

**TERMO DE COMPROMISSO QUE
FIRMAM MINISTÉRIO PÚBLICO
DO ESTADO DE MINAS GERAIS E
VALE S.A., COM INTERVENIÊNCIA
DA AECOM DO BRASIL LTDA DO
ESTADO DE MINAS GERAIS E DA
DEFESA CIVIL DO ESTADO DE
MINAS GERAIS.**

Por este instrumento e na forma do artigo 5º, parágrafo 6º, da Lei nº. 7.347, de 24 de julho de 1985, com a redação que lhe foi dada pela Lei Federal nº. 8.078, de 11 de setembro de 1990, de um lado, o **MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (MPMG)**, por intermédio de seus membros ao final assinados, doravante denominado **“COMPROMITENTE”** e, de outro lado, a **VALE S.A. (VALE)**, empresa de direito privado inscrita no CNPJ/MF sob o nº 33.592.510/0001-54, com sede à Praia de Botafogo 186, 701 a 1901, Botafogo, Rio de Janeiro/RJ; por seus representantes legalmente constituídos, conforme mandato anexo, doravante denominada **“COMPROMISSÁRIA”** e, em conjunto, **“PARTES”** e, ainda, como **“PRIMEIRA INTERVENIENTE”**, a **AECOM DO BRASIL LTDA.**, pessoa jurídica de direito privado, com endereço na Rua Tenente Negrão, No. 140, 2º andar, inscrita no CNPJ/MF sob o número. 02.739.256/0002-21 (**AECOM**) empresa detentora de 100% do capital social de **AECOMKNJ ENGENHARIA LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 24.082.860/0001-80, com sede na Avenida Padre Antônio José dos Santos, 1530, 3º andar, Bairro Cidade Monções, cidade de São Paulo/SP, por seu representante legal **VICENTE MELLO**, doravante denominada **“PRIMEIRA INTERVENIENTE”**, como **segundo INTERVENIENTE**, o **ESTADO DE MINAS GERAIS**, representado pela **Advocacia-Geral do Estado**, na pessoa do Procurador do Estado, **Dr. Lyssandro Norton Siqueira**, MASP 598207-9, com endereço na Avenida Afonso Pena, n. 4000, bairro **Cruzeiro – Belo Horizonte**, doravante denominado **“SEGUNDO**

INTERVENIENTE”, na sede do Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, em Belo Horizonte, resolvem celebrar o presente **TERMO DE COMPROMISSO**, mediante as seguintes cláusulas e condições:

CONSIDERANDO que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”, conforme preceitua o artigo 225, *caput*, da Constituição Federal de 1988;

CONSIDERANDO que a **COMPROMISSÁRIA** é responsável pelo Complexo Minerário Paraopeba II – Mina Córrego Feijão, consistente na lavra e beneficiamento de minério de ferro no município de Brumadinho-MG, do qual faziam partes as barragens B-I, B-IV e B-IV A, que romperam no dia 25 de janeiro de 2019, cujos estudos de ruptura hipotética de barragens não refletiram a mancha de inundação efetivamente ocorrida;

CONSIDERANDO que, após o referido rompimento, o Ministério Público de Minas Gerais e o Estado de Minas Gerais, por meio da Defesa Civil, requereram a revisão de todos os estudos de ruptura hipotética das barragens e diques inseridos na Política Estadual de Segurança de Barragens, doravante denominadas “**ESTRUTURAS**”, da **COMPROMISSÁRIA** situadas em Minas Gerais, por entender que, apesar de não haver regulamentação legal específica nesse sentido, as melhores práticas de engenharia refutam estudos elaborados a partir de premissas pré-concebidas de mobilização de rejeitos e que não levam em consideração todas as características específicas das **ESTRUTURAS**;

CONSIDERANDO ser entendimento das **PARTES** que a responsabilidade pela elaboração e/ou atualização dos estudos de ruptura hipotética e por seu conteúdo e execução é da **COMPROMISSÁRIA**, sendo que este Termo de Compromisso funciona apenas como contribuição para otimizá-lo e para buscar sanar eventuais inadequações;

CONSIDERANDO o Ofício Circular nº 02-2019 GMG/CEDEC, encaminhado à **COMPROMISSÁRIA** e assinado conjuntamente pelo **COMPROMITENTE** e pela Defesa Civil do Estado de Minas Gerais, por meio do qual se requer, no prazo máximo de 90 (noventa) dias, o envio de informações complementares, bem como estudos de cenário de ruptura hipotética que devem por definição ser realizados com bases em dados técnicos específicos de cada caso, com caracterização do reservatório, definição dos modos de falha, topografia a jusante do barramento, entre outros, além de identificar, nas manchas de inundação, residências, equipamentos urbanos especiais, escolas, hospitais, presídios, subestações, etc.;

CONSIDERANDO que as medidas mencionadas devem ser adotadas de forma rápida, tecnicamente adequada e eficiente, observadas ainda as normas pertinentes, inclusive as de cunho ambiental;

CONSIDERANDO que a Política Nacional de Meio Ambiente, instituída pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e em conformidade com a imposição constitucional da “defesa do meio ambiente”, como um dos princípios a serem observados por quaisquer atividades econômicas (CR/88, art. 170, inc. VI) é taxativa ao dispor que as atividades empresariais públicas ou privadas devem ser exercidas em consonância com as diretrizes dessa política, entre elas as atinentes:

a) à preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (art. 2º, *caput*);

b) à racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar (inc. II);

c) ao planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais (inc. III);

d) à proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas (inc. IV);



e) ao controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras (inc. V);

f) aos incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais (inc. VI);

g) ao acompanhamento do estado da qualidade ambiental (inc. VII);

h) à recuperação de áreas degradadas (inc. VIII);

i) à proteção de áreas ameaçadas de degradação (inc. IX);

CONSIDERANDO que a Lei Estadual 7.772, de 08 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais (alterada pela Lei Estadual 15.972/2006), dispõe expressamente que:

Art. 16-D – Fica a pessoa física ou jurídica responsável por empreendimento que provocar acidente com dano ambiental obrigada a:

I - adotar, com meios e recursos próprios, as medidas necessárias para o controle da situação, com vistas a minimizar os danos à saúde pública e ao meio ambiente, incluindo as ações de contenção, recolhimento, neutralização, tratamento e disposição final dos resíduos gerados no acidente, bem como para a recuperação das áreas impactadas, de acordo com as condições e os procedimentos estabelecidos ou aprovados pelo órgão ambiental competente;

CONSIDERANDO que o dispositivo acima é reiterado pelo art. 126 do Decreto Estadual 47.383/2018.

CONSIDERANDO que a Política Nacional de Meio Ambiente consagra expressamente o princípio da intervenção compulsória do Estado na gestão e salvaguarda da qualidade ambiental, nomeadamente *“na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo”*, como prevê o art. 2º, inc. I, da Lei 6.938/1981;

CONSIDERANDO que ao Ministério Público, especialmente, incumbe o dever de exercer a defesa dos direitos individuais indisponíveis, coletivos e difusos assegurados nas Constituições Federal e Estadual, o que inclui o dever de zelar pela preservação do meio ambiente, dentre outros direitos fundamentais;

CONSIDERANDO que, para atingir tais desideratos, o **COMPROMITENTE** deseja acompanhar as medidas a serem implementadas pela **COMPROMISSÁRIA** no âmbito e nos termos descritos neste Termo de Compromisso, já que há interesses coletivos envolvidos;

CONSIDERANDO que a AECOM do Brasil Ltda. presta serviços de auditoria externa independente de estruturas de responsabilidade da **COMPROMISSÁRIA**, para o Ministério Público de Minas Gerais e órgãos de Estado, no âmbito de outros Termos de Compromisso firmados entre as **PARTES** e que, por consenso, decidiu-se pela escolha da AECOM como **PRIMEIRA INTERVENIENTE**;

CONSIDERANDO que as **PARTES** estão dispostas a, sempre que possível, reduzir a litigiosidade, e que há, em algumas das ações judiciais em trâmite, pedidos específicos destinados à revisão dos estudos de ruptura hipotética das **ESTRUTURAS** de responsabilidade da **COMPROMISSÁRIA**;

CONSIDERANDO que, assim, as **PARTES** creem que, nos termos da lei e à luz do interesse público, convém que se logrem desfechos consensuais para litígios atuais ou potenciais, com os benefícios da celeridade, da eficácia e da adoção de soluções adequadas não apenas sob a perspectiva da legalidade, mas também geradoras de benefícios ambientais, sociais e econômicos, que o caso que se cuida está a demandar;

CONSIDERANDO que, nesse intuito, as **PARTES** já firmaram, com a interveniência do **ESTADO DE MINAS GERAIS** e de empresas de auditoria técnica independente, Termos de Compromisso prevendo, entre outras medidas, a revisão – a ser acompanhada por auditoria técnica independente lá designada – dos Planos de Ações Emergenciais, incluindo, assim, os respectivos estudos de ruptura hipotética, referentes



às estruturas das minas Córrego do Feijão, Jangada, Cauê, Conceição, do Meio, Brucutu, Capitão do Mato e Gongo Soco;

CONSIDERANDO ser da **COMPROMISSÁRIA** a responsabilidade não apenas pela segurança, mas também pelos estudos prévios das consequências reais advindas em caso de colapso de suas **ESTRUTURAS**.

