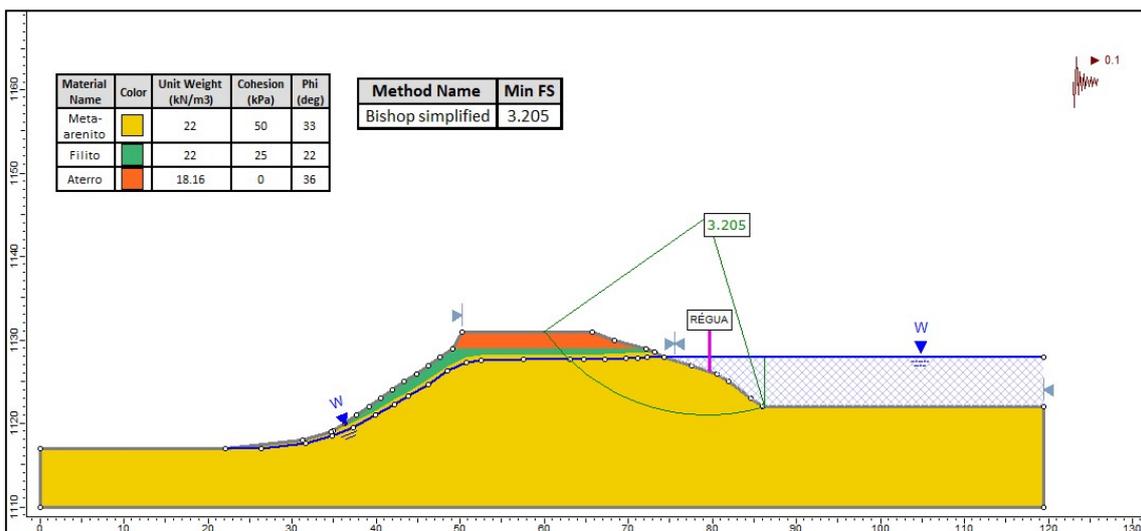


Figura 5.16- Solicitação Sísmica – Montante – Bishop Simplificado – Circular – Global

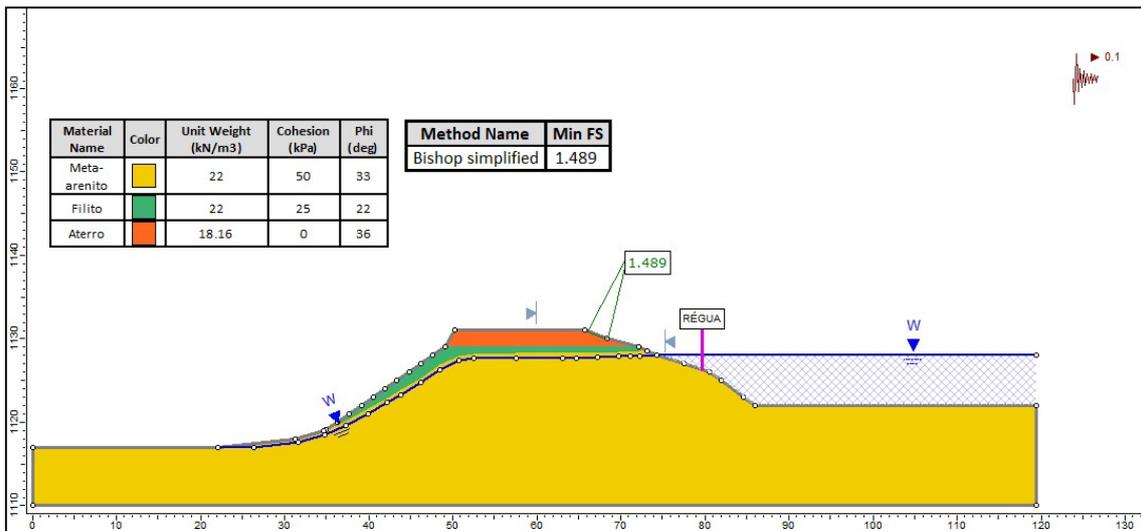


Figura 5.17- Solicitação Sísmica – Montante – Bishop Simplificado – Circular – Local

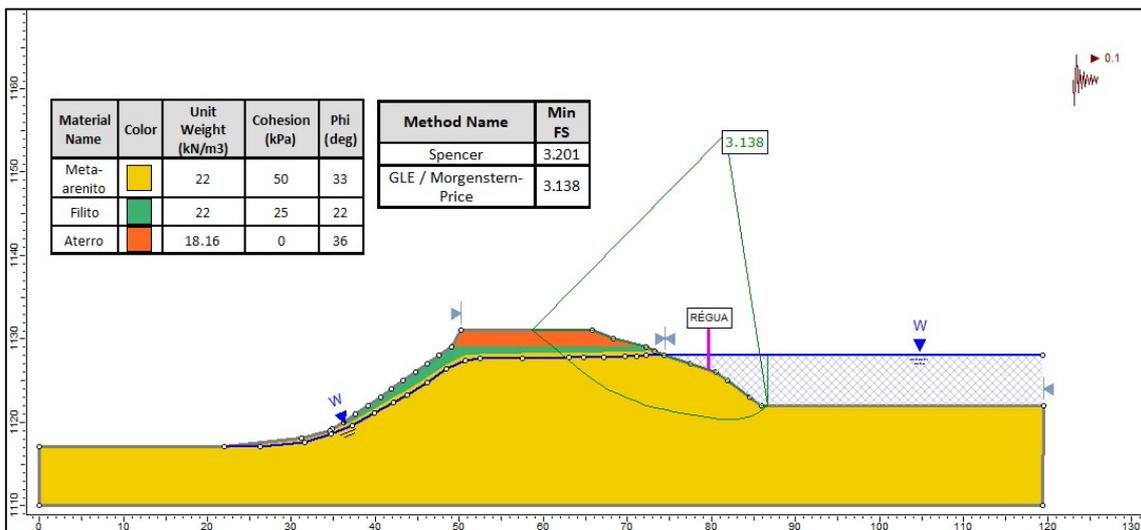


Figura 5.18- Solicitação Sísmica – Montante – Spencer e Morgenstern Price – Não Circular – Global

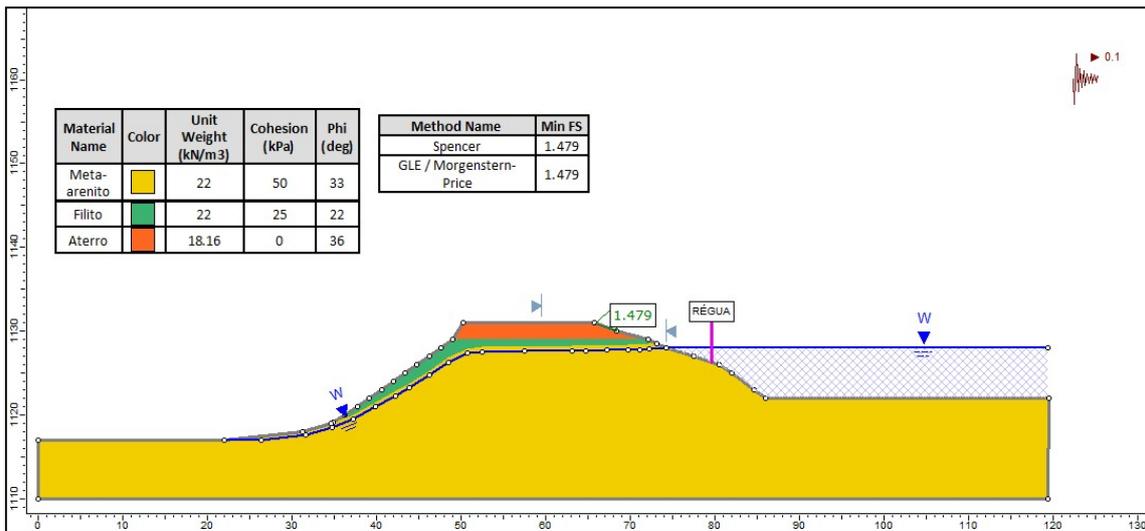


Figura 5.19– Solicitação Sísmica – Montante – Spencer e Morgenstern Price – Não Circular – Local

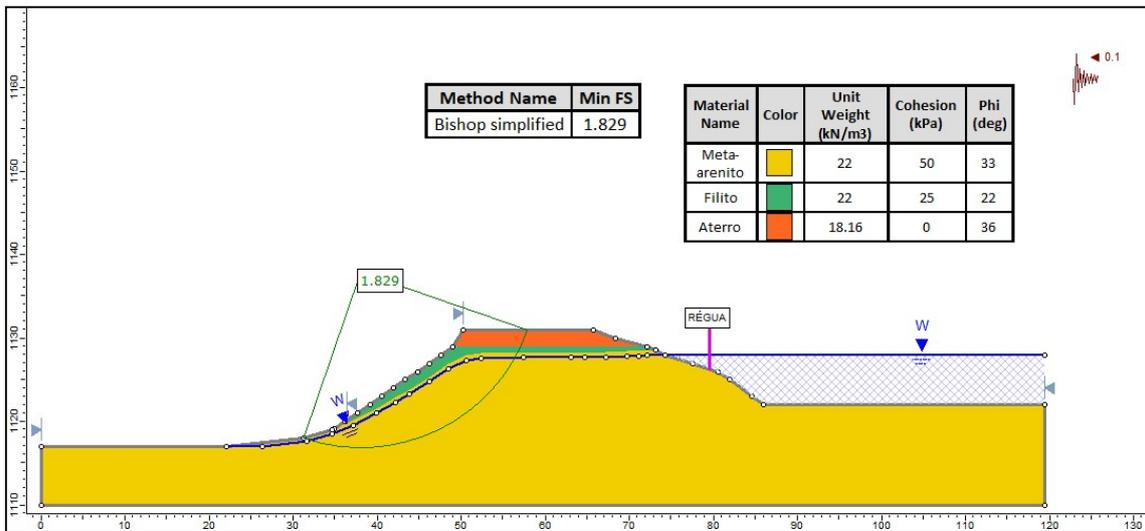


Figura 5.20- Solicitação Sísmica – Jusante – Bishop Simplificado – Circular – Global

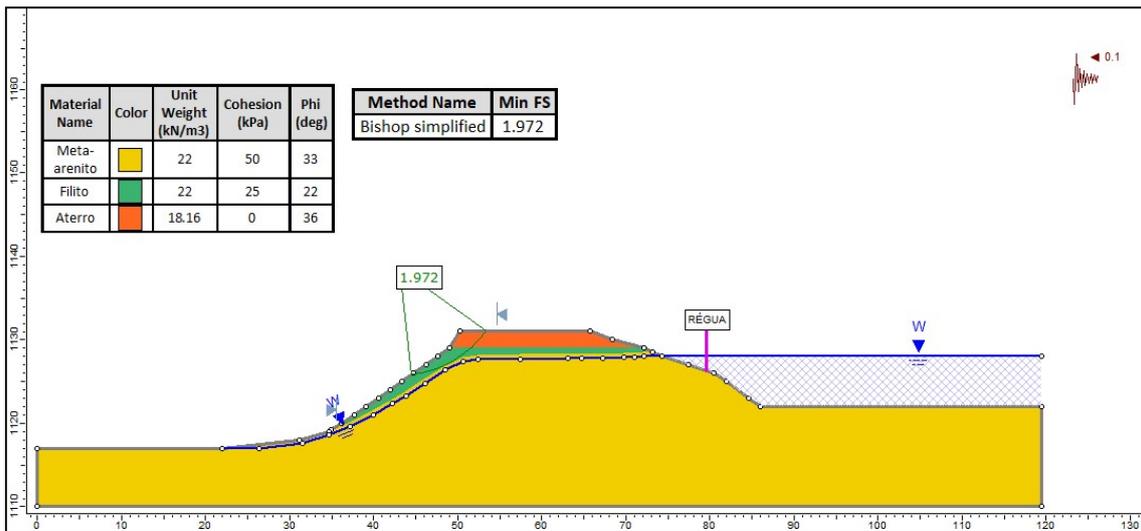


Figura 5.21- Solicitação Sísmica – Jusante – Bishop Simplificado – Circular – Local

