



Grupo de Pesquisa
EduMiTe
EDUCAÇÃO, MINERAÇÃO E TERRITÓRIO

FÓRUM
PERMANENTE
SÃO FRANCISCO

PARECER TÉCNICO

PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE VOÇOROCAS COM UTILIZAÇÃO DE REJEITOS DE MINERAÇÃO

Tazay Transportes Ltda. / Ivoti Ambiental — Itabirito, Minas Gerais

Daniela Campolina

Grupo de Pesquisa e Extensão “Educação, Mineração e Território” – EduMiTe/ UFMG

Euler de Carvalho Cruz

Instituto Fórum Permanente São Francisco

Júlio Cesar Dutra Grilo

Instituto Fórum Permanente São Francisco

Belo Horizonte, 10 de setembro de 2026

TÍTULO DO DOCUMENTO Parecer Técnico sobre Projeto de Recuperação de Voçorocas com Utilização de Rejeitos de Mineração — Tazay/Ivoti, Itabirito-MG	Nº DE PÁGINAS 53	REVISÃO 0	DATA DE EMISSÃO 10/09/2026	Nº DE REFERÊNCIA PT-ED-FSF-01-2026
---	----------------------------	---------------------	--------------------------------------	--

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. DOCUMENTOS ANALISADOS	3
3. CONTEXTO REGIONAL: O QUADRILÁTERO AQUÍFERO-FERRÍFERO E A SEGURANÇA HÍDRICA DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE	4
4. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	7
5. ANÁLISE DAS INCONSISTÊNCIAS	9
5.1 Natureza do empreendimento: recuperação ambiental ou disposição de rejeitos?	9
5.2 Material utilizado: rejeito, estéril ou resíduo de construção civil?	14
5.3 Vegetação nativa, Mata Atlântica e incompatibilidades entre supressão e recuperação ambiental	14
5.3.1 Divergências de áreas, estágio sucessional e suficiência do inventário florestal	14
5.3.2 Revegetação com gramíneas não equivale à recomposição da vegetação nativa	16
5.3.3 Limitações da recuperação sobre rejeitos e o tempo de recuperação da Mata Atlântica	17
5.3.4 Relação com a proteção hídrica da bacia do Rio das Velhas	18
5.4 Recursos hídricos superficiais e subterrâneos, hidrogeologia e segurança hídrica	19
5.5 Engenharia geotécnica, estabilidade e controle tecnológico da compactação	21
5.6 Sistema de drenagem, controle hidráulico, <i>sumps</i> e desempenho frente às mudanças climáticas	23
5.6.1 Drenagem superficial, drenagem de montante, drenagem interna e sua relação com a estabilidade geotécnica	23
5.6.2 <i>Sumps</i> , diques de contenção, enrocamentos de pé, bermas e inconsistências documentais	25
5.6.3 Mudanças climáticas, comportamento da cobertura vegetal e avaliação integrada dos riscos	27
5.7 Adequação normativa e consistência jurídica do licenciamento ambiental	30
6. RECOMENDAÇÕES	32
6.1 Ao órgão ambiental licenciador	33
6.2 Ao empreendedor	34
6.3 Ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas	34
6.4 Aos órgãos de fiscalização (MPMG, FEAM, IGAM, ANM e Tribunal de Contas)	34
6.5 Recomendações gerais	35
7. DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES A SEREM SOLICITADOS	35
7.1 À empresa Tazay Transportes Ltda./Ivoti Ambiental	35
7.2 À Prefeitura de Itabirito (SEMAM)	38
7.3 Aos órgãos estaduais e federais ambientais de licenciamento, fiscalização e controle	38
7.4. À Copasa	42
8. CONCLUSÃO	43
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

Nota: os títulos e números de página do sumário contêm hiperlinks internos — mantenha a tecla Ctrl pressionada e clique para navegar diretamente ao item correspondente.

1. INTRODUÇÃO

O presente Parecer Técnico tem por objetivo realizar uma análise crítica e integrada da consistência técnica, científica, normativa e ambiental do empreendimento proposto pela **Tazay Transportes Ltda./Ivoti Ambiental**, apresentado como projeto de recuperação ambiental de quatro voçorocas localizadas na Fazenda Palmeiras, no município de Itabirito/MG, mediante a disposição permanente de aproximadamente **1,09 milhão de metros cúbicos de rejeitos provenientes da mineração de ferro**.

A avaliação aqui desenvolvida não se restringe aos aspectos locais da estabilização de processos erosivos. Considera, de forma integrada, os potenciais efeitos cumulativos do empreendimento sobre a segurança hídrica, a integridade dos aquíferos, a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, a estabilidade geotécnica das estruturas implantadas e a conservação dos ecossistemas produtores de água, uma vez que a área de intervenção está inserida Unidade Territorial Nascentes, no alto da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, acima da captação da Copasa, responsável pelo abastecimento de milhões de pessoas.

Este Parecer busca contribuir para que a tomada de decisões relativas ao empreendimento seja baseada em informações técnicas completas, transparentes e cientificamente fundamentadas, priorizando a proteção dos recursos hídricos, a conservação dos ecossistemas, a segurança das populações potencialmente afetadas e, sobretudo, a **segurança e a soberania hídrica de uma das regiões mais importantes para o abastecimento público do Estado de Minas Gerais**.

O documento está estruturado da seguinte forma: o item 2 relaciona os documentos analisados; o item 3 apresenta o contexto regional em que o empreendimento se insere; o item 4 caracteriza o empreendimento; o item 5 analisa as inconsistências técnicas, documentais, ambientais e normativas identificadas; o item 6 apresenta recomendações aos diferentes atores envolvidos; o item 7 consolida a lista de documentos e informações que devem ser solicitados à empresa Tazay/Ivoti Ambiental, à Prefeitura de Itabirito e a outros órgãos, e o item 8 apresenta as conclusões, seguidas das referências bibliográficas.

2. DOCUMENTOS ANALISADOS

Para a elaboração deste Parecer foram analisados os seguintes documentos enviados pela Tazay/Ivoti Ambiental aos Conselheiros dos Subcomitês Rio Itabirito, Nascentes e Águas do Gandarela (CBH-Velhas):

- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD (maio de 2024);
- Projeto de Intervenção Ambiental – PIA (janeiro de 2024);
- Licença Ambiental Concomitante – LAC1 nº 01/2023 (4ª via);
- Autorização para Intervenção Ambiental – AIA nº 11/2024;
- Relatório da Visita Técnica Conjunta realizada pelos Subcomitês Nascentes e Rio Itabirito, vinculados ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas;
- Ofício nº18/2025 Tazay/Ivoti enviado no dia 07/11/2025 ao Jornal Minas/Portal Uai em referência a “Denúncias de Supostas Irregularidades na Execução de Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas”
- Ofício nº19/2025 Tazay/Ivoti enviado no dia 24/11/2025 ao Jornal Minas/Portal Uai em referência a “Denúncias de Supostas Irregularidades na Execução de Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas”

Também foram analisadas a reportagem a qual se referia os ofícios da Tazay/Ivoti que foram enviados aos Subcomitês, assim como a apresentação de slides utilizada e enviada ao Subcomitê no dia da apresentação da empresa em reunião ordinária:

- Reportagem investigativa "Itabirito: suspeitas em projeto ambiental com restos de mineração e desmate", publicada pelo jornal Estado de Minas em 12 de novembro de 2025 (disponível em: <https://www.em.com.br/gerais/2025/11/7290486-itabirito-suspeitas-em-projeto-ambiental-com-restos-de-mineracao-e-desmate.html>), e reportagem de acompanhamento "Itabirito: uso de rejeitos em recuperação polêmica deve ser fiscalizado", de 26 de novembro de 2025;
- Apresentação de slides exibida pela empresa Tazay em reunião ordinária do Subcomitê Águas do Gandarela realizada no dia 02/07/2026;
- Termo de Cooperação Técnica nº 001/2026 – Agência Peixe Vivo, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas e Tazay Transportes Ltda.