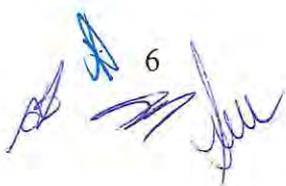
I – OBJETO GERAL

1. Constitui objeto do presente Termo de Compromisso (i) a elaboração e/ou atualização, pela **COMPROMISSÁRIA**, dos estudos de cenário hipotético de ruptura das **ESTRUTURAS**, conforme critérios técnicos, para que passem a conter também as disposições previstas no **ANEXO I**; (ii) estabelecimento de cronograma para a elaboração e/ou atualização dos estudos de cenário hipotético de ruptura das **ESTRUTURAS**; e (iii) o estabelecimento das condições para contratação e custeio de auditoria a ser realizada pela **PRIMEIRA INTERVENIENTE**, observadas as competências dos órgãos públicos envolvidos e as normas vigentes e/ou que venham a vigor durante os trabalhos.

Também constitui objeto do presente Termo de Compromisso a adoção, pela **COMPROMISSÁRIA**, de todas as medidas decorrentes da atualização das áreas de inundação como atualização/revisão do Plano de Segurança das Barragens, em especial, do Plano de Ações Emergenciais, inclusive com adequação de rotas de fuga e pontos de encontro, implantação de sinalização de campo e de sistema de alerta, estratégias para evacuação e resgate da população, comunicação, adequação de estrutura logística, resgate e cuidado dos animais, de bens culturais etc., a tudo comunicando as autoridades competentes, submetendo a aprovação dos órgãos competentes, quando necessário.

II – CLAUSULA II – OBRIGAÇÕES

6



2. A COMPROMISSÁRIA obriga-se a elaborar e/ou revisar os estudos de cenário de ruptura hipotética de todas as suas **ESTRUTURAS**, situadas em Minas Gerais, para que passem a conter também as disposições previstas no **ANEXO I**, sem prejuízo da adoção de todas as exigências e recomendações feitas pelos órgãos fiscalizadores, do integral atendimento das normas de regência e daquelas que venham a vigor durante os trabalhos e das melhores práticas internacionais.

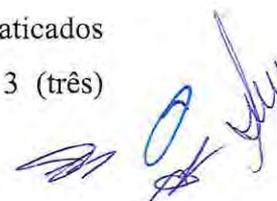
PARÁGRAFO PRIMEIRO. A **PRIMEIRA INTERVENIENTE** auditará a elaboração/revisão dos estudos de cenário de ruptura hipotética das **ESTRUTURAS** das Minas Cauê, Conceição, do Meio, Córrego do Feijão, Del Rey, Fábrica Nova, Jangada e Mutuca, sem prejuízo da adoção de todas as exigências e recomendações feitas pelos órgãos fiscalizadores, do integral atendimento das normas de regência e daquelas que venham a vigor durante os trabalhos e das melhores práticas internacionais.

PARÁGRAFO SEGUNDO. A **PRIMEIRA INTERVENIENTE** auditará o cumprimento do cronograma estabelecido no **ANEXO III**, para a elaboração/revisão dos estudos de cenário de ruptura hipotética de todas as **ESTRUTURAS** da **COMPROMISSÁRIA** situadas em Minas Gerais.

PARÁGRAFO TERCEIRO. O detalhamento do escopo dos serviços a serem prestados pela **PRIMEIRA INTERVENIENTE** em relação ao disposto na cláusula 1 estão descritos nos Anexos II e III do presente Termo de Compromisso.

PARÁGRAFO QUARTO. A **COMPROMISSÁRIA** obriga-se a comprovar a celebração de contrato de prestação de serviços de auditoria técnica independente com a **PRIMEIRA INTERVENIENTE** para execução dos serviços previstos no presente Termo de Compromisso, em consonância com os termos aqui dispostos, no prazo de 30 (trinta) dias, a contar da apresentação da proposta técnica e comercial, prorrogável por igual período, mediante apresentação de justificativa.

PARÁGRAFO QUINTO. A referida contratação deverá observar os valores praticados no mercado, sendo facultado à **COMPROMISSÁRIA** buscar no mercado 3 (três)



orçamentos de empresas com capacitação técnica equivalente para constatação dos valores mercadológicos. Caso os valores apresentados estejam acima dos valores de mercado, a **PRIMEIRA INTERVENIENTE** poderá ser substituída e/ou deverá rever os seus valores, desde que a substituição seja prévia e expressamente anuída pelo **COMPROMITENTE**.

PARÁGRAFO SEXTO. A **COMPROMISSÁRIA** obriga-se a conceder à **PRIMEIRA INTERVENIENTE**, em comum acordo, amplo e irrestrito acesso a todas as obras, dados e documentos necessários, inclusive providenciando às suas expensas todos os serviços adicionais de análises e testes julgados em comum acordo necessários para que a **PRIMEIRA INTERVENIENTE** preste adequadamente seus serviços de auditoria contemplados neste Termo de Compromisso.

PARÁGRAFO SÉTIMO. O serviço de auditoria externa deverá ser prestado e custeado pela **COMPROMISSÁRIA** até que sejam integralmente concluídos os serviços de auditoria detalhados na cláusula 2 deste Termo de Compromisso. Após o advento do termo final, a **PRIMEIRA INTERVENIENTE** emitirá relatório final de atividades em 30 (trinta) dias após a resolução.

PARÁGRAFO OITAVO. Durante a elaboração/revisão dos estudos de cenário de ruptura hipotética de todas as **ESTRUTURAS** da **COMPROMISSÁRIA** situadas em Minas Gerais e a vigência da prestação dos serviços de auditoria técnica independente, nos termos do objeto do presente Termo de Compromisso, a **COMPROMISSÁRIA** considerará em sua atuação as recomendações emanadas da auditoria técnica independente realizada pela **PRIMEIRA INTERVENIENTE**. Em caso de discordância a respeito das recomendações técnicas apresentadas pela **PRIMEIRA INTERVENIENTE**, a **COMPROMISSÁRIA** poderá apresentar suas justificativas. O disposto no presente parágrafo não ilide a prerrogativa do Ministério Público e demais Órgãos de Estado de tomarem as medidas que entenderem cabíveis nos eventuais casos de discordância entre as medidas técnicas adotadas pela **COMPROMISSÁRIA** e as recomendações apresentadas pela **PRIMEIRA INTERVENIENTE**.

PARÁGRAFO NONO. Caso, em razão de situações excepcionais, a **COMPROMISSÁRIA** entenda pela necessidade de revisão do cronograma durante os trabalhos de revisão dos estudos de cenário de ruptura hipotética, deverá submeter o novo cronograma ao **COMPROMITENTE** e à **PRIMEIRA INTERVENIENTE** para avaliação e emissão de relatório técnico conclusivo, o qual vinculará as **PARTES**.

3. A **COMPROMISSÁRIA** obriga-se a adotar todas as medidas decorrentes da atualização das áreas de inundação como atualização/revisão do Plano de Segurança das Barragens, em especial, do Plano de Ações Emergenciais, inclusive com adequação de rotas de fuga e pontos de encontro, implantação de sinalização de campo e de sistema de alerta, estratégias para evacuação e resgate da população, comunicação, adequação de estrutura logística, resgate e cuidado dos animais, de bens culturais etc., a tudo comunicando as autoridades competentes, submetendo a aprovação dos órgãos competentes, quando necessário. A **COMPROMISSÁRIA** deverá adotar as referidas medidas no prazo de 120 dias, contados da entrega do relatório final dos estudos de cenário de ruptura hipotética de cada **ESTRUTURA**, exceto se previsto prazo distinto para o cumprimento das mesmas obrigações em Termos de Compromisso específicos firmados entre as **PARTES**.

PARÁGRAFO PRIMEIRO. Os prazos estipulados nesta Cláusula poderão ser prorrogados pelo **COMPROMITENTE**, após apresentação de justificativa cabível pela **COMPROMISSÁRIA** e análise pela empresa de auditora independente responsável, caso a justificativa seja de ordem técnica, respeitadas as atribuições dos órgãos de Estado competentes.

PARÁGRAFO SEGUNDO. As obrigações previstas nesta Cláusula não eximem a **COMPROMISSÁRIA** do disposto na Portaria DNPM 70.389/2017, na Lei 23.291/2019 e nos demais atos normativos aplicáveis, inclusive quanto à tomada de medidas emergenciais no caso de acionamento de nível de emergência da **ESTRUTURA** conforme Portaria DNPM 70.389/2017.



PARÁGRAFO TERCEIRO. A execução das ações previstas no *caput* pela **COMPROMISSÁRIA** será pautada pela efetividade do plano de ações de emergência.