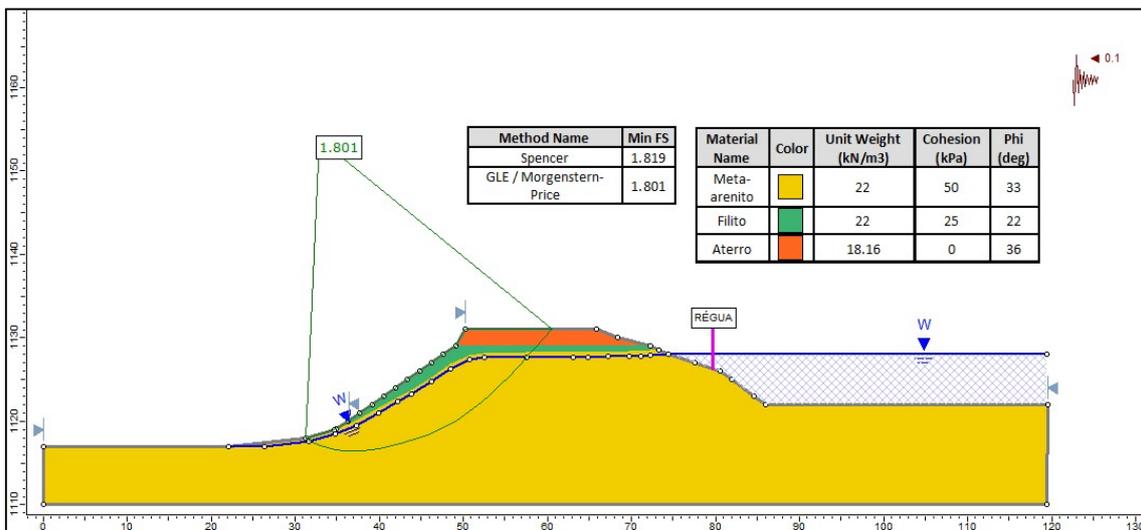


Figura 5.22– Solicitação Sísmica Jusante – Spencer e Morgenstern Price – Não Circular – Global

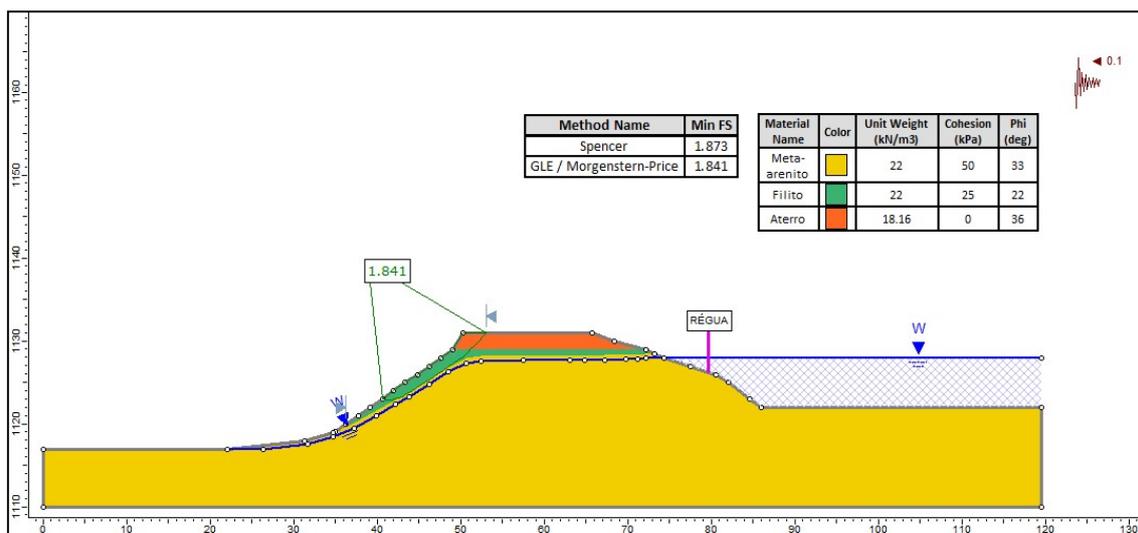


Figura 5.23- Solicitação Sísmica Jusante - Spencer e Morgenstern Price – Não-Circular - Local

Através das análises de estabilidade apresentadas, conclui-se que a Barragem de Contenção de Sedimentos e Águas Pluviais - Dique D-03 se encontra com fatores de segurança acima dos mínimos recomendados pela ABNT NBR 13028/2017. A Tabela 5.4 apresenta um resumo dos resultados.

Tabela 5.4- SÍNTESE DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES DE ESTABILIDADE					
Cenário	Talude	F.S. Mínimo	F.S M&P	F.S Spencer	F.S. Bishop
Seção A-A'					
Final de construção	Montante - Global	1.3	3.7	3.8	3.9
	Montante - Local	1.3	1.9	1.9	1.9
	Jusante – Global ¹	1.3	2.6	2.6	2.6
	Jusante – Local ²	1.3	2.1	2.1	2.3
Operação com rede de fluxo em condição normal, nível máximo do reservatório	Jusante – Global ¹	1.5	2.6	2.6	2.6
	Jusante – Local ²	1.5	2.1	2.1	2.3

BMS – SERVIÇOS DE MINERAÇÃO

Cenário	Talude	F.S. Mínimo	F.S M&P	F.S Spencer	F.S. Bishop
Operação com rede de fluxo em condição extrema, nível máximo do reservatório	Jusante – Global	1.3	2.1	2.1	2.1
	Jusante – Local	1.3	2.1	2.1	2.3
Operação com rebaixamento rápido do nível d'água do reservatório*	Montante	1.1	-	-	-
Operação com rede de fluxo em condição normal	Jusante – local ²	1.5	2.1	2.1	2.3
Solicitação sísmica, com nível máximo do reservatório	Montante - Global	1.1	3.1	3.2	3.2
	Montante - Local	1.1	1.4	1.4	1.4
	Jusante - Global	1.1	1.8	1.8	1.8
	Jusante - Local	1.1	1.8	1.8	1.9
Análise de estabilidade na condição não drenada – Ruptura global ou local*	Jusante	1.3	-	-	-
* Cenários não aplicáveis a Barragem Dique D-03 ¹ Cenários equivalentes para a Barragem Dique D-03 ² Cenários equivalentes para a Barragem Dique D-03					

5.3- ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA E MAPA DA MANCHA DE INUNDAÇÃO:

O estudo de ruptura hipotética teve por objetivo principal a determinação do dano potencial através da caracterização da onda de cheia e delimitação das áreas potencialmente inundáveis a jusante.

Este estudo foi baseado na Lei Federal N° 12.334/2010 alterada pela Lei Federal N° 14.066/2020, e complementarmente ao Decreto Estadual N° 48.078/2020, a Resolução

Conjunta Semad/Ief/Igam/Feam N° 3.181/2022 e demais termos de referência e atos normativos em vigor no Estado de Minas Gerais.

No presente estudo foi definido o cenário extremo de simulação, considerando chuva sobre o reservatório e o modo de falha por galgamento. Neste cenário a macha resultante apresentou potencial de dano ao Córrego Independência e a mata ciliar no seu entorno situada em áreas das Unidades de Conservação do Parque Estadual da Serra do Rola Moça e da Apa Estadual Sul da RMBH. Na área impactada pela onda de ruptura não são encontradas propriedades particulares ou estabelecimentos comerciais.

A paralisação da movimentação da onda de ruptura ocorre antes que a área urbana seja atingida, o que não afeta estruturas, vias e edificações.

Como resultados dos estudos de ruptura hipotética foram gerados diferentes mapas, destacando-se aqui o Mapa da Macha de Inundação.

O Mapa da Mancha de Inundação apresenta a delimitação da Zona de Autossalvamento (ZAS) definida pela distância percorrida pela onda de ruptura, onde ocorre a sobrelevação de 0,61 metros em relação a vazão natural, sendo esta distância de aproximadamente 650 metros a jusante do barramento.

A área impactada pela onda de ruptura pode ser visualizada no Anexo III.

Dada a inexistência de população na Zona de Autossalvamento (ZAS) não está prevista a instalação de sistema de alarme sonoro ou outro sistema específico de alerta.

Uma ruptura indesejada da estrutura traria dados ambientais, mas não a ponto de influenciar o abastecimento de água potável a comunidade.

6- REAVALIAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO, TESTES, INSPEÇÕES E MONITORAMENTOS:

A Barragem de contenção de sedimentos e águas pluviais dique D-03 não tem a função de armazenamento de água ou de rejeitos; mas apenas de contenção dos sedimentos carregados pelas águas pluviais.

6.1- PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO E TESTES:

Não existe qualquer tipo de operação de lançamento ou formação de praia de rejeitos.

Não existe instrumentação a ser monitorada.

A partir da reavaliação dos critérios de projeto aplicáveis a estrutura do dique D-03 concluiu-se pela necessidade de implementação de um sistema de bombeamento

auxiliar, com a função de garantir a segurança da estrutura com relação ao desencadeamento dos modos de falha por galgamento ou por erosão interna; quando submetida a condições naturais extremas.

6.1.1- OPERAÇÃO DE BOMBEAMENTO:

A operação de bombeamento tem por objetivo promover o rebaixamento do nível da lâmina d'água no interior do reservatório do dique D-03, através do bombeamento até a região de jusante do barramento, evitando-se que haja a percolação através da zona de contato entre a fundação e o maciço.

A operação de bombeamento auxiliar deverá ser desencadeada sempre que a lâmina d'água no interior do reservatório atingir a marca de 0,50 metros abaixo do nível de instalação da régua linimétrica.

A bomba hidráulica deverá ser instalada na berma interna do talude de montante na cota 1.126,30 m, e os seus mangotes de sucção e recalque posicionados na região do reservatório e de jusante do barramento, para promover a transferência de fluxo.

Ao mangote de sucção deve ser acoplada a válvula de pé com crivo. A altura de posicionamento da válvula de pé deve ser cerca de 1,00 acima do fundo do reservatório para evitar a sucção de partículas sólidas.

Antes da partida no equipamento é necessário fazer a escorva do equipamento, através do enchimento do compartimento da câmara de bombeamento com água. Iniciada, a operação de bombeamento deverá ser mantida até que a lâmina d'água no interior do reservatório se estabilize em uma altura inferior a 0,50 metro do nível de instalação da régua linimétrica. Toda a operação de bombeamento deve ser acompanhada pelo colaborador da equipe de segurança designado pelo PAE.

