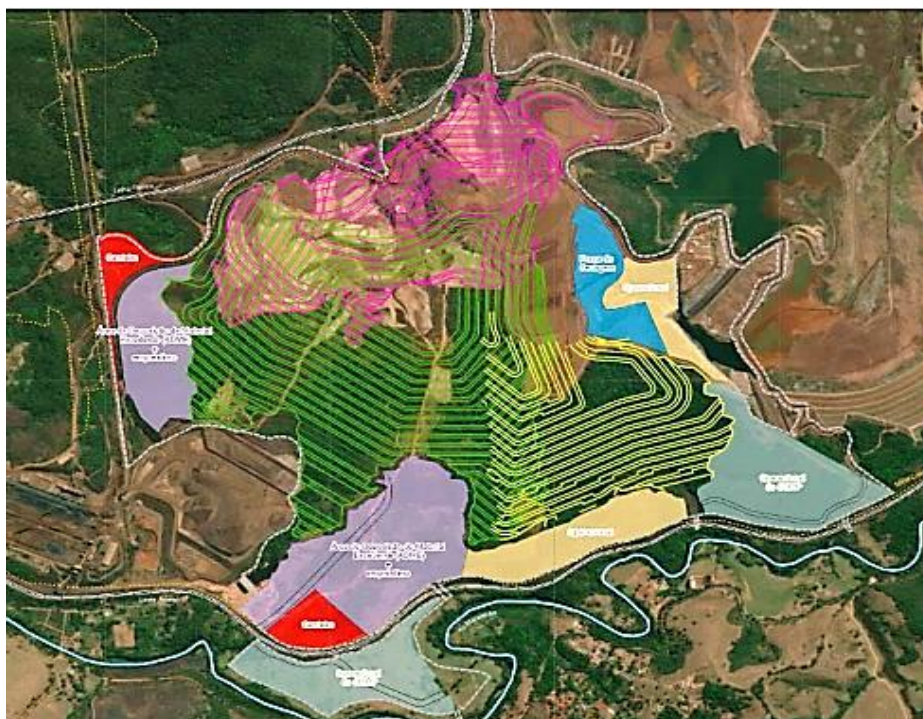


Licenciamento de Pilhas de Rejeito de Mineração

Exemplo da Pilha Fraile, da CSN, em Congonhas - MG



Localização das Pilhas de Rejeito Fraile, Fases 1, 2 3 e 4 – CSN, Congonhas - MG

Fig. 3.2 – Parecer Único nº 21/FEAM/GST/2024

2	Inclusão dos Anexos 2 e 3	04/07/2026	ECC	SSPF	-
1	Acréscimo dos itens 9 e 10. Complementação do item 11	02/05/2025	ECC	MGB	JCG
0	PRIMEIRA EMISSÃO	14/05/2024	ECC	PTAC	JCG
Rev.	Descrição	Data	Elaborado	Verificado 1	Verificado 2
PROJETO/ÁREA BARRAGENS E PILHAS		TEMA/SÍTIO ÁREAS DE MINERAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO BP-AM-NT-08		REV 01
GRUPO COMITÊ TÉCNICO		SETOR ENGENHARIA	DENOMINAÇÃO Licenciamento de Pilhas de Rejeito de Mineração – Pilhas Fraile 3 e 4, CSN		FOLHA 1/55



Fórum Permanente São Francisco – FPSF

Belo Horizonte

O Fórum Permanente São Francisco (FPSF)

é uma entidade da sociedade civil, um grupo de cidadãos e cidadãs que foi formado três dias depois do rompimento da barragem do Córrego do Feijão, da empresa Vale, em Brumadinho - MG, em janeiro de 2019. Foi criado com o objetivo inicial de dedicar-se à segurança e à qualidade de vida da população que vive em áreas de mineração no Estado de Minas Gerais. Posteriormente expandiu sua área de atuação para englobar as questões mais abrangentes ligadas à sustentabilidade e ao meio ambiente. A partir de janeiro de 2023 o FPSF se tornou um Instituto.

Missão

Defesa, preservação e conservação do meio ambiente e do patrimônio histórico-cultural, bem como a promoção do desenvolvimento sustentável.

Desenvolvimento e divulgação de tecnologias alternativas voltadas para a sustentabilidade e para a regeneração. Realização de estudos e pesquisas, produção e divulgação de informações e de conhecimentos técnicos e científicos tendo como base o conceito de ecologia integral Incentivo ao uso racional dos recursos naturais, com ênfase na segurança hídrica

Valores

O Fórum Permanente São Francisco (FPSF), no desenvolvimento de suas atividades, tem como fundamento os princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade, economicidade e eficiência, sem qualquer discriminação de raça, cor, gênero, orientação sexual e religião e sem conotações político-partidárias.

Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução de dados e de informações contidos nesse documento, desde que citada a fonte.



2019-2022

1	Objetivo	5
2	Introdução.....	6
3	“Diretrizes para Projeto de Pilhas”	7
3.1	Conteúdo.....	7
4	Pilha de Rejeitos Fraile – Fases 3 e 4.	10
4.1	Contextualização.....	10
4.2	Características Gerais.....	10
4.3	Localização e Impactos Socioambientais	12
4.4	Alternativas	18
4.4.1	Critérios para Seleção de Alternativas.....	19
4.4.2	Comparação de Alternativas	19
4.5	Modos de Falha.....	24
4.6	Liquefação da Pilha	25
4.7	Sistemas de Drenagem.....	31
4.7.1	Sistema de Drenagem de Fundo:.....	31
4.7.2	Sistema de Drenagem Superficial:.....	33
4.7.3	Sistema de Drenagem Interna	34
4.8	Plano de Ação de Emergência e Monitoramento	34
4.9	Estudos de Ruptura Hipotética para Pilhas (ERHP).....	35
4.10	Análise de Risco da Pilha	36
4.11	Extravasores	37
4.12	Emissão de Poeira	37
4.13	Precipitações	39
4.14	Resiliência às Mudanças Climáticas	41
5	Avaliação da Segurança da Pilha pela Equipe da DGR.....	42
6	Inadequações do Licenciamento de Pilhas de Rejeito/Estéril em Minas Gerais.....	43
7	Comunicação à População e Engajamento	44



8	Conclusões.....	46
9	Considerações sobre a Aprovação da Licença pela CMI/COPAM	47
10	Simulações.....	50
11	Recomendações	54
	ANEXO 1 - Diretrizes Técnicas e Socioambientais para Projetos de Pilhas de Rejeitos de Mineração	56
	Anexo 2 - Ata da 110ª Reunião da CMI - CÂMARA DE ATIVIDADES MINERÁRIAS, realizada em 26 de abril de 2024.....	56
	Anexo 3 - Ata da 111ª Reunião da CMI - CÂMARA DE ATIVIDADES MINERÁRIAS, realizada em 27 de maio de 2024.....	56

Licenciamento de Pilhas de Rejeito de Mineração

Exemplo da Pilha Fraile 3 e 4 da CSN, em Congonhas – MG

“A liquefação de pilhas de rejeitos é um fenómeno que pode ocorrer quando uma pilha cresce acima da velocidade recomendada e é saturada por uma forte chuva. O material da pilha desliza então subitamente morro abaixo em forma de lama, podendo causar danos (...) As pilhas de rejeitos são uma alternativa às barragens, mas também são suscetíveis à liquefação, especialmente em regiões de climas tropicais.

Para evitar a liquefação, é fundamental controlar as condições de construção, operação e drenagem da pilha a longo prazo. O zoneamento também é essencial para uma pilha seca de rejeitos eficiente e pragmática”.

Instituto Minere, Márcio Leão¹

“Nature, to be commanded, must be obeyed.” - “A natureza, para ser comandada, deve ser obedecida” – Sir Francis Bacon

1 Objetivo

Essa Nota Técnica tem por objetivo apresentar considerações sobre o licenciamento de pilhas de rejeito de mineração como alternativa para o armazenamento dos rejeitos em barragens. Como exemplo, são abordados alguns pontos do processo licenciamento das Fases 3 e 4 da Pilha Fraile na Mina Casa de Pedra da CSN, em Congonhas – MG.

Assim, no presente documento são incluídos comentários e considerações sobre algumas partes do Parecer Único nº 21/FEAM/GST/2024², doravante denominado apenas “Parecer Único”, datado de 8 de março de 2024. Esse Parecer apresenta a análise que a equipe técnica do DGR fez dos estudos e documentos apresentados pela CSN para licenciamento da Pilha Fraile na modalidade LAC1, ou seja, quando a análise do órgão ambiental acontece em uma única fase (LP+LI+LO) da atividade ou do empreendimento.

As partes do “Parecer Único” selecionadas a título de exemplo, são examinadas à luz de informações técnicas sobre pilhas de rejeito disponíveis na literatura especializada e, de forma especial, à luz do conteúdo do documento denominado “Diretrizes Técnicas e Socioambientais para Projetos de Pilhas de Rejeitos de Mineração”³ (doravante denominado apenas “Diretrizes para Projeto de Pilhas”), datado de março de 2024, elaborado por iniciativa do Ministério Público do Estado de Minas Gerais – MPMG e realizado pela Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia – FDTE e pela AECOM do Brasil.

¹ <https://www.institutominere.com.br/blog/O-minimo-que-voce-precisa-saber-sobre-projetos-de-pilhas-de-rejeito-filtrado>

² PROCESSO Nº 1370.01.0004331/2022-21, Capa Parecer Único de Licenciamento Convencional nº 109/2022. Nº Documento do Parecer Único vinculado ao SEI: 83689425. PA COPAM Nº: 109/2022. Híbrido ao SEI: 1370.01.0004331/2022-21

³ Neri, A.C.; Soares, E.N.; Sánchez, L.E.; Castro, A.L.; Aguilar, F.P.; Carmo, F.F. Dupin, P.C.; Felitti, W. F.; Kamino, L.H.Y.; Massignan, R.S.; Mello, V.; Silva-Sánchez, S.; Vilas Bôas, L.E.; Diretrizes Técnicas e Socioambientais para Projetos de Pilhas de Disposição de Rejeitos de Mineração. São Paulo: Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia, 2024. © 2024 FDTE

Uma cópia digital do documento “Diretrizes para Projeto de Pilhas” encontra-se anexada ao presente documento (Anexo 1).

2 Introdução.

As falhas estruturais da barragem de Fundão da Samarco, em Mariana, em 2015, e da barragem B1 da Vale, em Brumadinho, 2019, com consequências catastróficas, resultaram em uma tendência, no Brasil, de se considerar pilhas como alternativas para o armazenamento de rejeitos em barragens de mineração.

Entre os principais argumentos a favor dessa alternativa estão os de que as pilhas:

- apresentam pressão hidrostática reduzida, diminuindo assim o risco de ruptura catastrófica;
- podem ser construídas em locais onde o impacto ambiental é menor do que o necessário para construir grandes barragens;
- as pilhas podem incorporar técnicas – como as da drenagem controlada – que podem mitigar os efeitos negativos sobre o meio ambiente, como a contaminação do solo e da água;
- podem, em alguns casos, ter construção e manutenção mais econômicas do que a construção e manutenção de barragens de rejeitos;
- podem ser construídas e operadas de forma mais flexível do que barragens de rejeitos, permitindo ajustes conforme necessário ao longo do tempo; isso pode incluir a expansão, redução ou remediação da pilha de rejeitos conforme as necessidades da operação de mineração mudam.

No entanto, é importante observar que as pilhas de rejeitos também apresentam desafios e preocupações próprias, como a necessidade de controle ambiental rigoroso, a gestão adequada da drenagem e o monitoramento contínuo para garantir a segurança e minimizar os impactos ambientais. A escolha entre pilhas e barragens de rejeitos deve ser feita considerando uma avaliação completa dos riscos, custos e impactos socioambientais associados a cada opção.

Adicionalmente, o aumento da quantidade e das dimensões dessas pilhas tem levado a sérios questionamentos com relação à segurança, adequação, riscos e impactos sociais e ambientais relacionados a essas estruturas.

Os conhecimentos técnicos, assim como a experiência de construção, operação e manutenção de pilhas ainda não estão consolidados no Brasil. O País carece ainda de uma legislação adequada e detalhada sobre o tema. As normas, leis, regulações e exigências para o projeto e licenciamento de pilhas estão longe de se equiparar ao que existe em relação às barragens de mineração, principalmente ao que surgiu e se consolidou na esteira da lama das tragédias de Mariana e Brumadinho. E há que se considerar que existem, ainda, muitas questões relativas às barragens que carecem de aprimoramento, atualização e complementação. Entre elas pode-se citar as **questões relativas aos efeitos de eventos extremos de precipitação decorrentes das mudanças climáticas, eventos esses que podem exercer, igualmente, imenso impacto sobre as pilhas.** As pilhas, diferentemente das barragens, são sujeitas não apenas aos efeitos das chuvas, mas também à geração de poeira decorrente de secas e tais eventos têm se tornado mais intensos e mais comuns em consequência das mudanças climáticas.

Portanto, a utilização de pilhas como alternativa para armazenamento de rejeitos necessita de normatização e de diretrizes que permitam a redução dos diversos tipos de riscos que apresentam.

“Com essa motivação, o Ministério Público do Estado de Minas Gerais – MPMG tomou a iniciativa de solicitar, através do Projeto “Rejeito Desastres”, a proposição de diretrizes para orientar a elaboração, construção, operação, desativação e fechamento de pilhas com disposição de rejeitos de mineração.

O resultado dessa demanda é o documento “Diretrizes Técnicas e Socioambientais para Projetos de Pilhas de Rejeitos de Mineração”, produto da colaboração entre o MPMG, a Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia – FDTE e a AECOM do Brasil. O desenvolvimento das diretrizes foi dividido em dois núcleos: Diretrizes Técnicas, que compreende orientações para a elaboração de projeto de pilhas, desenvolvido pela AECOM, e Diretrizes Socioambientais, que compreende orientações para avaliação e gestão ambiental e social, elaboradas pela FDTE (...).

Este documento tem duas finalidades principais: (i) contribuir com uma análise independente que possa ser considerado como referência para a eventual definição de normas técnicas, de regulamentação específica, ou na preparação de projetos de pilhas; e (ii) fornecer orientações para o planejamento e a gestão socioambiental de projetos de pilhas de rejeitos de mineração.

Sua aplicação visa a prevenção de desastres, a avaliação prévia de impactos e riscos ambientais e sociais, a gestão socioambiental durante todas as etapas do ciclo de vida de uma pilha de disposição de rejeitos, de maneira integrada à gestão das demais instalações de uma mina, assim como a adequada desativação e o fechamento de uma pilha.

A aplicação das diretrizes contidas no presente documento não substitui a responsabilidade técnica pela execução do projeto e dos estudos ambientais. No entanto, são apresentados sugestões e exemplos de metodologias pertinentes e bem-sucedidas para a maioria dos casos estudados no setor da mineração no Brasil”⁴.

.

3 “Diretrizes para Projeto de Pilhas”

3.1 Conteúdo

O documento “Diretrizes para Projeto de Pilhas” é composto de duas partes:

- Parte I – Diretrizes Técnicas.
- Parte II – Diretrizes Socioambientais.

A Parte I inclui 20 capítulos e a Parte II, 6 capítulos.

Como informação preliminar, para que se possa deixar evidente desde já a complexidade do tema “Pilha de Rejeitos”, de seu licenciamento, projeto, execução e manutenção, apresenta-se a seguir, de forma resumida, o sumário do documento “Diretrizes para Projeto de Pilhas”.

Vários dos itens listados abaixo não foram mencionados no “Parecer Único”, o que permite pensar que os estudos referentes a esses itens faltantes não foram incluídos na documentação submetida pela CSN para licenciamento ou, então, que a equipe técnica da DGR que analisou a documentação da CSN não considerou tais itens importantes ou omitiu suas análises e conclusões sobre eles no Parecer Único que elaborou.

PARTE I – DIRETRIZES TÉCNICAS

1.1 Considerações Iniciais

1.2 Estudos Preliminares (Desaguamento dos Rejeitos, Alternativas Locacionais)

⁴ MPMG, AECOM, FDTE. Op. Cit.

1.3 Investigação e Dados Básicos (Topografia e Cartografia, Mapeamentos Geológicos, Modelo Geológico-Geotécnico e Hidrogeológico (MGGH), Caracterização Geoquímica; Caracterização do Potencial de Drenagem Ácida, Estudos Sísmicos etc.)

1.4 Estudos Hidrológicos (Informações Climatológicas e Fluviométricas, Qualidade das Informações e Análise da Consistência dos Dados, Estudos de Chuvas Intensas, Precipitação Máxima Provável (PMP), Estudos de Vazões Extremas etc.)

1.5 Estudos Hidrossedimentológicos (Volume Morto, Estimativa de Produção de Sedimentos, Volume de Residência, Tempo de Residência, Volume para Amortecimento de Cheias, Eficiência dos Reservatórios, Composição Granulométrica da Descarga Sólida etc.)

1.6 Estudos Hidrogeológicos (Modelo Hidrogeológico Conceitual, Modelagem Matemática Hidrogeológica, Fatores de Risco e Avaliação de Impactos Potenciais etc.)

1.7 Balanço Hídrico

1.8 Drenagens (Drenagem Superficial, Drenagem Interna)

1.9 Análises Numéricas (Definição do Modelo Geológico-Geotécnico, Parâmetros de Projeto, Definição dos Modos de Falha, Análises por Equilíbrio Limite, Análise Sísmica, Análises Tridimensionais, Critérios de Aceitação e Fatores de Segurança, Análise de Percolação, Análise Tensão-Deformação etc.)

1.10 Instrumentação e Monitoramento (Inspeções Visuais, Monitoramento de Deformações, Monitoramento das Poropressões e Nível d'água Subterrânea, Monitoramento das Vazões da Drenagem Interna, Monitoramento de Água Superficial e Hidrometeorológico, Monitoramento Hidrogeoquímico)

1.11 Avaliação de Segurança

1.12 Estudos de Ruptura Hipotética (Dados Básicos, Volume Mobilizado, Modos de Falha, Cenários Críticos, Seção Crítica e Setorização da Pilha, Análise de Propagação, Cenários Hidrológicos, Sinergia com Outras Estruturas, Mancha de Impacto, Medidas Preventivas e Plano de Contingência etc.)

1.13 Análise de Risco

1.14 Resiliência às Mudanças Climáticas

1.15 Etapas de Projeto (Projetos Conceitual, Básico e Executivo, As Built, As Is, Manual de Operação e Níveis de Monitoramento etc.)

1.16 Implantação e Construção (Supressão Vegetal e Limpeza da Área, Acessos Construtivos, Construção das Drenagens Interna e Superficial etc.)

1.17 Operação (Acompanhamento Tecnológico e Qualidade da Construção, Acompanhamento Técnico de Obra (ATO) e Fiscalização da Obra, Aspectos Operacionais, Taxa de Alçamento, Controle Geométrico, Proteção de Instrumentos, Pátios de Espera e Homogeneização, Zoneamento de Materiais, Manejo de Sedimentos, Plano para Temporada Chuvosa etc.)

1.18 Fechamento (Projeto de Fechamento (Revestimento Final, Inspeção Após Obras de Fechamento, Monitoramento Pós Fechamento etc.)

1.19 Classificação (Categoria de Risco – CRI, Dano Potencial Associado – DPA, Classe de Risco da Pilha

1.20 Sumário Normativo

PARTE II - DIRETRIZES SOCIOAMBIENTAIS

2.1. Fundamentos e terminologia

2.2. Legislação brasileira face às recomendações internacionais pertinentes à gestão de rejeitos de mineração

2.3. O licenciamento e a gestão ambiental de pilhas de disposição de rejeito em Minas Gerais, à luz das diretrizes e boas práticas internacionais (Pilhas de rejeito/estéril em áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, Licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais, Situação atual (2020-2023) do licenciamento de pilhas de rejeito/estéril, Inadequações do licenciamento de pilhas de rejeito/estéril em Minas Gerais).

2.4. Planejamento e gestão socioambiental e o ciclo de vida de pilhas de rejeitos

2.5. Diretrizes socioambientais para a preparação de projetos, implantação e desativação de pilhas de disposição de rejeitos de mineração (Planejamento e execução dos estudos socioambientais, Diretrizes socioambientais para implantação, operação e desativação de pilhas de disposição de rejeitos).

2.6. Engajamento e acesso público à informação.

A importância e as peculiaridades da Pilha Fraile são tais que ela constitui o único exemplo de licenciamento de pilha de rejeito citado pelo doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas”:

“Um exemplo é mostrado na Figura 11, na qual observa-se que a projeção da área diretamente afetada (ADA) da ampliação da estrutura PDER do Fraile³² entra em contato com a ADA da Barragem Casa de Pedra, ambas da empresa CSN Mineração S.A. A pilha projetada localiza-se a menos de 400 metros da área urbana de Congonhas, e terá capacidade estimada em 77 milhões m³ de rejeito desaguado, conforme EIA (2021)³³. De acordo com o SLA/SEMAD, a modalidade do licenciamento da PDER Fraile é LAC1”

LAC1 é o Licenciamento Ambiental Concomitante, ou seja, licenciamento em uma única fase, unindo as licenças prévia, de instalação e de operação (LP+LI+LO).



Fonte da área diretamente afetada da pilha Fraile (polígono vermelho): SLA (2023)

Figura 11 – Projeção da área diretamente afetada da pilha Fraile, em contato com a barragem de rejeitos Casa de Pedra, em Congonhas

4 Pilha de Rejeitos Fraile – Fases 3 e 4.

4.1 Contextualização.

Como caso concreto, para comparação com as prescrições e recomendações constantes do documento “Diretrizes para Projeto de Pilhas”, aborda-se, na presente Nota Técnica, alguns dos aspectos mais importantes das Fases 3 e 4 da Pilha Fraile na Mina Casa de Pedra da CSN, em Congonhas – MG.