III. HOMOLOGAÇÃO E EFEITOS

4. O presente Termo de Compromisso, incluindo seus Anexos, produzirá efeitos legais a partir da data de sua assinatura, possuindo eficácia de título executivo judicial, caso homologado, nos termos do artigo 515, inciso III, do Código de Processo Civil, ou de título executivo extrajudicial, a teor do disposto no artigo 5º, parágrafo 6º, da Lei nº. 7.347/1985 e artigo 784, inciso XII, do Código de Processo Civil, se não homologado, e será juntado nas ações judiciais que contenham pedidos expressos de revisão, nos estudos hipotéticos de ruptura, do parâmetro de propagação dos rejeitos para 100% ou para o pior cenário possível, inclusive pedidos de adequação de rotas de fuga e pontos de encontro, implantação de sinalização de campo e de sistema de alerta, estratégias para evacuação e resgate da população, comunicação, adequação de estrutura logística, resgate e cuidado dos animais e de bens culturais, decorrentes da revisão dos parâmetros de propagação em questão, para fins de homologação parcial e extinção parcial da demanda no que tange a referidos pedidos, com julgamento de mérito, na forma do art. 487, III, “b”, do CPC, prosseguindo-se as ações judiciais em relação aos demais pedidos.

IV. PENALIDADES

5. O descumprimento das obrigações aqui assumidas será notificado pelo **COMPROMITENTE** à **COMPROMISSÁRIA** para que seja sanado, no prazo de (10) dez dias ou em outro prazo acordado pelas **PARTES**. Caso o descumprimento persista e seja injustificado, poderá ser aplicada à **COMPROMISSÁRIA**, observados os princípios da razoabilidade e da proporcionalidade, multa diária de R\$ 100.000,00 (cem mil reais), valor esse que será revertido para o FUNEMP (Conta Corrente nº 6167-0, Agência 1615-2, do Banco do Brasil).

PARÁGRAFO ÚNICO. A aplicação das penalidades previstas no *caput* se dará com o descumprimento total ou parcial das obrigações assumidas e não afasta a execução específica das referidas obrigações, na forma prevista na legislação aplicável.

V. DAS CLÁUSULAS GENÉRICAS

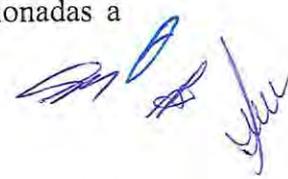
6. O presente Termo de Compromisso obriga os sucessores, a qualquer título, da **COMPROMISSÁRIA**, sendo ineficaz qualquer estipulação em contrário.

7. A **COMPROMISSÁRIA** arcará com todas as despesas necessárias para o fiel cumprimento da presente avença.

8. A **PRIMEIRA INTERVENIENTE** apresentará às **PARTES** os relatórios e estudos por ela elaborados mensalmente, de forma física, em português, e em reunião a ser agendada com a mesma periodicidade. As **PARTES** poderão, diante das necessidades verificadas, ajustar a periodicidade das reuniões presenciais.

9. Este Termo de Compromisso não isenta a **COMPROMISSÁRIA** de responsabilidade cível, criminal ou administrativa pela adequação dos estudos de cenário de ruptura hipotética das **ESTRUTURAS** e por eventuais ilícitos e/ou danos praticados, não inibe ou restringe, de forma alguma, as ações de controle, fiscalização e monitoramento de qualquer órgão competente, não substitui ou elide os procedimentos de licenciamento ambiental e as condicionantes neles impostas e nem limita ou impede o exercício das atribuições e prerrogativas legais e regulamentares dos demais órgãos de Estado competentes.

10. As **PARTES** e os **INTERVENIENTES**, em todas as suas atividades relacionadas a este Termo de Compromisso, cumprirão, a todo tempo, o disposto na Lei Anticorrupção Brasileira (Lei nº 12.846/2013), bem como em qualquer outra lei, norma ou regulamento com finalidade e efeito semelhantes, inclusive aqueles aplicáveis à Administração Pública, bem como todos os regulamentos, leis, normas e legislações relacionadas a

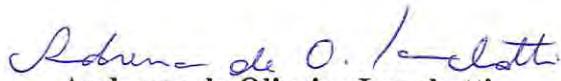


corrupção, suborno, conflito de interesse, lavagem de dinheiro, fraude ou improbidade administrativa.

Belo Horizonte, 23 de setembro de 2019.

COMPROMITENTE:

Ministério Público do Estado de Minas Gerais


Andressa de Oliveira Lanchotti

Promotora de Justiça

Coordenadora do Centro de Apoio Operacional de Meio Ambiente – CAOMA

Coordenadora da FT-Brumadinho

Giselle Ribeiro de Oliveira

Promotora de Justiça

Coordenadora Estadual das Promotorias de Justiça de Defesa do Patrimônio

Cultural e Turístico

Luciana Imaculada de Paula

Promotora de Justiça

Coordenadora Estadual de Defesa da Fauna

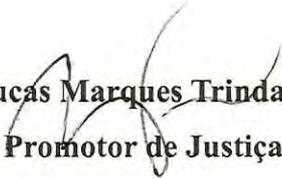
Marco Antônio Borges

Promotor de Justiça

Promotor de Justiça de Defesa do Meio Ambiente de Belo Horizonte

Francisco Chaves Generoso
Promotor de Justiça
Coordenador Regional das Promotorias de Justiça
do Meio Ambiente das Bacias dos rios das Velhas e Paraopeba

Leonardo Castro Maia
Promotor de Justiça
Coordenador Regional das Promotorias de Justiça
do Meio Ambiente da Bacia do rio Doce


Lucas Marques Trindade
Promotor de Justiça
Coordenador Regional das Promotorias de Justiça
do Meio Ambiente da Bacia do Alto rio São Francisco


Daniel Piovanelli Ardison
Promotor de Justiça
Coordenador Regional das Promotorias de Justiça
do Meio Ambiente das Bacias dos rios Verde Grande e Pardo


COMPROMISSÁRIA: 

VALE S.A.


PRIMEIRA INTERVENIENTE:

AECOM



MRSP 598707.9 GRB.M.G 68720

SEGUNDO INTERVENIENTE
ESTADO DE MINAS GERAIS

ANEXO I

CONTRIBUIÇÕES PARA A ELABORAÇÃO/ATUALIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE RUPTURA HIPOTÉTICA DAS ESTRUTURAS

Os termos ora utilizados têm o mesmo significado daqueles definidos no Termo de Compromisso.

Os estudos de ruptura hipotética não devem ser realizados com a aplicação de premissas fixas pré-definidas, os estudos devem por definição ser realizados com base em dados técnicos específicos de cada caso.

1. Caracterização do reservatório:
 - a. No caso de reservatório de água para os quais não haja sedimentação no reservatório, não é necessário realizar a caracterização dos materiais contidos no reservatório;
 - b. No caso de reservatórios de água com sedimentação e/ou assoreamento, deve ser feita a caracterização dos materiais dentro do reservatório;
 - c. Os dados necessários para a caracterização adequada são:
 - i. Batimetria atualizada do reservatório;
 - ii. Caracterização geotécnica dos materiais do reservatório:
 1. Ângulo de repouso;
 2. Peso específico;
 3. Granulometria;
 4. Identificação de superfícies preferenciais de ruptura.
2. Definição dos modos de falha:
 - a. Piping;
 - b. Galgamento;
 - c. Liquefação do maciço;
 - d. Liquefação da fundação.
 - e. No caso de modo de falha por liquefação, 100% do maciço deve ser considerado no cálculo do volume mobilizável;



- f. No caso de modo de falha por piping a/ou galgamento, deve ser considerado como mobilizável 100% da brecha do maciço.
3. Topografia detalhada a jusante do barramento;
 4. O deslocamento da onda deve ser feito considerando modelos 2D incluindo o fator de bulking, na medida que a onda ou já nasce com sedimentos ou agrega sedimentos ao seu volume na medida que se propaga;
 5. Elaboração das manchas de inundação para cada cenário de ruptura;
 6. Peer review dos itens 4 e 5 antes da elaboração dos itens 7, 8 e 9;
 7. Cada cenário de ruptura deve projetar a mancha de inundação e a partir da projeção da mancha de inundação identificar:
 - a. Residências;
 - b. Equipamentos urbanos especiais tais como:
 - i. Escolas e outras instituições de ensino;
 - ii. Hospitais e outras instituições de saúde;
 - iii. Presídios e outros tipos de unidades carcerárias e de reeducação;
 - iv. Sub-estações;
 - v. Estações de tratamento de água e ou esgoto;
 - c. Áreas isoladas;
 - d. Equipamentos com potencial de contaminação, tais como:
 - i. Postos de gasolina;
 - ii. Indústrias químicas, farmacêuticas, etc;
 - iii. Depósitos de materiais químicos, fertilizantes, defensivos agrícolas, medicamentos e outros estabelecimentos que tenham a guarda de produtos, resíduos ou rejeitos que apresentem risco à saúde;
 - e. Imóveis e Equipamentos de interesse cultural, artístico, histórico e de outra natureza que integrem ou sejam relevantes ao patrimônio cultural;
 - f. Sítios arqueológicos e espeleológicos e que integrem ou sejam relevantes ao patrimônio natural e cultural;
 - g. Unidades de conservação, áreas de preservação e outros espaços territoriais especialmente protetivos ou relevantes;
 - h. Existência de comunidades indígenas tradicionais e quilombolas.

8. A jusante da mancha de inundação, devem ser identificadas estações de captação de água para abastecimento urbano;
9. Para todos os pontos dos itens 7 e 8, devem ser elaborados planos detalhados de mitigação de impacto e salvaguarda em caso de ruptura. Os planos devem ser feitos para cada cenário/modo de falha em caso de ruptura hipotética.