As Figuras 6.1 a 6.4 ilustram uma simulação de arranjo do sistema de bombeamento posicionado para uma situação de rebaixamento da lâmina d'água no reservatório.



Figura 6.1- Posicionamento do conjunto de bombeamento sobre o talude de montante.



Figura 6.2- Detalhe do conjunto de bombeamento.



Figura 6.3- Posicionamento do mangote no ponto de sucção na região do reservatório



Figura 6.4- Posicionamento do mangote no ponto de lançamento após o pé do talude na região de jusante.

6.1.2- TESTES:

Antes do início da estação chuvosa deverá ser realizado teste no conjunto motobomba a fim de verificar o seu funcionamento normal.

O conjunto motobomba deve permanecer sempre abastecido com combustível e com o nível adequado de óleo do motor. A substituição do óleo do motor deve ser realizada periodicamente conforme o manual do fabricante.

Deve ser verificada ainda a eficiência das conexões de engate dos mangotes com o conjunto motobomba, assim como a existência de retentores em boas condições.

6.2- MANUTENÇÕES:

6.2.1- DESASSOREAMENTO DA BACIA DE DECANTAÇÃO AUXILIAR:

A bacia de decantação auxiliar localizada na área da mina á montante da área do reservatório do dique D-03 deve ser mantida em condições de adequada capacidade de armazenamento. Este procedimento visa garantir que parte do escoamento da drenagem da mina infiltre na própria cava, diminuindo o aporte de águas pluviais e material carreado de regiões específicas de contribuição para a área do reservatório. A figura 6.5 apresenta uma vista superior da bacia de decantação localizada na área da mina.

Os sedimentos carreados durante os períodos chuvosos para o interior da bacia e do reservatório do dique D-03 deverão ser retirados no período de estiagem e preferencialmente encaminhados para o beneficiamento ou dispostos na pilha de estéril. A periodicidade de limpeza da bacia de decantação auxiliar é anual.



Figura 6.5- Operação de desassoreamento da bacia de decantação auxiliar a montante do dique D-03 – Ago/23.

6.2.2- DESASSOREAMENTO DO RESERVATÓRIO DO DIQUE D-03:

A manutenção da capacidade de amortecimento do reservatório é fundamental na garantia da segurança do dique D-03.

Deve-se garantir que todo o volume de escoamento amortecido, ocorra através das laterais e do fundo do reservatório, sem que haja percolação através do corpo do barramento.

O reservatório do dique D-03 tem nível de fundo na cota 1.122,00 metros.

A régua linimétrica N° 1 encontra-se instalada na cota 1.126,30 metros e permite a medição das variações do nível da lâmina d'água no interior do reservatório em condições de enchimento normal e que antecedem o gatilho do modo de falha por “piping”.

A zona de contato entre o material da fundação e o corpo do barramento encontra-se na cota 1.128,00 metros. Deseja-se que a percolação não atinja esta cota, ou seja, o nível da lâmina d'água no interior do reservatório não deve ultrapassar 1,70 metros, medidos na régua N° 1.

Com o intuito de aumentar a precisão nas medidas do nível da lâmina d'água e do nível de assoreamento do reservatório do dique D-03, em novembro de 2023 foi instalada uma nova régua linimétrica no nível de fundo do reservatório – “Régua linimétrica N° 2”.

A Régua N° 2, instalada na cota 1.122,00 metros, possui altura de 3,50 metros e possibilita a leitura dos níveis da lâmina d'água e do assoreamento do reservatório. As Figuras 6.6 e 6.7 ilustram a Régua N° 2, instalada próxima a região de desemboque do sistema de drenagem superficial.



Figura 6.6- Régua linimétrica para a medição dos níveis de assoreamento e da lâmina d'água.



Figura 6.7- Régua linimétrica N° 2 para a medição dos níveis de assoreamento e da lâmina d'água.

O volume de material assoreado não deve ultrapassar o nível de cota 1.124,30 metros, ou seja, 2,30 metros medidos na Régua N° 2. Sempre que este fato ocorrer deverá ser

realizado o desassoreamento imediato da bacia até que o fundo atinja a cota 1.122,00 metros. A periodicidade de limpeza do reservatório é anual.

A figura 6.8 ilustra os marcos de controle de nível d'água e de assoreamento do reservatório.

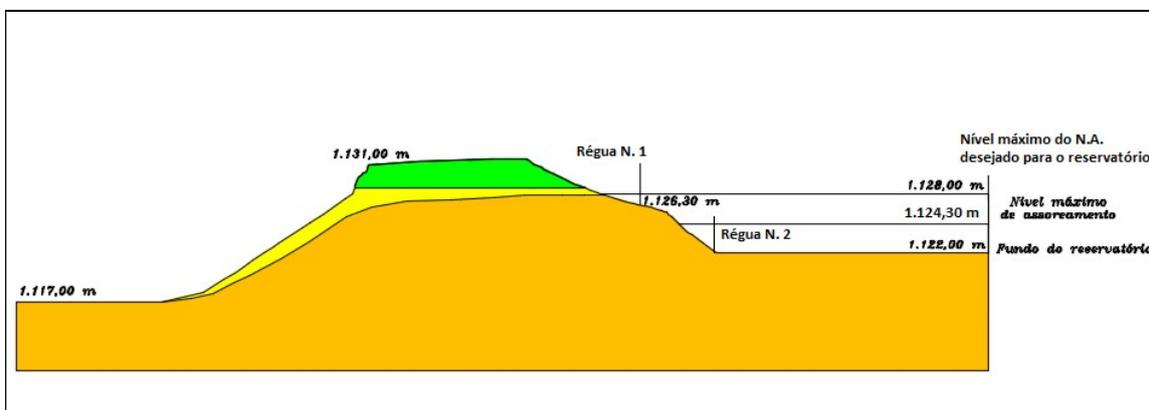


Figura 6.8- Perfil típico do dique D-03 com ênfase nos marcos de controle.

A figura 6.9 ilustra a operação de desassoreamento do reservatório do dique D-03.



Figura 6.9- Operação de desassoreamento do dique D-03 – Ago/23.

6.2.3- TALUDES DO BARRAMENTO E SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL:

A manutenção periódica de rotina do barramento e do sistema de drenagem superficial do dique D-03, consiste em manter a vegetação dos taludes de montante e de jusante em condições de inspeção e isenta de espécies arbustivas. A manutenção do sistema de drenagem superficial consiste na remoção de entulhos depositados no sistema e a realização de eventuais pequenas obras civis de reparo nas escadas de dissipação, caso haja necessidade. A manutenção dos taludes e do sistema de drenagem superficial deve ser realizada anualmente.

6.3- REGIME DE INSPEÇÕES DE SEGURANÇA:

O Plano de Segurança da “Barragem de Contenção de Sedimentos e Águas Pluviais – Dique D-03” prevê dois níveis de inspeção que são classificados quanto a sua forma de registro e apresentação.

6.3.1- INSPEÇÕES FORMAIS:

As inspeções formais são registradas na forma de relatório e protocoladas nos órgãos de controle estadual e federal conforme a periodicidade definida pela legislação.

A Lei 23.291/2019, por meio do art. 17, determina que as barragens de que trata a lei serão objeto de auditoria técnica de segurança, sob responsabilidade do empreendedor, em periodicidade definida em razão do potencial de dano ambiental. A referida lei define ainda que o Relatório de Auditoria técnica de Segurança Barragem - RTSB, acompanhado das ART's dos profissionais responsáveis, deverá ser apresentado ao órgão ou à entidade competente do SISEMA até o dia 1º de setembro do ano de sua elaboração, junto com a Declaração de Condição de Estabilidade – DCE.

Em função do potencial de dano atual a “Barragem de contenção de sedimentos e águas pluviais – Dique D-03” está sujeita a uma periodicidade de realização de auditoria técnica de segurança barragem a cada três anos.

A Lei Federal nº 12.334, de 2010, dispõe que independentemente do potencial de dano ambiental da barragem, o empreendedor, deve apresentar, semestralmente, o Relatório de Inspeção Semestral – RIS.

De acordo com os parágrafos 3º e 4º da Portaria FEAM Nº 699, de 07 de junho de 2023, o RIS poderá ser elaborado, a critério do empreendedor, por equipe de profissionais externa ou interna ao empreendimento devendo ser acompanhado da

anotação de responsabilidade técnica do profissional que assina a Declaração de Condição de Estabilidade – DCE.

O RIS do semestre, acompanhado da DCE, deverá ser inserido no Sigibar, entre 1º e 31 de março e entre 1º e 30 de setembro de cada ano.

O art. 28 do Decreto nº 48.140, de 25 de fevereiro de 2021 estabeleceu que o empreendedor deve apresentar semestralmente a Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM, os registros mensais dos níveis estimados dos reservatórios e os registros trimestrais do volume armazenado nos reservatórios da barragem.

6.3.2- INSPEÇÕES INFORMAIS:

Apesar de não serem registradas periodicamente; as inspeções informais são realizadas com uma frequência maior do que as inspeções formais.

A periodicidade das inspeções informais é semanal no período de estiagem, podendo ser intensificada para a periodicidade diária no período chuvoso, e até mesmo horária sobre condições ambientais extremas.

O foco das inspeções informais é a verificação das condições de funcionamento dos sistemas de drenagem, a realização do monitoramento do nível do reservatório e a classificação da situação de segurança da estrutura no momento da inspeção com relação ao nível de emergência. É o nível de emergência que determina as ações a serem adotadas.

No caso de serem identificadas anomalias, deverá ser elaborada a “Ficha de Inspeção de Segurança Regular” para registro e tratamento do problema. O modelo da “Ficha de Inspeção de Segurança Regular” é apresentado no Anexo IV. As anomalias deverão ser relatadas no “Relatório Mensal de Atividades - Mineração e Meio Ambiente” e as ações corretivas deverão ser programadas de forma imediata, de modo a não comprometerem a segurança da estrutura. Após a correção do problema a “Ficha de Inspeção de Segurança Regular” deve ser concluída e arquivada com os demais documentos referentes a estrutura.

6.4- MONITORAMENTO DO NÍVEL DA LÂMINA D’ÁGUA E DO VOLUME DE MATERIAL ARMazenado NO RESERVATÓRIO:

Desde novembro de 2017 se realiza o monitoramento semanal da variação do nível d’água no interior do reservatório, através de registro fotográfico.

Os registros fotográficos tomados semanalmente são apresentados mensalmente de forma acumulada no “Relatório Mensal de Atividades - Mineração e Meio Ambiente”. No término do ciclo de um período de monitoramento, um relatório contendo o registro de todo o período é arquivado em meio físico junto aos documentos de gestão de segurança do dique D-03.

No caso de eventos extremos, o monitoramento da variação do nível d’água no interior do reservatório é realizado como parte integrante das inspeções informais, a fim de permitir a classificação quanto ao nível de risco da estrutura e possibilitar a tomada das ações emergenciais que garantem a segurança da estrutura.

7- PLANO DE AÇÃO EMERGÊNCIAL

O Plano de Ação Emergencial tem por objetivo identificar as situações de emergência em potencial, definir as ações a serem adotadas e quais os profissionais envolvidos na ação, além de definir os agentes a serem notificados.