A análise comparativa desses documentos permitiu identificar divergências técnicas, inconsistências documentais e lacunas relevantes que justificam uma avaliação integrada do empreendimento.

3. CONTEXTO REGIONAL: O QUADRILÁTERO AQUÍFERO-FERRÍFERO E A SEGURANÇA HÍDRICA DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE

A área de intervenção está inserida na **Unidade Territorial Nascentes**, localizada no alto da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, em uma das regiões ambientalmente mais estratégicas do Estado de Minas Gerais. Trata-se de área inserida no **Quadrilátero Aquífero-Ferrífero (QAF)**, território reconhecido simultaneamente pela elevada concentração de recursos minerais e pela presença de importantes aquíferos, campos ferruginosos, cangas e extensas áreas de recarga hídrica. Além de concentrar algumas das principais reservas subterrâneas de água do Estado, o QAF ocupa as porções mais elevadas de bacias hidrográficas estratégicas para o abastecimento público. Nessa região localizam-se as cabeceiras de importantes tributários do **Rio São Francisco**, especialmente as sub-bacias dos **rios das Velhas e Paraopeba**, responsáveis pelo abastecimento da **Região Metropolitana de Belo Horizonte**, bem como de afluentes que integram a bacia do **Rio Doce**, igualmente fundamental para o abastecimento de diversos municípios mineiros.

Em razão dessa posição geográfica e hidrogeológica, o QAF desempenha papel essencial na infiltração, no armazenamento e na regularização das vazões dos cursos d'água, constituindo um dos mais importantes territórios produtores de água de Minas Gerais. Consequentemente, alterações promovidas nessas áreas de cabeceira podem produzir efeitos que extrapolam a escala local, repercutindo sobre a quantidade, a qualidade e a segurança do abastecimento público em importantes regiões do Estado. A preservação dessas cabeceiras não representa apenas uma questão de conservação ambiental local, mas um elemento fundamental para a segurança hídrica, sanitária, econômica e social da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

A importância estratégica dessa região decorre do fato de que a capital do Estado e sua região metropolitana — a mais populosa de Minas Gerais, com aproximadamente seis milhões de habitantes — dependem majoritariamente de dois grandes sistemas produtores de água operados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA): o **Sistema Integrado Rio das Velhas** e o **Sistema Integrado Paraopeba**.

O **Sistema Integrado Rio das Velhas** constitui atualmente o principal sistema de abastecimento da capital mineira, sendo responsável pelo fornecimento de água para aproximadamente **70% da população de Belo Horizonte e cerca de 40% da população da Região Metropolitana**, atendendo cerca de **2,5 milhões de**

peessoas. Diferentemente do Sistema Integrado Paraopeba, sua captação ocorre **diretamente no leito do Rio das Velhas (captação a fio d'água)**, inexistindo grandes reservatórios capazes de armazenar volumes significativos de água antes da estação de tratamento. Essa característica torna o sistema particularmente sensível a alterações bruscas da qualidade da água, ao aumento da turbidez, ao aporte de sedimentos, à contaminação química e à ocorrência de acidentes ou crimes ambientais em qualquer ponto localizado a montante da captação.

O **Sistema Integrado Paraopeba**, por sua vez, baseia sua produção principalmente nos reservatórios de Rio Manso, Serra Azul e Vargem das Flores. Embora disponha de reservatórios capazes de conferir maior capacidade de regularização hídrica, também apresenta elevada vulnerabilidade à atividade minerária. Levantamentos realizados pelo Observatório de Barragens de Mineração do Grupo de Pesquisa e Extensão *Educação, Mineração e Território* (OBaM/EduMiTe-UFMG), elaborados a partir dos dados da Agência Nacional de Mineração (ANM), demonstram que, em janeiro de 2026, existiam **29 barragens de mineração localizadas a montante da captação do reservatório Rio Manso e outras 15 barragens acima do reservatório Serra Azul**, totalizando **44 barragens de mineração** situadas acima das principais estruturas de captação do Sistema Integrado Paraopeba. Entre essas estruturas encontra-se **a única barragem de mineração do Brasil classificada em Nível 3 de Emergência**, o mais elevado previsto na Política Nacional de Segurança de Barragens.

A vulnerabilidade desses sistemas tornou-se evidente em janeiro de 2019, quando o rompimento da **Barragem B1 da Mina Córrego do Feijão**, da Vale S.A., destruiu uma das captações do Sistema Integrado Paraopeba, comprometendo significativamente sua capacidade operacional e ampliando a dependência do Sistema Integrado Rio das Velhas para garantir o abastecimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Entretanto, essa maior dependência não eliminou os riscos: segundo o mesmo levantamento do OBaM/EduMiTe-UFMG, com base nos dados oficiais da ANM referentes a janeiro de 2026, existem **55 barragens de mineração situadas a montante da captação do Sistema Integrado Rio das Velhas**. Dessa forma, os dois principais sistemas responsáveis pelo abastecimento da capital mineira encontram-se inseridos em um território caracterizado pela elevada concentração de estruturas destinadas à disposição de rejeitos e resíduos provenientes da mineração.

Os riscos, contudo, não se restringem às barragens. As **pilhas de estéril e de rejeitos** também estão sujeitas a deslizamentos capazes de carrear sedimentos para os cursos d'água, como demonstrou o evento ocorrido na **Pilha Cachoeirinha, da Vallourec**, em 8 de janeiro de 2022, quando um evento extremo de chuva provocou o escorregamento de parte da estrutura. Naquele caso, os sedimentos atingiram a **Lagoa do Miguelão**, que os reteve, e o volume mobilizado não era grande — circunstâncias que limitaram as consequências do episódio, mas que não podem ser presumidas em outros contextos. As estruturas executadas em Itabirito para a recuperação das voçorocas são, na prática, **pilhas dispostas em fendas de erosão do terreno**, com contenção lateral proporcionada pelos próprios barrancos das voçorocas. Essas pilhas de recuperação de voçorocas apresentam, portanto, os mesmos riscos dos demais tipos de pilhas existentes em áreas de mineração.

Cabe registrar, ainda, que **não foram encontrados registros confiáveis sobre a quantidade e os tipos de pilhas de rejeitos e de estéreis existentes a montante das captações dos Sistemas Integrados Paraopeba e Rio das Velhas, nem sobre o volume total de material nelas armazenado**. Essas pilhas — e não somente as barragens — representam riscos consideráveis para a segurança hídrica da Região Metropolitana de Belo Horizonte, principalmente em um cenário de aumento dos volumes e da frequência de eventos de alta pluviosidade decorrentes das mudanças climáticas.