ANEXO II

I – DETALHAMENTO DO ESCOPO DOS SERVIÇOS DE AUDITORIA TÉCNICA INDEPENDENTE A SEREM PRESTADOS PELA PRIMEIRA INTERVENIENTE

1. O serviço de auditoria técnica independente será custeado pela **COMPROMISSÁRIA**, para fornecimento de informações ao **COMPROMITENTE** e aos órgãos competentes de Estado, incluindo o acompanhamento dos seguintes temas pela **PRIMEIRA INTERVENIENTE**:
 - a) Auditoria do desenvolvimento do cronograma para a realização dos estudos de ruptura hipotética das **ESTRUTURAS**, incluindo o processo de definição das prioridades;
 - b) Para as **ESTRUTURAS** cuja elaboração/revisão dos estudos de ruptura hipotética será auditada pela **PRIMEIRA INTERVENIENTE**:
 - Revisão e execução, caso a **PRIMEIRA INTERVENIENTE** julgue necessário, de nova campanha ou ensaios complementares de caracterização geológica e geotécnica detalhada do reservatório das barragens e diques. Para tanto, a **PRIMEIRA INTERVENIENTE** deverá analisar os dados disponíveis referentes às campanhas de investigação geotécnicas e geológicas pretéritas e no caso de ensaios complementares ou novas campanhas, acompanhar a execução de nova campanha detalhada geotécnica e geológica, incluindo a indicação ou validação dos laboratórios a serem utilizados para a realização dos estudos. Caso não haja laboratórios com a capacidade e confiabilidade necessárias para a execução dos ensaios especiais, no Brasil, a **PRIMEIRA INTERVENIENTE** deve indicar laboratório internacional a ser contratado;

- Verificação da bacia de contribuição atualizada das barragens e diques e do cadastro atualizado de todas as fontes da bacia de contribuição de cada estrutura, incluindo a medição de vazão de cada corpo hídrico, tubulação, drenagem, etc., que contribuir para a bacia de drenagem da estrutura;
 - Acompanhamento da revisão do estudo de ruptura hipotética das barragens e diques seguindo as normas aplicáveis, o Termo de Referência (Anexo I) e do mapa detalhado de inundação, bem como da identificação de estruturas críticas, infraestrutura viária, populações com detalhe demográfico e gargalos logísticos na ZAS e ZSS, conforme detalhamento constante do presente Termo de Compromisso;
- c) Para as **ESTRUTURAS** cuja elaboração/revisão dos estudos de ruptura hipotética não será auditada pela **PRIMEIRA INTERVENIENTE**:
- Acompanhamento da execução e eventuais alterações do cronograma de elaboração e/ou atualização dos estudos de ruptura hipotética das **ESTRUTURAS**.

2. Metodologia de Trabalho

A auditoria técnica independente a ser prestada pela **PRIMEIRA INTERVENIENTE** deverá dispor de metodologia e plano de trabalho que contemplem, necessariamente, a realização das atividades a seguir especificadas, dentre outras que venham a ser necessárias:

- a) Visitas de campo da equipe de auditoria geotécnica, hidráulica e hidrologia, da **PRIMEIRA INTERVENIENTE**, com periodicidade necessária ao desenvolvimento dos trabalhos;
- b) Reuniões com as equipes de trabalho da **COMPROMISSÁRIA** e do **COMPROMITENTE**, caso solicitado por este;
- c) Reuniões de trabalho, em conjunto com **COMPROMISSÁRIA**, com as empresas de engenharia, consultoria, planejamento, construção,

caracterização, monitoramento e investigação de campo, envolvidas no desenvolvimento das atividades;

- d) Apresentação ao **COMPROMITENTE** e à **COMPROMISSÁRIA**, e se necessário aos órgãos competentes, dos resultados das visitas de auditoria, incluindo análise de riscos e recomendações técnicas;
 - e) Auditoria de projetos, relatórios, materiais, dados, informações, procedimentos e levantamentos de campo;
3. Elaboração dos relatórios detalhados de auditoria técnica independente, os quais serão submetidos ao **COMPROMITENTE** e à **COMPROMISSÁRIA**, no prazo de 10 (dez) dias úteis, contados da reunião de apresentação, que terá periodicidade inicialmente mensal;

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	23
ESTRUTURAS EM NÍVEL 2 E 3	23
ESTRUTURAS EM NÍVEL 1	27
DEMAIS ESTRUTURAS	31

1.0 INTRODUÇÃO

O documento corrente tem como objetivo apresentar o cronograma de entrega dos estudos de rompimento hipotético das estruturas da Vale inseridas dentro da Política Estadual de Segurança de Barragem, nos termos da Lei 23.291/19. Como parâmetro de priorização para conclusão desses estudos, foram utilizados os Níveis de Emergência, bem como o Dano Potencial Associado, de acordo com a classificação da Portaria DNPM 70.389/17, na seguinte ordem: Nível 3, 2 e 1, Dano Potencial Alto, Médio e Baixo.

Para as barragens em Nível 2 e 3 de Emergência, há prioridade para o desenvolvimento de novos estudos, mas restrição de acesso às áreas das barragens para realização de ensaios. Portanto, propõe-se utilizar dados geotécnicos e reológicos existentes, sem previsão de levantamentos primários de dados.

No caso das barragens em Nível 1 de Emergência e demais estruturas inseridas na PESB, conforme apresentado nos cronogramas das Figuras 3, 4, 5 e 6, são previstos levantamentos primários de dados geotécnicos, utilizados para estimativa do volume mobilizado, além de dados reológicos, para identificar o comportamento do fluído ao longo da propagação da onda de ruptura. Todos os *dam breaks*, exceto das estruturas em Nível 2 e 3 de Emergência ou estruturas ressalvas conforme justificativas feitas neste documento, seguirão o Termo de Referência do Ministério Público e Defesa Civil.

ESTRUTURAS EM NÍVEL 2 E 3

As 4 estruturas classificadas como Nível 3 até a data corrente são: (1) Forquilhas I e (2) III, localizadas na Mina de Fábrica; (3) B3B4, localizada na Mina de Mar Azul; e (4) Sul Superior, localizada na Mina de Gongo Soco. As duas estruturas em Nível 2, que terão a mesma metodologia, são: (1) Grupo e (2) Forquilhas II, ambas localizadas na Mina de Fábrica.

Para as estruturas supracitadas, prevê-se duas etapas de estudo:



- a. **Consolidação de Dados Geotécnicos:** Nesse caso, serão analisados todos os dados geotécnicos e reológicos já existentes para estimativa do volume mobilizado e superfície de ruptura. As características reológicas serão estimadas de forma secundária, com base na concentração volumétrica do período mais crítico, ou seja, período chuvoso. Nessa etapa não serão coletados dados primários em função do tempo disponível e das restrições de acesso às estruturas supracitadas. Desta forma, sobre os parâmetros geotécnicos disponíveis será aplicado um fator redutor até o limite de resistência de 0,21. No caso de não existirem dados geotécnicos disponíveis para a caracterização dos rejeitos contidos no reservatório, será utilizada a resistência de 0,21, para o cálculo da estimativa do material mobilizado.
- b. **Estudo de Dam Break:** Nessa etapa, serão simuladas as rupturas das barragens a partir do modo de rompimento liquefação, considerado que, para esse tipo de estrutura, trata-se do modo de falha mais conservador e, portanto, cenário mais crítico. Será apresentado apenas o estudo relacionado à mancha mais desfavorável, ou seja, período chuvoso, onde serão considerados os volumes de sólidos mobilizados (item a), volume de água até a soleira do vertedouro, volume do trânsito de cheias considerando uma precipitação associada à uma PMP e volume integral do maciço, rompendo de forma instantânea. A viscosidade dinâmica do fluido será estimada a partir da concentração volumétrica para a condição supracitada.

A seguir, na Figura 1, é apresentado o cronograma de entrega dos estudos de rompimento hipotético das barragens em Nível 2 e 3.

Barragem	Atividade	2019			
		Set	Out	Nov	Dez
Forquilha I	1 - Consolidação de dados (geotecnia)				
	2 - Estudos de Dam Break				
	3 - Relatório Final				

Barragem	Atividade	2019			
		Set	Out	Nov	Dez
Forquilha II	1 - Consolidação de dados (geotecnia)				
	2 - Estudos de Dam Break				
	3 - Relatório Final				
Forquilha III	1 - Consolidação de dados (geotecnia)				
	2 - Estudos de Dam Break				
	3 - Relatório Final				
Sul Superior	1 - Consolidação de dados (geotecnia)				
	2 - Estudos de Dam Break				
	3 - Relatório Final				
B3/B4	1 - Consolidação de dados (geotecnia)				
	2 - Estudos de Dam Break				
	3 - Relatório Final				
Grupo	1 - Consolidação de dados (geotecnia)				
	2 - Estudos de Dam Break				
	3 - Relatório Final				

Figura 1. Cronograma das barragens em Nível 2 e 3.