Trata-se de pilha projetada para ter grandes dimensões, com acentuado potencial de impacto socioambiental. O Parecer Único nº 21/FEAM/GST/2024 foi submetido à apreciação da Câmara Técnica Especializada de Atividades Minerárias – CMI, do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM - MG durante a 110ª Reunião Ordinária, realizada no dia 26 de abril de 2024. **O Parecer conclui com sugestão à CMI de deferimento das Licenças** Prévia, de Instalação e de Operação (LP+LI+LO) da Pilha. No entanto, o tema foi retirado da pauta da citada reunião por pedidos de vista de alguns dos conselheiros, pedido esse que ocorreu depois das manifestações de um morador da cidade de Congonhas e membros do Instituto Fórum Permanente São Francisco. As manifestações foram no sentido de que são necessários estudos adicionais, mais aprofundados, que possam resultar em aprimoramento, relocação ou mesmo em mudança de concepção do projeto.

Perante a CMI também foi demandada, durante as manifestações acima mencionadas, ciência e manifestação prévia da Defesa Civil Estadual (antes da votação da concessão de licença), para devida identificação e mapeamento da Pilha Fraile, como área de risco já existente (Fases 1 e 2) com substancial potencial de ampliação pelas Fases 3 e 4, o que demanda a realização de estudos prévios de identificação de suas ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades, em articulação com a União e os Municípios, conforme determina a Política Nacional de Defesa Civil – LF 12608/2012 (artigo 7º - inciso IV).

Ainda à luz da segurança das populações locais, é necessário que as equipes de Defesa Civil de Congonhas e Jeceaba (pelo menos) sejam participadas a respeito de ampliação da Pilha Fraile, e se manifestem sobre o empreendimento antes da votação da concessão da licença em questão.

Há que se registrar que as ampliações fases 3 e 4 da Pilha Fraile serão inseridas em cenário de riscos regionais existentes, já mapeados pelo Plano Municipal de Segurança de Barragens de Congonhas, que abrange, a montante do centro da cidade e no Rio Maranhão, 14 barragens de rejeitos (incluindo a gigante Casa de Pedra) e uma barragem de água, a Soledade, localizada próximo à zona urbana de Ouro Branco, porém drenando para a zona urbana de Congonhas via rio Maranhão.

4.2 Características Gerais.

O empreendimento está previsto para situar-se ao lado e acima da ombreira direita do maciço principal da barragem Casa de Pedra, sobre área de mata de Reserva da Biosfera, vizinho à área urbana da cidade de Congonhas e bem próximo da margem direita do rio Maranhão. O bairro mais próximo (Chacreamento Vista Alegre) estaria a 140 metros da área diretamente afetada pelas expansões 3 e 4 da pilha Fraile. As coordenadas geográficas da pilha (Datum WGS 84) são: Lat./y: 7732016 Long./s: 614805.

A seguir, com o objetivo de caracterizar o projeto, são transcritos frases e trechos do Parecer Único nº 21/FEAM/GST/2024:

*“Empilhamento de Rejeito Desaguado/Filtrado na região do Fraile, localizado dentro do Complexo Minerário Casa de Pedra, na bacia do rio Paraopeba, sub-bacia do Rio Maranhão (...) corresponde à ampliação das áreas de **disposição de rejeitos a seco** no interior da Mina Casa Pedra, especificamente na pilha de Rejeitos do Fraile, atualmente em operação na Fase 2. Os rejeitos que serão ali empilhados serão provenientes da planta de beneficiamento da mina e da unidade de processamento dedicada à reciclagem de água das barragens da CSN Mineração, bem como do descomissionamento das barragens (...).*

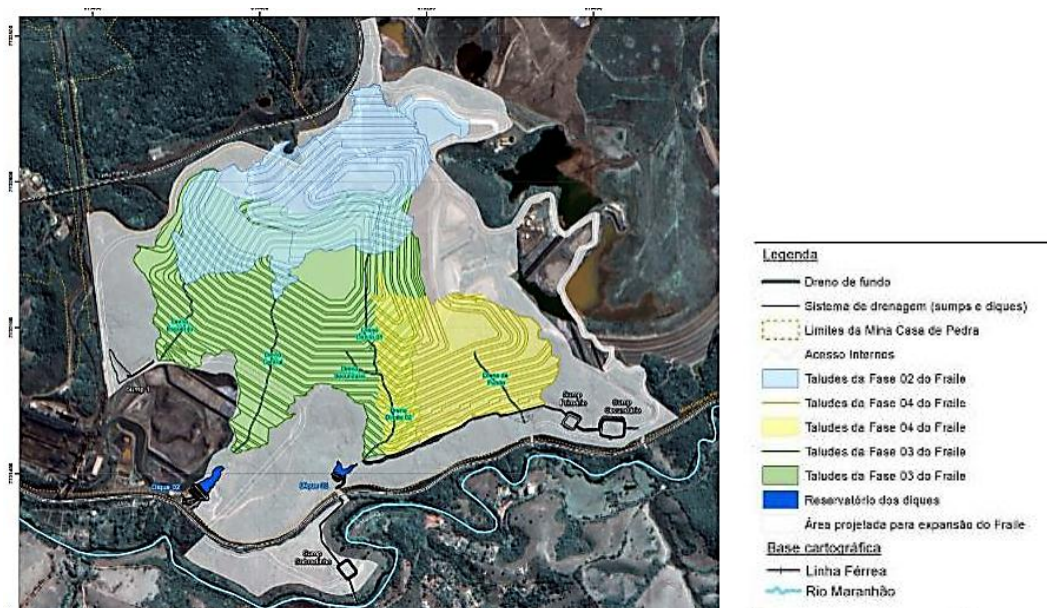
A demanda de água para a operação do empreendimento será basicamente para o processo de umectação de vias e praças com o objetivo de mitigar a dispersão de material particulado (...). Haverá intervenção em vegetação nativa e em cursos d’água para instalação da pilha (...).

A área destinada à instalação e operação do empreendimento (...) está inserida em área prioritária para a conservação segundo a Biodiversitas, em zona de transição da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e zona de amortecimento da Reserva da Biosfera do da Serra do Espinhaço (...).

As plantas de beneficiamento (UTM’s) da CSN Mineração S.A. adotam a separação a úmido, utilizando água em seu processo. Assim, atividades intrínsecas à separação, como a moagem, ciclonação e flotação, consomem grandes volumes de água, motivo pelo qual os rejeitos resultantes de tais processos são classificados como rejeitos úmidos e anteriormente eram destinados a barragens de rejeitos.

Mas, recentemente, o sistema de filtro prensa e Concentrador Magnético de Alta Intensidade - CMAI, adicionados às UTMs da Mina Casa de Pedra, permitiram o deságue da polpa de rejeito ali gerada, tornando possível a disposição da polpa em pilhas à seco (...).

O empreendimento aqui analisado compreende duas fases de ampliação, a serem executadas simultaneamente. Cumpre destacar que as pilhas de cada fase irão se sobrepor às fases antecessoras, ou seja, parte da Fase 03 corresponde a uma ampliação da Fase 02, bem como parte da Fase 04 corresponde a uma ampliação das pilhas da Fase 03 A figura a seguir, ilustra tais sobreposições” (grifo nosso).



CARACTERÍSTICA	FASE 03	FASE 04
Material armazenado	Rejeito Desaguado	Rejeito Desaguado
Elevação da crista	1 080,00 m	El 1 052,00 m
Altura máxima	217 m	189 m
Volume total	63 480 000 m ³	13 916 485 m ³
Área total de ocupação	124,306 ha	49,91
Inclinação geral do talude	1V:3,5H	1V:3,5H
Inclinação do talude entre bermas	1V:2,5H	1V:2,5H
Altura dos bancos	10,00 m	10,00 m
Largura das bermas	10,00 m	10,00 m
Largura dos Acessos	10,00 m	10,00 m
Inclinação dos acessos	10%	10%

É importante pontuar que a expressão “rejeito seco” é incorreta, visto que sempre há alguma umidade presente nos materiais empilhados. **Os rejeitos filtrados não são 'secos', mas são insaturados.**

4.3 Localização e Impactos Socioambientais

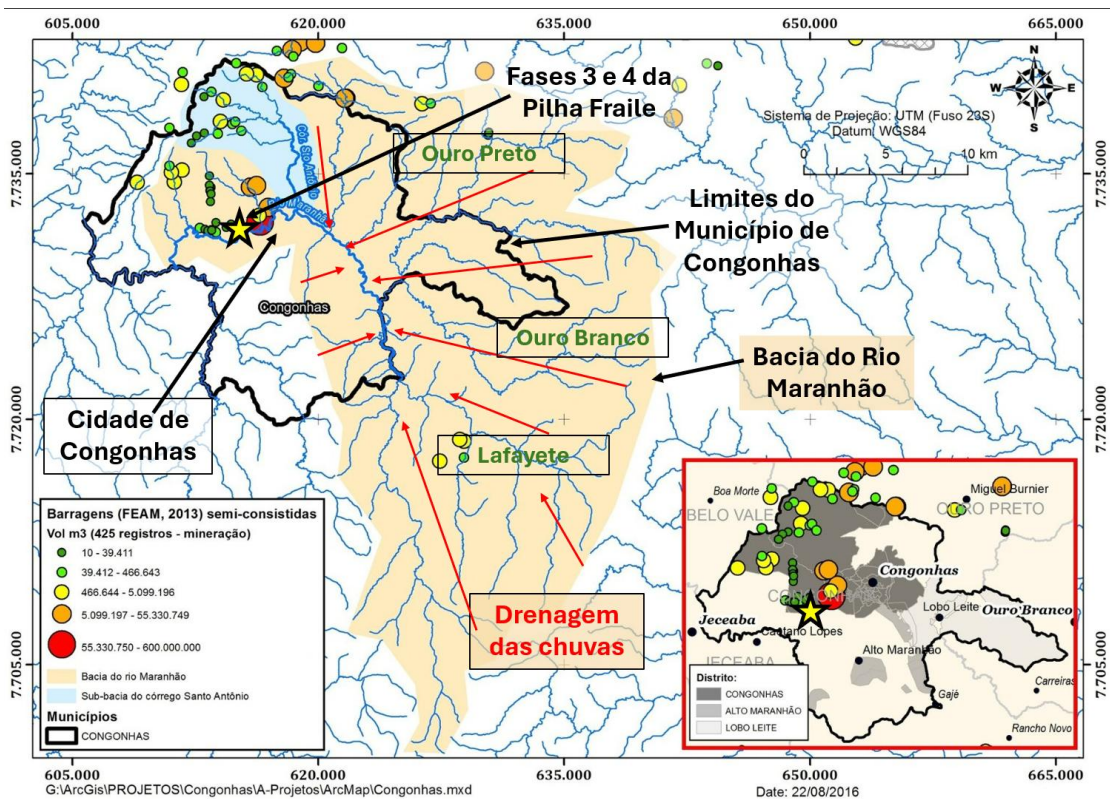
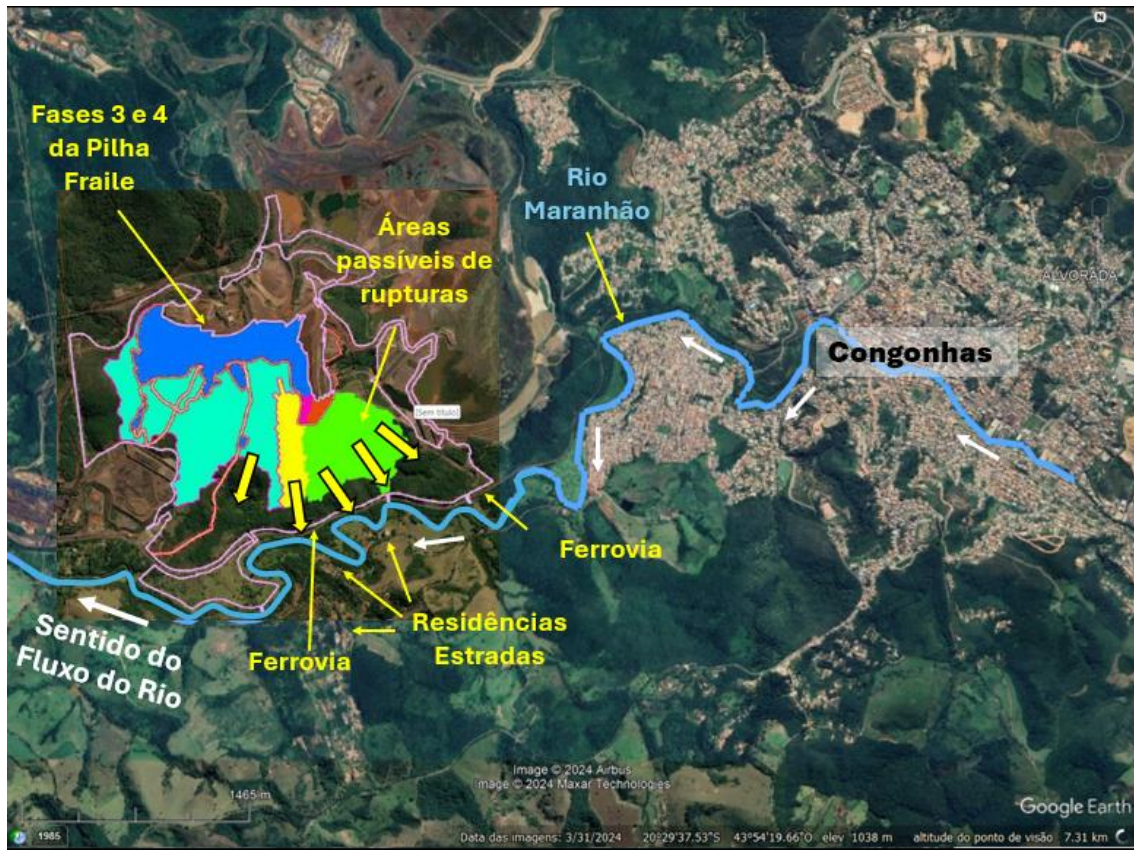
Um dos principais riscos apresentados pelas pilhas de rejeito é o de ruptura e deslizamento do maciço, o que será abordado mais à frente na presente Nota Técnica. Se a Pilha Fraile for construída no local denominado “Alternativa A” – selecionado pela CSN e aceito pela equipe técnica da DRG, de acordo com o “Parecer Único” – no caso de deslizamento a massa de rejeitos, depois de passar sobre a linha férrea pela qual se dá o transporte de minério da mina Casa de Pedra, poderá atingir o rio Maranhão e interromper o seu fluxo, formando um barramento que poderá ter grandes dimensões.

Se tal acontecer, o rio Maranhão será represado, seu nível elevará e o remanso hidráulico⁵ poderá atingir os bairros mais próximos e, até mesmo, o centro da cidade de Congonhas. Dependendo do volume e da localização do deslizamento, o material poderá atingir áreas ocupadas, estradas, ruas e residências situadas na margem esquerda do rio⁶. O represamento acidental, seguido de extravasamento sem controle, poderá representar também severo risco para as populações a jusante, principalmente para moradores da zona rural e urbana da vizinha cidade de Jeceaba.

A primeira figura a seguir ilustra a localização da pilha, da ferrovia, do rio e das residências mais próximas. A segunda figura apresenta o mapa da bacia do rio Maranhão a montante da área da pilha. Pode-se ver que quase a totalidade das águas do município de Congonhas é drenada para esse rio, assim como parte das águas dos municípios de Ouro Preto, Ouro Branco e Lafayette. Durante períodos de chuvas intensas e, de modo especial, em decorrência de eventos extremos de chuva, o risco de ruptura da pilha é maior e, ao mesmo tempo, as vazões aportadas ao rio são muito grandes.

⁵ O remanso hidráulico é o fenômeno que ocorre quando da construção de uma barragem num curso de água. O reservatório formado reduz a velocidade da água nas proximidades da barragem, fazendo com que o nível de superfície livre da água se eleve até uma determinada secção transversal a montante da barragem. A nova linha de água é chamada de curva de remanso e a elevação do nível da água pode ser sentida a quilômetros a montante da barragem.

⁶ O Mapa de Inundação do link a seguir permite uma primeira avaliação das áreas que poderiam ser atingidas: <https://pmsbcongonghas.com.br/wp-content/uploads/2022/05/MapaDeInundacao.pdf>



Nesse cenário (ruptura da pilha com vazão grande do rio) o represamento das águas atingiria áreas rurais e áreas bastante significativas da área urbana e sua liberação descontrolada, por ruptura do represamento, impactaria os municípios a jusante e o rio Paraopeba.

O mapa a seguir⁷, com a mancha de inundação da Barragem Casa de Pedra, mostra a área (com contorno amarelo) que poderia ser total ou parcialmente alagada em caso de obstrução do rio Maranhão por um desmoronamento de taludes das Fases 3 e/ou 4 da Pilha Fraile. **Um mapa desse tipo, mostrando a mancha de inundação no caso mais crítico de ruptura da Pilha Fraile (inclusive concomitante a evento extremo de chuvas da ordem de 400 a 600 mm em 24 horas) e represamento do rio Maranhão não foi incluído no “Parecer Único” e, possivelmente, não foi fornecido pela CSN com parte dos documentos apresentados para o licenciamento.**

O CAMINHO DA LAMA

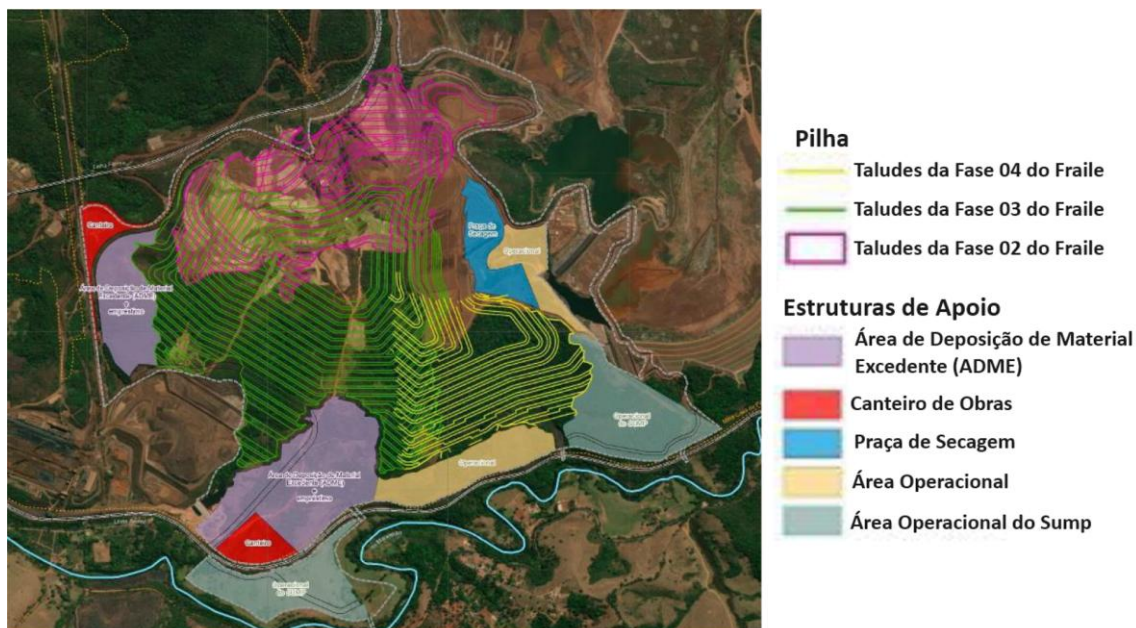
As áreas que podem ser atingidas em caso de rompimento da Barragem Casa de Pedra, em Congonhas



Não apenas a ruptura dos maciços da pilha deve ser considerada, mas também o aporte ao rio de material proveniente de áreas situadas ao redor da pilha, mostradas na figura a seguir (Fig. 3.2 do “Parecer Único”, pág. 14/193): área de deposição de material excedente (ADME), canteiro de obras, área operacional, área operacional do sump e praça de secagem.