Os riscos à segurança hídrica regional tampouco decorrem exclusivamente da possibilidade de rompimento ou deslizamento de estruturas. A mineração de ferro modifica profundamente os processos naturais responsáveis pela produção de água. A abertura de cavas, a remoção das formações ferruginosas superficiais (cangas), o rebaixamento do nível freático, a supressão de vegetação nativa e a substituição de aquíferos naturais por grandes estruturas destinadas à disposição de rejeitos e estéreis alteram de forma permanente a dinâmica de infiltração, armazenamento e liberação gradual das águas subterrâneas. Os aquíferos presentes no QAF constituem importantes reservas estratégicas de água, responsáveis pela manutenção das vazões dos rios durante os períodos de estiagem. A perda progressiva dessas reservas reduz a resiliência hídrica das bacias hidrográficas frente às mudanças climáticas, intensifica os conflitos pelo uso da água e aumenta a vulnerabilidade do abastecimento público diante de eventos extremos.

Nesse contexto, a crescente geração de rejeitos decorrente da mineração de ferro representa um dos maiores desafios ambientais contemporâneos da região. O aumento contínuo da produção mineral implica o aumento proporcional dos volumes de rejeitos que necessitam de disposição permanente, seja em barragens, pilhas ou, mais recentemente, em projetos apresentados como recuperação de áreas degradadas. Embora essas alternativas possam reduzir determinados riscos associados às barragens convencionais, elas também introduzem novas incertezas relacionadas à estabilidade geotécnica, ao comportamento hidrogeológico, à qualidade das águas subterrâneas, à recuperação ecológica e à ocupação permanente de áreas produtoras de água.

Outro aspecto que amplia a relevância da presente análise refere-se ao atual contexto de discussão sobre a privatização da COPASA. Independentemente do modelo de gestão adotado para os serviços de abastecimento, a segurança hídrica da Região Metropolitana continuará dependendo da integridade ambiental das bacias produtoras de água e da capacidade do Estado de proteger seus mananciais estratégicos. Em um cenário de eventual ampliação da participação privada na prestação dos serviços de saneamento, torna-se ainda mais relevante assegurar que as decisões relativas ao uso e à ocupação das áreas produtoras de água sejam pautadas pelo interesse público, pela transparência, pela prevenção de riscos e pela conservação dos recursos naturais.

A água destinada ao abastecimento humano constitui um bem público de valor estratégico. Sua produção depende de processos ecológicos que ocorrem em escalas espaciais e temporais muito superiores aos ciclos econômicos dos empreendimentos minerários. Assim, a preservação das áreas de recarga, dos aquíferos e das cabeceiras hidrográficas representa condição indispensável para garantir a continuidade do abastecimento das atuais e futuras gerações.

Nesse sentido, a discussão ultrapassa o conceito tradicional de **segurança hídrica** e aproxima-se da noção de **soberania hídrica**, entendida como a capacidade da sociedade e das instituições públicas de manter controle sobre os territórios responsáveis pela produção de água, assegurando que sua gestão esteja orientada prioritariamente pela proteção dos recursos hídricos e pelo interesse coletivo. Quando os principais territórios produtores de água passam a concentrar centenas de barragens de mineração, pilhas de rejeitos, cavas, estruturas de disposição de resíduos e outras intervenções associadas à mineração, observa-se crescente e preocupante dependência que a integridade dos sistemas naturais produtores de água, um bem público, têm da estabilidade e das diversas interferências ambientais e geológicas dessas estruturas privadas.

Essa condição torna-se ainda mais crítica diante da inexistência de sistemas alternativos capazes de substituir, em curto ou médio prazo, os Sistemas Integrados Rio das Velhas e Paraopeba em caso de rompimentos e/ou vazamentos de estruturas de contenção de resíduos da mineração. A interrupção simultânea ou prolongada de qualquer um desses sistemas produziria impactos expressivos, senão

avassaladores, sobre o abastecimento da capital e da Região Metropolitana de Belo Horizonte, evidenciando que a proteção das áreas produtoras de água deve ser tratada como questão estratégica de segurança pública, proteção ambiental e desenvolvimento regional.

É nesse contexto que se insere o empreendimento objeto deste Parecer. Embora apresentado como projeto de recuperação ambiental de voçorocas, sua implantação prevê a disposição permanente de grande volume de rejeitos de mineração em área localizada nas cabeceiras da bacia hidrográfica do Rio das Velhas, responsável pelo abastecimento de milhões de pessoas.

4. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento é apresentado como um projeto de recuperação ambiental de quatro voçorocas situadas na **Fazenda das Palmeiras, no município de Itabirito (MG)**. Os documentos analisados associam as intervenções à região do **Córrego Farinha Seca**; entretanto, não identificam expressamente a **Unidade Territorial Estratégica (UTE)** em que se encontra cada uma das quatro áreas de intervenção. A Autorização para Intervenção Ambiental nº 11/2024 identifica o imóvel como Fazenda das Palmeiras e apresenta as coordenadas geográficas das quatro voçorocas, mas não informa a respectiva UTE ou sub-bacia hidrográfica.

Essa ausência de detalhamento merece atenção porque, durante **apresentação realizada pela Tazay ao Subcomitê de Bacia Hidrográfica Águas do Gandarela**, foi informado que **uma, dentre as 4 voçorocas estaria localizada na região de Água Limpa**. Os documentos encaminhados aos **Subcomitês Nascentes, Rio Itabirito e Águas do Gandarela**, por sua vez, não fazem referência a intervenções em voçorocas situadas na região de Água Limpa. A documentação disponibilizada indica que **as quatro voçorocas estariam localizadas na Fazenda Palmeiras, na sub-bacia do Córrego Farinha Seca**.

A análise da rede hidrográfica evidencia que a sub-bacia do Córrego Farinha Seca integra a **UTE Nascentes** e possui conexão direta com a Represa Rio de Pedras. Os corpos d'água dessa região foram classificados, no processo de revisão do enquadramento da Bacia do Rio das Velhas, como **Classe 1**, o que reforça sua relevância ambiental, além de ser um afluente direto do Rio das Velhas na porção da represa Rio de Pedras, somando-se ao fato de parte desse território integrar a **APA Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte**. Já região de **Água Limpa** situa-se no alto da **sub-bacia do Rio Itabirito**, associada à microbacia do **Ribeirão Mata Porcos/Córrego do Silva**, na **UTE Rio Itabirito**. Dessa forma, a localização apresentada oralmente e nos slides implicaria uma distribuição das intervenções entre **duas unidades territoriais distintas — UTE Nascentes e UTE Rio Itabirito** —, diferentemente do que se depreende dos documentos encaminhados aos Subcomitês, nos quais as intervenções são apresentadas como concentradas na sub-bacia do Córrego Farinha Seca. Ressalta-se que **essa caracterização hidrográfica não é explicitada nos documentos apresentados pelo empreendedor**, constituindo conclusão decorrente da análise da localização das áreas e da rede hidrográfica correspondente.