Conforme cronograma da Figura 1, iniciou-se a análise geotécnica das seis estruturas supracitadas. A análise preliminar das Forquilhas I, II e III implica, em função da altura significativa dos diques de partida (Figuras 2A, 2B e 2C), na necessidade da análise mais detalhada do volume efetivo do barramento sujeito ao fenômeno de liquefação e da elaboração de um modelo de erodibilidade dos próprios diques de partida. Essa análise implicará na elaboração de uma mancha e impactos mais verossímeis e por isso a necessidade adicional de aproximadamente 30 dias de elaboração dos estudos.

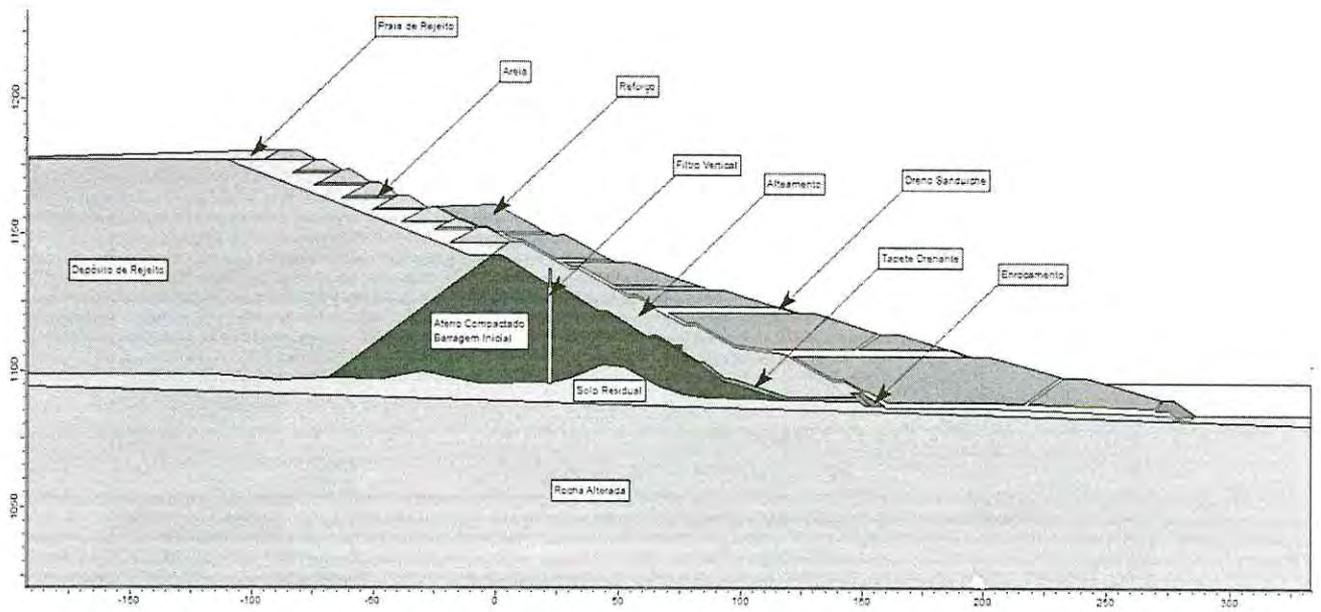


Figura 2A. Seção transversal das barragens Forquilhas I. Dique de partida em aterro compactado representado em marrom escuro.

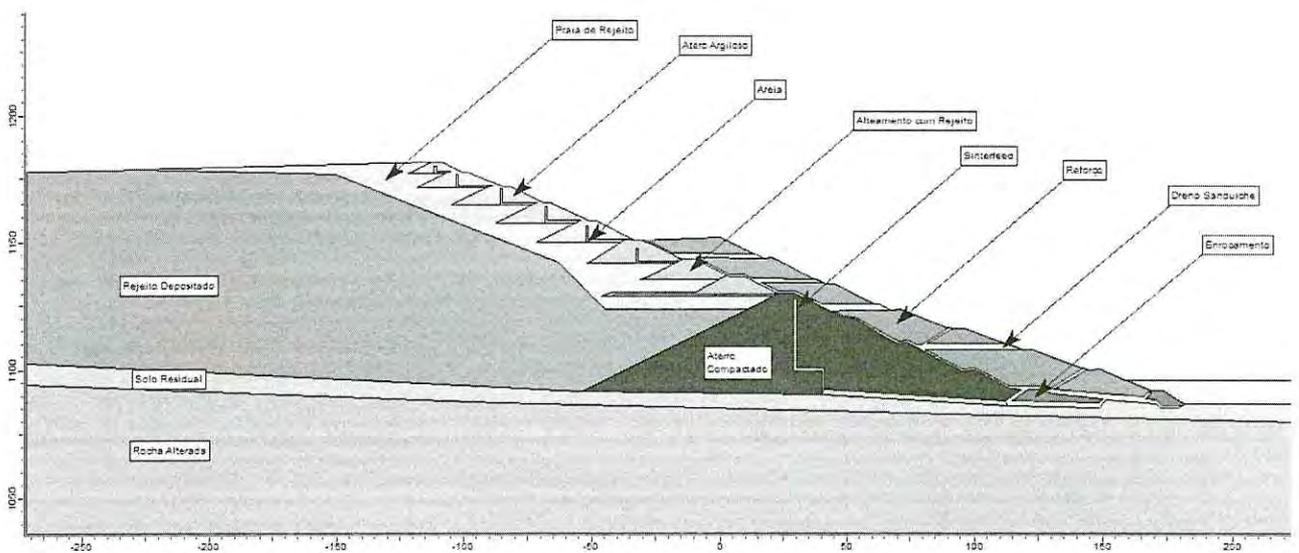


Figura 2B. Seção transversal das barragens Forquilhas II. Dique de partida em aterro compactado representado em marrom escuro.

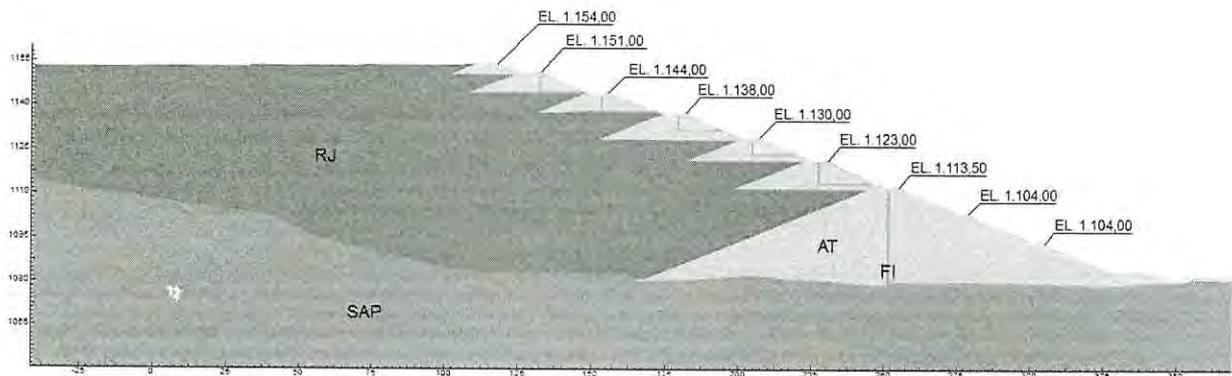


Figura 2C. Seção transversal das barragens Forquilhas III. Dique inicial em aterro compactado representado até a elevação 113,50m.

3. ESTRUTURAS EM NÍVEL 1

As 11 estruturas classificadas como Nível 1 até a data corrente são: (1) Capitão do Mato, (2) Dique B, localizadas na Mina Capitão do Mato, (3) Vargem Grande, localizada na Mina de Abóboras; (4) Maravilhas II, localizada na Mina de Pico; (5) VI, localizada na Mina Córrego do Feijão; (6) Doutor da Mina de Timbopeba e (7) Campo Grande, na Mina de Alegria; (8) Sul Inferior, na Mina de Gongo Soco; (9) Sistema Pontal, na Mina de Cauê; (10) Marés II, na Mina de Fábrica; e (11) Taquaras, localizada na Mina de Mar Azul.

Nos casos das barragens de sedimentos de Capitão do Mato, Marés II e Taquaras, em função dos reservatórios serem constituídos essencialmente de água e com frações de volumes mobilizados de respectivamente 94%, 87% e 89%, não há necessidade de novo estudo de ruptura. Nos três casos acima, o volume de sedimentos apresentado na Figura 3 está integralmente submerso, no fundo do reservatório, e o escoamento é caracterizado como aquoso (concentração volumétrica inferior a 0,2), sem necessidade de caracterização reológica.

Para o caso do Dique B, a fração de volume mobilizado no estudo de rompimento existente já é significativo, representando 81%, com o volume do maciço

totalmente mobilizado. Além disso, o Dique B está em fase avançada de descaracterização, com previsão de desvio, até dezembro de 2019, das drenagens que eram antes direcionadas para essa estrutura. Dessa forma, toda a água afluyente deixará de contribuir para o aumento do volume do reservatório, tornando o cenário projetado pelo *dam break* atual ainda mais conservador. Ademais, o planejamento de descaracterização total será concluído até junho de 2020. Ou seja, considerando (i) tratar-se de uma estrutura de pequeno porte (volumes apresentados na Figura 3), (ii) com estudo de rompimento hipotético que já pressupõe 81% de volume mobilizado, (iii) com riscos mitigados em razão do desvio da drenagem e, assim, melhora do cenário atualmente cogitado, e (iv) com previsão de descaracterização até junho de 2020, o entendimento da Vale é pela desnecessidade de revisão do estudo.