7.1- DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DAS EMERGÊNCIAS:

Uma situação de emergência em potencial em uma barragem é uma situação decorrente de eventos adversos que afetem a segurança da barragem e possam causar danos à sua integridade estrutural e operacional, trazendo riscos à preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente. Essas situações devem ser claramente caracterizadas por meio de um sistema de classificação.

7.2- CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES:

A classificação do nível de resposta foi realizada utilizando-se quatro níveis, de acordo com a descrição das características gerais de cada situação de emergência, em potencial:

Quadro III. NÍVEIS DE RESPOSTA COM SUAS RESPECTIVAS CARACTERÍSTICAS	
Nível de resposta	Caracterização
0 – Normal	Quando as anomalias encontradas ou a ação de eventos externos à barragem não comprometem à sua segurança, mas devem ser controladas e monitoradas ao longo do tempo.
1 – Atenção	Quando as anomalias encontradas ou a ação de eventos externos à barragem não comprometem à sua segurança no curto prazo, mas devem ser controladas, monitoradas ou reparadas.
2 – Alerta	Quando as anomalias encontradas ou a ação de eventos externos à barragem representam risco à sua segurança no curto prazo, devendo ser tomadas providências de eliminação do problema.
3 – Emergência	Quando as anomalias encontradas ou a ação de eventos externos à barragem representam risco de ruptura iminente, devendo ser tomadas medidas para prevenção e redução dos danos materiais e humanos decorrentes do colapso da barragem.

7.3- IDENTIFICAÇÃO E TRATAMENTO DAS SITUAÇÕES:

Os dois possíveis modos de falha identificados para o dique D-03 são os processos de galgamento e o processo de erosão interna (“pipping”), ambos relacionados à variação do nível da lâmina d’água no interior do reservatório.

O monitoramento visual da variação do nível d’água no interior do reservatório é a principal ferramenta de controle para as tomadas de decisões no sentido de adotar as ações necessárias que impeçam o acionamento dos modos de falha.

O Quadro IV apresenta as variações do nível de resposta em relação ao indicador principal, as ações e o fluxo de comunicação necessária de cada nível.

Quadro IV- CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE RESPOSTA. INDICADORES QUALITATIVOS DETECTÁVEIS PELA INSPEÇÃO VISUAL E AÇÕES				
Nível d'água no interior do reservatório	Nível de resposta	Ação	Responsável	Comunicação Imediata
Até 0,50 m abaixo do nível de pé da régua N° 1	Normal	Nenhuma ação requerida	Flaviano	Nenhuma comunicação requerida
Nivelado com o nível de pé da régua N° 1	Atenção	Sistema auxiliar de bombeamento deverá ser instalado e ficar em “stand by” para operação	Flaviano	Cláudio – (31) 99974-4580 Hudson
0,50 m acima do nível de pé da régua N° 1	Alerta	Início da operação de bombeamento	Flaviano Cláudio	Hudson – (31) 98376-3758 Éder
1,70 m acima do nível de pé da régua N° 1	Emergência	Avaliar alternativas emergenciais e adotar ações para promover o rebaixamento do nível d'água	Flaviano Cláudio Hudson	Éder – (31) 98487-1194
Instabilização e Ruptura da estrutura	Emergência	Comunicação imediata do sinistro aos órgãos responsáveis pelo controle	Hudson Éder	Defesa Civil – (199) Parque Estadual da Serra do Rola Moça - (31) 3581-3523 Núcleo de Emergência Ambiental – FEAM – (31) 99822-3947 PBH – Defesa Civil – (31) 3290-0020

8- REGISTROS MENSAIS DOS NÍVEIS ESTIMADOS E REGISTROS TRIMESTRAIS DO VOLUME ARMAZENADO NO RESERVATÓRIO:

Em atendimento ao Art. 28 do decreto nº 48.140, de 25 de fevereiro de 2021 que estabeleceu que o empreendedor deve apresentar semestralmente a Fundação Estadual do Meio Ambiente, “os registros dos níveis de água e do volume armazenado nos reservatórios” foram protocolados em 23/02/2024, os registros relativos ao 2º Semestre de 2023.

Tabela 8.1- Registros dos níveis da lâmina d’água e do volume armazenado no reservatório

Mês / Ano	Nível do reservatório (m)	Volume armazenado (m³)	% de assoreamento
Julho / 2023	“seco”	156,75	1,50
Agosto / 2023	“seco”	156,75	1,50
Setembro / 2023	“seco”	0,00	0,00
Outubro / 2023	“seco”	0,00	0,00
Novembro / 2023	“seco”	0,00	0,00
Dezembro / 2023	“seco”	0,00	0,00

9- INSPEÇÃO PERIÓDICA DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA:

A inspeção de segurança apresentada a seguir refere-se ao “Relatório de Inspeção Semestral - RIS - 2º Semestre de 2023”, cuja inspeção de campo foi realizada no dia 31/01/2024 e teve por objetivo a avaliação das condições atuais da estrutura e do seu entorno.

A atividade de inspeção abordou a verificação dos seguintes itens:

- Taludes de montante, talude de jusante e crista do barramento: verificação quanto à presença de trincas, focos erosivos, falhas de vegetação, cupinzeiros, formigueiros, tocas de animais, afundamentos, abatimentos e escorregamentos;
- Ombreiras: verificação de focos erosivos e de infiltração na zona de contato maciço/terreno natural;
- Fundação: verificação de subsidência e de percolação na zona de contato maciço/terreno natural;
- Reservatório: verificação da condição de assoreamento;
- Drenagem superficial: verificação das condições dos dispositivos de drenagem (presença de trincas ou fissuras e de obstrução por deposição de detritos);

- Condições ambientais da região de jusante: avaliação da região com relação ao estado de preservação.

As condições verificadas durante os trabalhos de inspeção são apresentadas e avaliadas conforme registro fotográfico a seguir:

9.1- REGISTRO FOTOGRÁFICO:

9.1.1- ACESSO PRINCIPAL, CRISTA DO BARRAMENTO E OMBREIRAS:

As figuras 9.1 e 9.5 mostram a estrada de acesso, a crista do barramento e as regiões das ombreiras esquerda e direita.

As figuras 9.1 a 9.3 ilustram a estrada de acesso principal na ombreira direita e a região de transferência de fluxo do sistema de drenagem superficial dos taludes a sul da pilha de estéril para a canaleta que conduz até a escada para o interior do reservatório do dique D-03.



Figura 9.1- Vista da estrada de acesso à crista do barramento e do sistema de drenagem superficial principal.



Figura 9.2- Vista do ponto de transferência do sistema de drenagem superficial para o emboque da escada de transferência de fluxo para o interior do reservatório.



Figura 9.3- Vista da escada de transferência de fluxo para o interior do reservatório, a partir do ponto de desemboque do sistema de drenagem superficial.

Parte do fluxo de drenagem da região da ombreira direita e da região da crista do barramento é direcionada para uma escada de transferência localizada em uma estrada de acesso secundária na ombreira esquerda e que conduz o fluxo até o reservatório do dique D-03. A Figura 9.4 mostra a região da ombreira direita e a crista do barramento.



Figura 9.4- Vista da crista do barramento e da ombreira direita do dique D-03

A figura 9.5 ilustra a crista do barramento e a ombreira esquerda. A ombreira esquerda se apoia sobre a encosta principal da Mina da Serra do Jatobá. A crista dos taludes de montante e de jusante é protegida por uma leira de proteção lateral o que impede a possibilidade de escoamento de qualquer fluxo de drenagem sobre a face dos taludes.

Observa-se que a encosta da ombreira esquerda encontra-se estabilizada, revegetada e sem sinais de deslocamento de rochas.

Não foram verificadas anomalias relacionadas ao abatimento da linha de crista, recalques da fundação sob o barramento ou processos erosivos na região das ombreiras. Observou-se a presença de leiras de proteção tanto na crista do talude de jusante quanto do talude de montante.



Figura 9.5- Vista da crista do barramento e da ombreira esquerda do dique D-03.

9.1.2- SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL:

O sistema de drenagem superficial do dique D-03 é composto por duas escadas de transferência localizadas próximas as ombreiras esquerda e direita do barramento e uma canaleta de drenagem localizada na crista do talude de montante do barramento.

A escada de transferência localizada próxima à ombreira direita conduz o escoamento das águas do nível de topo da pilha de estéril e dos taludes a sul da pilha para o interior do reservatório do dique D-03.

A canaleta de drenagem localizada na crista do talude de montante do barramento conduz o escoamento das águas do nível de crista do barramento até a escada de transferência localizada próxima à ombreira esquerda e em seguida para o interior do reservatório.

As figuras 9.6 a 9.10 ilustram as estruturas componentes do sistema de drenagem superficial.



Figura 9.6- Vista do ponto de emboque da escada de transferência localizada próxima à ombreira direita.



Figura 9.7- Vista do ponto de emboque da escada de transferência localizada próxima à ombreira direita.



Figura 9.8- Canaleta de drenagem localizada na crista do talude de montante para a condução do fluxo até a escada localizada próxima à ombreira esquerda.



Figura 9.9- Escada de transferência localizada próxima à ombreira esquerda.



Figura 9.10- Vista dos pontos de emboque e desemboque da escada de transferência localizada próxima à ombreira esquerda.

A canaleta de drenagem se encontra desobstruída e a escada de dissipação localizada na ombreira esquerda do barramento em boas condições de transferência de fluxo.

9.1.3- RESERVATÓRIO:

O reservatório da barragem de contenção de águas pluviais - Dique D-03 tem por função conter as águas pluviais e os sedimentos gerados na área de lavra, protegendo a grota de um dos afluentes do Córrego Jatobá.

O procedimento de desassoreamento do dique D-03 é rotina periódica conforme descrito no item 6.2.2, tendo sido realizado pela última vez em agosto de 2023. A figura 9.11 apresenta as condições de enchimento do reservatório na data da inspeção de campo.



Figura 9.11- Vista do talude de montante e reservatório do dique D-03 – 31/01/2024.

As condições atuais de assoreamento são adequadas para garantir o amortecimento dos fluxos pluviais durante a estação chuvosa do período hidrológico 2023/2024.

9.1.4- TALUDES DE MONTANTE E DE JUSANTE:

Os taludes de montante e de jusante foram avaliados quanto à presença de trincas, focos erosivos, falhas de vegetação, cupinzeiros, formigueiros, tocas de animais, afundamentos, abatimentos e escorregamentos.

A figura 9.12 mostra o talude de montante a partir da região do reservatório. Não foram identificadas anomalias no talude de montante.



Figura 9.12- Talude de montante – Ausência de anomalias.

As figuras 9.13 a 9.18 apresentam um comparativo entre as condições visualizadas na face do talude de jusante do barramento nas inspeções de novembro de 2019, janeiro de 2021, novembro de 2021, abril 2022, julho de 2023 e janeiro de 2024. Não foram realizados quaisquer tipos de intervenções na face do talude. As anomalias anteriormente identificadas e que foram relacionadas à movimentação da face do talude, apesar de observadas, continuam estáveis e sem sinais de processos evolutivos.