⁷ Disponível em:

https://www.google.com.br/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.em.com.br%2Fapp%2Fnoticia%2Fgerais%2F2019%2F03%2F28%2Finterna_gerais%2C1041794%2Fveja-lugares-que-seriam-atingidos-por-lama-de-barragem-em-congonhas.shtml&psig=AOvVaw140NgylJph2UW2LPWNxH8&ust=1715694192266000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBiQjRxqFwoTCLiy7YjhioYDFQAAAAAdAAAAABAE. Acesso em 11/05/2024



O Quadro 3.2 do “Parecer Único” (pág. 16/193) informa o tamanho das diversas áreas constantes da figura acima e permite a comparação entre elas. A tabela a seguir incorpora as informações do Quadro 3.2 e outras constantes do “Parecer Único”:

Estrutura	Área ocupada (ha)	%	Descrição
Área total dos taludes da Fase 03	124,3	43,91%	Deposição de rejeitos.
Área total dos taludes da Fase 04	49,91	17,63%	Deposição de rejeitos.
Total das áreas de taludes:	174,21	61,55%	Deposição de rejeitos.
Canteiros de obras	8,5	3,00%	Dois canteiros, sendo que ambos serão instalados em terreno antropizado no interior da poligonal projetada para todo o empreendimento. O canteiro principal será alocado em uma área de 4,6 ha próxima à linha férrea. Já o segundo canteiro estará localizado em uma área de 3,9 ha às margens da estrada Esmeril (pág. 20 do “Parecer Único”).
Áreas de empréstimos e Área de Deposição de Material Excedente (ADME)	40,87	14,44%	Serão utilizadas para a destinação do material das escavações para a construção dos drenos de fundo e dos sistemas de contenção de sedimentos. O material de empréstimo necessário para possíveis aterros durante o período de obras será retirado dessas áreas. Os taludes finais serão revegetados com a aplicação de hidrossemeadura e vegetação arbustiva nativa.
Praças de secagem	8,19	2,89%	Será utilizada exclusivamente para pré-tratamento dos rejeitos, em especial para o controle de umidade
Áreas operacionais	17,95	6,34%	Áreas de passagem, de acessos, movimentação de equipamentos e de inspeções nas estruturas da pilha, nos sistemas de drenagem e de contenção de sedimentos. Estacionamentos. (pág. 18/193 do “Parecer Único”).
Áreas operacionais dos sumps	33,34	11,78%	Locais para a deposição temporária e secagem dos materiais gerados nas limpezas dos diques e sumps da Pilha Fraile, os quais serão limpos anualmente para minimização do carreamento de sedimentos para os cursos d’água a jusante do empreendimento. A limpeza ocorrerá durante os períodos de seca e esse material ficará depositado nessas áreas de forma temporária por um período máximo de 05 meses (de maio

			a setembro), sendo depois direcionados para as pilhas de estéril em operação na Mina Casa de Pedra. (pág. 19/193 do “Parecer Único”).
Total das áreas de apoio	108,85	38,45%	
Área Total do Empreendimento	283,06	100,00%	

De acordo com a tabela acima, 60% da área do empreendimento será ocupada pela pilha propriamente dita e 40% pelas estruturas de apoio.

Diversas questões, como as seguintes, devem ser esclarecidas e os possíveis impactos relacionados às estruturas de apoio precisam ser mais bem descritos, avaliados, quantificados e mitigados:

- Como será evitado o carreamento, para cursos d’água, de materiais das áreas operacionais dos sumps? Que tratamentos receberão esses materiais, quando armazenados nessas áreas, para evitar erosões, rupturas e deslizamentos, tendo em conta sua alta umidade quando de sua deposição e devido à ação de chuvas intensas? Essas chuvas poderão ocorrer, ocasionalmente mesmo durante o período seco do ano, principalmente devido à imprevisibilidade e à acentuação dos eventos decorrentes das cada vez mais intensas mudanças climáticas.
- Igual questão aplica-se à praça de secagem. O “Parecer Único” não informa, mas durante períodos chuvosos (que podem ser de média ou longa duração), é prática comum que a praça de secagem seja utilizada para armazenar material proveniente da UTM, quando as operações de disposição em pilhas não forem adequadas ou seguras, evitando assim a parada de produção da mina.

Durante períodos de chuva a umidade dos rejeitos pode manter-se alta, impossibilitando sua compactação na pilha. Por esse motivo, consideráveis volumes de rejeito com alto grau de umidade podem ficar armazenados na praça de secagem, sob chuva, podendo ocorrer erosão, carreamento de sólidos para cursos d’água e, dependendo das condições de armazenamento, até mesmo ruptura e deslizamento do material. O “Parecer Único” não informa que dispositivos, estruturas e processos farão parte dos cuidados necessários para evitar impactos provenientes do material nas praças de secagem.

De acordo com o doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas” (pág. 112) *“As áreas de esperas devem possuir dimensionamento que possibilite o armazenamento dos materiais pelo tempo necessário, que pode ser estabelecido em função das condições climáticas na região de implantação, e permita o tráfego dos equipamentos responsáveis pelo transporte, homogeneização e ajustes de umidade. As áreas de esperas devem possuir dimensionamento que possibilite o armazenamento dos materiais pelo tempo necessário, que pode ser estabelecido em função das condições climáticas na região de implantação, e permita o tráfego dos equipamentos responsáveis pelo transporte, homogeneização e ajustes de umidade”*. Por outro lado, caso o material fique depositado por maior tempo na praça, durante os períodos secos pode haver geração de poeira, o que também deve ser evitado por providências adequadas.

- O “Parecer Único” não informa que dispositivos, estruturas e processos farão parte dos cuidados necessários para evitar impactos provenientes das ADME’s enquanto elas não estiverem totalmente revegetadas e recuperadas.

Quanto à qualidade do ar, em sua pág. 129/193 o “Parecer Único” informa:

“(…) Na pesquisa qualitativa desenvolvida pela equipe técnica do empreendedor nas comunidades para a realização do Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico, foram

abordados assuntos ligados aos impactos sofridos pela comunidade vizinha à mineração, dessa forma, os moradores informaram que a qualidade do ar se encontra já comprometida pela poeira de minério, com presença de material particulado, o que tem causado desconforto.

Durante o levantamento para o diagnóstico, foi relatado com ênfase em diversas comunidades o incômodo e os problemas de saúde decorrentes deste aspecto.

No decorrer da etapa de operação, as atividades geradoras do impacto estão relacionadas à perfuração e desmonte de carga e transporte, que poderão, em conjunto, acarretar os problemas relacionados às vias respiratórias e incômodos já mencionados em atividades anteriormente analisadas.

O impacto foi descrito como negativo, de abrangência de entorno, temporalidade imediata, duração permanente, alta magnitude, incidência direta, ocorrência certa, reversível, cumulativo, não sinérgico, mitigável e de média importância. A equipe técnica discorda quanto a importância do impacto, baseado no que foi descrito no diagnóstico socioambiental, o problema é de altíssima importância, e deverá ser dada a devida atenção pelo empreendedor para este impacto, a fim de minimizá-lo significativamente” (grifos nossos).

Mesmo considerando o impacto sobre a qualidade do ar de altíssima importância, a equipe da DGR que emitiu o “Parecer Único” o considerou aceitável e mitigável, a exemplo dos diversos outros impactos listados e analisados no “Parecer Único”, em que pese a Administração Municipal, Ministério Público, FEAM e entidades de pesquisa acadêmicas estarem, desde 2012, envidando esforços para busca do controle da poeira que assola Congonhas.

Deve-se ressaltar que, se hoje a CSN e a SEMAD já não conseguem gerenciar a emissão de poeira sobre a cidade de Congonhas, com todos os danos que isto vem causando à saúde da população e ao Patrimônio Cultural da cidade, é pouco provável que consigam gerenciar a poeira oriunda do transporte do material que formará a pilha e das áreas expostas da pilha, que teria mais de 200 m de altura em uma área cerca de 360 hectares? Pelo próprio processo construtivo, sempre haverá material sendo transportado, assim como áreas expostas nas pilhas, antes que venham a ser eficazmente protegidas. A questão da poeira exige uma solução urgente, atual, e poderá ser agravada nem postergada.

O mapa a seguir (pág. 76/193 do “Parecer Único”) mostra que a área selecionada para a Pilha Fraile está totalmente inserida na mancha urbana da cidade de Congonhas e próxima a vários bairros, o que demonstra o elevado potencial dos impactos que poderão ser provocados pelo empreendimento.



4.4 Alternativas

O projeto da Pilha Fraile prevê sua construção em camadas sucessivas, sendo os rejeitos depositados em encostas. O “Parecer Único” não apresentou tipos alternativos de pilhas de rejeitos (tais como disposição dos rejeitos em cavas ou em vales) que tenham sido estudados pela CSN. Estudos completos de formas alternativas de disposição de rejeitos, com suas características bem como com suas vantagens e desvantagens técnicas, operacionais e econômicas deveriam ter sido apresentados pela empresa para comparação com a pilha em encostas, de modo a justificar a escolha que foi feita e permitir uma avaliação ampla, segura e mais confiável por parte da equipe da DGR.

A importância desses estudos é proporcional não apenas à magnitude dos impactos que o empreendimento, por si só, pode causar à cidade de Congonhas devido à sua proximidade com a área urbana, assim como ao meio ambiente, pelo fato de ocupar áreas vegetadas, com nascentes e situar-se às margens de um rio, mas é proporcional também à extensão dos impactos cumulativos e sinérgicos dessa pilha – apontados mas não quantificados pelo “Parecer Único” – no cenário de todos os já imensos impactos existentes sobre a cidade e suas redondezas no cenário das mudanças climáticas.

Em várias partes do mundo existem pilhas dispostas em cavas já existentes e desativadas, o que proporciona uma segurança muito maior contra os riscos de liquefação, pois as paredes da cava, em todo o entorno da pilha, funcionam como sistema estável e resistente de contenção. Em outros casos, as pilhas são construídas em fundos de vales (pilha de preenchimento de vale – j “Valley Fill”), com encostas de três lados. No quarto lado (saída do vale) pode ser construído dique mais resistente, como que uma represa, para conter a pilha de forma mais segura e minimizar os riscos de uma possível liquefação. Mesmo sem a presença do dique, apenas um talude do maciço da pilha fica sem contenção natural e esse talude poderia ter uma inclinação menor com o objetivo de aumentar a sua estabilidade. No caso de pilhas construídas em vales a drenagem de fundo deve ser projetada adequadamente e drenagens subsuperficiais também podem ser utilizadas. *“A superfície do aterro deve apresentar declividade adequada para evitar o represamento de água, e devem ser implantados canais periféricos de encosta para reduzir o aporte de água provinda da bacia de contribuição na estrutura. Normalmente é necessário um sistema de dreno de fundo nos locais onde ocorram talvegues ou cursos de água soterrados”* (doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas”, pág. 27).

A construção de uma pilha em encosta, como no caso da pilha Fraile da CSN, sem contenções laterais, resulta em riscos maiores de ruptura dos maciços e deslizamentos, principalmente nos casos de eventos extremos de chuvas. A drenagem pode ser mais desafiadora devido à inclinação da pilha e à necessidade de sistemas de drenagem mais complexos. Pilhas de rejeitos dispostas em cavas ou vales, além de maior estabilidade, apresentam menor superfície exposta, reduzindo os riscos de emissão de poeira que as pilhas dispostas em encostas e/ou topos de morros.

Sem a comparação com outras formas de disposição em pilhas, tais como em cavas ou em vales, os estudos feitos pela CSN podem ser considerados incompletos e insuficientes para justificar a opção por pilha em encosta.

Da mesma forma, ao não quantificar de forma exaustiva os impactos cumulativos e sinérgicos da pilha no contexto de todas as atividades minerárias já existentes na área o “Parecer Único” trata o empreendimento como se fosse isolado ou como se seu impacto se restringisse a um possível agravamento das condições – já extremamente graves – de emissão de poeira.

4.4.1 Critérios para Seleção de Alternativas

As três alternativas locais descritas sucintamente no “Parecer Único” (a partir da pág. 36) referem-se a pilhas dispostas em encostas e topos de morros, com expressiva parte dessas áreas cobertas por florestas. Deve-se pontuar que topos de morros são Áreas de Preservação Permanente (APP's) de acordo com a legislação brasileira.

O “Parecer Único” (pág. 38) informa que:

“O quadro demonstra que a alternativa “A” incidirá em valor inferior de supressão de mata atlântica no estágio avançado de regeneração, se comparada às alternativas “B” e “C”. Além da supressão de Mata Atlântica em estágio avançado de regeneração, têm-se os critérios técnicos, socioambientais e econômicos, que contribuíram para que tal alternativa fosse a escolhida, conforme demonstrado no quadro 5.2.”

A considerar, como justificativa para seleção da localização da pilha, apenas a área em estágio avançado de regeneração de Mata Atlântica que seria suprimida para construção da pilha o “Parecer Único” como que desdenha outros tipos de vegetação: as áreas de Mata Atlântica em estágio inicial e médio de regeneração, cerrados e áreas de revegetação e de silvicultura.

Devido aos efeitos drásticos das mudanças climáticas, a captura de carbono da atmosfera é hoje de suprema necessidade, ao lado da redução das emissões de gases de efeito estufa. Uma floresta em fase de crescimento captura mais carbono do que uma floresta adulta. Isso ocorre porque as árvores jovens estão em rápido crescimento e, portanto, absorvem mais dióxido de carbono da atmosfera para sustentar seu crescimento. Elas estão em pleno processo de fotossíntese ativa, convertendo dióxido de carbono em biomassa. A captura de carbono normalmente se estabiliza em uma floresta adulta ou em fase avançada de regeneração, pois o crescimento das árvores desacelera e a quantidade de carbono que elas podem absorver diminui. Daí a importância das florestas em estágio inicial e médio de regeneração, assim como das áreas de cerrado, de revegetação e de silvicultura.

A seleção da alternativa locacional de um empreendimento, tal como o de uma pilha de rejeitos, deve levar em conta todos os tipos de vegetação existente na área, devendo valorizar as áreas com vegetação em crescimento tanto quanto – senão mais que – as áreas com vegetação adulta ou em fase avançada de regeneração. O “Parecer Único” considerou como critério de seleção com relação à vegetação tão somente a área de Mata Atlântica em estado avançado de regeneração.

Ainda que o critério de impacto ambiental seja de extrema relevância, o de proximidade com áreas residenciais e com o núcleo urbano de uma cidade já imensamente impactada pela atividade minerária deve ser considerado prioritário e, por si só, pode determinar a seleção da melhor alternativa para a locação de um empreendimento com alto potencial de degradação como o da Pilha Fraile.

4.4.2 Comparação de Alternativas

O quadro 5.2 do “Parecer Único” (ver a seguir) apresenta a comparação dos critérios socioambientais e operacionais das Alternativas Locacionais do Projeto.

Critérios socioambientais e operacionais	Alternativa Locacional / Tamanho da ADA		
	Alternativa A 358,076 ha	Alternativa B 163,778 ha	Alternativa C 201,025 ha
Principal classe de uso e ocupação do solo	Uso antrópico / acessos / mineração	FESD em estágio avançado de regeneração	Pastagem com árvores isoladas
Porcentagem da área coberta por vegetação nativa	57,52%	89,76%	67,11%
Intervenção em curso d'água	3,469 km	3,442 km	5,916 km
Porcentagem da área em APP	7,39%	12,96%	19,43%
Localização em propriedade CSN	A maior parte	Parcialmente	Não
Proximidade da UTM	1,8 km	1,3 km	3,6 km
Proximidade das comunidades vizinhas	Próxima aos bairros Vista Alegre, Lagoa Comprida e Residencial Gualter Monteiro	Dentro da área operacional	Divisa com o bairro Residencial Gualter Monteiro e Chacreamento Andorinhas

Ao adotar porcentagens para a comparação dos impactos de cada alternativa nas áreas de vegetação e APP's o "Parecer Único" elude a verdade dos fatos, qual seja, a extensão real das áreas impactadas, e conduz a uma interpretação equivocada dos dados, induzindo à escolha da alternativa "A".

Para demonstrar essa afirmativa, apresenta-se a seguir a cópia do original do Quadro 5.1 do "Parecer Único" e uma tabela com os mesmos dados do Quadro 5.1, porém acrescentando uma linha com o total das áreas de Mata Atlântica. O Quadro 5.1 apresenta alguns erros de soma de pequena monta corrigidos na tabela que o segue, mas esses erros não comprometem os resultados das comparações.

Pode-se constatar que:

- As áreas de Mata Atlântica (FESD) em Áreas de Proteção Permanente (APP's) a serem suprimidas diferem pouco entre as três alternativas: A: 18,661 ha; B: 19,29 ha; C: 20,46 ha. Entre as alternativas A e C a diferença é de 1,8 ha (8,8%) e entre A e B a diferença é de 0,63 ha (3,2%), ambas a favor da Alternativa A. Ou seja, nesse quesito, a Alternativa A é ligeiramente melhor que as outras duas, pois resultaria, na pior hipótese em 1,8 ha a menos de supressão de Mata Atlântica de APP's. Como a diferença entre as áreas A e C é pequena (3,2%) pode-se considerar, no entanto, que as alternativas A e C se igualam nesse quesito.
- A Alternativa A (alternativa selecionada pela CSN e aceita pelo "Parecer Único") é a que apresenta a maior área suprimida de Mata Atlântica fora das APP's: A: 135,93 ha; B: 127,17 ha; C: 61,80 ha. Entre as alternativas A e C a diferença é 74,13 ha, ou seja, a Alternativa C suprimiria 48% menos Mata Atlântica fora de APP's que a A; entre as alternativas A e B a diferença é 8,76 ha, ou seja, a Alternativa B suprimiria 6,4% menos Mata Atlântica fora de APP's que a A. Por esse quesito a Alternativa A seria a pior e a C a melhor, sendo a B próxima da A (6,4% de diferença).

Classes de uso da terra e cobertura vegetal	Alternativa A: Ampliação das Pilhas de Rejeito do Fraile			Alternativa B: Pilha do Sirênio			Alternativa C: Pilha Maranhão 1		
	Dentro de APP	Fora de APP	Total (ha)/Comprimento (km)	Dentro de APP	Fora de APP	Total (ha)/Comprimento (km)	Dentro de APP	Fora de APP	Total (ha)/Comprimento (km)
Cerrado	1,661	49,715	51,376	0,000	0,000	0,000	5,887	44,699	50,586
Intervenção em curso d'água (km)	-	-	3,469 km	-	-	3,442 km	-	-	5,916 km
Floresta Estacional Semidecidual (FESD) em estágio avançado de regeneração	4,738	6,553	11,291	9,944	76,336	86,280	2,701	10,475	13,176
Floresta Estacional Semidecidual (FESD) em estágio inicial de regeneração	2,112	43,623	45,735	3,863	17,534	21,397	3,625	11,282	14,907
Floresta Estacional Semidecidual (FESD) em estágio médio de regeneração	11,811	85,756	97,567	5,483	33,304	38,787	14,138	40,040	54,178
Uso Antrópico/Acessos/Mineração	3,286	128,075	131,361	1,626	15,150	16,775	0,000	0,000	0,000
Pastagem com árvores isoladas	0,573	17,164	17,737	0,000	0,000	0,000	10,223	53,148	63,371
Revegetação	0,935	2,014	2,949	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Silvicultura	0,000	0,062	0,062	0,000	0,000	0,000	0,475	1,176	1,651
Solo exposto	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,175	0,928	1,103
Total geral	25,116	332,960	358,076	21,231	142,547	163,777	39,058	161,967	201,025

Fonte: EIA/RIMA, 2021.

Classes de uso da terra e cobertura vegetal	Alternativa A: Ampliação das Pilhas de Rejeito do Fraile			Alternativa B: Pilha do Sirênio			Alternativa C: Pilha Maranhão		
	Dentro de APP	Fora de APP	Total (ha)	Dentro de APP	Fora de APP	Total (ha)	Dentro de APP	Fora de APP	Total (ha)
Floresta Estacional Semidecidual (FESD) em estágio avançado de regeneração	4,738	6,553	11,291	9,944	76,336	86,28	2,701	10,475	13,176
Floresta Estacional Semidecidual (FESD) em estágio inicial de regeneração	2,112	43,623	45,735	3,863	17,534	21,397	3,625	11,282	14,907
Floresta Estacional Semidecidual (FESD) em estágio médio de regeneração	11,811	85,756	97,567	5,483	33,304	38,787	14,138	40,04	54,178
Total das áreas de FESD (Mata Atlântica)	18,661	135,932	154,593	19,29	127,174	146,464	20,464	61,797	82,261
Cerrado	1,661	49,715	51,376	0	0	0	5,887	44,699	50,586
Pastagem com árvores isoladas	0,573	17,164	17,737	0	0	0	10,223	53,148	63,371
Revegetação	0,935	2,014	2,949	0	0	0	0	0	0
Silvicultura	0	0,062	0,062	0	0	0	0,475	1,176	1,651
Total da Categoria	21,83	204,887	226,717	19,29	127,174	146,464	37,049	160,82	197,869
Intervenção em curso d'água (km)	-	-	3,469	-	-	3,442	-	-	5,916
Proximidade das Comunidades Vizinhas	Próxima aos bairros Vista Alegre, Lagoa Comprida e Residencial Gualter Monteiro			Dentro da área operacional da CSN			Divisa com o bairro residencial Gualter Monteiro e Chacreamento Andorinhas		
Proximidade da UTM (km)	1,8			1,3			3,6		

- c) A Alternativa A (alternativa selecionada pela CSN e aceita pelo “Parecer Único”) é a que apresenta a maior área de supressão total de Mata Atlântica: A: 154,59 ha; B: 146,46 ha; C: 82,26 ha. Entre as alternativas A e C a diferença é 72,33 ha, ou seja, a Alternativa C suprimiria 46,8% menos Mata Atlântica que a A; entre as alternativas A e B a diferença é 8,13 ha, ou seja, a Alternativa B suprimiria 5,26% menos Mata Atlântica que a A. Por

esse quesito a Alternativa A seria a pior e a C a melhor, sendo a B próxima da A (5,26% de diferença).