Na Tabela 1 são indicados, em metros cúbicos, os seguintes volumes das barragens que se entende pela desnecessidade de revisão do estudo de rompimento hipotético: total de sólidos mobilizados, rejeito ou sedimentos; total de sólidos existentes; total de água mobilizada, ou seja, volume até o nível da soleira do vertedouro e o volume do trânsito de cheias para chuva decamilenar; total mobilizado entre água, sólidos; e, finalmente, o total do reservatório.

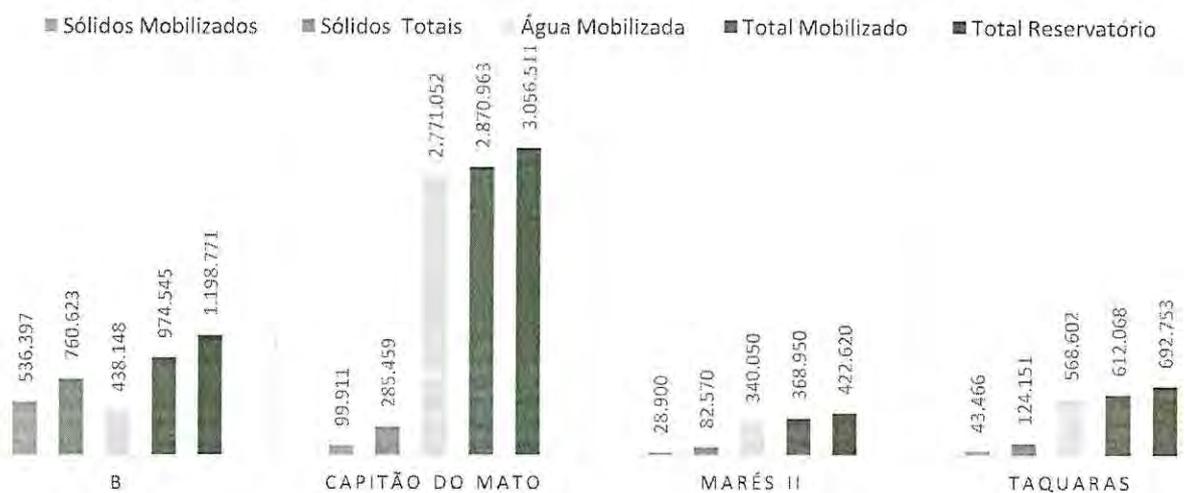


Figura 3. Volumes notáveis, em metros cúbicos, adotados no *dam break* atual.

Desta forma, o cronograma apresentado a seguir para as barragens de Nível 1 contemplará apenas 7 estruturas, excluindo as estruturas da Figura 2.

Em função do Nível 3 da barragem Sul Superior de Gongo Soco e consequente restrição de acesso da ZAS dessa barragem, os levantamentos de dados primários da barragem Sul Inferior não serão possíveis por estar dentro da ZAS, e terão a mesma análise das barragens em Nível 2 e 3.

Para as estruturas e Nível 1, principais etapas previstas são apresentadas a seguir:

- a. **Aquisição de Dados Primários:** Nessa etapa, serão coletadas amostras para realização de ensaios geotécnicos e reológicos em todas as barragens sem restrição de novas prospecções. A amostragem e tipos de ensaios estão em análise pela equipe técnica da Vale.
- b. **Consolidação de Dados Geotécnicos:** Nesse caso, serão analisados todos os dados geotécnicos e reológicos existentes para estimativa do volume mobilizado e da superfície de ruptura.
- c. **Estudo de Dam Break:** Nessa etapa, serão simuladas as rupturas das barragens a partir do modo de rompimento mais conservador, próprio de cada estrutura, ou seja, piping, liquefação (maciço ou fundação) ou galgamento. Será apresentado apenas o estudo relacionado à mancha mais desfavorável, ou seja, período chuvoso, onde serão considerados os volumes de sólidos mobilizados (item a e b), volume de água até a soleira do vertedouro, volume do trânsito de cheias e volume da brecha. A viscosidade dinâmica do fluido será estimada a partir dos dados reológicos medidos.

A seguir, na Figura 4, é apresentado o cronograma de entrega dos estudos de rompimento hipotético das estruturas em Nível 1:



Barragem	Atividade	2019				2020			
		Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abril
Barragem VI	1 – Mobilização								
	2 - Visita de Campo								
	3 - Ensaio de campo e laboratório								
	4 - Coleta e preparo de amostras reologia								
	5 - Ensaio reológico								
	6 - Consolidação de dados (geotecnia)								
	7 - Estudos de Dam Break								
	8 - Relatório Final								
Vargem Grande	1 – Mobilização								
	2 - Visita de Campo								
	3 - Ensaio de campo e laboratório								
	4 - Coleta e preparo de amostras reologia								
	5 - Ensaio reológico								
	6 - Consolidação de dados (geotecnia)								
	7 - Estudos de Dam Break								
	8 - Relatório Final								
Doutor	1 – Mobilização								
	2 - Visita de Campo								
	3 - Ensaio de campo e laboratório								
	4 - Coleta e preparo de amostras reologia								
	5 - Ensaio reológico								
	6 - Consolidação de dados (geotecnia)								
	7 - Estudos de Dam Break								
	8 - Relatório Final								
Campo Grande	1 – Mobilização								
	2 - Visita de Campo								
	3 - Ensaio de campo e laboratório								
	4 - Coleta e preparo de amostras reologia								
	5 - Ensaio reológico								
	6 - Consolidação de dados (geotecnia)								
	7 - Estudos de Dam Break								
	8 - Relatório Final								
Pontal	1 - Mobilização								
	2 - Visita de Campo								
	3 - Ensaio de campo e laboratório								
	4 - Coleta e preparo de amostras reologia								
	5 - Ensaio reológico								
	6 - Consolidação de dados (geotecnia)								
	7 - Estudos de Dam Break								
	8 - Relatório Final								
Maravilhas II	1 - Mobilização								
	2 - Visita de Campo								
	3 - Ensaio de campo e laboratório								
	4 - Coleta e preparo de amostras reologia								
	5 - Ensaio reológico								
	6 - Consolidação de dados (geotecnia)								

Barragem	Atividade	2019				2020			
		Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abril
	7 - Estudos de Dam Break								
	8 - Relatório Final								
Sul Inferior	1 - Mobilização								
	2 - Visita de Campo								
	3 - Ensaio de campo e laboratório								
	4 - Coleta e preparo de amostras reologia								
	5 - Ensaio reológicos								
	6 - Consolidação de dados (geotecnia)								
	7 - Estudos de Dam Break								
	8 - Relatório Final								

Figura 4. Cronograma das barragens em Nível 1.

4. DEMAIS ESTRUTURAS

A seguir são apresentados os cronogramas de elaboração dos estudos de rompimento hipotético das barragens que não estão em Nível 1, Nível 2 e Nível 3 de emergência, já referenciadas nos itens 2 e 3 do documento corrente.

Os estudos serão divididos em três frentes de trabalho em função da localização e para melhor homogeneização dos prazos. Com o intuito de tornar mais robustos os estudos referentes a essas barragens e, considerando a priorização necessária às barragens em Nível de Emergência para mobilização das empresas contratadas para realização desses estudos, as seguintes atividades serão realizadas antes do início dos trabalhos de campo propriamente ditos:

- i. Definição e alinhamento de metodologia com as empresas proponentes.
- ii. Realização de painel de especialistas para definição e padronização dos ensaios geotécnicos e reológicos;
- iii. Padronização de metodologia de definição de superfície de ruptura de estruturas de rejeitos e sedimentos;

- iv. Finalização da atualização dos estudos de chuvas intensas (até 2018) para elaboração trânsito de cheias.

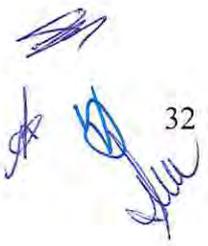
Priorizou-se as estruturas de Dano Potencial Alto, seguido pelas estruturas de Dano Potencial Médio e finalizando nas estruturas de Dano Potencial Baixo. Além disso, priorizou-se também as estruturas com maiores volumes de reservatório.

Para otimizar o levantamento cadastral *in loco* do PAEBM, buscou-se, em casos específicos como Cambucal I e II ou outras estruturas, a priorização por rede de drenagem ou curso hídrico. Desta forma, finalizam-se todas as manchas de ruptura hipotética e um determinado curso hídrico que permite o cadastro completo de todas as áreas atingidas sem necessidade de retorno, fator que implica na maior celeridade na entrega dos PAEBMs.

Os prazos dos levantamentos primários das barragens de rejeito são ligeiramente superiores às estruturas de contenção de sedimentos. Essa condição é função da necessidade de pesquisa mais detalhada da reologia dos rejeitos, conforme pode ser observado no cronograma a seguir.