Figura 9.13- Vista do barramento a partir da região jusante – Nov/19.



Figura 9.14- Vista do barramento a partir da região jusante – Jan/21.



Figura 9.15- Vista do barramento a partir da região jusante – Nov/21.



Figura 9.16- Vista do barramento a partir da região jusante – Abr/22.



Figura 9.17- Vista do barramento a partir da região jusante – Jul/23.



Figura 9.18- Vista do barramento a partir da região jusante – Jan/24.

Verificou-se sobre o talude de jusante, o crescimento de algumas espécies arbustivas que deverão ser eliminadas.

9.1.5- REGIÃO Á JUSANTE DO DIQUE D-03:

As figuras 9.19 e 9.20 mostram a região á jusante do dique D-03 vista a partir da crista e do pé do barramento, respectivamente. Não foi verificada a presença de qualquer tipo de sedimento carreado. Observa-se a boa qualidade ambiental e o bom estado de preservação da região, com o desenvolvimento de espécies nativas de diversos portes já completamente incorporadas ao local. Estas condições comprovam a eficiência do barramento para a finalidade a qual foi confeccionado: conter sedimentos e proteger a grota do afluente do Córrego Jatobá.



Figura 9.19- Vista da região de jusante a partir da crista do barramento.



Figura 9.20- Vista da região de jusante a partir do pé do barramento.

9.2- CONCLUSÕES, RECOMENDAÇÕES E LAUDO DE ESTABILIDADE:

Os principais modos de falha identificados para a estrutura do dique D-03 são o "galgamento" e a "erosão interna". Sabe-se que o gatilho para a ativação destes modos de falha é a inadequada condição de assoreamento do interior do reservatório e a percolação de água pelo corpo do barramento em níveis superiores aos definidos pelo "Plano de Segurança da Barragem de Contenção de Sedimentos e Águas Pluviais - Dique D-03 – Revisão Periódica N° 3".

A condição atual de desassoreamento do reservatório do dique D-03 é adequada e a capacidade de amortecimento é suficiente para impedir que em condições pluviométricas extremas, as águas pluviais que chegam ao reservatório venham a alcançar níveis superiores aos mínimos necessários para a segurança da estrutura.

Um sistema de bombeamento auxiliar para o rebaixamento do nível da lâmina d'água do reservatório encontra-se disponível e em condições de operação imediata se necessário.

Com o controle do nível do reservatório, garante-se que a percolação ocorra completamente através do metarenito da fundação pelo fundo e pelas paredes laterais do reservatório, sem o risco de ativação dos modos de falha.

Um novo dispositivo de monitoramento da variação do nível da lâmina d'água no interior do reservatório foi instalado, o que contribui para o aumento da robustez do sistema de gestão de riscos da estrutura.

A inspeção regular semestral de segurança realizada anteriormente havia identificado uma anomalia de pequena magnitude e relevância na estrutura da escada de dissipação da ombreira esquerda que foi corrigida.

A inspeção semestral regular de segurança realizada em janeiro de 2024 identificou como anomalia a presença de espécies arbustivas em crescimento na face do talude de jusante. A eliminação das espécies arbustivas deve ser planejada e executada o mais breve possível.

A Tabela 9.1 apresenta as recomendações de rotinas operacionais cujo controle é previsto pelo plano de segurança.

De maneira geral, os componentes da estrutura avaliados na inspeção encontram-se em bom estado de conservação e o sistema de gestão de riscos do barramento apesar de

simples é eficiente; o que garante a segurança da estrutura e permite **ATESTAR A CONDIÇÃO DE ESTABILIDADE DO DIQUE D-03.**

A declaração da condição de estabilidade – DCE é apresentada no Anexo V.

Tabela 9.1- RECOMENDAÇÕES OPERACIONAIS DE ROTINA

Item	Recomendação	Priorização	Prazo	Ação Adotada
1	Monitorar visualmente estado de conservação das canaletas de drenagem superficial da área da mina e mantê-las desobstruídas.	BAIXA	Rotina	Operações de desobstrução periódica de sistemas de drenagem superficial em atividade
2	Realizar o monitoramento visual do reservatório com frequência estabelecida no PSB da barragem, a fim de permitir que possam ser acionados os dispositivos que garantam os níveis adequados de segurança da estrutura	BAIXA	Rotina	Monitoramento visual e registro fotográfico do nível do reservatório em atividade e periodicidade normal.
3	Suprimir árvores de grande porte no encontro do talude de jusante com a ombreira direita;	BAIXA	Conforme calendário PRAD	Supressão aguardando etapa do calendário do PRAD.
4	Realizar desassoreamento do reservatório com frequência estabelecida no PSB da estrutura;	BAIXA	Rotina	Desassoreamento do reservatório realizado em agosto de 2023. Próximo desassoreamento programado para agosto de 2024
5	Executar plano frequente de capina e combate à vegetação invasora nos taludes de jusante e de montante, na crista e nas ombreiras;	BAIXA	Rotina	Eliminação de espécies arbustivas no talude de jusante a programar
6	Monitorar visualmente deslocamento pontual da rocha, principalmente na ombreira esquerda, próximo à crista, e, em caso de evolução, planejar ação corretiva;	BAIXA	Rotina	Monitoramento visual dos taludes de entorno em periodicidade normal. Porção da ombreira estabilizada e sem deslocamentos de rocha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- . AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (2022) – Resolução ANM N° 95 de 07 de fevereiro de 2022.
- . BMS – Serviços de Mineração (2023). Sical Industrial S/A. Plano de segurança da barragem de contenção de sedimentos e águas pluviais dique D-03 - Revisão periódica n° 2.
- . BMS – Serviços de Mineração (2023). Monitoramento da variação da lâmina d'água no interior do reservatório do dique D-03 – 6° Ciclo - Período: Set/22 a Ago/23 - DVG – Indústria de Concreto Celular Ltda.
- . BMS – Serviços de Mineração (2022). Monitoramento da variação da lâmina d'água no interior do reservatório do dique D-03 – 5° Ciclo - Período: Set/21 a Ago/22 - DVG – Indústria de Concreto Celular Ltda.
- . BMS – Serviços de Mineração (2019). Sical Industrial S/A. Plano de segurança da barragem de contenção de sedimentos e águas pluviais dique D-03 - Revisão periódica n° 1.
- . DIAS, C.R.C. (2024) – Relatório de Inspeção Semestral - RIS – 2° Semestre de 2023 - DVG – Indústria de Concreto Celular Ltda.
- . DIAS, C.R.C. (2023) – Relatório de Inspeção Semestral - RIS – 1° Semestre de 2023 - DVG – Indústria de Concreto Celular Ltda.
- . DIAS, C.R.C. (2022) – 1° Relatório de Inspeção de Segurança Regular – Exercício: 2022 - DVG – Indústria de Concreto Celular Ltda.
- . GOVERNO DO BRASIL (2010) – Lei N° 12.334 de 20 de setembro de 2010.
- . GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (2023) – Portaria FEAM N° 699 de 07 de junho de 2023.

-
- . GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (2021) – Decreto Lei N° 48.140 de 25 de fevereiro de 2021.
 - . GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (2019) – Lei N° 23.291 de 25 de fevereiro de 2019.
 - . HIDROBR Consultoria Ltda (2023) - Estudo de ruptura hipotética - Barragem de Contenção de Sedimentos e Águas Pluviais – Dique D-03.
 - . HIDROBR Consultoria Ltda (2023) - Relatório Técnico de Auditoria de Segurança da Barragem de Contenção de Sedimentos e Águas Pluviais– Dique D-03.
 - . PEREIRA, D.M. (2016) – Plano de Ação de Emergências das Barragens de Mineração - Barragem de Contenção de Águas Pluviais – Dique D-03. Precon Industrial S.A.

ANEXOS



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE MINAS GERAIS

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20242819649

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

CLAUDIO RENATO CARNEVALLI DIAS
Título profissional: **ENGENHEIRO DE MINAS**

RNP: **1403884862**
Registro: **MG0000066219D MG**

Empresa contratada: **CLAUDIO RENATO CARNEVALLI DIAS - ME**

Registro Nacional: **60294-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **DVG - INDUSTRIA DE CONCRETO CELULAR LTDA**
VIA GERALDO DIAS
Complemento:
Cidade: **BELO HORIZONTE**

CPF/CNPJ: **34.651.228/0001-63**
Nº: **2800**

Bairro: **SOLAR DO BARREIRO (BARREIRO)**
UF: **MG** CEP: **30628260**

Contrato: **Não especificado**
Valor: **R\$ 5.000,00**
Ação Institucional: **Outros**

Celebrado em: **15/09/2017**
Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

3. Dados da Obra/Serviço

VIA GERALDO DIAS
Complemento:
Cidade: **BELO HORIZONTE**
Data de Início: **12/03/2024**
Finalidade: **AMBIENTAL**
Proprietário: **SICAL INDUSTRIAL LTDA**

Nº: **2800**
Bairro: **SOLAR DO BARREIRO (BARREIRO)**
UF: **MG** CEP: **30628260**
Previsão de término: **12/03/2030** Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Código: **Não Especificado**
CPF/CNPJ: **19.416.627/0001-56**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração	1,00	un
23 - Consultoria > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.1 - DE RISCOS AO MEIO AMBIENTE		

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS E ÁGUAS PLUVIAIS DIQUE D-03 - REVISÃO N. 3

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.
- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem - CMA vinculada ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar
- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/igpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.
- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

A3EM - Associação dos Antigos Alunos da Escola de Minas de Ouro Preto

gov.br

Documento assinado digitalmente
CLAUDIO RENATO CARNEVALLI DIAS
Data: 23/03/2024 08:08:55-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

CLAUDIO RENATO CARNEVALLI DIAS - CPF: 639.240.806-15

Local _____ de _____ data _____ de _____

DVG - INDUSTRIA DE CONCRETO CELULAR LTDA - CNPJ: 34.651.228/0001-63

9. Informações

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: ywY5Y
Impresso em: 23/03/2024 às 08:05:37 por: , ip: 187.20.11.254





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20242819649

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 99,64** Registrada em: **22/03/2024** Valor pago: **R\$ 99,64** Nosso Número: **8604233324**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: ywY5Y
Impresso em: 23/03/2024 às 08:05:38 por: , ip: 187.20.11.254

www.crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br
Fax:

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Minas Gerais



**ANEXO I – CLASSIFICAÇÃO QUANTO À CATEGORIA DE RISCO E DANO
POTENCIAL – FEAM**

**Tabela 0-1: Classificação da categoria de risco e dano potencial
associado da Barragem Dique D-03**

NOME DA BARRAGEM		Barragem de Contenção de Águas Pluviais Dique D-03
NOME DO EMPREENDEDOR		DVG Indústria de Concreto Celular LTDA
DATA		31/01/2024
I.1- CATEGORIA DE RISCO		
		Pontos
1	Características Técnicas (CT)	11
2	Estado de Conservação (EC)	2
3	Plano de Segurança de Barragens (PSB)	15
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT+EC+PS		28
FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	> = 60 ou EC* = 8
	MÉDIO	35 a 60
	BAIXO	< = 35
(*) Pontuação (8) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.		
I.2- POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL		
FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL (PDA)	Pontos
		7
	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	PDA
	ALTO	> = 16
	MÉDIO	10 < DPA < 16
	BAIXO	< = 10