- d) A Alternativa B não inclui área de Cerrado a ser suprimido, sendo assim a mais indicada segundo esse quesito. A Alternativa A (alternativa selecionada pela CSN e aceita pelo “Parecer Único”) é a que apresenta a maior área de supressão de Cerrado: A: 49,71 ha fora de APP’s e 1,66 ha dentro de APP’s, com um total de 51,38 ha; C: 44,70 ha fora de APP’s e 5,80 ha dentro de APP’s, com um total de 50,59 ha. Com base na supressão total de Cerrados, as alternativas A e C podem ser consideradas equivalentes. Porém, por esse quesito a Alternativa B é a melhor, por não apresentar supressão de Cerrado.
- e) A Alternativa B não inclui áreas de pastagens com árvores isoladas a serem suprimidas, sendo assim a mais indicada segundo esse quesito. A Alternativa C é a que apresenta a maior área de supressão de pastagens: C: 53,15 ha fora de APP’s e 10,22 ha dentro de APP’s, com um total de 63,37 ha; A: 17,16 ha fora de APP’s e 0,57 ha dentro de APP’s, com um total de 17,74 ha. Por esse quesito a Alternativa B é a melhor, por não apresentar supressão de pastagens.
- f) As alternativas B e C não incluem áreas de revegetação a serem suprimidas, sendo assim as mais indicadas segundo esse quesito. A Alternativa A é a que apresenta a maior área de supressão de revegetação: A: 2,01 ha fora de APP’s e 0,93 ha dentro de APP’s, com um total de 2,95 ha; Por esse quesito as alternativas B e C são as melhores, por não apresentarem supressão de áreas de revegetação.
- g) As alternativas A e B não incluem áreas de silvicultura a serem suprimidas, sendo assim as mais indicadas segundo esse quesito (a área de 0,062 ha da Alternativa A é muito pequena e pode ser desconsiderada). A Alternativa C é a que apresenta a maior área de supressão de silvicultura: A: 1,18 ha fora de APP’s e 0,48 ha dentro de APP’s, com um total de 1,655 ha; Por esse quesito as alternativas A e B são as melhores, por não apresentarem supressão de áreas de silvicultura.
- h) As alternativas A e C são bastante próximas de bairros residenciais, enquanto a B já está dentro da área operacional da CSN, sendo, portanto, preferível segundo esse quesito.
- i) A Alternativa C é a que apresenta o maior comprimento de intervenção em cursos d’água (5,91 km), enquanto a Alternativa A e a B se equivalem (3,47 e 3,44 km).
- j) A Alternativa B é a que apresenta a menor distância da UTM, o que implica em menor gasto de combustível, menor emissão de gases de efeito estufa, menor área exposta de estradas para emissão de poeira e para umectação.

Com base nos valores e dados informados nos Quadros 5.1 e 5.2 do “Parecer Único” nos foi possível montar uma tabela de comparação de alternativas. A pontuação dos itens da tabela foi feita simplesmente pela classificação da magnitude dos valores, **atribuindo peso 1 a cada um dos quesitos (ou seja, igualando a importância de todos eles, apenas como hipótese inicial para comparação)**. Atribuiu-se 3 pontos aos valores mais altos de supressão de vegetação, de intervenção em cursos d’água, distância da pilha à UTM (Unidade de Tratamento de Minério) e proximidade com áreas urbanas; 2 aos valores intermediários e 1 aos menores valores. O somatório dos pontos de cada alternativa permite estabelecer uma classificação das alternativas, conforme tabela a seguir:

Classes de uso da terra e cobertura vegetal	Alternativa A: Ampliação das Pilhas de Rejeito do Fraile			Alternativa B: Pilha do Sirênio			Alternativa C: Pilha Maranhão		
	Dentro de APP	Fora de APP	Total (ha)	Dentro de APP	Fora de APP	Total (ha)	Dentro de APP	Fora de APP	Total (ha)

Floresta Estacional Semidecidual (FESD) em estágio avançado de regeneração	2	1	1	3	3	3	1	2	2
Floresta Estacional Semidecidual (FESD) em estágio inicial de regeneração	1	3	3	3	2	2	2	1	1
Floresta Estacional Semidecidual (FESD) em estágio médio de regeneração	2	3	3	1	1	1	3	2	2
Total das áreas de FESD (Mata Atlântica)	1	3	3	2	2	2	3	1	1
Cerrado	2	3	3	1	1	1	3	2	2
Pastagem com árvores isoladas	2	2	2	1	1	1	3	3	3
Revegetação	3	3	3	1	1	1	1	1	1
Silvicultura	1	1	1	1	1	1	3	3	3
Intervenção em curso d'água (km)	0	0	1	0	0	1	0	0	3
Total da Categoria	14	19	20	13	12	13	19	15	18
Proximidade das Comunidades Vizinhas	3			1			3		
Proximidade da UTM (km)	2			1			3		
Total Geral	58			40			58		

Caso se atribua maior peso ao critério de proximidade com comunidades vizinhas, como observado acima, a diferença entre as alternativas acentua-se

A tabela acima demonstra que a Alternativa B é a que resulta em menores impactos ambientais e socioeconômicos. Uma tabela desse tipo, com a pontuação de cada item, deveria ter sido preparada e analisada pela equipe da DGR que emitiu o “Parecer Único”.

A equipe técnica da DGR que analisou a documentação apresentada pela CSN cometeu um equívoco ao concordar com a Alternativa Locacional A como sendo a selecionada para as fases 3 e 4 da Pilha Fraile. Conforme demonstrado acima, atribuindo-se igual importância a cada um dos quesitos dos Quadros 5.1 e 5.2 do “Parecer Único”, a Alternativa B reduz em aprox. 1/3 os impactos das alternativas A e C.

Entretanto, **apenas pelo fato das alternativas A e C se localizarem nas proximidades de bairros residenciais de Congonhas, elas já poderiam ter sido desconsideradas**, visto que a cidade já está submetida a graves impactos e que o efeito sinérgico e cumulativo deles em conjunto com os da Pilha Fraile foram citados, mas não foram quantificados no “Parecer Único”.

Some-se a isso o fato de que os terrenos da Alternativa B já são 100% de propriedade da CSN e estão dentro da área operacional da empresa. Adicionalmente, devido à distância entre a área da Alternativa B e o rio Maranhão, no caso de ruptura ou liquefação da Pilha os impactos nesse rio serão menores. É possível que boa parte da bacia de drenagem da área mencionada não esteja incluída na do rio Maranhão.

A se considerar apenas as três alternativas apresentadas no “Parecer Único”, sem dúvida a alternativa B é a que deve ser selecionada. Entretanto, sem o estudo e

análise pormenorizados de alternativas de pilhas dispostas em cava ou em vale a conclusão sobre a melhor localização pode ser considerada pendente.

Não apenas áreas da CSN devem ser consideradas na escolha de alternativas. Como nas proximidades da mina Casa de Pedra existem outras áreas de mineração, a possibilidade de disposição de rejeitos em cavas ou áreas de outras áreas também deve ser analisada com cuidado, não podendo se descartar a necessidade, em nome do bem maior da sociedade e do meio ambiente, de se exigir acordos entre empresas que possam reduzir os impactos socioambientais dos empreendimentos.

4.5 Modos de Falha

A análise e a escolha do tipo e da localização de uma pilha de rejeitos, assim como no caso de uma barragem, necessariamente têm que ser feitas com base em estudos dos riscos da estrutura e dos potenciais impactos socioeconômicos e ambientais decorrentes de uma falha. Tais estudos devem ser elaborados para as fases de construção, operação e manutenção da pilha de rejeitos

O “Parecer Único” não menciona os estudos dos modos de falha e não apresenta a avaliação dos impactos socioeconômicos e ambientais decorrentes de uma possível falha da pilha. Deve-se ressaltar que, devido à nova realidade das mudanças climáticas, os cenários de falha devem incluir os decorrentes de eventos extremos de chuvas.

Os modos de falha são descritos no doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas” (pág. 69):

“O modo de falha é a maneira pela qual a estrutura pode vir a gerar uma ruptura. Sua definição é importante para a avaliação das análises mais adequadas a serem executadas para a avaliação de segurança da estrutura. Usualmente o modo de falha de pilhas de rejeito e de estéril e rejeito é a instabilização do maciço, frequentemente avaliado por análises de equilíbrio limite, porém, algumas condições de fundação e materiais muito deformáveis podem requerer estudos mais aprofundados do tipo tensão-deformação, tanto para avaliação de recalques quanto para a verificação da própria estabilidade da estrutura frente à alteração do estado de tensões decorrente das deformações impostas. (...)

Os modos de falha possíveis para a estrutura devem ser definidos em projeto considerando as condições que podem influenciar na instabilização da pilha, tais como:

- *Elevação do nível freático no interior do maciço;*
- *Formação de lençóis suspensos devido à saturação de camadas superiores do maciço;*
- *Perda de resistência do material de fundação devido ao acréscimo de poropressão na fase operacional da pilha;*
- *Risco de saturação da pilha por infiltração da precipitação nas camadas superiores do maciço, com redução da matriz de sucção matricial e redução da coesão;*
- *Elevados níveis de tensão, mediante a altura final da pilha e as condições de tensões na fundação;*
- *Erosões na face dos taludes devido à falta de proteção e drenagem superficial adequadas;*
- *Mal funcionamento do dreno de fundo; e*
- *Velocidade de alteamento do aterro acima da preconizada pelo projeto.”*

É de fundamental importância que seja realizada a análise dos cenários críticos de ruptura, aspecto também não mencionado no “Parecer Único”. Tais cenários são descritos no doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas” (pág. 85):

A critério da empresa projetista, devem ser avaliados diferentes cenários que possam levar à ruptura da pilha, inclusive, casos de desconformidade da operação com o projeto e não funcionamentos, tais como lançamento de materiais indevidos, deficiência de compactação, falhas dos sistemas de drenagem interna e superficial, entre outros.

As análises de estabilidade devem considerar as condições mais críticas às quais a estrutura possa estar sujeita ao longo de sua existência, tais como sismos, elevações de nível freático, geração de poropressões, incertezas dos parâmetros de resistência etc. Nesses casos, os modos de falha podem ser avaliados por meio de análises de sensibilidade, podendo contemplar:

- *Variações dos parâmetros de resistência dos materiais do aterro ou da fundação;*
- *Variações dos pesos específicos e saturação dos materiais;*
- *Liquefação de materiais em condição contrátil;*
- *Comportamento não drenado de materiais da fundação e aterro em função de carregamentos construtivos, sismos ou outras ocorrências;*
- *Deformações diferenciais da fundação e aterros;*
- *Variações geométricas na pilha, em especial a inclinação dos taludes durante o período de operação;*
- *Elevação dos níveis freáticos em função da colmatação dos sistemas de drenagem interna;*
- *Elevação dos níveis freáticos em função de condições hidrogeológicas ou de recarga superiores às previstas em projeto.*

Após a realização das análises de estabilidade contemplando os diferentes modos de falha e cenários, devem ser obtidas diferentes superfícies de ruptura. Contudo, é provável que a superfície com menor fator de segurança seja de dimensões reduzidas em relação às demais. Nesse caso, cabe a projetista avaliar quais cenários serão adotados para o estudo de propagação, mesmo que não implique no menor fator de segurança. (...)

Outro aspecto que deve ser considerado é a formação de superfícies de ruptura sucessivas após a primeira instabilização. Dessa forma, após a primeira falha, deve ser avaliado se a superfície remanescente permanece estável (fator de segurança > 1). Caso contrário, deve ser avaliada a formação de uma segunda cunha de ruptura e, assim, sucessivamente”.

4.6 Liquefação da Pilha

Não apenas barragens de rejeitos estão sujeitas a liquefação e ruptura. A liquefação – o mais destacado dos riscos de uma pilha de rejeitos – pode ocorrer quando rejeitos saturados de água perdem sua resistência e se comportam como um líquido, muitas vezes levando a falhas catastróficas.

De acordo com o doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas”:

“O risco associado à liquefação dos rejeitos quando empilhados sem o devido controle técnico é um dos aspectos fundamentais que deve ser considerado”. [pág.23]

*“A opção de disposição de rejeitos em pilha, seja PDR ou PDER, deve ser considerada somente quando a estrutura resultante for estável frente aos mais diversos cenários possíveis. **Uma das principais preocupações associada à disposição de rejeitos em pilha é a possibilidade de liquefação desses materiais, pois, devido à suas características***

*geotécnicas, podem gerar excesso de poropressão caso apresentem comportamento contrátil. Por essa razão é **necessário garantir que os materiais dispostos não sejam sujeitos à liquefação**, assegurando que eles (i) apresentem comportamento dilatante – o que pode ser obtido através de processos de compactação rigorosos – e que (ii) não estejam saturados” [pág.25] (grifos nossos).*

O “Parecer Único” não menciona a liquefação, que é um dos maiores riscos a que as pilhas estão submetidas, o que permite pensar que os estudos sobre esse tema e a análise de risco correspondente não foram incluídos na documentação submetida pela CSN para licenciamento ou, então, que a equipe técnica da DGR que analisou a documentação da CSN não considerou o tema importante ou omitiu suas análises e conclusões sobre ele no Parecer Único que elaborou.

A equipe técnica da DGR que analisou a documentação da CSN omitiu o tema da liquefação, de extrema importância – talvez o de maior importância entre todos –, no Parecer Único nº 21/FEAM/GST/2024.

De acordo com o doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas” (pág. 26),

*“A compactação de materiais é uma área bem estabelecida na geotecnia, entretanto, novas dificuldades surgem quando se trata da compactação de rejeitos, principalmente relacionados à variabilidade dos materiais, aos altos volumes de produção associados à mineração e à **necessidade do controle rigoroso dos processos de compactação**. (...) o teor de umidade deve ser definido por meio de ensaios específicos para cada tipo de rejeito” (grifos nossos).*

O Parecer Único não menciona como será feito o necessário “controle rigoroso dos processos de compactação”. O “Parecer Único” informa (pág. 28) que o processo de empilhamento **deve ser** realizado com umidade adequada (~14% de umidade geotécnica) e com o grau de compactação maior que 95% do Proctor Normal, sendo que o controle da umidade, incluindo ensaio, é descrito de forma resumida e o da compactação não é mencionado.

A equipe técnica da DGR que analisou a documentação da CSN omitiu o tema do controle rigoroso da compactação no Parecer Único nº 21/FEAM/GST/2024.

De acordo com o doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas” (pág.26),

*“**Outra condição que precisa ser atendida para que não haja o risco de liquefação dos materiais dispostos na pilha, é que eles estejam na condição não saturada**. Os projetos devem ser desenvolvidos de forma a prover condições de drenagem que evitem a saturação dos materiais. Contudo, essa é uma **condição que deve ser constantemente monitorada** uma vez que a estrutura é construída e para as estruturas já existentes, pois pode haver o risco de saturação dos materiais, seja por falha de projeto ou construtiva, ou por condições inesperadas” (grifos nossos).*

A liquefação da pilha é diretamente vinculada ao seu grau de saturação e às tensões a que está submetido o material, que estão vinculadas ao peso próprio da pilha. Por não mencionar liquefação, como já observado, o “Parecer Único” não menciona a saturação, um dos maiores riscos a que as pilhas estão submetidas.

Para reduzir os riscos de liquefação deve-se selecionar para a construção da pilha um local com geologia estável e mínima atividade sísmica. O local deve ser submetido a investigações

geotécnicas completas para conhecer as propriedades do solo, as condições das águas subterrâneas e os riscos sísmicos. O potencial de liquefação do material do rejeito depende da distribuição de tamanho de grão, do teor de umidade, dos limites de Atterberg e de vários outros parâmetros.

Os estudos referentes à possibilidade de liquefação são extensos e difíceis, pois envolvem o conhecimento detalhado do material (ou materiais) a serem empilhados⁸. Ao longo do tempo, materiais diferentes podem ser empilhados em uma mesma estrutura, o que demanda a determinação das características de cada tipo e do comportamento conjunto dos materiais depositados. De fato, os rejeitos *“apresentam granulometria que variam desde argilas até areias grossas. As características físicas e químicas dos rejeitos podem variar de acordo com o processo de beneficiamento e tratamento a que esses materiais foram submetidos, e dos minerais constituintes”* (“Diretrizes para Projeto de Pilhas”, pág. 37). Diversos ensaios de laboratório (não mencionados pelo “Parecer Único”) devem ser executados para que se possa conhecer as características do material e avaliar o risco de liquefação. Entre esses ensaios estão os de:

- *“Granulometria Conjunta;*
- *Índices Físicos;*
- *Teor de Umidade;*
- *Densidade relativa;*
- *Peso específico dos grãos;*
- *Índice de vazios e porosidade;*
- *Limites de Atterberg;*
- *(...)*
- *Compactação Proctor normal e modificada;*
- *Resistência ao cisalhamento e parâmetros de resistência e deformabilidade;*
- *Adensamento;*
- *Condutividade hidráulica pós compactação; e*
- *Avaliação do potencial de liquefação.*

Os tipos de ensaio triaxial a serem executados (CIU, CID, UU) devem ser definidos em função das características do projeto, considerando medição da variação de volume. Os ensaios devem ser conduzidos com diferentes tensões de confinamento, coerentes com os carregamentos máximos esperados para a estrutura.

Com base nos ensaios laboratoriais, deverão ser realizados estudos de potencial de liquefação do material a ser depositado. Tais estudos deverão ser baseados em metodologias reconhecidas, que utilizam resultados de ensaios triaxiais e definição da Linha de Estados Críticos (LEC)” (“Diretrizes para Projeto de Pilhas”, pág. 37).

Um dos ensaios mais importantes é o de tensões triaxiais, pelo qual se determinam as características mais significativas para evitar a liquefação. Quanto maior a altura da pilha, maiores são as tensões e maior é o risco de ruptura por liquefação.

⁸ O tema da liquefação é abordado pela literatura técnica do setor em diversas publicações. Ver, por exemplo:

- Olson, S.M., (2001). Liquefaction analysis of level and sloping ground using field case histories and penetration resistance. University of Illinois. Ph.D. thesis, Univ. of Illinois at Urbana–Champaign, Urbana, Ill.
- Idriss, I.M., Boulanger R.W. (2010). SPT-based liquefaction triggering procedures. Report N° UCD/CGM-10/02. Department of Civil and Environmental Engineering, University of California, Davis, USA.

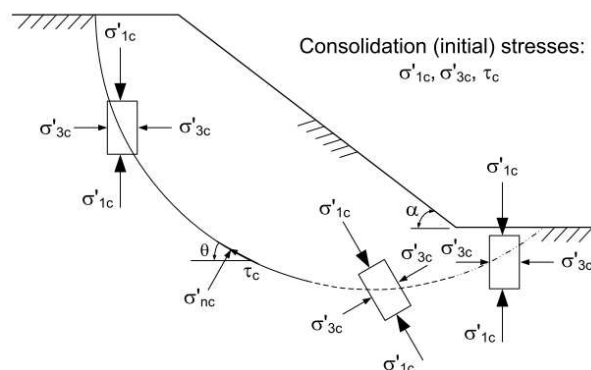
O “Parecer Único” informa (pág. 15) que a **Fase 03 da Pilha Fraile terá altura de 217 m e a Fase 04, de 189 m**. Esses valores de altura, considerando a alta densidade dos rejeitos, resultam em valores muito altos de tensões triaxiais, que poderão ultrapassar os valores máximos admissíveis determinados pelos ensaios triaxiais (ensaios esses não mencionados no “Parecer Único”).

Os seguintes cálculos gerais podem ilustrar a magnitude das tensões que poderão ocorrer: considerando-se uma coluna de rejeitos de 200 m de altura e com densidade de 2 Ton/m³, o peso seria de 400 Ton por m², ou seja, 40 kg em cada cm².

Pode-se perguntar:

- tensões dessa ordem e em determinadas condições de saturação (que podem ser decorrentes de falhas nos drenos ou chuvas intensas, por exemplo) poderiam desencadear liquefação da pilha?
- O terreno sobre o qual se apoiaria a pilha com essa altura é isento de falhas e tem condições geológicas propícias para suportar, sem riscos, pressões dessa magnitude?
- Pode-se afirmar que a estrutura estaria isenta dos efeitos de recalques diferenciais?

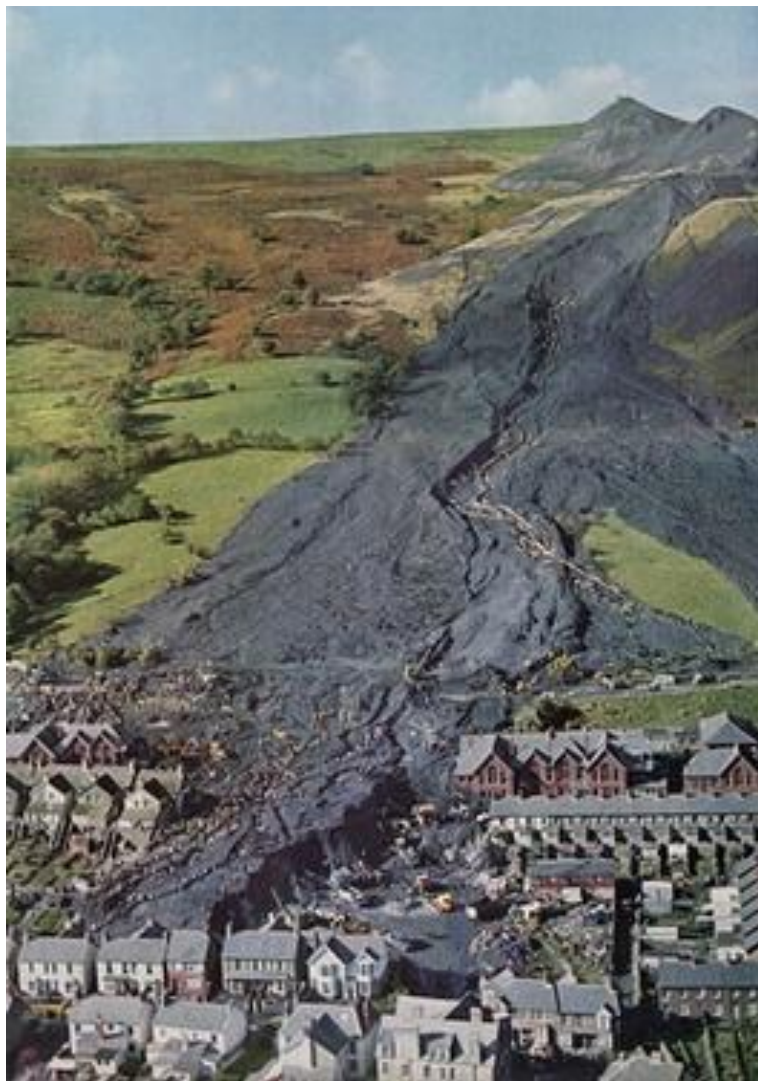
A ruptura por liquefação estática de um terreno inclinado ocorre quando a tensão de cisalhamento aplicada por uma carga excede o limite de resistência ao cisalhamento não drenado (pico) do solo saturado e sem coesão. Normalmente o limite de resistência, determinado pelos ensaios de laboratório ou por ensaios de penetração que não levam em conta alguns efeitos significativos (como consolidação anisotrópica e tensão principal intermediária) apresentam incertezas que precisam ser consideradas por meio de fatores de correção ou de fatores de segurança adequados. A figura a seguir⁹ mostra a linha (circular) de escorregamento de um talude, que pode ser tanto o de uma encosta natural quando o da pilha de rejeitos.