Assim como as estruturas em Nível 1, a sequência metodológica é apresentada a seguir:

- a. **Aquisição de Dados Primários:** Nessa etapa, serão coletadas amostras para realização de ensaios geotécnicos e reológicos em todas as barragens sem restrição de novas prospecções. As amostras serão definidas posteriormente pela equipe técnica da Vale, após realização do painel de especialistas. Os prazos apresentados nos cronogramas a seguir estão relacionados à amostragem de campo, sondagens e ensaios de campo, ensaios de laboratório e interpretação. Para definição das amostras reológicas, há necessidade preliminar de avaliação da coluna estratigráfica de rejeitos a partir das sondagens geotécnicas, que implica em prazos elevados.



32

- b. **Consolidação de Dados Geotécnicos:** Nesse caso, serão analisados todos os dados geotécnicos e reológicos existentes para estimativa do volume mobilizado e da superfície de ruptura.
- c. **Estudo de Dam Break:** Nessa etapa, serão simuladas as rupturas das barragens a partir do modo de rompimento mais conservador, próprio de cada estrutura, ou seja, *piping*, liquefação (maciço ou fundação) ou galgamento. Será apresentado apenas o estudo relacionado à mancha mais desfavorável, ou seja, período chuvoso, onde serão considerados os volumes de sólidos mobilizados (item a e b), volume de água até a soleira do vertedouro, volume do trânsito de cheias para uma precipitação decamilenar e volume da brecha. A viscosidade dinâmica do fluido será estimada a partir dos dados reológicos medidos.

A Figura 5 representa o cronograma da denominada Frente de Trabalho 1, composto pelas estruturas das minas de Conceição, Meio Cauê e Água Limpa.

ID	Drenagem	Mina	Estrutura	Tipo	DPA	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
1	1	Itabiruçu	Conceição	Rejeitos	Alto																		
6	2	Santana	Cauê	Sedimentos	Alto																		
2	1	Conceição	Conceição	Rejeitos	Alto																		
3	1	Cambucal I	Meio	Sedimentos	Alto																		
4	1	Cambucal II	Meio	Sedimentos	Alto																		
5	1	Rio do Peixe	Conceição	Rejeitos	Alto																		
7	2	Cemig I	Cauê	Sedimentos	Alto																		
8	2	Quinzinho	Meio	Sedimentos	Alto																		
9	2	Borrachudo	Meio	Sedimentos	Alto																		
10	3	Diogo	Água Limpa	Rejeitos	Alto																		
11	3	Porterinha	Água Limpa	Sedimentos	Alto																		
12	3	Monjolo	Água Limpa	Sedimentos	Alto																		
13	3	Elefante	Água Limpa	Sedimentos	Baixo																		
14	2	Borrachudo II	Meio	Sedimentos	Baixo																		
15	2	Alcindo Vieira	Cauê	Sedimentos	Baixo																		
16	2	Jirau	Cauê	Sedimentos	Baixo																		
17	-	Ipoema	-	Sedimentos	Baixo																		

	Amostragem, Ensaios de Campo e Laboratório - Geotecnia e Reologia
	Avaliação Geotécnica
	Estudo de Rompimento Hipotético

Figura 5. Cronograma da Frente de Trabalho 1.

A Figura 6 representa o cronograma da denominada Frente de Trabalho 2, que também terá início em janeiro de 2020, e é composta pelas estruturas das minas de Brucutu, Timbopeba, Córrego do Meio, Fazendão, Fábrica Nova, Capanema, Gongo Soco e Del Rey.

ID	Rede Drenagem	Mina	Estrutura	Tipo	DPA	2020												2021					
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
1	6	Brucutu	Sul (Córrego Canal)	Rejeitos	Alto																		
2	6	Brucutu	Dicão	Sedimentos	Alto																		
3	5	Brucutu	Norte Laranjeiras	Rejeitos	Alto																		
4	4	Timbopeba	Timbopeba	Rejeitos	Alto																		
5	14	Córrego do Meio	Galego	Rejeitos	Alto																		
6	17	Fazendão	Mosquito	Sedimentos	Alto																		
7	9	Fábrica Nova	PDE Permanente I	Sedimentos	Alto																		
8	18	Capanema	Principal	Sedimentos	Alto																		
9	7	Jangada	Capim Branco	Sedimentos	Alto																		
10	17	Fazendão	Dicão Leste	Sedimentos	Médio																		
11	17	Fazendão	Paracatu	Sedimentos	Médio																		
12	17	Fazendão	Lavra Azul	Sedimentos	Médio																		
13	4	Fábrica Nova	PDE Permanente II - Fase I	Sedimentos	Médio																		
14	6	Brucutu	PDE 3	Sedimentos	Baixo																		
15	18	Gongo Soco	2	Sedimentos	Baixo																		
16	18	Gongo Soco	PDE A Nordeste	Sedimentos	Baixo																		
17	18	Gongo Soco	PDE B Nordeste	Sedimentos	Baixo																		
18	9	Alegria	PDE Fosforoso	Sedimentos	Baixo																		
19	9	Del Rey	PDE Lagoa Seca	Sedimentos	Baixo																		
20	4	Fábrica Nova	PDE Temporária II	Sedimentos	Baixo																		

-  Amostragem, Ensaios de Campo e Laboratório - Geotecnia e Reologia
-  Avaliação Geotécnica
-  Estudo de Rompimento Hipotético

Figura 6. Cronograma da Frente e Trabalho 2.



O cronograma da Frente de Trabalho 3, composto pelas estruturas das minas de Córrego do Feijão, Águas Claras, Tamanduá, Mutuca, Fábrica, Pico e Abóboras é apresentado na Figura 7, a seguir:

ID	Drenagem	Mina	Estrutura	Tipo	DPA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1	16	Córrego Feijão	Menezes II	Sedimentos	Alto															
2	11	Águas Claras	5 - MAC	Rejeitos	Alto															
3	11	Águas Claras	7B	Sedimentos	Alto															
4	11	Águas Claras	8B	Sedimentos	Alto															
5	10	Tamanduá	Capão da Serra	Sedimentos	Alto															
6	15	Fábrica	Forquilha IV	Rejeitos	Alto															
7	12	Fábrica	Marés I	Sedimentos	Alto															
8	19	Fábrica	Barnabé	Sedimentos	Alto															
9	19	Fábrica	Barnabé I	Sedimentos	Alto															
10	8	Pico	Cianita I	Sedimentos	Alto															
11	8	Pico	Maravilhas I	Sedimentos	Médio															
12	8	Abóboras	Dique III	Sedimentos	Médio															
13	8	Capitão do Mato	Peneirinha	Sedimentos	Médio															
14	19	Fábrica	Freitas	Sedimentos	Médio															
15	16	Córrego Feijão	VII	Sedimentos	Médio															
16	8	Abóboras	Dique II	Sedimentos	Baixo															
17	19	Fábrica	Alto Jacutinga	Sedimentos	Baixo															
18	19	Fábrica	Gambá	Sedimentos	Baixo															
19	15	Fábrica	Prata	Sedimentos	Baixo															
20	8	Pico	Maravilhas III	Sedimentos	Implantação															

	Amostragem, Ensaios de Campo e Laboratório - Geotecnia e Reologia
	Avaliação Geotécnica
	Estudo de Rompimento Hipotético

Figura 7. Cronograma da Frente de Trabalho 3.

No caso das barragens Piabas e Cemig II, da mina de Cauê e B3, da mina de Brucutu, entende-se que em função do volume mobilizado (respectivamente 84%, 100%, 86%) no dam break existente, não há necessidade de novo estudo. No caso de Piabas, por exemplo, apenas o volume de trânsito de cheias da

barragem corresponde a 74% do volume total, com volume de sedimentos integralmente imerso. A barragem de sedimentos B3, por sua vez, dispõe de um volume de sedimentos imersos não mobilizados de apenas 53.000m³, de um total de aproximadamente 423.000 m³. Por último, no caso da barragem Cemig II, em função da recente dragagem do reservatório, o Dam Break atual já considera 100% do volume mobilizado.

ANEXO IV

**LISTA DAS ESTRUTURAS INSERIDAS NA POLÍTICA ESTADUAL DE
SEGURANÇA DE BARRAGENS, SITUADAS EM MINAS GERAIS,
INFORMADA PELA COMPROMISSÁRIA:**

Estrutura	Município	Complexo	Mina
Barragem Fernandinho	NOVA LIMA	Vargem Grande	Abóboras
III	NOVA LIMA	Vargem Grande	Abóboras
II	NOVA LIMA	Minas Centrais	Abóboras
Vargem Grande	NOVA LIMA	Minas Centrais	Abóboras
Diogo	RIO PIRACICABA	Minas Centrais	Água Limpa
Monjolo	RIO PIRACICABA	Minas Centrais	Água Limpa
Porteirinha	RIO PIRACICABA	Minas Centrais	Água Limpa
Elefante	RIO PIRACICABA	Minas Centrais	Água Limpa
8B	NOVA LIMA	Paraopeba	Águas Claras
5 - MAC	NOVA LIMA	Paraopeba	Águas Claras
7B	NOVA LIMA	Paraopeba	Águas Claras
Campo Grande	MARIANA	Mariana	Alegria
PDE Fosforoso	MARIANA	Mariana	Alegria
Portaria	MARIANA	Mariana	Alegria
B3	S. GONÇALO RIO ABAIXO	Minas Centrais	Brucutu
Norte Laranjeiras	BARÃO DE COCAIS	Minas Centrais	Brucutu
Dicção	S. GONÇALO RIO ABAIXO	Minas Centrais	Brucutu
Barragem Sul	S. GONÇALO RIO ABAIXO	Minas Centrais	Brucutu
PDE3	S. GONÇALO RIO ABAIXO	Minas Centrais	Brucutu
Principal	SANTA BÁRBARA	Mariana	Capanema
Dique B	NOVA LIMA	Vargem Grande	Capitão do Mato
Capitão do Mato	NOVA LIMA	Vargem Grande	Capitão do Mato