Essa divergência dos locais apontados nos documentos e no slide em relação ao projeto das 4 voçorocas deve ser tratada com cautela, uma vez que a **AIA nº 11/2024 não explicita de maneira suficiente a correspondência entre cada voçoroca, a respectiva microbacia/sub-bacia e a UTE em que se encontra inserida**. Assim, a distribuição espacial aqui apresentada constitui uma interpretação a partir das limitadas informações disponibilizadas pela própria empresa e da rede hidrográfica do território, devendo ser confirmada mediante **documentação cartográfica oficial, com coordenadas e delimitação individualizada das áreas de intervenção, e pelo órgão ambiental competente**.

Embora essa inconsistência, por si só, não permita concluir pela existência de informação incorreta ou deliberadamente inadequada, a apresentação de **informações distintas quanto à localização das intervenções**, a depender do documento ou espaço de apresentação considerado, pode gerar dúvidas quanto à compreensão territorial do empreendimento e à confiabilidade das informações disponibilizadas. Esse aspecto assume especial relevância por terem tais informações sido apresentadas aos **Subcomitês de Bacia Hidrográfica**, instâncias de participação e gestão das águas nas quais a qualidade, a precisão e a transparência das informações são essenciais para subsidiar a análise, o debate e a participação social qualificada.

Nesse sentido, mostra-se pertinente que a empresa **esclareça formalmente a localização de cada uma das quatro voçorocas**, indicando suas coordenadas geográficas, microbacia, sub-bacia, UTE e relação com os corpos d'água existentes, bem como esclareça a divergência entre a documentação encaminhada e as informações apresentadas ao SCBH Águas do Gandarela. Tal providência contribuiria para **assegurar maior transparência, rastreabilidade e credibilidade das informações**, elementos indispensáveis à adequada participação dos Subcomitês e ao acompanhamento dos possíveis efeitos das intervenções sobre os recursos hídricos.

A necessidade dessa confirmação é reforçada pela própria Autorização para Intervenção Ambiental, que estabelece que o documento somente é válido quando acompanhado de **planta topográfica ou croqui da propriedade contendo a localização da área de intervenção, da Reserva Legal e das APPs**. A definição precisa da localização de cada voçoroca é particularmente relevante para a avaliação dos potenciais impactos sobre os recursos hídricos, uma vez que as intervenções podem estar distribuídas entre **duas UTEs e diferentes sub-bacias**, incluindo áreas a montante da **Represa Rio de Pedras**, de importância hídrica, paisagística e turística para a região e áreas no alto Itabirito que possui grande relevância devido a presença de aquíferos subterrâneos estratégicos para a segurança hídrica na bacia do rio das Velhas.

Segundo a empresa Tazay, a recuperação das voçorocas ocorreria mediante o preenchimento progressivo das erosões com material proveniente da mineração — observando-se que há divergências entre os documentos analisados quanto à caracterização desses materiais, alguns mencionando rejeitos e estéril e outros apenas rejeitos —, seguido da implantação de sistemas de drenagem superficial e interna, compactação controlada do material disposto, estabilização geotécnica dos taludes e posterior revegetação das áreas recuperadas.

Conforme o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) apresentado pela empresa, a operação está prevista para ocorrer ao longo de aproximadamente seis anos, com disposição estimada de **1.089.457 m³** de material (rejeito/estéril?), sendo prevista, ao final, a cobertura superficial com cerca de 30 cm de solo orgânico e implantação de cobertura vegetal. Em alguns documentos a empresa registra que a cobertura será predominantemente composta por gramíneas; em outros, indica que realizará a recomposição de vegetação nativa (PIA, 2024). Já na apresentação realizada na reunião ordinária do Subcomitê Águas do Gandarela (02/07/2026), a empresa afirmou que em algumas voçorocas (não ficou claro quantas e quais) **20% da área preenchida pelo rejeito será reflorestada com vegetação nativa e 80% será utilizada para produção agrícola**. Consta no Ofício nº18/2025 Tazay/Ivoti enviado no dia 07/11/2025 ao Jornal Minas/Portal Uai em referência a “Denúncias de Supostas Irregularidades na Execução de Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas” pg.5

A imagem refere-se à recuperação da voçoroca licenciada por meio da LAC1 nº 01/2023, na qual 20% da área recuperada será destinada ao plantio de vegetação nativa (processo este que já está em execução) e os restantes 80% para atividades agropecuárias. Lembrar que antes, no local, somente havia uma voçoroca. Nas áreas recuperadas com base na DAIA 11/2024 (Bom Sucesso) e na DAIA 06/2025 (água limpa), 100% do espaço será ocupado por vegetação nativa:



Figura 1 – Imagem p.6 Ofício nº19/2025 Tazay/Ivoti enviado no dia 24/11/2025 ao Jornal Minas/Portal Uai em referência a “Denúncias de Supostas Irregularidades na Execução de Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas”

No material institucional apresentado ao Subcomitê Águas do Gandarela, a Tazay/Ivoti Ambiental informa que já destinou mais de **4,2 milhões de toneladas de rejeitos/estéreis** para a recuperação de áreas degradadas e que possui diversos projetos em desenvolvimento nos quais serão utilizados rejeitos de mineração. Foram mencionadas **25 áreas de interesse** localizadas na região do Quadrilátero Aquífero-Ferrífero de Minas Gerais — o qual abrange o alto da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas —, evidenciando que se trata de um modelo de negócio baseado na destinação de grandes volumes de resíduos da mineração para preenchimento de áreas erodidas e/ou minas inutilizadas.

Ainda segundo a apresentação, a empresa possui atualmente duas frentes em operação nos projetos de recuperação de voçorocas com rejeitos/estéreis. No distrito de Bonsucesso, em Itabirito, são três projetos distintos, todos em estágio avançado de execução — dois deles com 99% de conclusão e um terceiro com 90% —, sugerindo que as atividades se encontram praticamente finalizadas. Já o empreendimento denominado Água Limpa é apresentado com aproximadamente 45% de execução, indicando fase intermediária de implantação, com continuidade prevista das etapas de disposição do material.

No caso específico do empreendimento objeto deste Parecer, a atividade foi licenciada pelo Município de Itabirito, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAM), que concedeu a **Licença Ambiental Concomitante (LAC 1 – Processo 01/2023)** para as atividades de aterro de resíduos não perigosos Classe II-A e II-B e aterro de resíduos da construção civil Classe A, enquadradas como Classe 4. A licença foi originalmente emitida em 18 de maio de 2023 e posteriormente reemitida em novas vias, sendo a quarta via datada de 29 de novembro de 2024, com validade até 16 de junho de 2025.