Como as Fases 03 e 04 da Pilha Fraile estão previstas para serem construídas em encostas e as alturas previstas para essas pilhas são muito grandes, o excesso de peso, em conjunto com as condições geológicas e de saturação das encostas, poderão provocar a ruptura, por cisalhamento, o terreno natural da encosta sob a pilha e não apenas dos taludes da pilha. Nesse caso, grande parte do material, senão todo, da encosta e da pilha, advindo da falha estrutural poderia atingir o rio Maranhão, com consequências catastróficas.

⁹ Sadrekarimi, A. (2016). Static liquefaction analysis considering principal stress directions and anisotropy. Soils and Foundations, 56(3), p 460 - 472.

A figura a seguir apresenta um exemplo de ruptura de pilha de rejeitos de mineração



Fonte: Martin Johnes

Em 21 de outubro de 1966, uma pilha de rejeitos de mineração rompeu-se em Aberfan, no sul do País de Gales, Reino Unido matando 116 crianças e 28 adultos. Cerca de 150 mil metros cúbicos de rejeitos saturados com água deslizaram colina abaixo a mais de 130 quilômetros por hora, soterrando a Escola Pantglas e 19 casas. A pilha tinha sido construída na encosta de uma montanha acima da aldeia e cobria uma nascente natural. Vários dias de chuva intensa fizeram com que a água se acumulasse na pilha, provocando liquefação e o consequente colapso



Fonte: The European Space Agency

Pilha de Estéril – Hayden Hill Gold Mine – Califórnia / EUA (1990-2000): Esta pilha pertencente a uma mina de ouro fechada sofreu 5 falhas na década de 90.



Fonte: K, Kavouridis & Agioutantis, Zach. (2006). The impact of a large-scale failure of the external waste dump to the operations at the South Field Mine, Ptolemais, Greece¹⁰.

Pilha de Rejeitos de Carvão – South Field Lignite Mine – Grécia (2007): Os rejeitos da mina foram depositados em três fases, formando uma inclinação média de 10% e uma altura total de 110 m da superfície do solo. A falha ocorreu no início da terceira fase do depósito. O alto teor de umidade dos materiais residuais e sua deposição sobre uma nascente, obstruindo seu fluxo, causou o desenvolvimento de poropressões elevadas nos materiais argilosos e marinhos na base do depósito. Como consequência, houve um deslizamento de grande escala, que movimentou cerca de 42,5 milhões de metros cúbicos de material.¹¹

É necessário, nesse ponto, perguntar:

- o projeto das Fases 03 e 04 da Pilha Fraile, cujo pedido de licença a equipe da DGR sugere ser deferido (Licença Prévia, de Instalação e Operação – LP+LI+LO - LAC1), resistiria chuvas de alta intensidade, tais como as que estão caindo no Rio Grande do Sul nesse princípio de maio de 2024?
- as pilhas resistiram a chuvas de 400 a 600 mm por dia, como tem ocorrido no Brasil e em vários locais do mundo recentemente?
- pode-se afirmar que não haveria riscos de liquefação nem de ruptura devido a períodos de chuvas com alta erosividade, acima de $1500 \text{ MJ.mm.ha}^{-1}.\text{h}^{-1}$, por exemplo? Deve-se lembrar que em 08/01/2022, na Serra da Moeda (município de Brumadinho) ocorreu chuva com erosividade de $3225 \text{ MJ.mm.ha}^{-1}.\text{h}^{-1}$.
- A análise dos modos de falha, baseada em ensaios de campo e de laboratório – se realizada pela CSN – é suficientemente confiável para que se possa afirmar que não é necessário considerar, para deferimento da licença, os possíveis impactos socioambientais decorrentes de uma falha?

Durante a construção da pilha é necessário garantir a compactação adequada dos rejeitos para minimizar espaços vazios entre os grãos do material e aumentar a estabilidade geral, bem como implementar um sistema de drenagem eficaz para controlar a pressão da água nos poros e evitar a saturação dos rejeitos. Esse sistema, além da drenagem superficial e de fundo, pode incluir a instalação de camadas de drenagem verticais e horizontais intermediárias e/ou o uso de mantas

¹⁰ Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/311372710> The impact of a large-scale failure of the external waste dump to the operations at the South Field Mine Ptolemais Greece. Acesso em 11/05/2024

¹¹ E. Steiakakis, K. Kavouridis, D. Monopolis, Large scale failure of the external waste dump at the “South Field” lignite mine, Northern Greece, Engineering Geology, Volume 104, Issues 3–4, 2009, Pages 269–279, ISSN 0013-7952, <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2008.11.008>.

de drenagem. A drenagem superficial deve controlar a infiltração de água na pilha, devendo incluir canais de desvio de águas de chuva, valas perimetrais e medidas de controle de erosão.

A determinação da inclinação dos taludes, da qual depende a estabilidade da pilha sob condições de carga estática e dinâmica é feita com base nas cargas internas e externas (incluindo possíveis forças sísmicas) e nas propriedades geotécnicas dos rejeitos.

O “Parecer Único” não informa se a CSN apresentou os resultados do cálculo dos fatores de segurança da pilha com relação à ruptura, sem os quais, assim como no caso das barragens, não é possível assegurar uma estabilidade que minimize os riscos de impactos socioambientais no caso de falha da estrutura. Esses fatores estão informados na Tabela 1 do doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas” (pág.73):

Tabela 1 – Cenários de análise de estabilidade e fatores de segurança mínimos admissíveis.

Cenário de Análise		Fator de Segurança Mínimo Admissível (FS_{MIN})	Norma de Referência
Ruptura Global	Condição normal de operação (Superfície freática drenada)	1,50	ABNT NBR 13029:2017
	Condição crítica de operação (Superfície freática crítica)	1,30	ABNT NBR 13029:2017
	Condição de carregamento não drenado (Superfície freática normal e resistência de pico)	1,30	Resolução ANM n°95/2022
	Solicitação sísmica	1,10	ABNT NBR 13028:2017
	Condição pós liquefeito ⁶ (Superfície freática normal e resistência residual)	1,10	Resolução ANM n°95/2022
Ruptura Local	Taludes entre bermas	1,30	ABNT NBR 13028:2017

Um aspecto de fundamental importância é o do monitoramento e manutenção da pilha. É necessário estabelecer um programa de monitoramento de longa duração para avaliar continuamente o desempenho da pilha de rejeitos. Esse programa envolve o monitoramento das pressões da água nos poros, os recalques, os movimentos de encostas e os diversos fatores ambientais. Manutenção e inspeções regulares, que poderão se estender por décadas, são essenciais para identificar e resolver possíveis problemas antes que eles se agravem.

O “Parecer Único” informa (pág. 31) que serão instalados instrumentos, porém não informa se a empresa continuará mantendo o monitoramento da pilha depois que ela estiver concluída:

“Para verificação do comportamento do nível d’água no interior do aterro, e consequentemente, aferição das condições de poro-pressão e umidade que permitem estimar a estabilidade física dos taludes, o projeto da Ampliação do Fraile previu a instalação de indicadores de nível d’água e piezômetros nas bancadas da Fase 03 e Fase 04 do projeto de Ampliação do Fraile.

Soma-se às instrumentalizações do projeto, a instalação de marcos superficiais de deformação na Fase 03 e Fase 04. As estruturas dos Diques também contarão com indicadores de nível d’água, piezômetros, marcos de deformação superficial e medidores de vazão.”

4.7 Sistemas de Drenagem

Para evitar a saturação dos materiais nas pilhas de rejeitos, os projetos devem incluir uma série de medidas e infraestruturas, tais como:

4.7.1 Sistema de Drenagem de Fundo:

De acordo com o doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas”,

“(...) os dados de precipitação são fundamentais, também, para elaboração do balanço hídrico de uma bacia de contribuição e o dimensionamento de drenos de fundo de uma pilha. (...) Para as etapas de projeto pode-se considerar o nível freático no topo do dreno de fundo, partindo da premissa de que o dreno de fundo atende à toda a capacidade de drenagem da pilha, não permitindo a geração de poropressões positivas no maciço acima do dreno. Também deve-se considerar a infiltração superficial transiente por precipitação, considerando o risco de saturação da pilha, ocasionando em alteração do nível de sucção e teor de umidade volumétrico do material”.

O “Parecer Único” informa que na fase de instalação do empreendimento serão instalados drenos de fundo:

“O terreno pleiteado para Ampliação do Fraile (Fases 03 e 04) intercepta seis talvegues naturais, sendo que quatro destes serão sobrepostos pelas pilhas de rejeitos e para tanto há a necessidade de construção dos drenos de fundo a serem executados no fundo destes talvegues, com a finalidade de drenagem de água natural e de infiltrações pelo maciço durante períodos de chuva. (...) os drenos [terão] seções trapezoidais com talude 1V:1,5H, revestidos de manta geotêxtil Bidim e com transições de brita e areia grossa. A manta geotêxtil tem a função de material filtrante, inibindo o carreamento de finos para o interior dos drenos e a sua consequente colmatagem. (...) A instalação dos canais subterrâneos (drenos de fundo) e do sistema de drenagem das bancadas visa mitigar o impacto, permitindo que escoamento remanescente atinja o destino desenhado antes da implantação do projeto, qual seja: o rio Maranhão”.

A equipe técnica da DGR que analisou a documentação da CSN não informou, no Parecer Único nº 21/FEAM/GST/2024, se a documentação da CSN inclui a avaliação do risco de saturação da pilha; a avaliação o balanço hídrico, incluindo dados de evaporação e evapotranspiração, para dimensionamento dos drenos de fundo; se a documentação informa qual foi o nível freático considerado nos estudos e se os drenos de fundo atendem realmente à toda a capacidade de drenagem da pilha, não permitindo a geração de poropressões positivas.

Os drenos de fundo desempenham um papel crítico na gestão de pilhas de rejeitos, ajudando a controlar a quantidade de água que sai da pilha. No entanto, diversos problemas e danos podem ocorrer nos drenos de fundo, incluindo:

Saturação e erosão: Se os drenos de fundo não forem adequadamente projetados ou mantidos, a água pode se acumular, saturar os rejeitos e eventualmente causar erosão do solo ou da base da pilha. Isso pode comprometer a estabilidade da pilha e resultar em deslizamentos de terra ou colapsos.

Obstrução por materiais finos: Partículas finas de rejeitos podem se acumular no interior dos drenos, reduzindo sua capacidade de drenagem e aumentando a pressão hidrostática na pilha. Isso pode levar à saturação da pilha, falhas estruturais e rupturas.

Corrosão: Em pilhas de rejeitos que contêm produtos químicos corrosivos, os drenos de fundo podem ser corroídos ao longo do tempo, comprometendo sua integridade estrutural e a eficácia na drenagem.

Desgaste mecânico: Movimentos de materiais dentro da pilha podem causar danos físicos aos drenos de fundo, resultando em rupturas ou obstruções.

Manutenção inadequada: A falta de inspeção regular e manutenção dos drenos de fundo pode levar a problemas não detectados que se agravam ao longo do tempo, aumentando o risco de falhas na pilha de rejeitos.

Portanto, é de fundamental importância que sejam implementadas práticas de projeto, construção, monitoramento e manutenção adequadas para garantir a eficácia e a segurança dos drenos de fundo em pilhas de rejeitos.

A equipe técnica da DGR que analisou a documentação da CSN não informou, no Parecer Único nº 21/FEAM/GST/2024, se a documentação da CSN inclui, de forma detalhada, que cuidados foram previstos no projeto para evitar falhas nos sistemas de drenos de fundo nem informa como será feita seu monitoramento e a sua manutenção ao longo do tempo de existência da pilha, que poderá se estender por décadas. **Tanto o monitoramento como a manutenção dos drenos e da pilha como um todo, para garantir sua integridade durante toda a sua existência, em uma condição de mudanças climáticas com eventos extremos de chuva cada vez mais pronunciados, deverão ficar a cargo da CSN, o que não é confirmado pela equipe da DGR.**

4.7.2 Sistema de Drenagem Superficial:

O Sistema de Drenagem Superficial inclui a instalação de canaletas e valas ao redor da pilha de rejeitos para coletar a água da chuva e evitar que ela se acumule na superfície da pilha. Essa água coletada pode ser direcionada para tanques de armazenamento ou para sistemas de tratamento. O “Parecer Único” descreve o sistema de drenagem superficial previsto pela CSN para a pilha Fraile, sistema esse que inclui dois diques e quatro sumps para contenção de sedimentos (o Dique 1, já existente, será substituído pelo Sump 1). A drenagem superficial dos bancos da pilha será conduzida por canaletas até os sumps. É importante que as canaletas sejam revestidas com material impermeável para evitar a penetração da água no maciço, mas o “Parecer Único” menciona revestimento (no caso, de concreto) somente para as canaletas do contato da pilha com o terreno natural.

O “Parecer Único” informa (pág. 19) que *“os sistemas de contenção de sedimentos da Pilha de Rejeitos do Fraile (diques e sumps) terão a capacidade de armazenamento de 72,76 mil m³ de sedimentos e serão limpos anualmente”*, porém não menciona os volumes totais de cada um dos reservatórios formados pelos diques e sumps nem como foi feito o dimensionamento desses volumes nem informa se as canaletas estariam dimensionadas para eventos extremos que possam advir das mudanças climáticas.

Os volumes dos sumps e diques devem ser dimensionados para que essas estruturas proporcionem tempo de residência da água suficiente para que ocorra a decantação dos sedimentos carregados pelas águas pluviais, evitando que atinjam o rio Maranhão. O dimensionamento tem que levar em conta, entre outros parâmetros, a área de drenagem de cada sump ou dique, a quantidade máxima de chuva prevista em um determinado tempo (**incluindo eventos extremos que possam advir das mudanças climáticas**), a erosividade das precipitações máximas e a granulometria dos sedimentos carregados. Essas estruturas devem ter volume suficiente para armazenar todos os sedimentos que possam ser carregados durante toda uma estação chuvosa, pois a limpeza (retirada do material depositado no fundo) somente poderá ser feita em época de seca.

Como as fases 3 e 4 da Pilha Fraile estão previstas para serem implantadas sobre áreas atualmente cobertas de mata, é de se esperar que quantidade de sedimentos aportados atualmente por essas áreas ao rio Maranhão durante a estação chuvosa não seja expressiva e que tais sedimentos não tenham natureza que impacte tanto o rio quanto os sedimentos que provêm de uma área de rejeitos de mineração. O dimensionamento dos sumps e diques da Pilha Fraile deveria ser feito de modo a manter, pelo menos, quantidade e qualidade de sedimentos similares às existentes atualmente durante a estação chuvosa. Caso isso não seja possível, seria

necessário que a CSN detalhasse, em seus documentos, os resultados obtidos por meio metodologia de cálculo confiável que permitisse determinar o incremento de volume e a natureza adversa do material a ser aportado ao rio Maranhão. Essas informações são necessárias para que a equipe técnica do DGR pudesse avaliar se os impactos da Pilha sobre o rio Maranhão serão aceitáveis.

A equipe técnica da DGR que analisou a documentação da CSN não informou, no Parecer Único nº 21/FEAM/GST/2024, se a documentação da CSN inclui, de forma detalhada, os critérios de cálculo dos volumes dos sumps e diques; não informou se o dimensionamento prevê um impacto sobre o rio Maranhão, em termos de quantidade e qualidade de sedimentos, maior que o existente atualmente pelos sedimentos careados das áreas de mata para o mesmo rio, áreas essas que seriam desmatadas para dar lugar à Pilha Fraile.

4.7.3 Sistema de Drenagem Interna

Tendo em conta a localização, as grandes dimensões e volume da Pilha Fraile e, de modo especial, sua **construção, operação e permanência em um cenário de agravamento de mudanças climáticas, com o aumento da intensidade das chuvas e dos eventos externos de precipitação**, é recomendável que seja instalado também um sistema de drenagem interna dos rejeitos, com inclusão de drenos verticais e horizontais para facilitar a remoção do excesso de água nos poros e controlar as pressões da água dentro da pilha. Esses drenos aceleram o processo de consolidação, fornecendo um caminho preferencial para a drenagem da água.

Os drenos verticais podem ser instalados durante a deposição do rejeito ou depois do empilhamento, em forma de trincheira ou por meio da perfuração e instalação de tubos perfurados e/ou material drenante, como areia. Os drenos horizontais também podem ser tubulares ou podem ser do tipo tapete drenante. Como no caso dos outros tipos de dreno, os verticais e os horizontais requerem monitoramento e manutenção regulares para garantir seu funcionamento adequado ao longo do tempo (inspeções visuais, limpeza de obstruções, reparos etc.).

4.8 Plano de Ação de Emergência e Monitoramento

Outro aspecto essencial é o do estabelecimento de um Plano de Ação de Emergência para a pilha de rejeitos, contendo os procedimentos de resposta a emergências em caso de eventos inesperados, como chuvas intensas e extremas, terremotos, rupturas de taludes etc. A preparação eficaz para emergências pode ajudar a minimizar as consequências da liquefação e outros perigos.

Sobre a duração da construção da pilha e da sua permanência após a conclusão da deposição dos rejeitos o “Parecer Único” informa (pág. 31):

“O empreendedor informa que o empreendimento em tela permanecerá em operação por seis anos. Cumpre informar que a desativação do empreendimento em análise será realizada concomitante ao fechamento da Mina Casa de Pedra, com previsão para 2064.”

O “Parecer Único” não menciona um Plano de Ação de Emergência nem informa em que consistirá a desativação e fechamento do empreendimento, se o fechamento incluirá o descomissionamento da pilha ou se é previsto que ela continue existindo depois de 2064.

O monitoramento, por meio de instrumentos operativos, bem como a manutenção da estabilidade e das condições objetivadas pelo PRAD deverão ser feitos sob responsabilidade e às custas da CSN enquanto houver riscos de erosões, liquefação e ruptura, em um cenário de agravamento contínuo das mudanças climáticas e de suas consequências, e não apenas até 2064. Essa condicionante deveria ter sido determinada pelo “Parecer Único”.

O doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas” inclui uma série de diretrizes para a execução do monitoramento da pilha (pág. 78, item 1.10.3) e, no mínimo, o cumprimento de tais diretrizes deve constar como condicionante para o licenciamento da Pilha Fraile e de outras pilhas de rejeito. Alguns pontos desse item merecem destaque:

“Os métodos de monitoramento e os requisitos da instrumentação necessária irão depender do tipo e do porte da pilha, bem como dos possíveis modos de falha e da classificação de risco da estrutura.

O monitoramento das poropressões e de nível d’água deve ser previsto tanto para a fundação quanto para o maciço e para o sistema de drenagem interna. (...)

O potencial de geração de excessos de poropressões e as taxas de dissipação devem ser avaliados em estudos específicos, e os resultados incorporados nas análises e no dimensionamento da estrutura e da instrumentação.

A frequência de leitura deverá ser, no mínimo, semanal durante o período de estiagem, devendo ser intensificada durante o período chuvoso.

Em casos de instrumentos cujo comportamento seja de grande importância para a estabilidade de alguma seção da pilha, recomenda-se que o monitoramento seja automatizado com acompanhamento em tempo real.” (Grifos nossos).

4.9 Estudos de Ruptura Hipotética para Pilhas (ERHP)

O doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas” contém um capítulo (1.12, pág. 83) dedicado ao **Estudos de Ruptura Hipotética para Pilhas (ERHP)**, estudo esse que **não foi mencionado no “Parecer Único”** e que deve ser exigido para que se possa avaliar a extensão e gravidade dos impactos ambientais e socioeconômicos advindos de uma ruptura.

Alguns pontos do capítulo 1.12 do doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas” merecem destaque:

“(.) é requerimento mandatário para assegurar o compliance ao GISTM [Global Industry Standard on Tailings Management], que seja realizada o ERHP da TSF (Tailings Storage Facility). (...)

De maneira geral, a elaboração do estudo tem como objetivo a definição da área que pode ser impactada em caso de uma ruptura, denominada Mancha de Impacto. A delimitação dessa mancha permite identificar os possíveis impactos, gerir os riscos, planejar os sistemas de alerta, elaborar planos de emergência e definir usos, ocupações e atividades a jusante da estrutura.

O ERHP deve ter como premissas:

- *A incerteza na definição do local onde a ruptura ocorrerá;*
- *Definir a mancha com maior dano possível, independente da probabilidade de ocorrência;*

- *Considerar o tempo de chegada da onda de impacto como imediato, quando a metodologia adotada não permitir a definição do tempo de chegada da onda de impacto;*
- *Prever a sinergia ou o impacto com outras estruturas;*
- *Considerar o longo tempo de existência desse tipo de estrutura, incluindo o período pós fechamento;*
- *Estar aderente às fases de projeto e às etapas construtivas, com contínua atualização dos dados;*
- *Buscar definir as seções geológico-geotécnicas e a parametrização dos materiais com base nos projetos, investigações e controles tecnológicos; e*
- *Superar as incertezas inerentes às metodologias aplicadas adotando critérios conservadores.*

(1.12.2.1): (...) Cabe destacar que para os estudos de rupturas hipotéticas, devem ser avaliados todos os mecanismos de falha possíveis, mesmo que sejam pouco prováveis, buscando os cenários mais críticos com relação geração da mancha de impacto.