Tabela 0-2: Resultado da Avaliação

CATEGORIA DE RISCO	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Médio	<input checked="" type="checkbox"/> Baixo
POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Médio	<input checked="" type="checkbox"/> Baixo

Tabela 0-3: Classificação das Barragens de Água Associadas a Processos Industriais

	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL		
CATEGORIA DE RISCO	ALTO	MÉDIO	BAIXO
ALTO	A	B	C
MÉDIO	A	C	D
BAIXO	A	D	D

QUADRO 1.1 – MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO A CATEGORIA DE RISCO - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT

Altura (a)	Comprimento (b)	Tipo de Barragem quanto ao material de construção (c)	Tipo de fundação (d)	Idade da barragem (e)	Vazão de Projeto (f)
Altura ≤ 10m (0)	Comprimento ≤ 50m (0)	Concreto convencional (1)	Rocha sã (1)	Entre 30 e 50 anos (1)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)
10m < Altura < 30m (1)	50m < Comprimento < 200m (1)	Alvenaria de pedra / Concreto ciclópico / Concreto rolado – CCR (2)	Rocha alterada dura com tratamento (2)	Entre 10 e 30 anos (2)	Milenar (2)
30m ≤ Altura ≤ 60m (4)	200 ≤ Comprimento ≤ 600m (2)	Terra homogênea / Enrocamento / Terra enrocamento (3)	Rocha alterada sem tratamento / Rocha alterada fraturada com tratamento (3)	Entre 5 e 10 anos (3)	TR = 500 anos (5)
Altura > 60m (7)	Comprimento > 600m (3)		Rocha alterada mole / Saprolito / Solo compacto (4)	< 5 anos ou > 50 anos ou sem informação (4)	TR Inferior a 500 anos ou desconhecida/ Estudo não confiável (10)
			Solo residual / aluvião (5)		
CT = ∑ (a até f) = 11					

QUADRO 1.2 – MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO A CATEGORIA DE RISCO - ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC

Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (g)	Confiabilidade das Estruturas de Adução (h)	Percolação (i)	Deformações e Recalques (j)	Deterioração dos Taludes / Paramentos (k)
Estruturas civis e hidroeletromecânicas em pleno funcionamento / canais de aproximação ou de restituição ou vertedouro (tipo soleira livre) desobstruídos (0)	Estruturas civis e dispositivos hidroeletromecânicos em condições adequadas de manutenção e funcionamento (0)	Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)	Inexistente (0)	Inexistente (0)
Estruturas civis e hidroeletromecânicas preparadas para a operação, mas sem fontes de suprimento de energia de emergência / canais ou vertedouro (tipo soleira livre) com erosões ou obstruções, porém sem riscos a estrutura vertente. (4)	Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeletromecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e com medidas corretivas em implantação (4)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras estabilizadas e/ou monitoradas (3)	Existência de trincas e abatimentos de pequena extensão e impacto nulo (1)	Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de arbustos de pequena extensão e impacto nulo. (1)
Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeletromecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e com medidas corretivas em implantação / canais ou vertedouro (tipo soleira livre) com erosões e/ou parcialmente obstruídos, com risco de comprometimento da estrutura vertente. (7)	Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeletromecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e sem medidas corretivas (6)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem tratamento ou em fase de diagnóstico (5)	Existência de trincas e abatimentos de impacto considerável gerando necessidade de estudos adicionais ou monitoramento (5)	Erosões superficiais, ferragem exposta, crescimento de vegetação generalizada, gerando necessidade de monitoramento ou atuação corretiva (5)
Estruturas civis comprometidas ou Dispositivos hidroeletromecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e sem medidas corretivas / canais ou vertedouro (tipo soleira livre) obstruídos ou com estruturas danificadas (10)	-	Surgência nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras com carreamento de material ou com vazão crescente (8)	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos expressivos, com potencial de comprometimento da segurança (8)	Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança (7)
EC = ∑ (g até k) = 2				

QUADRO 1.3 - MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO A CATEGORIA DE RISCO - PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB

Existência de documentação de projeto (l)	Estrutura organizacional e qualificação técnica dos profissionais da equipe de Segurança da Barragem (m)	Procedimentos de roteiros de inspeções de segurança e de monitoramento (n)	Regra operacional dos dispositivos de descarga da barragem (o)	Relatórios de inspeção de segurança com análise e interpretação (p)
Projeto executivo e "como construído" (0)	Possui estrutura organizacional com técnico responsável pela segurança da barragem (0)	Possui e aplica procedimentos de inspeção e monitoramento (0)	Sim ou Vertedouro tipo soleira livre (0)	Emite regularmente os relatórios (0)
Projeto executivo ou "como construído" (2)	Possui técnico responsável pela segurança da barragem (4)	Possui e aplica apenas procedimentos de inspeção (3)	Não (6)	Emite os relatórios sem periodicidade (3)
Projeto básico (4)	Não possui estrutura organizacional e responsável técnico pela segurança da barragem (8)	Possui e não aplica procedimentos de inspeção e monitoramento (5)	-	Não emite os relatórios (5)
Anteprojeto ou Projeto conceitual (6)	-	Não possui e não aplica procedimentos para monitoramento e inspeções (6)	-	-
Inexiste documentação de projeto (8)	-	-	-	-

$$PS = \sum (l \text{ até } p) = 15$$

QUADRO 4 - CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO DANO POTENCIAL ASSOCIADO - DPA (RESÍDUOS E REJEITOS)			
Volume Total do Reservatório (a)	Existência de população a Jusante (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto socioeconômico (d)
Muito Pequeno ≤ 1 milhão m ³ (1)	INEXISTENTE (não existem pessoas permanentes/residentes ou temporárias/transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	INSIGNIFICANTE (área afetada a jusante da barragem encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais e a estrutura armazena apenas resíduos Classe II - Inertes, segundo a NBR 10004 da ABNT) (0)	INEXISTENTE (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
Pequeno 1 milhão a 5 milhões m ³ (2)	POUCO FREQUENTE (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	POUCO SIGNIFICATIVO (área afetada a jusante da barragem - (não apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, excluídas APPs, e armazena apenas resíduos Classe II B - Inertes, segundo a NBR 10004 da ABNT) (2)	BAIXO (existe pequena concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômica cultural na área afetada a jusante da barragem) (1)
Médio 5 milhões a 25 milhões m ³ (3)	FREQUENTE (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal ou estadual ou federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (5)	SIGNIFICATIVO (área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, excluídas APPs, e armazena apenas resíduos Classe II - Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (6)	MÉDIO (existe moderada concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômica cultural na área afetada a jusante da barragem) (3)
Grande 25 milhões a 50 milhões m ³ (4)	EXISTENTE (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (10)	MUITO SIGNIFICATIVO (barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe II A - Não Inertes, segundo a NBR 10004 da ABNT) (8)	ALTO (existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômica cultural na área afetada a jusante da barragem) (5)
Muito Grande ≥ 50 milhões m ³ (5)		MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe I - Perigosos segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	
DPA = ∑ (a até d) = 7			

ANEXO II – CLASSIFICAÇÃO QUANTO À CATEGORIA DE RISCO E DANO POTENCIAL – ANM

QUADRO 1 - CLASSIFICAÇÃO PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO		
NOME DA BARRAGEM: Barragem de contenção de sedimentos e águas pluviais – Dique D-03		
DATA DA CLASSIFICAÇÃO E ENQUADRAMENTO:		
1	CATEGORIA DE RISCO (CRI)	PONTOS
1.1	Características Técnicas (CT)	28
1.2	Estado de Conservação (EC)	0
1.3	Plano de Segurança de Barragens (PS)	5
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS		33
CLASSIFICAÇÃO DE RISCO		BAIXO
FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	>= 80 ou EC = 10 (*)
	MÉDIO	40 < CRI < 80
	BAIXO	<= 40
(*) Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável pela barragem		

NOME DO EMPREENDEDOR: DVG – Indústria de Concreto Celular Ltda

CLASSIFICAÇÃO PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO

2	DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)	PONTOS
2.1	Volume total do reservatório	1
2.2.	Existência de População à Jusante	0
2.3	Impacto Ambiental	6
2.4.	Impacto Socioeconômico	0

PONTUAÇÃO TOTAL (DPA)	7
CLASSIFICAÇÃO DE DANO	BAIXO

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	DANO POTENCIAL ASSOCIADO	DPA
	ALTO	≥ 13
	MÉDIO	$7 < DPA < 13$
	BAIXO	≤ 7
MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO		BAIXA

QUADRO 2 - CLASSIFICAÇÃO QUANTO À CATEGORIA DE RISCO (RESÍDUOS E REJEITOS)

1.1 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT

Altura (a)	Inclinação média dos taludes na seção principal (b)	Comprimento (c)	Vazão de Projeto (d)	Controle de compactação (e)	Existência de drenagem interna (f)	Fundação (g)	Método Construtivo (h)	Instrumentação (i)	Idade da barragem (j)
Altura ≤ 15m (0)	Suave (≤ 1V:3H) ou barragem de concreto (0)	Comprimento ≤ 50m (0)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)	Existem documentos que comprovam o controle de compactação conforme projeto e que comprovam o acompanhamento e controle tecnológico durante a execução (0)	Drenagem construída conforme projeto ou não existe drenagem em projeto (0)	Fundação investigada conforme projeto (0)	Etapa única (0)	Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)	Entre 5 e 15 anos (1)
15m < Altura < 30m (1)	Intermediário (1V:2H ≥ Inclinação > 1V:3H) (3)	50m < Comprimento < 200m (1)	Milenar (2)	Existem estudos geotécnicos que comprovam grau de compactação de acordo com projeto (4)	Drenagem corretiva construída posteriormente a conclusão da barragem (4)	Fundação parcialmente investigada (6)	Alteamento a jusante (2)	Existe instrumentação em desacordo com o projeto, porém em processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto (2)	Entre 15 e 30 anos (2)
0m ≤ Altura ≤ 60m (4)	Ingrime (> 1V:2H) (6)	200 ≤ Comprimento ≤ 600m (2)	TR = 500 anos (5)	Não houve controle tecnológico e/ou não há informação e/ou compactação em desacordo com projeto (10)	Sistema de drenagem em desacordo com projeto ou inexistente ou desconhecida ou estudo não confiável ou inoperante (10)	Fundação desconhecida/Estudo não confiável (10)	Alteamento por linha de centro (5)	Existe instrumentação em desacordo com o projeto sem processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto (6)	< 5 anos ou > 30 anos ou sem informação (3)
Altura > 60m (7)		Comprimento > 600m (3)	TR inferior a 500 anos ou desconhecida/ Estudo não confiável (10)				Alteamento a montante ou desconhecido (10)	Barragem não instrumentada em desacordo com projeto (8)	

CT = ∑ (a até j) = 28

QUADRO 3 - MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO À CATEGORIA DE RISCO (RESÍDUOS E REJEITOS)