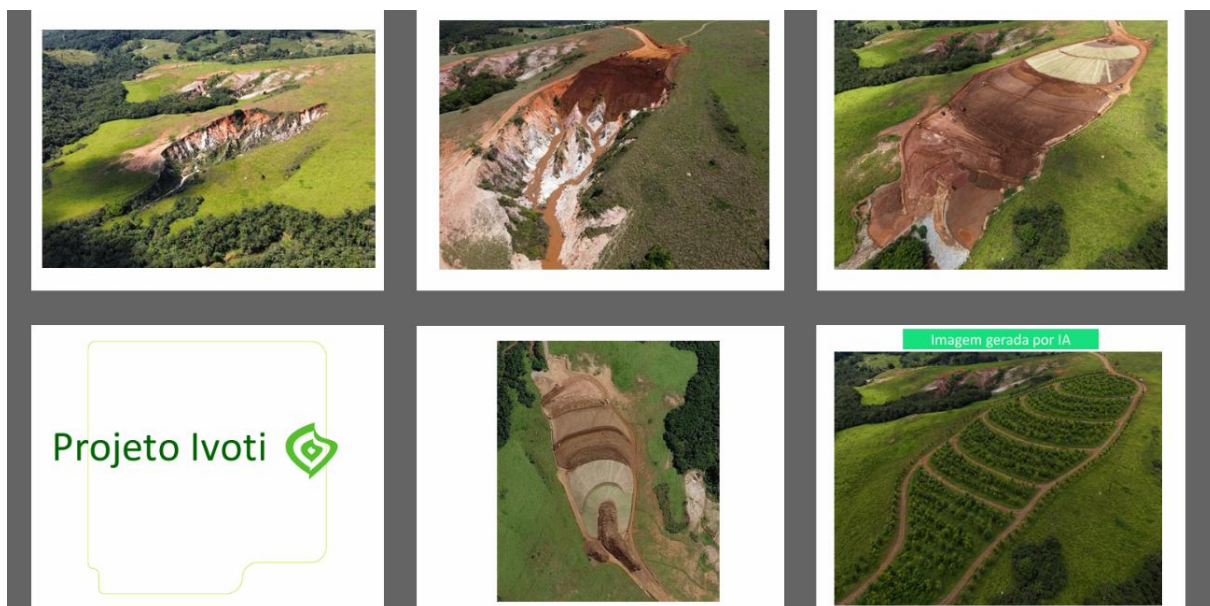




Figura 4 – Registros aéreos das frentes de disposição de materiais do Projeto Ivoti, com extensas superfícies conformadas, exibidos na apresentação institucional da empresa.

Além da licença ambiental de operação, o empreendimento recebeu a **Autorização para Intervenção Ambiental (AIA nº 11/2024)**, emitida pela própria SEMAM em 6 de setembro de 2024, autorizando a supressão de 0,8 hectare de vegetação nativa para implantação do projeto de estabilização das quatro voçorocas. A autorização refere-se à "supressão de cobertura vegetal nativa, para uso do solo" (PIA, p. 4, 2024). No Projeto de Intervenção Ambiental (PIA) há trechos que afirmam que a vegetação era classificada como estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica; porém, a composição florística apresentada no próprio documento aponta que várias espécies identificadas na área de remoção "pertencem aos grupos ecológicos das espécies secundárias iniciais e tardias, o que indica elevada regeneração..." (PIA, p. 28, 2024).

Posteriormente ao licenciamento ambiental, foi celebrado o **Termo de Cooperação Técnica nº 001/2026** entre a Agência Peixe Vivo, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas) e a Tazay Transportes Ltda., com o objetivo de estabelecer cooperação institucional para o desenvolvimento de projetos de recuperação de voçorocas na bacia hidrográfica do Rio das Velhas utilizando a denominada Solução Ivoti, baseada no aproveitamento de rejeitos e estéréis advindos da mineração. O documento registra que o Termo foi firmado em Belo Horizonte, em 20 de janeiro de 2026, embora a assinatura digital do representante da Tazay tenha sido realizada em 29 de janeiro de 2026, enquanto as assinaturas da Agência Peixe Vivo ocorreram em 20 de janeiro de 2026.

5. ANÁLISE DAS INCONSISTÊNCIAS

5.1 Natureza do empreendimento: recuperação ambiental ou disposição de rejeitos?

Uma das principais inconsistências identificadas refere-se à própria natureza do empreendimento e à forma como ele é caracterizado nos diversos documentos técnicos, no processo de licenciamento ambiental e nas apresentações institucionais realizadas pelo empreendedor. Essa definição não possui apenas caráter terminológico: ela influencia diretamente o enquadramento jurídico da atividade, as normas técnicas aplicáveis, os estudos ambientais exigíveis, os critérios de engenharia, a classificação do empreendimento, os programas de monitoramento e manutenção, a avaliação dos riscos tecnológicos e os instrumentos de fiscalização ambiental.

No **Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)** fornecido pela empresa a intervenção é apresentada predominantemente como um projeto de recuperação ambiental destinado à estabilização de quatro voçorocas, mediante preenchimento das erosões, com previsão de implantação de sistemas de drenagem, compactação do material disposto e posterior revegetação da área. Entretanto, essa caracterização não se mantém uniforme nos demais documentos que compõem o processo de licenciamento.

A **Licença Ambiental Concomitante (LAC 1)** concedida pelo Município de Itabirito não licencia um empreendimento de recuperação ambiental, mas sim as atividades enquadradas nos códigos **F-05-18-0 – Aterro de resíduos da construção civil Classe A** e **F-05-12-6 – Aterro para resíduos não perigosos Classe II-A e II-B**, excetuando resíduos sólidos urbanos. Ou seja, o objeto efetivamente licenciado corresponde à implantação e operação de aterros destinados à disposição de resíduos, e não à recuperação de processos erosivos.

Essa mesma concepção aparece de forma ainda mais explícita no **Projeto de Intervenção Ambiental (PIA)**. Logo em seu objetivo, o documento informa que a supressão vegetal ocorre para implantação de um **aterro de resíduos da construção civil (Classe A)** e de um **aterro para resíduos não perigosos Classe II-A e II-B**, cuja finalidade é o armazenamento e a disposição de materiais provenientes dessas atividades. O próprio PIA afirma que a área "será convertida em aterro", afastando-se da ideia de uma intervenção exclusivamente voltada à recuperação ambiental. Além disso, entre os objetivos da intervenção florestal, o documento registra que a supressão da vegetação nativa busca "**permitir o aproveitamento econômico da biomassa lenhosa e aumentar a eficiência nas atividades de plantio e manutenção da floresta**", evidenciando finalidades que extrapolam a mera estabilização das voçorocas.

A dualidade também se evidencia na apresentação institucional do Projeto Ivoti realizada pela Tazay na reunião do Subcomitê Águas do Gandarela (02/07/2026), na qual a empresa demonstra que seu modelo de atuação consiste na utilização de rejeitos de mineração para preenchimento de áreas degradadas, apresentando diversas áreas em operação — algumas já praticamente concluídas — e outras em fase de implantação.

As imagens divulgadas evidenciam grandes movimentações de terra, conformação topográfica e extensas superfícies ocupadas por material disposto, características compatíveis com empreendimentos destinados à disposição final de rejeitos de mineração na forma de pilhas — no caso do preenchimento das voçorocas, trata-se de pilha com contenção lateral pelos barrancos laterais da voçoroca. Na referida reunião também foram exibidas estruturas como **diques de contenção, enrocamentos de pé e drenagem interna**, e mencionada a existência de **sumps**, estruturas normalmente empregadas no controle hidráulico de pilhas e depósitos de rejeitos de mineração. Entretanto, essas estruturas não foram claramente identificadas nem detalhadas nos documentos técnicos utilizados para subsidiar o licenciamento ambiental, constituindo inconsistência documental relevante, analisada no item 5.6.2 deste Parecer.



Figura 5 – Slide da apresentação institucional do Projeto Ivoti indicando estruturas de "Enrocamento de pé", "Dique de contenção" e "Implementação de drenagem interna", não identificadas nos documentos do licenciamento ambiental.