(1.12.4): (...) A mancha de impacto final da pilha será correspondente ao somatório das envoltórias das diversas manchas de impactos definidas para cada um dos setores analisados e as decorrentes de impacto secundário em outras estruturas.

(1.12.14.1): Após a definição da mancha de impacto, recomenda-se que seja realizada a análise de risco dos possíveis impactos e avaliadas medidas para (i) evitar a ruptura da pilha, (ii) reduzir os possíveis impactos em caso de ruptura e (iii) os seus danos potenciais.

4.10 Análise de Risco da Pilha

O doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas” contém um capítulo (1.13, pág. 92) dedicado à Análise de Risco da pilha, **análise essa que não foi mencionada no “Parecer Único”** e que deve ser exigida para que se possa avaliar a extensão e gravidade dos impactos ambientais e socioeconômicos advindos de falhas da pilha.

Alguns pontos do capítulo 1.2 do doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas” merecem destaque:

“A análise de risco é uma atividade essencial para a redução e mitigação dos efeitos das incertezas sobre a segurança das estruturas de um complexo minerário. É recomendável que o empreendedor inclua a análise de risco de pilhas ao seu Programa de Gestão de Riscos (PGR), conforme determinado pelas normas brasileiras que abordem este tema. Para fins de diretrizes para a aplicação de um sistema de Gestão de Riscos às PDR e PDER, recomenda-se a adoção das seguintes normas brasileiras:

- *ABNT NBR ISO 31.000 – Gestão de Riscos – Princípios e Diretrizes;*
- *ABNT NBR ISO 31.010 – Gestão de Riscos – Técnicas para o processo de avaliação de riscos; e*
- *ABNT ISO GUIA 73:2009 – Gestão de Riscos – Vocabulário.*

O Programa de Gestão de Riscos deverá definir a estrutura da gestão de riscos, estabelecendo os fundamentos e arranjos organizacionais para a concepção, implementação e monitoramento do PGR. Deverão ser especificados os componentes e os recursos a serem aplicados ao PGR, onde deverá constar a sistemática de aplicação das políticas, os procedimentos e as práticas de gestão de risco”.

4.11 Extravasores

O “Parecer Único” informa que os dois diques previstos seriam dotados de vertedouros:

“Nos dois projetos, a crista do dique terá seis metros de largura, tapete drenante na base e proteção vegetal nos taludes externos. Ambos os diques contarão com vertedouros, estruturas que regularão o volume do reservatório, bem como permitirão o retorno da água barrada ao seu fluxo natural, após a decantação dos sólidos. Os vertedouros serão construídos em concreto moldado com formato trapezoidal e taludes de 45° (1V:1H). No trecho final do vertedouro, será executada uma bacia de dissipação”. (pág.24)

Para evitar o galgamento das cristas dos sumps e dos diques e a destruição dos maciços dos diques, os sistemas extravasores dos reservatórios dessas estruturas devem ser dimensionados para permitir a passagem de todo o volume de águas pluviais advindo das precipitações consideradas para o projeto. O “Parecer Único” não informa qual foi o critério de dimensionamento dos vertedouros (vazão de projeto e seu tempo de recorrência). Não informa também se os sumps terão sistema extravasor. Na ausência desse sistema, deverão ser capazes de armazenar todo o volume de águas pluviais para eles drenada, nas piores condições de projeto, contendo essa água até que se esgote por percolação e/ou evaporação.

É recomendável – e obrigatório, no caso das Alternativas A e C, devido à sua localização nas proximidades de área urbana e devido a possíveis impactos negativos nas águas dos rios Maranhão e Paraopeba (esse último já bastante impactado pelo rompimento da barragem da Vale em Brumadinho) – que **os sistemas extravasores e que os volumes dos sumps sejam dimensionados para as precipitações máximas que poderão decorrer das mudanças climáticas, ou seja, para valores que sejam superiores aos valores decamilenares ou PMP, segundo critério aceitável a ser definido pela ANM, e valores de chuvas intensas e contínuas por longos períodos, ainda que de intensidade menor que os valores extremos de projeto.**

A equipe técnica da DGR que analisou a documentação da CSN não informou, no Parecer Único nº 21/FEAM/GST/2024, se a documentação da CSN inclui, de forma detalhada, os critérios de cálculo da capacidade dos sistemas extravasores dos sumps e diques, ou seja, que tempo de recorrência foi utilizado, que majoração foi adotada para ter em conta as mudanças climáticas.

Não informou quais seriam as características técnicas dos sistemas extravasores (dimensões da borda livre, revestimento do vertedouro e do seu canal de saída, capacidade e tipo de sistemas de dissipação de energia etc.)

4.12 Emissão de Poeira

O “Parecer Único” informa (pág. 114), que para reduzir a emissão de poeira nos períodos secos, a CSN previu para as áreas expostas, tanto das estradas internas e acessos da mina quanto para as pilhas de materiais e as frentes de lavra, aspersão móvel com pipas abastecidas com água e polímeros umectantes, aplicação de telas de nylon, revestimento com material argiloso e aspersão fixa. Informa ainda (pág. 113) que serão utilizados polímeros seladores de superfície das pilhas.

O “Parecer Único” não informa que polímeros serão utilizados, se tais substâncias são biodegradáveis, que tipo de impacto ambiental provocam, se são prejudiciais à saúde de pessoas e da fauna etc.

Os polímeros seladores serão utilizados nos taludes e têm como função reduzir a infiltração de água e, assim, reduzir o risco de saturação e rompimento da pilha. Porém, ao reduzir a infiltração, os polímeros poderão aumentar as vazões superficiais das águas de chuva com consequente

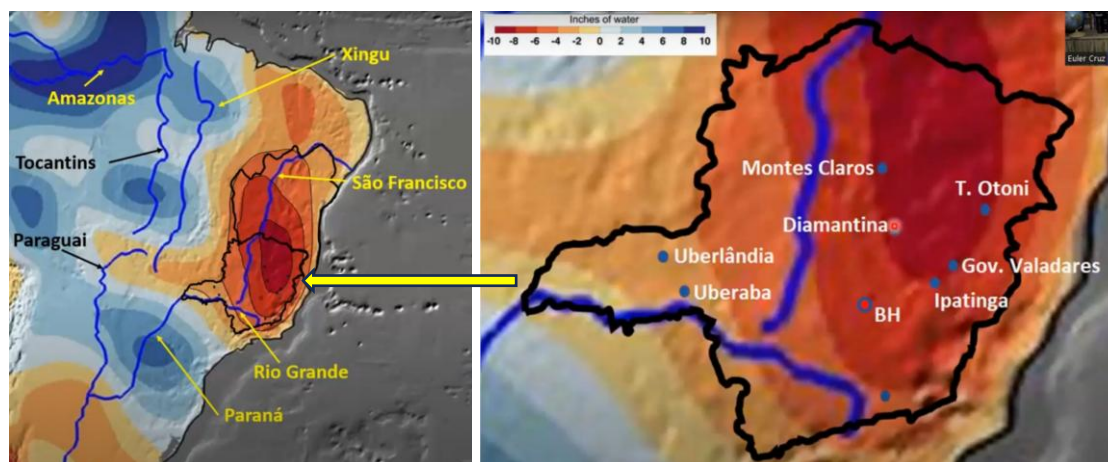
erosão dos taludes, carreamento de sólidos para o sistema de drenagem superficial, para sumps e diques, agravando os efeitos das chuvas intensas e dos eventos extremos de precipitação.

O “Parecer Único” não informa, igualmente, qual seria o consumo de água para aspersão (de toda a Pilha Fraile, dos taludes das cavas, das áreas de tráfego da mina etc.) e qual a origem dessa água; se a demanda de água para umectação poderia implicar em redução da disponibilidade de água para as comunidades próximas e para as dependentes de cursos d’água que eventualmente seriam utilizados para abastecer os caminhões pipa e os sistemas de aspersão; se a água seria proveniente de lençóis freáticos cujo rebaixamento poderá resultar em redução da vazão de mananciais.

É necessário lembrar – em que pese a sua obviedade – que durante as estações secas, nas quais o controle de poeira se faz necessário, há uma redução geral das vazões disponíveis, tanto superficiais quanto subsuperficiais, bem como um aumento da demanda por parte da população, das atividades comerciais e fabris, da agricultura e da pecuária. O aumento das áreas expostas devido à Pilha Fraile poderá ou implicar em redução da disponibilidade de água para as outras atividades citadas (caso a umectação seja priorizada) ou em impossibilidade de redução da emissão da poeira por falta de água para umectação.

Igualmente necessário se faz pontuar que as mudanças climáticas em curso já estão aumentando a duração e a intensidade das secas, assim como do calor (aquecimento global) o que tornará mais crítica ainda a questão da disponibilidade hídrica e da alocação dos recursos hídricos disponíveis.

Adicionalmente, estudos baseados em dados de mais de 20 anos de medições dos satélites da missão GRACE, da NASA, demonstram que Minas Gerais está entre as regiões do mundo que estão perdendo maior quantidade de águas subterrâneas¹². Embora a ênfase dessas perdas esteja no norte do nosso Estado, as perdas ocorrem em todo ele, inclusive na região centro-sul em que se encontram a Região Metropolitana de Belo Horizonte e a cidade de Congonhas.



Redução das águas subterrâneas em MG

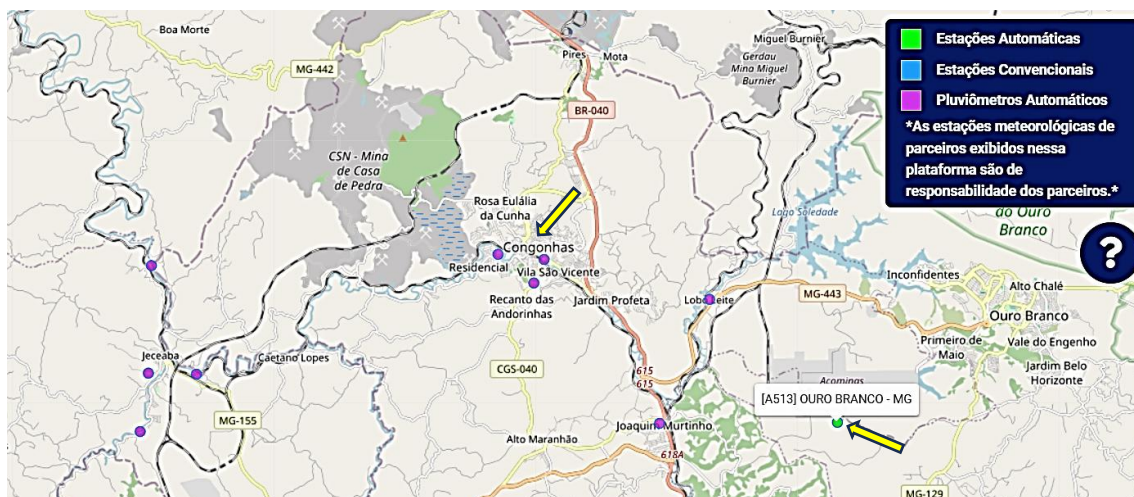
(ver: <https://www.youtube.com/watch?v=Ew81wqxWMN8&t=901s>)

¹² Ver, por exemplo:

- Getirana A., R. Libonati, M. Cataldi and et al. 2021. "Brazil is in water crisis — it needs a drought plan." *Nature* 600 (7888): 218-220 [10.1038/d41586-021-03625-w] [Journal Article/Letter].
- Camacho C. R., A. Getirana, O. C. Rotunno Filho, et al. 2023. "Large-scale groundwater monitoring in Brazil assisted with satellite-based artificial intelligence techniques." *Water Resources Research* [10.1029/2022wr033588] [Journal Article/Letter].

4.13 Precipitações

O “Parecer Único” informa que os dados de precipitação utilizados foram os da estação meteorológica de observação de superfície de Ouro Branco/MG, disponíveis no Banco de Dados Meteorológicos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), mas não apresenta a justificativa para a utilização dessa única estação, que se situa a aprox. 16 km do local da pilha. Conforme mostrado no mapa do INMET¹³ abaixo, trata-se a estação automática A513, que fornece dados horários (tabela a seguir) e que foi instalada em 2006, abrangendo um histórico de apenas 18 anos, o que pode ser considerado pouco para um estudo da envergadura do necessário para um empreendimento do porte da Pilha Fraile.



Nome	UF	Situação	Latitude	Longitude	Altitude	Data de Instalação	Código
OURO BRANCO	MG	Operante	-20,556667	-43,756111	1048,20	27/07/2006	A513

Data de Referência: 07/05/2024 - 07/05/2024
Estação: OURO BRANCO A513
*Dados disponíveis em tempo real (sem controle de qualidade).

Baixar CSV

Data	Hora	Temperatura (°C)			Umidade (%)			Pto. Orvalho (°C)			Pressão (hPa)			Vento			Radiação	Chuva
		Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Vel. (m/s)	Dir. (°)	Raj. (m/s)	KJ/m²	mm
07/05/2024	0000	19,9	20,4	19,9	84,0	85,0	84,0	17,2	17,6	17,2	901,2	901,2	900,9	1,9	79,0	5,9		0,0
07/05/2024	0100	20,2	20,3	19,8	86,0	86,0	84,0	17,6	17,6	17,2	901,6	901,6	901,2	2,0	77,0	5,9		0,0
07/05/2024	0200	20,0	20,2	20,0	88,0	88,0	86,0	18,0	18,0	17,6	901,8	901,8	901,6	1,9	86,0	4,4		0,0

Normalmente as estações não permanecem operantes 100% do tempo devido a problemas operacionais e, possivelmente, o histórico de dados da estação A513 tenha períodos sem dados, o que compromete mais ainda a confiabilidade dos estudos feitos com base apenas nos dados dessa estação.

O mapa acima mostra que na região existem as seguintes estações que dispõe de pluviômetros automáticos, sendo as de Congonhas bem mais próximas do local da Pilha Fraile:

1. D1062 – Alto Cruzeiro – Congonhas
2. D1063 – Dom Oscar – Congonhas (nº 311800702A CEMADEN)
3. D1065 – Lobo Leite – Congonhas (nº 311800703A CEMADEN)

¹³ Disponível em: <https://mapas.inmet.gov.br/>. Acesso em 07/05/2024.

4. D1066 – Joaquim Murtinho – Congonhas (nº 311800704A CEMADEN)
5. D1153 – Centro – Jeceaba (nº 313540701A CEMADEN)
6. D3510 – Rio Maranhão – Congonhas
7. D6724 – PCH Salto Paraopeba Barramento (nº 40700080 ANA)
8. D6725 – PCH Salto Paraopeba Montante (nº 40700050 ANA)
9. D6726 – PCH Salto Paraopeba – Rio Camapuã (nº 40686000 ANA)

Alguns dos pluviômetros têm seus dados disponíveis no site da CEMADEN¹⁴ (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais) e/ou da ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico).

Normalmente são usados em estudos de pluviosidade os dados disponíveis de todas as estações da região de interesse, referentes a todo o histórico dos registros. O conjunto de dados permitem estudos bastante mais confiáveis que os baseados em dados de uma única estação, como feito os estudos da CSN.

É de crucial importância destacar, no entanto, que os dados pluviométricos históricos têm sido superados, em todo o mundo, por eventos extremos de chuvas decorrentes das mudanças climáticas, a exemplo dos eventos catastróficos do Rio Grande do Sul na primeira semana de maio/2024 e em setembro de 2023. Portanto, é necessário que se desenvolva com urgência uma metodologia que permita pelo menos estimar o incremento dos volumes de chuva e sua influência sobre as estruturas de barragens e pilhas. **Devido às características e localização das Pilhas Fraile é forçoso que seu projeto seja avaliado sob a luz das mudanças climáticas, incluindo o parâmetro de Erosividade, ainda não utilizado nos estudos de empreendimentos minerários.** Sobre esse tema, sugerimos consulta à Nota Técnica NT-06¹⁵, datada de 22/09/2023, elaborada pelo Instituto Fórum Permanente São Francisco.

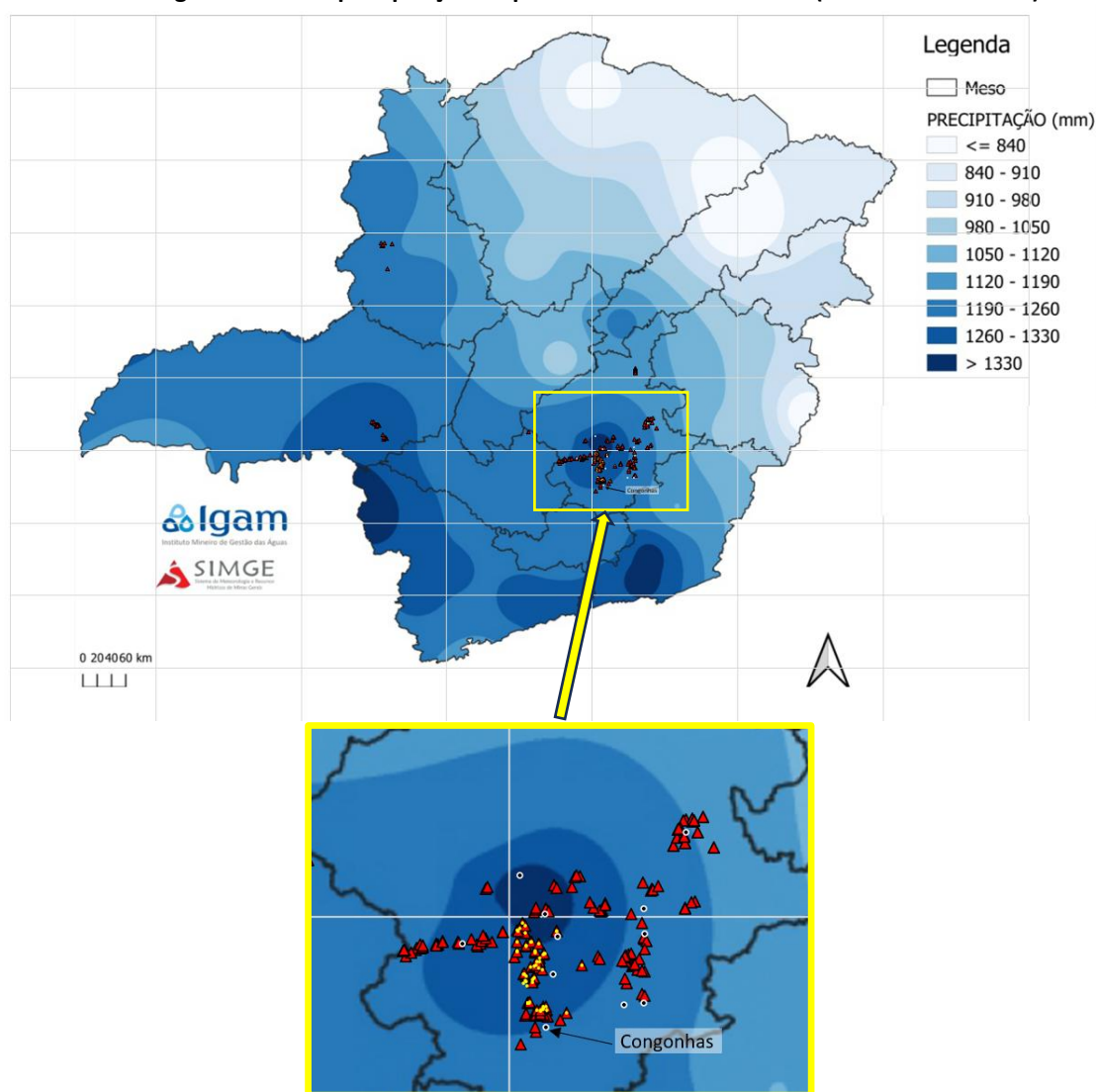
Deve-se ressaltar que, de acordo com mapa de precipitações do Estado de Minas Gerais elaborado pelo IGAM-MG, com base em dados do INMET do período de 1981 a 2010¹⁶ (ver a seguir) a região do quadrilátero em que se encontram a maior parte das barragens e pilhas de mineração no Estado é, historicamente, uma das três que recebem a maior quantidade de chuvas de Minas Gerais (acima de 1260 mm por ano, em média). A tendência é que essa região tenha pluviosidade cada vez maior. Sobre o mapa do IGAM sobreposamos todas as barragens de mineração do Estado (triângulos vermelhos), sendo que as da bacia do Alto Rio das Velhas estão representadas por pontos amarelos.

¹⁴ Disponível em: <http://www2.cemaden.gov.br/mapainterativo/#>.

¹⁵ Disponível em: <https://www.forumsaofrancisco.eco.br/biblioteca/notas-tecnicas/1>

¹⁶ Disponível em: <https://www.cbhpiranga.org.br/wp-content/uploads/2020/06/Relat%C3%B3rio-Meteorol%C3%B3gico-do-Período-chuvoso-2019-2020-Gmhec.lgam-final.pdf>. Acesso em 07/05/2024.

Climatologia do total de precipitação no período chuvoso em Minas (INMET - 1981-2010).



4.14 Resiliência às Mudanças Climáticas

O doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas” contém um capítulo (1.14, pág. 94) dedicado aos estudos de Resiliência às Mudanças Climáticas, **estudos esses que não foram mencionados no “Parecer Único”** e que deve ser exigida para que se possa avaliar a extensão e gravidade dos impactos ambientais e socioeconômicos advindos de falhas da pilha.