1.2 - ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC

Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (k)	Percolação (l)	Deformações e Recalques (m)	Deterioração dos Taludes / Paramentos (n)	Drenagem Superficial (o)
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal /barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)	Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)	Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)	Drenagem superficial existente e operante (0)
Estruturas com problemas identificados e medidas corretivas em implantação (3)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras estáveis e monitorados (3)	Existência de trincas e abatimentos com medidas corretivas em implantação (2)	Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de vegetação arbustiva (2)	Existência de trincas e/ou assoreamento e/ou abatimentos com medidas corretivas em implantação (2)
Estruturas com problemas identificados e sem implantação das medidas corretivas necessárias, sem restrição operacional e extravasor com capacidade plena (6)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Existência de trincas e abatimentos sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Erosões superficiais, ferragem exposta, presença de vegetação arbórea, sem implantação das medidas corretivas necessárias. (6)	Existência de trincas e/ou assoreamento e/ou abatimentos sem medidas corretivas em implantação (4)
Estruturas com problemas identificados, com redução de capacidade vertente e sem medidas corretivas (10)	Surgência nas áreas de jusante com carreamento de material ou com vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)	Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)	Drenagem superficial inexistente (5)

EC = ∑ (k até o) = 0

QUADRO 4 - MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO A CATEGORIA DE RISCO (RESÍDUOS E REJEITOS)

1.3 - PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS

Documentação de Projeto (p)	Estrutura Organizacional e Qualificação dos Profissionais na Equipe de Segurança da Barragem (q)	Manuais de Procedimentos para inspeções de Segurança e Monitoramento (r)	Plano de Ação Emergencial PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (s)	Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de Análise de Segurança (t)
Projeto executivo e "como construído" (0)	Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem ou é barragem não enquadrada nos incisos I, II, III ou IV, parágrafo único do art. 1º da Lei nº 12.334/2010 (0)	Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação ou é barragem não enquadrada nos incisos I, II, III ou IV, parágrafo único do art. 1º da Lei nº 12.334/2010 (0)	Possui PAE (0)	Emitir regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança ou é barragem não enquadrada nos incisos I, II, III ou IV, parágrafo único do art. 1º da Lei nº 12.334/2010 (0)
Projeto executivo ou "como construído" (2)	Possui profissional técnico qualificado (próprio ou contratado) responsável pela segurança da barragem (1)	Possui apenas manual de procedimentos de monitoramento (2)	Não possui PAE (não é exigido pelo órgão fiscalizador) (2)	Emitir regularmente apenas relatórios de Análise de Segurança (2)
Projeto "como está" (3)	Possui unidade administrativa sem profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (3)	Possui apenas manual de procedimentos de inspeção (4)	PAE em elaboração (4)	Emitir regularmente apenas relatórios de inspeção e monitoramento (4)
Projeto básico (5)	Não possui unidade administrativa e responsável técnico qualificado pela segurança da barragem (6)	Não possui manuais ou procedimentos formais para monitoramento e inspeções (8)	Não possui PAE (quando for exigido pelo órgão fiscalizador) (8)	Emitir regularmente apenas relatórios de inspeção visual (6)
Projeto conceitual (8)				Não emitir regularmente relatórios de inspeção e monitoramento e de Análise de Segurança (8)
Não há documentação de projeto (10)				

PS = \sum (p até t) = 5

QUADRO 5 - CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO DANO POTENCIAL ASSOCIADO - DPA (RESÍDUOS E REJEITOS)

Volume Total do Reservatório (a)	Existência de população a Jusante (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto socioeconômico (d)
Muito Pequeno ≤ 500 mil m ³ (1)	INEXISTENTE (não existem pessoas permanentes/residentes ou temporárias/transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	INSIGNIFICANTE (área afetada a jusante da barragem encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais e a estrutura armazena apenas resíduos Classe II B - Inertes, segundo a NBR 10004 da ABNT) (0)	INEXISTENTE (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
Pequeno 500 mil a 5 milhões m ³ (2)	POUCO FREQUENTE (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	POUCO SIGNIFICATIVO (área afetada a jusante da barragem - (não apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, excluídas APPs, e armazena apenas resíduos Classe II B - Inertes, segundo a NBR 10004 da ABNT) (2)	BAIXO (existe pequena concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômica cultural na área afetada a jusante da barragem) (1)
Médio 5 milhões a 25 milhões m ³ (3)	FREQUENTE (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal ou estadual ou federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (5)	SIGNIFICATIVO (área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, excluídas APPs, e armazena apenas resíduos Classe II B - Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (6)	MÉDIO (existe moderada concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômica cultural na área afetada a jusante da barragem) (3)
Grande 25 milhões a 50 milhões m ³ (4)	EXISTENTE (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (10)	MUITO SIGNIFICATIVO (barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe II A - Não Inertes, segundo a NBR 10004 da ABNT) (8)	ALTO (existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômica cultural na área afetada a jusante da barragem) (5)
Muito Grande ≥ 50 milhões m ³ (5)		MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe I - Perigosos segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	
DPA = ∑ (a até d) = 7			

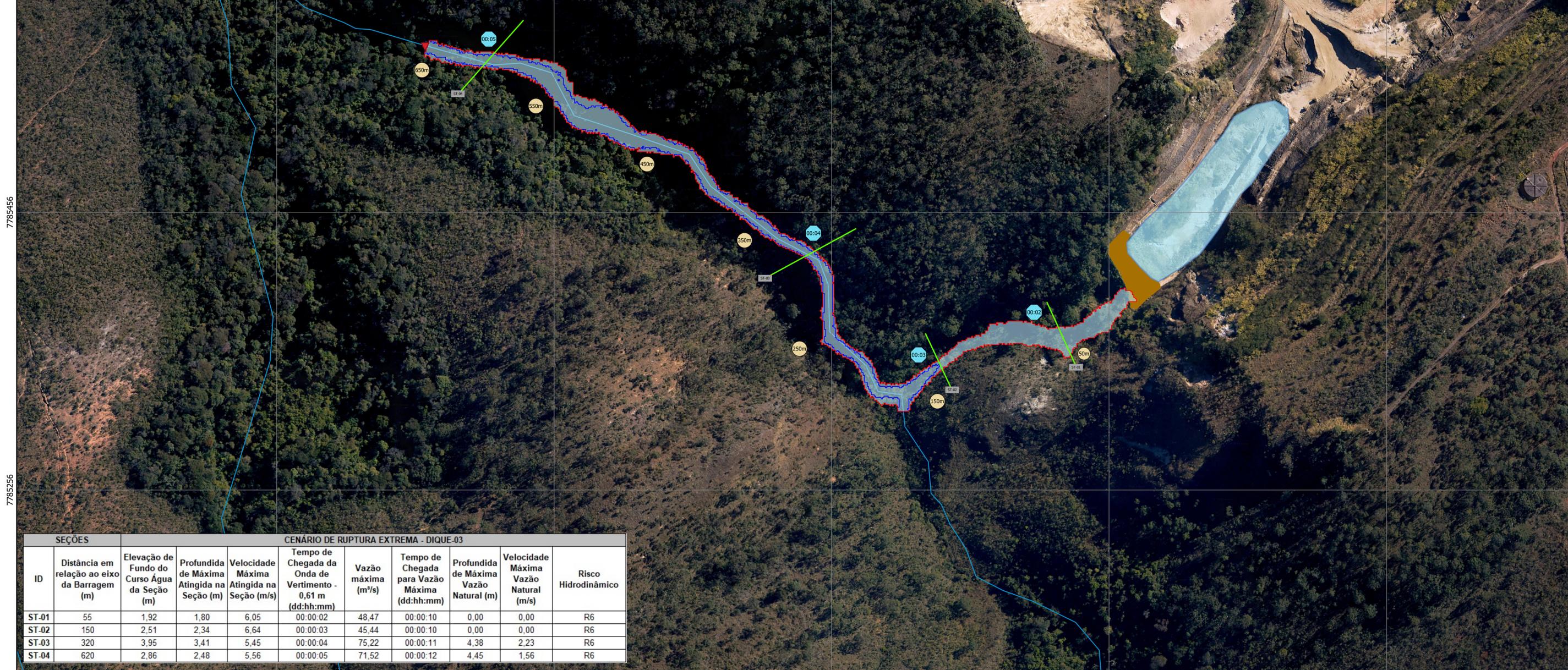
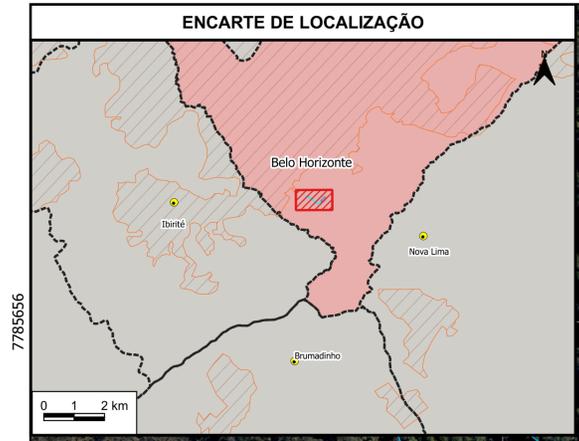
QUADRO 6 - CLASSIFICAÇÃO QUANTO À GESTÃO OPERACIONAL

Declaração de Condição de Estabilidade RISR enviada (a)	Declaração de Condição de Estabilidade RPSB enviada (b)	Declaração de Conformidade e Operacionalidade enviada (c)	Extrato de Inspeção enviado (d)	Existência de EdR (e)	Programa de Gestão de Risco para Barragens de Mineração – PGRBM (f)	Certificação e/ou padrões da indústria (g)
Atestando a estabilidade nos últimos 3 anos (0)	Atestando a estabilidade nos últimos 5 anos (0)	Atestando à conformidade nos últimos 3 anos (0)	Dentro dos prazos legais e sem registro de anomalia pontuação 4, 6 ou 10 no EC durante os últimos 2 anos (0)	Existe Engenheiro de Registro contratado (0)	Possui PGRBM (0)	Possui ISO 31.000 ou adota o TSM ou ICMM (0)
Atestando a estabilidade durante o último semestre (1)	Atestando a estabilidade referente a última enviada (1)	Atestando à conformidade durante o último ano (1)	Dentro dos prazos legais e sem registro de anomalia pontuação 4, 6 ou 10 no EC durante o último semestre (1)	Não existe Engenheiro de Registro contratado (não é exigido pelo órgão fiscalizador) (1)	Não possui PGRBM (não é exigido pelo órgão fiscalizador) (1)	Não possui ISO 31.000 ou não adota o TSM ou ICMM (1)
Não atestando (8)	Não atestando (8)	Não atestando (8)	Fora dos prazos legais ou dentro dos prazos legais, mas com registro de anomalia pontuação 4, 6 ou 10 no EC durante o último semestre (2)	Não existe Engenheiro de Registro contratado (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (10)	PGRBM em elaboração (4)	
Não enviada (10)	Não enviada (10)	Não enviada (10)	Compendências de envio durante o último semestre (6)		Não possui PGRBM (quando for exigido pelo órgão fiscalizador) (9)	
			Não enviado mais de 4 extratos subsequentes ou intercalados durante o último semestre (10)			

GO = \sum (a até g)