Outro aspecto que reforça essa inconsistência refere-se à magnitude da intervenção. Conforme informado no PRAD, a vida útil operacional do empreendimento é de aproximadamente seis anos, período durante o qual será realizada a disposição total de cerca de **1.089.457 m³** de rejeitos nas quatro voçorocas, seguida das etapas de revegetação. Esse volume supera um milhão de metros cúbicos, magnitude significativamente superior à normalmente associada a projetos convencionais de recuperação de processos erosivos. Para efeito de comparação, o volume previsto representa aproximadamente **10% do volume estimado de rejeitos liberados no rompimento da Barragem B1 da Mina Córrego do Feijão**, em Brumadinho. Ainda que se trate de estruturas distintas, essa comparação evidencia que a intervenção não é de pequena escala, pois destina-se à disposição permanente de uma massa superior a um milhão de metros cúbicos de materiais, impondo desafios geotécnicos, hidrológicos e ambientais compatíveis com empreendimentos de elevada complexidade.

A própria metodologia executiva descrita no PRAD reforça essa percepção. O empreendimento prevê disposição controlada de material em camadas, compactação, controle tecnológico, implantação de drenagem superficial e interna, monitoramento geotécnico e revegetação — procedimentos que constituem técnicas normalmente empregadas em estruturas destinadas à disposição permanente, em pilhas, de rejeitos ou resíduos da mineração. Essa concepção evidencia-se, ainda, no referencial normativo adotado pelo próprio empreendimento. O PRAD afirma (p. 50):

"A operação do empreendimento irá seguir as premissas mínimas estabelecidas na NBR 13029:2017 – Mineração — Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha."

A adoção dessa norma demonstra que o comportamento geotécnico do material disposto constitui elemento central do projeto, contrariando a percepção de que se trata exclusivamente de uma recuperação ambiental. Entretanto, a **ABNT NBR 13029:2017** foi elaborada especificamente para **pilhas de estéril**, e não para depósitos constituídos por rejeitos de mineração, **os quais apresentam características físicas e comportamentos geotécnicos distintos quando submetidos à disposição e compactação**.

Além disso, durante a tramitação e a implantação do empreendimento, esse referencial foi superado pela publicação da **ABNT NBR 13028-3:2025** e da **Resolução ANM nº 220/2025**, que estabeleceram critérios específicos para pilhas de rejeitos desaguados, incorporando requisitos mais rigorosos relacionados à classificação de risco, às análises integradas de estabilidade, ao monitoramento e à gestão de riscos. Assim, caso o material efetivamente utilizado seja composto, total ou parcialmente, por rejeitos provenientes do beneficiamento mineral — como indicado em diferentes documentos, reportagens e apresentações institucionais —, a utilização de metodologia originalmente concebida para pilhas de estéril demanda justificativa técnica específica e demonstração detalhada de compatibilidade com o conjunto normativo atualmente vigente.

A natureza e a finalidade da disposição dos rejeitos nas voçorocas também foram objeto de questionamentos públicos. Em reportagem publicada pelo jornal *Estado de Minas/Portal UAI*, em novembro de 2025, foram apresentados denúncias e questionamentos acerca dos projetos desenvolvidos pela Tazay em Itabirito, entre eles a alegação de que o preenchimento das voçorocas com grandes volumes de rejeitos apresentaria características de **pilhas de rejeitos**, bem como questionamentos sobre eventual aproveitamento futuro dos materiais depositados. A matéria relacionou essa hipótese à existência de interesses minerários incidentes sobre áreas associadas aos empreendimentos, mencionando dados da Agência Nacional de Mineração (ANM), inclusive requerimento de pesquisa mineral apresentado pela própria Tazay.

Em resposta à matéria, a Tazay encaminhou ao referido veículo de comunicação o **Ofício nº 19/2025**, no qual rejeitou expressamente a caracterização do empreendimento como pilha de rejeitos ou armazenamento temporário de materiais para aproveitamento futuro, afirmando, à página 2:

Quanto aos questionamentos, o projeto de recuperação de áreas degradadas (voçorocas) não possui nenhuma relação com pilha de rejeito ou quaisquer outros tipos de processos temporários de armazenamento de materiais para aproveitamento futuro. O procedimento executado pela Tazay tem resultado definitivo, que consiste na contenção do processo erosivo e na recuperação paisagística e biodiversa das áreas degradadas (voçorocas). (grifos da empresa).

A afirmação de que não existe relação com armazenamento temporário merece ser distinguida, contudo, da discussão acerca das **características técnicas da estrutura resultante da disposição definitiva dos rejeitos**. O fato de o material não ser depositado com a finalidade declarada de retirada ou aproveitamento posterior não afasta, por si só, a necessidade de avaliar se a estrutura formada pelo preenchimento das voçorocas apresenta características técnicas que demandem requisitos específicos de projeto, estabilidade, drenagem, monitoramento e gestão de riscos aplicáveis à disposição permanente de rejeitos.

Além disso, embora tenha rejeitado a hipótese de aproveitamento futuro dos materiais depositados, a própria Tazay reconheceu, no **Ofício nº 18/2025**, encaminhado anteriormente ao mesmo jornal, que sua entrada em Minas Gerais ocorreu inicialmente com a proposta de expansão para o setor da mineração. Segundo a empresa, esse interesse “**justificou o registro de pesquisa mineral na região e outras ações semelhantes**”, sustentando, entretanto, que o projeto não teria se mostrado econômica e tecnicamente viável e, por essa razão, não teria avançado no escopo de investimentos do grupo. No mesmo documento, a empresa afirma que sua posterior aproximação com o mercado da mineração e com a pesquisa científica contribuiu para o desenvolvimento da proposta de utilização de rejeitos de mineração não perigosos na recuperação de áreas degradadas.

Nesse sentido, embora os elementos analisados não permitam afirmar que a disposição dos rejeitos nas voçorocas tenha por finalidade seu posterior aproveitamento mineral, verifica-se que parte das circunstâncias que fundamentaram os questionamentos apresentados pela reportagem demanda

esclarecimento: a própria empresa reconhece ter buscado inicialmente sua inserção no setor mineral e realizado registro de pesquisa mineral na região, enquanto foram identificadas áreas de intervenção relacionadas espacialmente a polígonos de interesse ou direito mineral. Torna-se pertinente, portanto, esclarecer a localização de cada uma das voçorocas em relação aos polígonos minerais existentes, a titularidade e a situação dos respectivos processos perante a ANM e a existência de requerimentos, autorizações ou outros direitos minerais incidentes sobre as áreas destinadas à disposição definitiva dos rejeitos.

Verifica-se, portanto, uma inconsistência conceitual relevante entre os documentos do empreendimento: enquanto o PRAD enfatiza a recuperação ambiental das voçorocas, os documentos de licenciamento autorizam atividades típicas de aterro para disposição de resíduos; a apresentação institucional evidencia técnicas e estruturas compatíveis com depósitos permanentes de rejeitos; a metodologia executiva prevista no PRAD é a utilizada em pilhas e mineração; e o próprio referencial normativo adotado baseia-se em norma técnica destinada a estruturas geotécnicas de disposição de resíduos minerais — no caso, de estéreis, e não de rejeitos.