Alguns pontos do capítulo 1.14 do doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas” merecem destaque:

“A previsão de que eventos climáticos extremos serão mais frequentes em um futuro próximo é um desafio que os novos projetos de pilhas e as estruturas já existentes e em construção devem estar preparados para enfrentar.

Os projetos devem considerar questões envolvendo as mudanças climáticas e o agravamento dos eventos extremos, principalmente em intensidade, duração e frequência de precipitações, em todas as fases da estrutura, desde sua concepção até o seu fechamento. Essas mudanças podem levar a alterações significativas nos critérios de dimensionamento hidrológico e hidráulico das pilhas de rejeito.

Recomenda-se a realização de uma análise de sensibilidade e verificação dos impactos em todos os parâmetros, dispositivos e estruturas que possam ser afetados por mudanças climáticas, como por exemplo: precipitações de referência para projeto, sistemas de drenagem (superficial e interna), modos de falha, durabilidade, impactos ao meio ambiente e segurança de maneira global. Esta análise deverá indicar os pontos críticos e as possíveis alterações que podem ser realizadas ainda em projeto bem como durante a construção e a operação da pilha, para enfrentar esses desafios. (...)

Os impactos das mudanças climáticas devem ser verificados para as etapas de projeto, construção, operação, manutenção e fechamento, nas áreas de infraestrutura e segurança. Essas áreas deverão desenvolver soluções inovadoras para lidar com os desafios das mudanças climáticas, como adaptação às condições climáticas extremas”.

5 Avaliação da Segurança da Pilha pela Equipe da DGR

Sobre a questão fundamental da estabilidade e da segurança da pilha o “Parecer Único” informa (pág. 10/193):

“Estudos relativos especificamente à engenharia, segurança geotécnica e estabilidade da pilha não foram avaliados e/ou aprovados pela equipe técnica responsável pela análise deste processo, tendo sido avaliados exclusivamente aspectos e impactos ambientais referentes à atividade pleiteada. Todavia, foi informada a ART dos gerentes do projeto, que estão sob responsabilidade de (...)” (grifos nossos).

A equipe técnica da DGR que analisou a documentação da CSN não avaliou a engenharia, a segurança geotécnica e a estabilidade da pilha e não informou se a CSN incluiu, entre a documentação fornecida para análise, a referente a esses itens.

As gravíssimas consequências socioeconômicas e ambientais de uma possível ruptura por falta de segurança geotécnica e de estabilidade da Pilha Fraile não foram avaliadas – nem sequer mencionadas – pela equipe técnica da DGR.

Uma ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) não é um certificado ou uma garantia de que o projeto de engenharia de uma obra está isento de falhas, erros e omissões, mas tão somente a certificação de que o profissional que fez o projeto aceita assumir a responsabilização civil e criminal pelas consequências de erros que eventualmente possa cometer.

A prática da boa engenharia depende de verificação exaustiva do projeto por equipes ou profissionais independentes, de vasta e profunda experiência, com o intuito de corrigir deficiências – sempre presentes – e aprimorar as soluções técnicas, principalmente em se tratando de obras com impactos potenciais elevados e de alta gravidade como os associados à Pilha Fraile. Quanto mais verificações forem feitas, por pessoas diferentes, menor é o risco de falhas.

Por esse motivo, o Instituto Fórum Permanente São Francisco recomenda enfaticamente que o licenciamento da Pilha Fraile, onde quer que venha a ser localizada, seja feito somente depois da verificação acima mencionada, para a qual a CSN deverá apresentar a documentação completa do projeto, com todos os seus detalhes de engenharia estrutural, geologia, hidrologia etc.

Os danos potenciais de uma pilha de rejeitos, decorrentes de projeto, construção, operação e/ou manutenção deficientes, podem ser muito altos e o Estado não pode continuar permitindo que a sociedade seja colocada em situação de risco. O Estado de Minas e sua Secretaria de Meio Ambiente não podem se omitir em relação a

desastres potenciais de grande porte que possam vir a atingir a economia pública, os bens materiais e imateriais da sociedade e seus ativos ambientais.

O passado recente nos deixou uma herança lamentável de barragens de mineração com problemas de toda ordem, resultantes de projetos, construção e manutenção deficientes, problemas esses, problemas esses cuja solução tem sido extremamente onerosa e demorada, quando não impossível. A adoção de pilhas de rejeito como alternativas para barragens não pode resultar em pilhas que tenham problemas da mesma ordem que os das barragens. **É necessário garantir que as pilhas serão mesmo soluções e não novos problemas, somados aos que já existem no Estado.**

6 Inadequações do Licenciamento de Pilhas de Rejeito/Estéril em Minas Gerais

O exemplo da Pilha Fraile citado na pág. 154 do doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas” está imediatamente sobreposto – aparentemente de forma proposital –, ao item 2.3.2.2, do mesmo documento, que trata das inadequações do licenciamento de pilhas de rejeito/estéril em Minas Gerais. O texto integral desse item é transcrito a seguir por ser de grande relevância:

“Boas práticas e requisitos do Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos são eloquentes quanto à necessidade de se aplicar todos os esforços para as fases de planejamento/projeto, instalação, operação e gerenciamento de estruturas de disposição de resíduos, assim como apoiar os tomadores de decisão para que as melhores práticas sejam exercidas. Entretanto, conforme indicado neste capítulo, o licenciamento ambiental das pilhas segue majoritariamente por uma via simplificada, representada pelas modalidades LAC1 e/ou LAS.

Diversos estudos e debates apontam que modalidades de licenciamento simplificado não seriam as mais adequadas para se analisar, ao mesmo tempo, a viabilidade ambiental, as medidas de mitigação e controle, medidas de compensação ambiental e os processos de operação e fechamento de empreendimentos minerários. Justifica-se que diversos estudos de revisão sobre o tema apontam falhas e inadequações nos processos de licenciamento ambiental de mineração em Minas Gerais (Silva Jr. et al., 2018; Santos e Borges, 2019; Dias et al., 2022). Magno e Milanez (2021) apontam: ‘a DN 217/2017 alterou significativamente critérios de risco de alguns empreendimentos, permitindo, inclusive, redução de etapas de licenciamento ambiental e sua reclassificação em termos de potencial poluidor/ degradador. Assim, ao invés de passarem obrigatoriamente pelo LAT [], grandes empreendedores poderiam obter as licenças ambientais (LP, LI e LO) concomitantemente’.

Diante deste cenário, sugere-se que o Estado proponha a criação de um grupo de trabalho e a realização de workshops, ambos com objetivo de promover o debate público e a interação entre os órgãos públicos da esfera federal, estadual e municipal, as instituições de pesquisa, as instituições privadas e a sociedade civil organizada para reunir literatura técnica-científica específica sobre os impactos e danos ambientais das pilhas de estéril e de rejeitos de mineração, realizar visitas técnicas para reconhecimento e avaliação da situação em áreas de influência direta. Com base no conhecimento técnico e científico subsidiar a revisão do potencial poluidor/degradador, do porte, bem como dos critérios locais e dos fatores de restrição ou de vedação para definição das modalidades de

licenciamento ambiental de pilhas estéril/rejeito no Estado de Minas Gerais” (grifos nossos).

O Instituto Fórum Permanente São Francisco concorda integralmente com as considerações e proposições do texto acima e recomenda, com ênfase, que o licenciamento da Pilha Fraile seja feito pelo LAT (Licenciamento Ambiental Trifásico) e exigindo, como requisito mínimo, que os documentos e estudos a serem apresentados pela CSN estejam em conformidade com todo o conteúdo do documento doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas”. Adicionalmente recomenda que esse procedimento seja aplicado, a partir do presente, ao licenciamento de todas as pilhas de rejeito de mineração do Estado de Minas Gerais.

7 Comunicação à População e Engajamento

O item 2.6 (páginas 172 a 183) do doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas” versa sobre a necessidade de engajamento significativo de partes interessadas, listando inúmeras diretrizes para que as estruturas de disposição de rejeitos sejam operadas de forma a evitar qualquer dano às pessoas e ao meio ambiente, em todas as fases de seu ciclo de vida, o que inclui as fases de fechamento e pós-fechamento, o que exige a *“divulgação de informações relevantes que suportem a prestação de contas e responsabilização pública”* (ICMM, 2020). O item 2.6 pode ser considerado uma verdadeira aula sobre como respeitar e aplicar os princípios da **transparência e publicidade** exigidos nos licenciamentos ambientais.

Destaca-se, para fins de licenciamento ambiental o terceiro requisito (1.3), que preconiza que os operadores de estruturas de disposição de rejeitos demonstrem que as pessoas afetadas pelo projeto estejam *“significativamente engajadas”* ao longo de todo o ciclo de vida dessas estruturas.

No item 2.6.1 o trabalho aborda a divulgação e acesso público à informação, citando os Princípios Orientadores das Nações Unidas sobre Empresas e Direitos Humanos, que determinam a publicação, em linguagem simples, de informações sobre as justificativas para os pressupostos do projeto e o local para sua implementação, de acordo com a análise multicritério de alternativas, avaliações de impacto e planos de mitigação e classificação de consequências, conforme apresentado na seção 4.2 do mesmo doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas”.

No caso da expansão fases 3 e 4 da Pilha Fraile, a equipe técnica da DGR que analisou a documentação da CSN, ao Parecer Único nº 21/FEAM/GST/2024 apontou **inaceitáveis lacunas de comunicação** com a população a seguir transcritas, embora tenha apresentado **“Sugestão pelo Deferimento”** da licença, com prescrição de condicionante (**“elaborar boletins informativos mensais, antes e durante toda a instalação do empreendimento”**) a ser colocada em prática após o licenciamento do empreendimento, o que significa que a informação pública seria feita somente *a posteriori*. A falta de informações antecipadas, com o detalhamento de todo o empreendimento e de seus possíveis impactos, como se constata até a presente data, é altamente questionável e resulta em prejuízos à população.

A seguir alguns fragmentos do “Parecer Único” que podem ser considerados suficientes para demonstrar a fragilidade da comunicação da CSN com as comunidades vizinhas:

Pág. 77:

*“Apenas um dos 11 entrevistados afirmou não ter conhecimento da possibilidade de ampliação da CSN Mineração. Entre os demais, 7 (sete) mencionaram que tal conhecimento se deu por meio de terceiros, ao passo que, em dois casos, afirmou-se que a ampliação foi debatida em reuniões. Um dos entrevistados mencionou tanto terceiros quanto reuniões, especificando tratar-se de encontros com o empreendedor. **A equipe técnica considera os números não satisfatórios, uma vez que há no complexo minerário programas de comunicação em execução, de forma que é esperado que a comunicação entre a empresa e os representantes dos bairros seja mais efetiva**” (grifos nossos).*

Pág. 78:

*“Em vista da identificação de uma vasta demanda por informação, ainda que tal demanda devesse ser sanada com a execução do Programa de Comunicação Social, será estabelecida, de forma complementar, uma condicionante ambiental neste parecer único, com finalidade de **trazer mais conhecimento e informação à população acerca do projeto**” (grifos nossos).*

Pág. 79:

*“A equipe técnica também estabeleceu neste parecer único, condicionante **reforçando a necessidade de reuniões periódicas**, que acontecem semestralmente no empreendimento, de forma que tais reuniões passem a acontecer trimestralmente, com objetivo de melhorar a comunicação entre a comunidade e o empreendimento, em vista das **queixas reproduzidas neste parecer único**” (grifos nossos).*

Pág. 140:

*“12.5) Programa de Comunicação Social - Considerando o diagnóstico realizado e apresentado nos estudos socioeconômicos, **ficou evidente a necessidade da execução do programa, uma vez que vários representantes de comunidades circunvizinhas ao empreendimento relataram o mesmo problema: A falta de informação**. Diante de tudo o que foi apresentado no diagnóstico supracitado, a equipe técnica chama especial atenção para este ponto e alerta ao empreendedor acerca da sua execução do programa... Ademais, pensando em todo o exposto, será condicionado neste parecer único, **que o empreendedor elabore boletins informativos mensais, antes e durante a instalação do empreendimento, e realize reuniões trimestrais com as comunidades situadas na AID**” (grifos nossos).*

Pág. 184:

*“Condicionante 5: **Elaborar boletins informativos mensais, antes e durante toda a instalação do empreendimento**. Os boletins deverão ser encaminhados a todos os representantes das comunidades do entorno da CSN Mineração e prefeituras, contendo informações acerca do objeto da ampliação, como seu cronograma de execução, projeções, contrapartidas, expectativa de empregos, data de início das obras, bem como os impactos positivos e negativos, além da situação das barragens e demais informações pertinentes identificadas no diagnóstico socioeconômico. Obs.: Os **boletins deverão ser encaminhados aos líderes das comunidades mensalmente, de forma digital e física**, e os relatórios consolidados comprovando a execução da condicionante deverão ser encaminhados ao órgão licenciador anualmente... Primeiro boletim: Deverá ser entregue antes de qualquer intervenção. Os boletins deverão ser entregues mensalmente, durante toda a instalação do empreendimento” (grifos nossos).*

8 Conclusões

A equipe técnica da DGR que analisou a documentação apresentada pela CSN cometeu um equívoco ao concordar com a Alternativa Locacional A como sendo a selecionada para as fases 3 e 4 da Pilha Fraile. Ao adotar porcentagens para a comparação dos impactos de cada alternativa nas áreas de vegetação e APP's o "Parecer Único" elude a verdade dos fatos, qual seja, a extensão real das áreas impactadas, e conduz a uma interpretação equivocada dos dados, induzindo à escolha da alternativa "A".

Entretanto, apenas pelo fato das alternativas A e C se localizarem nas proximidades de bairros residenciais de Congonhas, elas já poderiam ter sido desconsideradas, visto que a cidade já está submetida a graves impactos e que o efeito sinérgico e cumulativo deles em conjunto com os da Pilha Fraile, embora citados, não foram quantificados no "Parecer Único".

A se considerar apenas as três alternativas apresentadas no "Parecer Único", sem dúvida a alternativa B é a que deve ser selecionada. Entretanto, sem o estudo e análise pormenorizados de alternativas de pilhas dispostas em cava ou em vale a conclusão sobre a melhor locação pode ser considerada pendente.

A equipe técnica da DGR que analisou a documentação da CSN não informou no Parecer Único nº 21/FEAM/GST/2024:

- se a CSN apresentou e se a equipe analisou os Estudos de Ruptura Hipotética para Pilhas – ERHP (item 1.12, pág. 83 do doc. "Diretrizes para Projeto de Pilhas"), estudos esses que devem ser exigidos para que se possa avaliar a extensão e gravidade dos impactos ambientais e socioeconômicos advindos de uma ruptura. O "Parecer Único" não menciona os estudos dos modos de falha e não apresenta a avaliação dos impactos socioeconômicos e ambientais decorrentes de uma possível falha da pilha;
- se o projeto das Fases 03 e 04 da Pilha Fraile resistiria a chuvas de alta intensidade, tais como as que estão caindo no Rio Grande do Sul nesse princípio de maio de 2024 e se o projeto pode ser considerado suficientemente seguro e confiável para que se possa deferir a licença sem a análise dos possíveis impactos socioambientais decorrentes de uma ruptura da Pilha Fraile.
- se a CSN apresentou os resultados do cálculo dos fatores de segurança da pilha com relação à ruptura.
- se a CSN apresentou e se a equipe analisou o tema da liquefação, de extrema importância – talvez o de maior importância entre todos – , no Parecer Único nº 21/FEAM/GST/2024.
- se a documentação da CSN inclui, de forma detalhada, os critérios de cálculo da capacidade e os critérios para determinação das características dos sistemas extravasores e dos sumps e diques, nem quais seriam os impactos socioambientais decorrentes de falhas no dimensionamento dessas estruturas; não informou se o dimensionamento prevê um impacto sobre o rio Maranhão, em termos de quantidade e qualidade de sedimentos, maior que o existente atualmente pelos sedimentos careados das áreas de mata para o mesmo rio, áreas essas que seriam desmatadas para dar lugar à Pilha Fraile.
- se a documentação da CSN inclui, de forma detalhada, como serão feitos o monitoramento e a manutenção dos drenos, dos sumps, diques, taludes etc. ao longo do tempo de existência da pilha, que poderá se estender por décadas. O monitoramento, por meio de instrumentos operativos, bem como a manutenção da estabilidade e das condições objetivadas pelo PRAD deverão ser feitos sob responsabilidade e às custas da CSN enquanto houver riscos de erosões, liquefação e ruptura, em um cenário de agravamento contínuo das mudanças climáticas e de suas consequências, e não apenas até 2064. Essa condicionante deveria ter sido determinada pelo "Parecer Único".

- se a CSN apresentou e se a equipe analisou os Estudos de Resiliência às Mudanças Climáticas (item 1.14, pág. 94 do doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas) e que deve ser exigido para que se possa avaliar a extensão e gravidade dos impactos ambientais e socioeconômicos advindos de falhas da pilha.
- se a CSN apresentou e se a equipe analisou o Plano de Ação de Emergência para o caso de falhas nas estruturas.
- em que consistirá a desativação e fechamento do empreendimento, se o fechamento incluirá o descomissionamento da pilha ou se é previsto que ela continue existindo depois de 2064.
- se a CSN apresentou e se a equipe analisou a Análise de Risco da Pilha (1.13, pág. 92 do doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas”) e que deve ser exigida para que se possa avaliar a extensão e gravidade dos impactos ambientais e socioeconômicos advindos de falhas da pilha.
- não avaliou a engenharia, a segurança geotécnica e a estabilidade da pilha e não informou se a CSN incluiu, entre a documentação fornecida para análise, a referente a esses itens. As gravíssimas consequências socioeconômicas e ambientais de uma possível ruptura por falta de segurança geotécnica e de estabilidade da Pilha Fraile não foram avaliadas – nem sequer mencionadas – pela equipe técnica da DGR.

9 Considerações sobre a Aprovação da Licença pela CMI/COPAM

Em 27 de maio de 2024, a Câmara de Atividades Minerárias (CMI) do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) aprovou a ampliação das pilhas de rejeitos Fraile, pertencentes ao Complexo Minerário Casa de Pedra, da CSN, em Congonhas, objeto da presente NT-08.

A decisão gerou grandes preocupações entre ambientalistas e moradores locais, que alertam para os riscos associados à estabilidade dessas estruturas, especialmente diante das mudanças climáticas e do aumento das chuvas na região.

As pilhas, que podem ultrapassar 200 metros de altura, de acordo com informações da CSN, acumularão um total de 77 milhões de metros cúbicos de rejeitos secos. Caso ocorram deslizamentos, eles poderão impactar a megabarragem Casa de Pedra, da CSN, , que contém **63** milhões de metros cúbicos de rejeitos úmidos, considerada a maior barragem de rejeitos da América Latina. No entanto, a empresa afirma que a estrutura conta com sistemas de contenção de sedimentos capazes de evitar qualquer impacto no município de Congonhas e nem outras estruturas da mina, tais como a barragem citada.

Diante dessa nova realidade, a presente Nota Técnica passa a considerar tais aspectos, incorporando análises adicionais sobre os impactos paisagísticos, ambientais e estruturais da ampliação das pilhas de rejeitos.

Destaca-se que a mesma Câmara de Atividades Minerárias (CMI), em sua 122ª reunião, realizada em **28 de março de 2025**, reforçou a necessidade de medidas preventivas para evitar falhas futuras em pilhas de rejeitos. No processo referente à “Pilha de Estéril e Rejeito MB2 da Mina Miguel Burnier (Gerdau Açominas S/A; Pilha de Estéril e Rejeito MB2 (Mina Miguel Burnier); Pilhas de rejeito/estéril; Minério de ferro; Ouro Preto/MG; PA/SLA/Nº 1085/2024; ANM: 930.600/2009)”, foram estabelecidas condicionantes de grande importância, como a **apresentação de um relatório de testes de material para verificar o potencial de liquefação** e um **parecer técnico emitido por consultoria internacional sobre a segurança e estabilidade da pilha a curto, médio e longo prazos**.

Considerando a localização das pilhas Fraile, o seu volume e altura, os Danos Potenciais Associados a elas e todos os demais aspectos já apontados na presente Nota Técnica, **o Fórum Permanente São Francisco recomenda, com ênfase, a revisão do licenciamento das pilhas Fraile e a inclusão, no mínimo, das duas condicionantes mencionadas no parágrafo anterior.** Além do parecer de empresa de consultoria internacional independente, **todos os documentos referentes ao projeto das pilhas, tais como desenhos, sondagens e relatórios de cálculo devem ser colocados à disposição da sociedade** para que possam ser conhecidos e analisados, o que pode contribuir até mesmo para o esclarecimento de eventuais dúvidas de representantes das comunidades e entidades da sociedade civil organizada em defesa do meio ambiente.

A preocupação com a segurança das pilhas – de maneira similar à das barragens – se justifica diante de acidentes recentes envolvendo pilhas de rejeitos. De fato, em 8 janeiro de 2022, devido a evento extremo de chuva, o escorregamento da pilha Cachoeirinha provocou transbordamento do Dique Lisa, da Mina Pau Branco, pertencente à mineradora Vallourec, causou severos danos e a interdição total da BR-040 por dois dias, além de impactos ambientais significativos. Mais recentemente, em dezembro de 2024, um deslizamento de rejeitos na Mina Turmalina, operada pela Jaguar Mining em Conceição do Pará, levou à evacuação de trabalhadores e moradores da região devido ao risco de novos deslizamentos.

Além dos riscos inerentes às atividades de mineração, as mudanças climáticas em curso têm agravado a vulnerabilidade dessas estruturas e poderão agravá-las muito mais ainda. Eventos climáticos extremos, como chuvas torrenciais, têm se tornado cada vez mais frequentes e intensos, aumentando o risco de deslizamentos e colapsos de pilhas e barragens.