Peneirinha	NOVA LIMA	Vargem Grande	Capitão do Mato
CEMIG I	ITABIRA	Itabira	Cauê
CEMIG II	ITABIRA	Itabira	Cauê
Piabas	ITABIRA	Itabira	Cauê
Pontal	ITABIRA	Itabira	Cauê
Alcindo Vieira	ITABIRA	Itabira	Cauê
Jirau	ITABIRA	Itabira	Cauê
Santana	ITABIRA	Itabira	Cauê
Rio Peixe	ITABIRA	Itabira	Conceição
Conceição	ITABIRA	Itabira	Conceição
Itabiruçu	ITABIRA	Itabira	Conceição
Menezes II	BRUMADINHO	Paraopeba	Córrego do Feijão
B-VI	BRUMADINHO	Paraopeba	Córrego do Feijão
B-VII	BRUMADINHO	Paraopeba	Córrego do Feijão
Menezes I	BRUMADINHO	Paraopeba	Córrego do Feijão
01 PDE 01	SABARÁ	Sabará	Córrego do Meio
Lagoa Seca	MARIANA	Mariana	Del Rey
PDE Engano	MARIANA	Mariana	Del Rey
PDE Permanente I	MARIANA	Mariana	Fábrica Nova
PDE Permanente II	MARIANA	Mariana	Fábrica Nova
PDE Temporária II	MARIANA	Mariana	Fábrica Nova
Mosquito	CATAS ALTAS	Mariana	Fazendão
Cobras	CATAS ALTAS	Mariana	Fazendão
Dicão Leste	CATAS ALTAS	Mariana	Fazendão
Paracatu	CATAS ALTAS	Mariana	Fazendão
Lavra Azul	CATAS ALTAS	Vargem Grande	Fazendão
Cianita 1	NOVA LIMA	Paraopeba	Galinheiro
Sul Superior	BARÃO DE COCAIS	Minas Centrais	Gongo Soco
Sul Inferior	BARÃO DE COCAIS	Minas Centrais	Gongo Soco
Dique 2	BARÃO DE COCAIS	Minas Centrais	Gongo Soco
Dique A	BARÃO DE COCAIS	Minas Centrais	Gongo Soco
Dique B	BARÃO DE COCAIS	Minas Centrais	Gongo Soco
Dique Patrimônio	BARÃO DE COCAIS	Minas Centrais	Gongo Soco
Capim Branco	BRUMADINHO	Paraopeba	Jangada

B3/B4	NOVA LIMA	Paraopeba	Mar Azul
Taquaras	NOVA LIMA	Paraopeba	Mar Azul
B6	NOVA LIMA	Paraopeba	Mar Azul
B7	NOVA LIMA	Paraopeba	Mar Azul
Forquilha I	OURO PRETO	Itabiritos	Mina de Fábrica
Forquilha II	OURO PRETO	Itabiritos	Mina de Fábrica
Forquilha III	OURO PRETO	Itabiritos	Mina de Fábrica
Grupo	OURO PRETO	Itabiritos	Mina de Fábrica
Baixo João Pereira	CONGONHAS	Itabiritos	Mina de Fábrica
Forquilha IV	OURO PRETO	Itabiritos	Mina de Fábrica
Marés II	BELO VALE	Itabiritos	Mina de Fábrica
Marés I	BELO VALE	Itabiritos	Mina de Fábrica
Barnabé	CONGONHAS	Itabiritos	Mina de Fábrica
Barnabé I	CONGONHAS	Itabiritos	Mina de Fábrica
Forquilha V	OURO PRETO	Itabiritos	Mina de Fábrica
Freitas	OURO PRETO	Itabiritos	Mina de Fábrica
Prata	OURO PRETO	Itabiritos	Mina de Fábrica
Alto Jacutinga	CONGONHAS	Itabiritos	Mina de Fábrica
Gambá	CONGONHAS	Itabiritos	Mina de Fábrica
Borrachudo I	ITABIRA	Itabira	Minas do Meio
Cambucal I	ITABIRA	Itabira	Minas do Meio
Cambucal II	ITABIRA	Itabira	Minas do Meio
Diques Quinzinho	ITABIRA	Itabira	Minas do Meio
Borrachudo II	ITABIRA	Itabira	Minas do Meio
Dique Ipoema	ITABIRA	Itabira	Minas do Meio
5 - Mutuca	NOVA LIMA	Paraopeba	Mutuca
Maravilhas II	ITABIRITO	Itabiritos	Pico
Maravilhas I	ITABIRITO	Itabiritos	Pico
Cianita II	ITABIRITO	Itabiritos	Pico
Cianita III	ITABIRITO	Itabiritos	Pico
Maravilhas III	ITABIRITO	Itabiritos	Pico
Capão da Serra	NOVA LIMA	Vargem Grande	Tamanduá
Doutor	OURO PRETO	Mariana	Timbopeba
Timbopeba	OURO PRETO	Mariana	Timbopeba
Natividade	OURO PRETO	Mariana	Timbopeba

Estrutura	Mina
------------------	-------------

Barragem Fernandinho	Abóboras
Dique II	Abóboras
Dique III	Abóboras
Vargem Grande	Abóboras
Diogo	Água Limpa
Elefante	Água Limpa
Monjolo	Água Limpa
Porteirinha	Água Limpa
7B	Águas Claras
8B	Águas Claras
Barragem 5	Águas Claras
PDE Fosforoso	Alegria
Campo Grande	Alegria
Portaria	Alegria
B3	Brucutu
Dicão	Brucutu
Dique PDE3	Brucutu
Barragem Sul	Brucutu
Norte Laranjeiras	Brucutu
Principal	Capanema
Peneirinha	Capitão do Mato
Dique B	Capitão do Mato
Capitão do Mato	Capitão do Mato
Alcindo Vieira	Cauê
CEMIG I	Cauê
CEMIG II	Cauê
Santana	Cauê
Jirau	Cauê
Piabas	Cauê
Sistema Pontal	Cauê
Conceição	Conceição
Itabiruçu	Conceição
Rio Peixe	Conceição
B-VII	Córrego do Feijão
Menezes I	Córrego do Feijão
Menezes II	Córrego do Feijão
B-VI	Córrego do Feijão
Galego	Córrego do Meio
Lagoa Seca	Del Rey
PDE Engano	Del Rey

PDE Permanente I	Fábrica Nova
PDE Permanente II	Fábrica Nova
PDE Temporária II	Fábrica Nova
Cobras	Fazendão
Dicão Leste	Fazendão
Mosquito	Fazendão
Paracatu	Fazendão
Lavra Azul	Fazendão
Dique 2	Gongo Soco
Dique A	Gongo Soco
Dique B	Gongo Soco
Dique Patrimônio	Gongo Soco
Sul Inferior	Gongo Soco
Sul Superior	Gongo Soco
Capim Branco	Jangada
B3/B4	Mar Azul
B6	Mar Azul
B7	Mar Azul
Taquaras	Mar Azul
Marés II	Fábrica
Marés I	Fábrica
Alto Jacutinga	Fábrica
Baixo João Pereira	Fábrica
Barnabé	Fábrica
Barnabé I	Fábrica
Gambá	Fábrica
Forquilha IV	Fábrica
Forquilha V	Fábrica
Freitas	Fábrica
Prata	Fábrica
Grupo	Fábrica
Forquilha I	Fábrica
Forquilha II	Fábrica
CB-3	Fábrica
Forquilha III	Fábrica
Diques Quinzinho	Minas do Meio
Borrachudo I	Minas do Meio
Borrachudo II	Minas do Meio
Dique Ipoema	Minas do Meio
Cambucal I	Minas do Meio

Cambucal II	Minas do Meio
Barragem V	Mutuca
Cianita I	Pico
Cianita II	Pico
Cianita III	Pico
Maravilhas I	Pico
Maravilhas II	Pico
Capão da Serra	Tamanduá
Timbopeba	Timbopeba
Natividade	Timbopeba
Doutor	Timbopeba

Lista das estruturas da **COMPROMISSÁRIA** caracterizadas por apresentarem Nível de Emergência 1:

B

Campo Grande

Capitão do Mato

Doutor

Maravilhas II

Marés II

Pontal

Sul Inferior

Taquaras

Vargem Grande

VI

3. Lista das estruturas da **COMPROMISSÁRIA** caracterizadas por apresentarem Nível de Emergência 2:

Forquilha II

Grupo

4. Lista das estruturas da **COMPROMISSÁRIA** caracterizadas por apresentarem Nível de Emergência 3:

B3/B4

Forquilha I

Forquilha III

Sul Superior

A handwritten signature in blue ink, consisting of several stylized, overlapping strokes. The signature is located in the bottom right corner of the page.