Torna-se imprescindível, assim, esclarecer se a **finalidade predominante da intervenção** é efetivamente a recuperação ambiental das voçorocas, tendo a disposição de rejeitos como técnica para alcançar esse objetivo, ou se a recuperação ambiental constitui também uma forma de viabilizar a **destinação definitiva de grandes volumes de rejeitos e resíduos provenientes da atividade mineral**. Essa distinção é fundamental para assegurar que o licenciamento ambiental, a avaliação dos riscos, o processo de deposição e compactação, o controle das características geotécnicas das camadas de material depositado, as drenagens, os mecanismos de fiscalização e o monitoramento e a manutenção ao longo das décadas posteriores à finalização das obras sejam compatíveis com a verdadeira natureza, complexidade e magnitude da intervenção.

Outro aspecto que merece especial atenção refere-se ao **uso futuro previsto para a área**. Na apresentação ao Subcomitê Águas do Gandarela, a empresa afirmou que, após a conclusão das intervenções, em algumas voçorocas (não ficou claro se seria em todas, apenas algumas e em quais) aproximadamente **20% da área será destinada à recomposição com vegetação nativa e 80% ao uso agrícola**, apresentando essa configuração como resultado esperado da recuperação ambiental.

Entretanto, tal destinação não foi identificada de forma clara no PRAD nem nos demais documentos que instruem o processo de licenciamento ambiental analisados. Tampouco foram localizados estudos técnicos que fundamentem a viabilidade agrônômica dessa proposta, a aptidão dos materiais depositados para produção agrícola, os critérios para seleção das áreas destinadas ao cultivo, a composição química do material depositado, os possíveis riscos de contaminação do solo, da cadeia alimentar ou das águas subterrâneas, bem como os mecanismos e critérios de monitoramento ambiental de longo prazo. Essa premissa — de que o material disposto não representa riscos ao solo, às águas, aos ecossistemas e à saúde humana — demanda comprovação científica por meio de estudos pedológicos, agrônômicos, geoquímicos e ecotoxicológicos, inexistentes nos documentos analisados. A divergência entre a comunicação institucional e a documentação oficial do licenciamento evidencia lacuna relevante quanto ao uso futuro da área e aos impactos ambientais e sanitários associados.

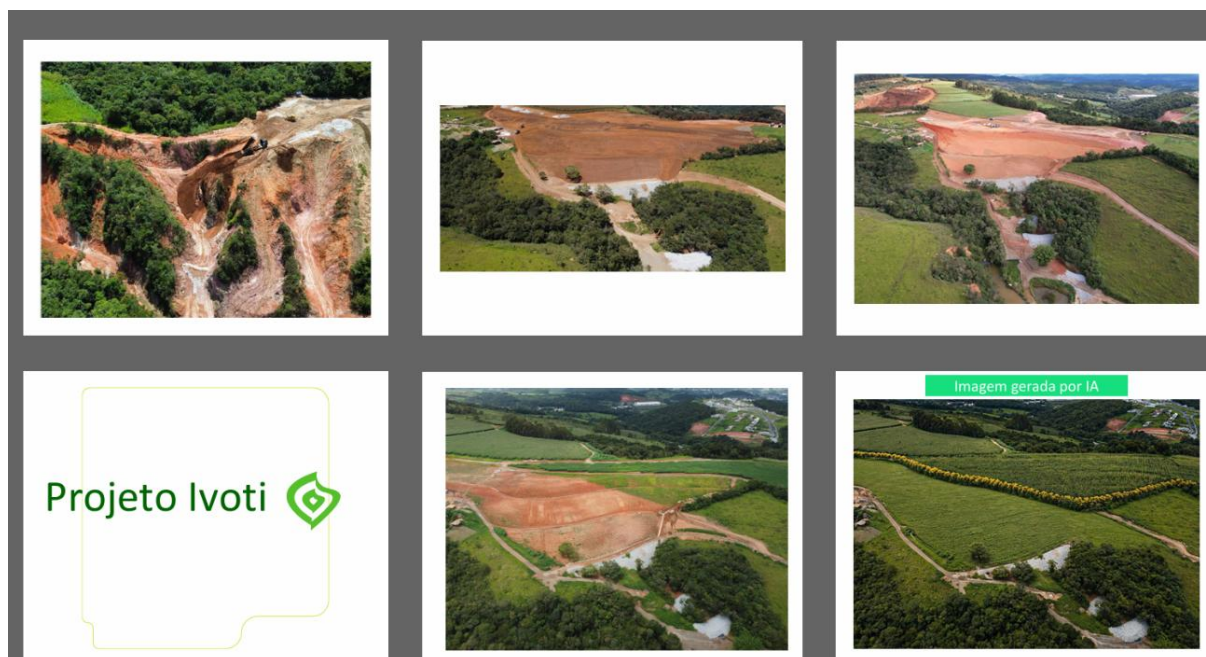


Figura 6 – Slides da apresentação institucional do Projeto Ivoti: voçoroca antes e após o preenchimento e imagem gerada por inteligência artificial ilustrando o uso agrícola projetado para a área recuperada.

Por fim, a própria natureza do empreendimento impõe a necessidade de avaliação de seu **potencial poluidor e degradador**. Ainda que formalmente caracterizado como projeto de recuperação ambiental, a atividade baseia-se na disposição permanente de grandes volumes de materiais oriundos da mineração, cuja composição físico-química e cujo comportamento ambiental constituem fatores determinantes para a avaliação dos riscos. Empreendimentos dessa natureza apresentam potencial para alterar as características físicas, químicas e hidrológicas do meio, podendo gerar processos de lixiviação, mobilização de metais e outros contaminantes, produção de sedimentos, alterações na infiltração, na recarga aquífera e na qualidade das águas superficiais e subterrâneas, além de riscos associados à estabilidade geotécnica das estruturas implantadas. Assim, independentemente da denominação adotada, a avaliação ambiental deve considerar o potencial poluidor inerente à disposição definitiva de rejeitos ou resíduos minerais em larga escala, exigindo estudos compatíveis com a magnitude da intervenção e com a elevada sensibilidade ambiental da área de implantação.

5.2 Material utilizado: rejeito, estéril ou resíduo de construção civil?

Um dos aspectos que mais suscitam dúvidas ao longo da análise documental refere-se à identificação e à caracterização do material destinado ao preenchimento das voçorocas. Os documentos consultados utilizam diferentes terminologias para descrever o material empregado, sem apresentar uma definição inequívoca que permita compreender sua natureza física, química, geotécnica e ambiental.

A **LAC1** enquadra o empreendimento como aterro destinado à disposição de resíduos Classe II-A, Classe II-B e resíduos da construção civil (Classe A); entretanto, entre suas condicionantes também consta a possibilidade de utilização de materiais oriundos do beneficiamento de minério de ferro, descritos como "rejeito" ou "escória", sem indicar qual seria sua classificação. É importante considerar que os **resíduos Classe II-A e II-B**, definidos pela ABNT NBR 10004, possuem critérios próprios de classificação quanto à inertização, à biodegradabilidade e ao potencial de contaminação.

O **PIA**, igualmente, faz referência a resíduos Classe II, resíduos da construção civil (RCC) e materiais provenientes da mineração, sem apresentar caracterização detalhada do material mineral que efetivamente será utilizado ou indicar sua classificação.