Em janeiro de 2025, a cidade de Ipatinga, em Minas Gerais, registrou 269,8 mm de chuva em apenas 48 horas, causando inundações severas e deixando milhares de moradores desalojados. No mesmo período, São Luís, no Maranhão, enfrentou 196,6 mm de chuva em 24 horas, resultando em alagamentos generalizados e prejuízos estruturais. Em Santa Catarina, em 15 de janeiro de 2025, a cidade de Tijucas foi atingida por 300,2 mm de chuva em 24 h, sendo 244,2 mm em apenas seis horas, e Florianópolis, por 250,6 mm em 24 h. Em 19/04/2025, em apenas seis horas, choveu em torno de 191 mm no Guarujá, volume acima do esperado para todo o mês, que é em torno de 190,7 mm¹⁷. Esses eventos demonstram como a intensificação das chuvas pode comprometer a estabilidade de estruturas de rejeitos e aumentar o risco de desastres ambientais. Sobre esse tema, recomendamos a leitura da Nota Técnica NT-06 do Fórum Permanente São Francisco, disponível em seu site.

Outro fator crucial a ser considerado é o impacto paisagístico da ampliação das pilhas Fraile 3 e 4. Congonhas é reconhecida como patrimônio mundial pela UNESCO devido ao seu conjunto arquitetônico e cultural, incluindo o Santuário do Bom Jesus de Matosinhos e as célebres esculturas de Aleijadinho. A implantação de pilhas de rejeitos de grande porte irá comprometer a integridade visual da cidade histórica, alterando sua paisagem e afetando sua identidade cultural pela ocultação de boa parte da Serra Casa de Pedra, cenário secular da cidade e do Santuário. No próximo item são incluídas imagens com simulações do impacto visual das pilhas.

Outro impacto que deve ser criteriosamente analisado é o advindo da poeira gerada pelas atividades minerárias, tanto sobre a saúde e o bem-estar da população quando sobre a limpeza urbana e o patrimônio, uma vez que estudos indicam que poderá haver aumento significativo no

¹⁷ Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2025-04/chuva-de-sabado-em-cidades-paulistas-supera-o-previsto-para-todo-o-mes>. Acesso em 28/04/2025.

acúmulo diário de poeira sobre os elementos artísticos e esculturas históricas, elevando os custos de manutenção e restauração.

A temática da paisagem e da poeira sobre os bens tombados está sendo analisada no **EPIC/RIPC (Estudo Prévio de Impacto Cultural / Relatório de Impacto ao Patrimônio Cultural)** junto ao Município de Congonhas, posteriormente ao **IEPHA/MG**, conforme a **Portaria IEPHA nº 52/2014**. O **IPHAN** também acompanha o tema através do processo **SEI 01514.006825/2016-86**.

A ampliação das pilhas também pode comprometer o **Complexo Minerador Maranhão**, um sítio arqueológico do ciclo do ouro do século XVIII, com vestígios da técnica chamada "grupiara", contendo talhos abertos, canais hidráulicos e contenções de pedra.

Estudos paisagísticos são essenciais para avaliar os impactos dessa expansão e propor medidas de mitigação que possam preservar a harmonia entre o desenvolvimento industrial e a conservação do patrimônio. A população local já demonstrou preocupação com a altura das pilhas e seu efeito sobre a visibilidade dos monumentos históricos. O recomendável é que o projeto das pilhas seja revisado de modo a limitar a altura das pilhas à elevação máxima das torres do Santuário, ou poucos metros acima delas, para evitar o comprometimento do cenário que faz parte do patrimônio paisagístico e natural em que se insere o patrimônio histórico e cultural da cidade.

Além disso, é fundamental que a ampliação das pilhas de rejeitos esteja em conformidade com a Lei 12.608/2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. O artigo 5º, inciso XVI determina que a política de defesa civil deve incluir ações voltadas à redução de riscos de desastres, garantindo a segurança das populações vulneráveis. Já o artigo 12-B, incluído pela Lei 14.750/2023, estabelece que a emissão de licença ambiental de instalação, prevista na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, para empreendimentos que envolvam risco de desastre, fica condicionada à elaboração de plano de contingência ou de documento correlato pelo empreendedor.

Considerando o porte das pilhas Fraile, sua proximidade com o Rio Maranhão, com a barragem Casa de Pedra e, principalmente, com áreas habitadas, além do histórico de acidentes e a intensificação dos eventos climáticos extremos, é imprescindível que esta ampliação (Fraile 3 e 4) siga rigorosamente todas análises preventivas de padrão mundial, as diretrizes (dentre elas a da AECON/MPMG), o estado da arte e as boas práticas da engenharia, garantindo a segurança da população e a preservação do patrimônio histórico e ambiental de Congonhas.

Diante desse cenário, o Fórum Permanente São Francisco recomenda a reanálise criteriosa do projeto e a adoção de medidas rigorosas de monitoramento, o exame do projeto e de todos os cálculos por auditoria internacional independente, a redução da altura máxima das pilhas o e planejamento preventivo para mitigar os impactos das mudanças climáticas sobre as estruturas de rejeitos e garantir a segurança da população e do meio ambiente, sem comprometer o valor histórico e cultural de Congonhas.

Sobre os itens acima apresentados, recomendamos a consulta às seguintes referências:

BRASIL. **Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm. Acesso em: 02 de maio 2025.

CLIMATEMPO. **Chuvas recordes expõem vulnerabilidade climática.** Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/noticia/mudancas-climaticas/chuvas-recordes-expoem-vulnerabilidade-do-brasil-ao-clima>. Acesso em: 02 de maio 2025.

COPAM. **Ata da CMI COPAM.** Disponível em: <https://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/reunioes/uploads/Kel76i2eVwhQFYmHdDvUW22b36aQZz7-.pdf>. Acesso em: 02 de maio 2025.

O TEMPO. **COPAM aprova pilha de minério que pode atingir megabarragem da CSN.** Disponível em: <https://www.otempo.com.br/cidades/2024/5/27/copam-aprova-pilha-de-minerio-que-pode-atingir-megabarragem-da-c>. Acesso em: 02 de maio 2025.

CORREIO DE MINAS. **Pilhas de rejeito podem chegar a quase 400 metros de altura em Congonhas, população reage.** Disponível em: <https://galaxcms-client-files.s3.amazonaws.com/5715/nt-08-2024-pilhasderejeitodemineracao-pilhafrailecsncongonghas-rev0.pdf>. Acesso em: 02 de maio 2025.

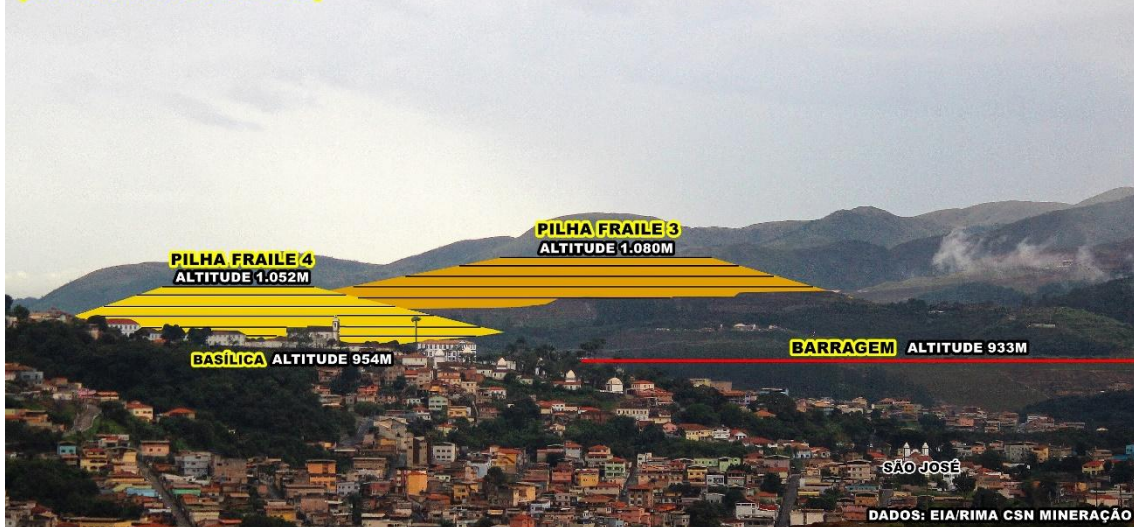
MPMG/AECON. **Diretrizes Técnicas e Socioambientais para Pilhas de Rejeitos.** Disponível em: <https://galaxcms-client-files.s3.amazonaws.com/5715/nt-08-2024-anexo1-diretrizestecesoambientais-pilhasderejeitosmpmgaecon.pdf>. Acesso em: 02 de maio 2025.

10 Simulações

As imagens a seguir apresentam alguns exemplos de simulações do que poderá ser o impacto visual das pilhas no cenário histórico, cultural e paisagístico da cidade de Congonhas. Naturalmente, simulações mais completas, mais complexas e mais corretas que as apresentadas a seguir podem ser feitas, desde que se disponha da íntegra dos documentos de projeto das pilhas. Consideramos que simulações como essas, bem como estudos em 3D, incluindo vídeos de “voos” por toda a área para mostrar os diversos impactos paisagísticos, além das características das várias fases do projeto, até sua forma final, deveriam fazer parte, obrigatoriamente, de todos os processos de licenciamento de atividades minerárias, sendo requeridos pelos órgãos licenciadores, apresentados em audiências etc.

Pode-se considerar não aceitável que tais recursos não sejam utilizados pelas empresas para demonstrar de forma transparente, aberta e acessível a todo tipo de público as suas propostas de obras e intervenções na paisagem. As simulações, por imagens e por vídeos, são, na atualidade, bastante comuns em diversas áreas e necessárias para o entendimento, além de serem de fácil e rápida preparação e de baixo custo e, devido ao alto impacto das atividades minerárias podem ser consideradas essenciais.

SIMULAÇÃO FRAILE 3 E 4 + BARRAGEM
VISADA DO PERFIL BASÍLICA
(JÁ LICENCIADAS - CSN)



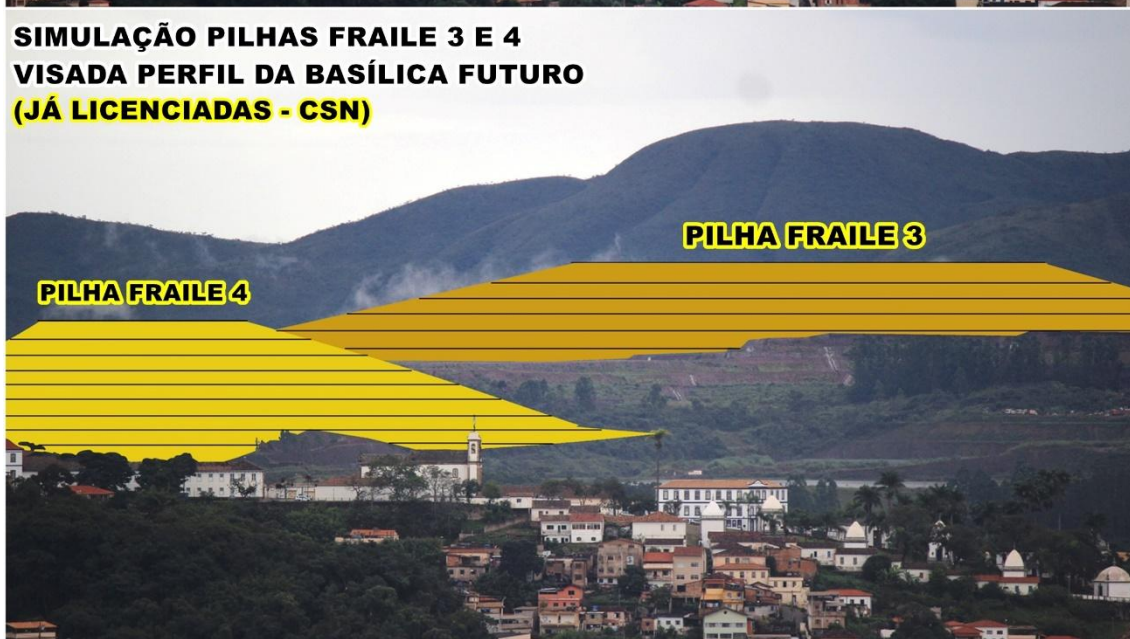
SIMULAÇÃO FRAILE 3 E 4
VISADA DO PERFIL BASÍLICA
(JÁ LICENCIADAS - CSN)



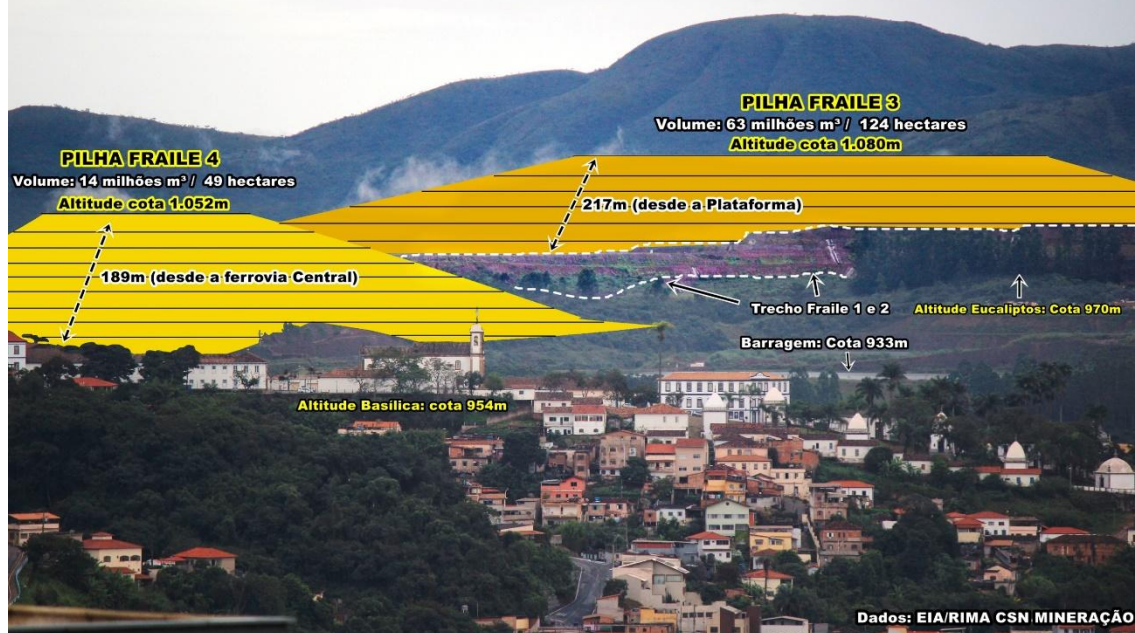
**VISADA PERFIL DA BASÍLICA
ATUAL 05/2025**

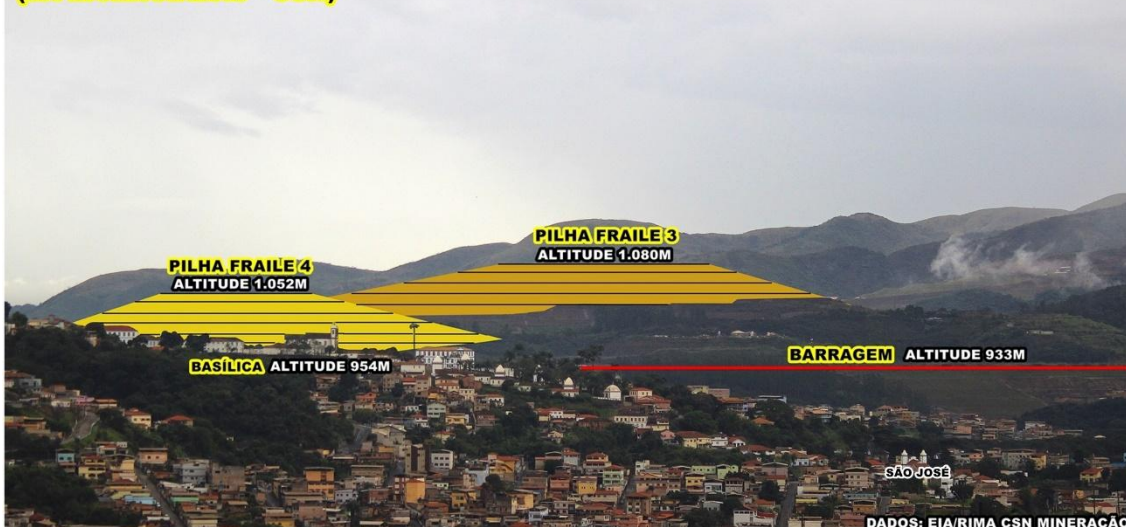


**SIMULAÇÃO PILHAS FRAILE 3 E 4
VISADA PERFIL DA BASÍLICA FUTURO
(JÁ LICENCIADAS - CSN)**



SIMULAÇÃO PILHAS FRAILE - FASE 03 E 04
VISADA PERFIL DA BASÍLICA
(JÁ LICENCIADAS - CSN)



**VISADA DO PERFIL DA BASÍLICA ATUAL 05/2025
FRAILE 1 E 2 + BARRAGEM****SIMULAÇÃO FRAILE 3 E 4 + BARRAGEM
VISADA DO PERFIL BASÍLICA
(JÁ LICENCIADAS - CSN)**

11 Recomendações

O Instituto Fórum Permanente São Francisco recomenda:

- com ênfase, por concordar integralmente com as considerações e proposições do item 2.3.2.2 – *Inadequações do licenciamento de pilhas de rejeito/estéril em Minas Gerais* do doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas”, que o licenciamento da Pilha Fraile seja feito pelo LAT (Licenciamento Ambiental Trifásico) e exigindo, como requisito mínimo, que os documentos e estudos a serem apresentados pela CSN estejam em conformidade com todo o conteúdo do documento doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas”.
- que igual procedimento (licenciamento LAT e cumprimento integral, como requisito mínimo, das “Diretrizes para Projeto de Pilhas”) seja aplicado, a partir do presente, ao licenciamento de todas as pilhas de rejeito de mineração do Estado de Minas Gerais.

- que a documentação apresentada pela CSN para licenciamento da Pilha Fraile seja imediatamente considerada pendente de análise pela SEMAD/FEAM até que seja complementada de acordo com o doc. “Diretrizes para Projeto de Pilhas” e até que seja comprovado o atendimento integral dos princípios norteadores do licenciamento ambiental: Supremacia do interesse público na proteção ambiental; Publicidade; Prevenção; Precaução; Poluidor-pagador; Desenvolvimento Sustentável e da Função Socioambiental da Propriedade.
- que as informações sobre o projeto da Pilha Fraile sejam devidamente equalizadas, evidenciadas e publicizadas, com a ciência dando-se em termos de publicidade efetiva, com informações acessíveis, tempestivas e claras a serem colocadas à disposição pela CSN, ao alcance de todos os interessados, em especial os moradores das áreas próximas ao empreendimento.
- *que seja feita a reanálise criteriosa do projeto, a adoção de medidas rigorosas de monitoramento, o exame do projeto e de todos os cálculos por auditoria internacional independente, com emissão de Parecer Técnico, a disponibilização para a sociedade da integridade dos documentos de projeto, incluindo desenhos e cálculos, a redução da altura máxima das pilhas o e planejamento preventivo para mitigar os impactos das mudanças climáticas sobre as estruturas de rejeitos e garantir a segurança da população e do meio ambiente, sem comprometer o seu patrimônio paisagístico, que é parte integrante e inseparável do patrimônio histórico e cultural de Congonhas.*

Não apenas áreas da CSN devem ser consideradas na escolha de alternativas. Como nas proximidades da mina Casa de Pedra existem outras áreas de mineração, a possibilidade de disposição de rejeitos em cavas ou áreas de outras áreas também deve ser analisada com cuidado, não podendo se descartar a necessidade, em nome do bem maior da sociedade e do meio ambiente, de se exigir acordos entre empresas que possam reduzir os impactos socioambientais dos empreendimentos.

Os danos potenciais de uma pilha de rejeitos, decorrentes de projeto, construção, operação e/ou manutenção deficientes, podem ser muito altos e o Estado não pode continuar permitindo que a sociedade seja colocada em situação de risco. O Estado de Minas e sua Secretaria de Meio Ambiente não podem se omitir em relação a desastres potenciais de grande porte que possam vir a atingir a economia pública, os bens materiais e imateriais da sociedade e seus ativos ambientais.

O passado recente nos deixou uma herança lamentável de barragens de mineração com problemas de toda ordem, resultantes de projetos, construção e manutenção deficientes, problemas esses cuja solução tem sido extremamente onerosa e demorada, quando não impossível. A adoção de pilhas de rejeito como alternativas para barragens não pode resultar em pilhas que tenham problemas da mesma ordem que os das barragens. **É necessário garantir que as pilhas serão mesmo soluções e não novos problemas, somados aos que já existem no Estado.**

Euler de Carvalho Cruz

Belo Horizonte, 14 de maio de 2024 - Original

Belo Horizonte, 02 de maio de 2024 – Revisão 1

Belo Horizonte, 04 de julho de 2026 – Revisão 2



ANEXO 1 - Diretrizes Técnicas e Socioambientais para Projetos de Pilhas de Rejeitos de Mineração

Anexo 2 - Ata da 110ª Reunião da CMI - CÂMARA DE ATIVIDADES MINERÁRIAS, realizada em 26 de abril de 2024

Anexo 3 - Ata da 111ª Reunião da CMI - CÂMARA DE ATIVIDADES MINERÁRIAS, realizada em 27 de maio de 2024