ANEXO III

MAPA DA MANCHA DE INUNDAÇÃO



SEÇÕES		CENÁRIO DE RUPTURA EXTREMA - DIQUE-03								
ID	Distância em relação ao eixo da Barragem (m)	Elevação de Fundo do Curso Água da Seção (m)	Profundidade de Máxima Atingida na Seção (m)	Velocidade Máxima Atingida na Seção (m/s)	Tempo de Chegada da Onda de Vertimento - 0,61 m (dd:hh:mm)	Vazão máxima (m³/s)	Tempo de Chegada para Vazão Máxima (dd:hh:mm)	Profundidade de Máxima Vazão Natural (m)	Velocidade Máxima Vazão Natural (m/s)	Risco Hidrodinâmico
ST-01	55	1,92	1,80	6,05	00:00:02	48,47	00:00:10	0,00	0,00	R6
ST-02	150	2,51	2,34	6,64	00:00:03	45,44	00:00:10	0,00	0,00	R6
ST-03	320	3,95	3,41	5,45	00:00:04	75,22	00:00:11	4,38	2,23	R6
ST-04	620	2,86	2,48	5,56	00:00:05	71,52	00:00:12	4,45	1,56	R6

LEGENDA		NOTAS		DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		REVISÕES		DVG Sical		HIDROBR	
Final da Simulação Hidráulica	Zona de Autossalvamento	1-Entende-se como inundação todo e qualquer evento de cheia que provoque sobrelevação de nível de água no corpo hídrico, com potencial extravasão da calha principal para as planícies de inundação. A mancha de inundação é, portanto, a representação visual deste processo.	6- O critério de parada da modelagem hidráulica foi definido como a sobrelevação de 0,61 m em relação à vazão natural de TR de 10.000 anos, sendo conferido também o mantimento do fluxo no talvegue principal.	Fonte: ANA, 2017. Edição/correção manual: HIDROBR, 2023.							
Sede municipal	Reservatório	2-A mancha de inundação foi definida a partir do Modelo Digital de Elevação (MDE) produzido através da topografia elaborada por Inspeções e Serviços Técnicos, com curvas de nível de 1 m, realizado em 2005 e disponibilizada pela DVG Sical.	7- Tempo de chegada da onda corresponde ao tempo necessário para que a onda alcance a profundidade de 2 pés acima daquela causada pela vazão natural de um tempo de retorno igual a 10.000 anos.	-Hidrografia: ANA, 2017. Edição/correção manual: HIDROBR, 2023.							
Tempo de Chegada da Onda de Ruptura	Barramento	3- O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas da propagação da onda de ruptura, pelo vale a jusante da Barragem Dique D-03, realizadas a partir do software RiverFlow2D na sua versão 8.04.	8- Esta simulação foi modelada considerando a ruptura extrema para a Barragem Dique D-03, considerando a ocorrência de precipitações extremas sobre o reservatório, com tempo de retorno de 10.000 anos e o modo de falha como galgamento.	-Limite municipal; Sede municipal, Área densamente edificada: IBGE, BC250, 2021.							
Distância em Relação ao Eixo do Barramento	Área densamente edificada	4- A mancha de inundação pode ser definida como estimativa da área que seria impactada pela onda resultante do rompimento da barragem pelo método de galgamento. Sua precisão é dependente da qualidade de informações do terreno, sofisticação do modelo hidrodinâmico e da disponibilidade dos dados de entrada. Essa informação deve ser utilizada apenas como uma referência e pode variar com as condições existentes na barragem e no vale a jusante durante o evento de ruptura extrema.	9 - No Trecho modelado não houve atingimento de estruturas, vias e edificações. A área potencialmente impactada pela ruptura do Dique D-03 compreende o córrego Independência e duas Unidades de Conservação, sendo elas: Unidade de Conservação do Parque Estadual Serra do Rola Moça e a APA Estadual Sul RMBH.	-Ferrovia; Rodovia: IBGE, BC250, 2021. Edição/correção manual: HIDROBR, 2023.							
Seções transversais	Municípios Atingidos	5- Extensão do trecho modelado: 650 m.	10- Na composição deste mapa foi utilizado o software QGIS 3.22.	-Final da Simulação Hidráulica; Seções Transversais; Reservatório; Barramento; Distância em Relação ao Eixo do Barramento; Zona de Autossalvamento; Vazão Natural Extrema; Envolvória Extensão Potencial de Inundação; Tempo de Chegada da Onda de Ruptura: HIDROBR, 2023.							
Hidrografia	Limite municipal		11- Projeção UTM FUSO 23S - Datum Horizontal SIRGAS 2000 - Datum Vertical Imblubá	-Imageamento: Imagem orbital Google Satellite, 2022.							
Envolvória da extensão potencial de inundação	Articulação de Folhas										
Vazão Natural Extrema											
				Escala: 1:1.500		Escala Numérica para o formato de impressão A1					
								ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DE BARRAGENS		ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DO DIQUE D-03 CENÁRIO RUPTURA EXTREMA EXTENSÃO POTENCIAL DE INUNDAÇÃO FOLHA 01/01	
								REV. TE. DESCRIÇÃO PROJ. DES. VER. APR. DATA		ESCALA: Nº DVG SICAL Nº HIDROBR HBR181-22-SICAL-DES0001 REVISÃO 0	
								TIPO DE EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) PARA COMENTÁRIOS E APROVAÇÃO (C) PARA COMENTÁRIOS E APROVAÇÃO (D) APROVADO (E) PARA COTAÇÃO (F) LIBERADO PARA CONSTRUÇÃO (G) LIBERADO PARA COMPRA APROVADO (H) CERTIFICADO (I) CONFORME CONSTRUIDO (J) CANCELADO/REBETIDO			

ANEXO IV

FICHA DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR

NOME DA ESTRUTURA: Barragem de Contenção de Águas Pluviais - Dique D-03

DATA DA INSPEÇÃO:

Nº DA VISTORIA:

RESPONSÁVEL PELA VISTORIA:

Leitura da altura (régua) de água pluvial acumulada no interior do reservatório

cm

ITENS INSPECIONADOS

I- TALUDE DE MONTANTE	N.V.	A.I.	A.P.	A.C.
I.1- Presença de trincas				
I.2- Focos erosivos				
I.3- Falha de vegetação				
I.4- Cupinzeiros, formigueiros, tocas de animais				
I.5- Árvores / Vegetação arbustiva				
I.6- Afundamentos / Abatimentos				
I.7- Escorregamentos				
II- TALUDE DE JUSANTE	N.V.	A.I.	A.P.	A.C.
II.1- Presença de trincas				
II.2- Focos erosivos				
II.3- Falha de vegetação				
II.4- Cupinzeiros, formigueiros, tocas de animais				
II.5- Árvores / Vegetação arbustiva				
II.6- Afundamentos / Abatimentos				
II.7- Escorregamentos				
III- CRISTA DO BARRAMENTO	N.V.	A.I.	A.P.	A.C.
III.1- Presença de trincas				
III.2- Erosões				
III.3- Afundamentos				
III.4- Cupinzeiros, formigueiros, tocas de animais				
III.5- Árvores / Vegetação arbustiva				
IV- OMBREIRAS	N.V.	A.I.	A.P.	A.C.
IV.1- Focos erosivos				
IV.2- Infiltração na zona de contato maciço/terreno natural				
V- RESERVATÓRIO	N.V.	A.I.	A.P.	A.C.
V.1- Assoreamento				
VI- FUNDAÇÃO	N.V.	A.I.	A.P.	A.C.
VI.1- Subsidência				
VI.2- Percolação na zona de contato maciço/terreno natural				
VII- ESTRUTURAS DE DRENAGEM SUPERFICIAL	N.V.	A.I.	A.P.	A.C.
VII.1- Presença de trincas ou fissuras				
VII.2- Obstrução por detritos depositados				
VIII- CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE JUSANTE	N.V.	A.I.	A.P.	A.C.
VIII.1- Carreamento de material				
VIII.2- Impacto sobre a vegetação				

Legenda:

N.V.- Não verificada

A.I.- Anomalia Identificada

A.P.- Anomalia permanece

A.C. - Anomalia corrigida

* Caso hajam observações ou recomendações a página 02 deverá ser preenchida

NOME DA ESTRUTURA: Barragem de Contenção de Águas Pluviais - Dique D-03**DATA DA INSPEÇÃO:****N° DA VISTORIA:****RESPONSÁVEL PELA VISTORIA:**

Leitura da altura (régua) de água pluvial acumulada no interior do reservatório

cm

OBSERVAÇÕES:**RECOMENDAÇÕES:**

ANEXO V

DECLARAÇÃO DA CONDIÇÃO DE ESTABILIDADE

DECLARAÇÃO DA CONDIÇÃO DE ESTABILIDADE

ANO BASE: 2023

Semestre: 2º (Segundo)

Empreendimento: DVG Indústria de Concreto Celular Ltda

CNPJ: 34.651.228/0001-63

Município: Belo Horizonte

Nome da barragem: Barragem de Contenção de Sedimentos e Águas Pluviais Dique D-03

Finalidade: Contenção de sedimentos carregados pelas águas pluviais escoadas através dos sistemas de drenagens da área da Mina da Serra do Jatobá; impedindo que os mesmos alcancem a região à jusante da estrutura, onde se encontra a grota de um dos afluentes do Córrego Jatobá.

Categoria de Risco: Baixo

Potencial de dano ambiental: Baixo

Eu, Cláudio Renato Carnevalli Dias, declaro para fins de acompanhamento e comprovação junto a Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM, que avaliei tecnicamente a estrutura acima especificada conforme relatório de inspeção semestral – RIS elaborado em fevereiro de 2024. Nestes termos,

Atesto a condição de estabilidade da barragem supracitada

Para melhorar, manter (ou obter) as condições de segurança da barragem foram especificadas as seguintes recomendações que serão implementadas conforme cronograma a seguir:

Item	Recomendação	Priorização	Prazo
1	Monitorar visualmente estado de conservação das canaletas de drenagem superficial da área da mina e mantê-las desobstruídas.	BAIXA	Rotina
2	Realizar o monitoramento visual do reservatório com frequência estabelecida no PSB da barragem, a fim de permitir que possam ser acionados os dispositivos que garantam os níveis adequados de segurança da estrutura	BAIXA	Rotina
3	Suprimir árvores de grande porte no encontro do talude de jusante com a ombreira direita;	BAIXA	Conforme calendário PRAD
4	Realizar desassoreamento do reservatório com frequência estabelecida no PSB da estrutura;	BAIXA	Rotina

5	Executar plano frequente de capina e combate à vegetação invasora nos taludes de jusante e de montante, na crista e nas ombreiras;	BAIXA	Rotina
6	Monitorar visualmente deslocamento pontual da rocha, principalmente na ombreira esquerda, próximo à crista, e, em caso de evolução, planejar ação corretiva;	BAIXA	Rotina

Anexo, cópia de anotação de responsabilidade técnica do Relatório de Inspeção Semestral de Segurança

Documento assinado digitalmente
 CLAUDIO RENATO CARNEVALLI DIAS
Data: 04/03/2024 17:27:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Cláudio Renato Carnevalli Dias
Engenheiro de Minas / Geotécnico
CREA/MG – 66.219/D

EDER FERREIRA
CAMPOS
FILHO:349378546
15
Assinado de forma digital
por EDER FERREIRA
CAMPOS
FILHO:34937854615
Dados: 2024.03.08 17:03:13
-03'00'
Eder Ferreira Campos Filho
Diretor
CPF: 349.378.546-15