Por sua vez, o **Relatório da Visita Técnica** realizada pelos Subcomitês Rio Itabirito e Nascentes, bem como a apresentação institucional realizada pela Tazay ao Subcomitê Águas do Gandarela, registram expressamente a utilização de **rejeitos de mineração** na recuperação das voçorocas. De forma semelhante, o material institucional da Ivoti Ambiental utiliza predominantemente as expressões "rejeitos de mineração", "rejeitos e estéreis", "subprodutos da mineração" e "materiais provenientes da mineração".

Em sentido diverso, declarações públicas reproduzidas pela imprensa, na reportagem realizada pelo Jornal Estado de Minas, as identificações alternam entre os termos **estéril de mineração, rejeitos, resíduos Classe II, escória e material proveniente da Mina Pau Branco (Vallourec)**. Na referida reportagem a Prefeitura de Itabirito mencionou a utilização de estéril de mineração, contrapondo a fala da Tazay na mesma reportagem que declarou utilizar rejeitos de mineração classificados como resíduos Classe II, negando o emprego de resíduos da construção civil nas áreas de recuperação.

Essa diversidade terminológica não constitui mera questão semântica: cada um desses materiais possui propriedades geotécnicas, mineralógicas, geoquímicas e hidrogeológicas distintas, além de estar submetido a diferentes regimes jurídicos e ambientais. Os **rejeitos de mineração** correspondem à fração residual resultante do beneficiamento mineral, geralmente composta por partículas finas e muito finas, podendo apresentar elevada retenção de água, menor permeabilidade, potencial para liquefação e comportamento mecânico distinto dos solos naturais, além de potencial de mobilização de elementos químicos, a depender de sua composição mineralógica.

Já o **estéril de mineração** consiste, em regra, em rochas e solos removidos durante a lavra que não apresentam interesse econômico, possuindo comportamento geotécnico e características físico-químicas normalmente mais próximos de materiais de solos naturais.

Os **resíduos da construção civil (RCC Classe A)** possuem composição completamente distinta, sendo constituídos por concreto, argamassa, cerâmica, solo de terraplenagem, restos de ferragens e de tubos de PVC, tintas diversas, restos de componentes elétricos e outros materiais, inertes ou não, provenientes de atividades da construção civil, sujeitos a normas específicas de gerenciamento.

A classificação dos resíduos como **Classe II-A – não perigosos e não inertes** ou **Classe II-B – não perigosos e inertes**, nos termos da ABNT NBR 10004 aplicável à caracterização apresentada no processo, possui significado técnico específico e **não deve ser confundida com uma avaliação abrangente dos impactos decorrentes de sua disposição no ambiente**. A classificação como **não perigoso** indica que o resíduo não se enquadrou nos critérios estabelecidos para resíduos perigosos, enquanto a condição de **inerte**, quando demonstrada, decorre do comportamento do material nas condições e procedimentos padronizados previstos para sua classificação.

Essa classificação, entretanto, não equivale à demonstração de que o material seja ambientalmente inócuo ou incapaz de produzir impactos quando disposto em grandes volumes no ambiente. O comportamento ambiental do rejeito após sua disposição depende também de sua composição mineralógica e geoquímica, granulometria, volume e geometria da disposição, condições de compactação e saturação, interação com solos, sedimentos e águas, características hidrogeológicas do local e processos de infiltração, erosão, intemperismo e transporte de partículas. **Assim, a classificação do material constitui elemento necessário à avaliação ambiental, mas não substitui a análise de seu comportamento nas condições específicas do empreendimento.**

Essa distinção possui consequências diretas para a avaliação ambiental do empreendimento. As propriedades granulométricas, os limites de plasticidade, a permeabilidade, a resistência ao cisalhamento, o comportamento sob saturação, a capacidade de compactação, o potencial de lixiviação de metais, a possibilidade de geração de drenagem ácida e a interação com as águas superficiais e subterrâneas variam significativamente conforme a natureza do material disposto. Consequentemente, também variam os riscos relacionados à estabilidade geotécnica, à segurança ambiental, à durabilidade da estrutura construída, à proteção dos recursos hídricos e à resistência às intempéries.

Entretanto, nos documentos analisados não foram identificados estudos que demonstrem, de forma integrada, a caracterização físico-química, mineralógica, geoquímica e geotécnica dos materiais efetivamente utilizados e seu comportamento após a disposição permanente nas condições ambientais específicas das voçorocas. Também não foram localizados laudos acerca da distribuição granulométrica, limites de Atterberg, densidade, permeabilidade, resistência mecânica, potencial de lixiviação e solubilização, adsorção e dessorção de elementos, potencial de geração de drenagem ácida, interação rejeito-solo-água, transporte de partículas finas e comportamento hidrogeoquímico no curto e no longo prazo, inclusive sob diferentes condições de precipitação e saturação.

A preocupação é ampliada pela localização do empreendimento nas cabeceiras do rio das Velhas na sub-bacia do córrego Farinha Seca (UTE Nascentes) e, ao que parece, também na **sub-bacia do Rio Itabirito**. Localidades estas situadas em importantes áreas de recarga hídrica e a montante das captações destinadas ao abastecimento público da Região Metropolitana de Belo Horizonte. O **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas** identifica essa porção da bacia como prioritária para a proteção dos mananciais, da conectividade hidrológica e das áreas produtoras de água, estabelecendo diretrizes voltadas à prevenção de processos de degradação ambiental capazes de comprometer a disponibilidade e a qualidade hídrica. De forma complementar, o **Plano de Segurança Hídrica da Região Metropolitana de Belo Horizonte** reconhece as cabeceiras da bacia do Rio das Velhas como áreas estratégicas para a resiliência do sistema de abastecimento público, recomendando a proteção das áreas de recarga, a redução de vulnerabilidades e a adoção do princípio da precaução em empreendimentos potencialmente capazes de alterar o funcionamento hidrológico desses territórios.

Nesse contexto, a ausência de definição precisa sobre a natureza do material disposto impede a adequada avaliação de seus efeitos sobre o solo, os aquíferos, as águas superficiais, a estabilidade geotécnica da estrutura construída e a segurança hídrica regional. A permanência de divergências entre os documentos do licenciamento, as declarações públicas, os materiais institucionais e os registros das visitas técnicas comprometem tanto a transparência do processo autorizativo quanto a segurança jurídica e ambiental do empreendimento.

Considera-se indispensável, portanto, que o empreendedor apresente, para **cada tipo de material que foi ou que será efetivamente utilizado**, documentação técnica completa, conforme detalhado no item 7 deste Parecer, contemplando origem, classificação ambiental, composição físico-química, caracterização geotécnica, ensaios laboratoriais, potencial de lixiviação, rastreabilidade das cargas transportadas, controles tecnológicos executados e demonstração de compatibilidade entre os materiais efetivamente depositados e aqueles autorizados nas licenças ambientais. Somente a partir dessas informações será possível avaliar, com o grau de segurança técnica exigido para um empreendimento dessa magnitude, os riscos ambientais e a efetiva conformidade do licenciamento.

5.3 Vegetação nativa, Mata Atlântica e incompatibilidades entre supressão e recuperação ambiental

5.3.1 Divergências de áreas, estágio sucessional e suficiência do inventário florestal

A análise da documentação revela divergências relevantes quanto à extensão das áreas de intervenção, ao estágio sucessional da vegetação nativa e à própria compatibilidade entre a supressão já realizada e o objetivo declarado de recuperação ambiental das voçorocas.

Inicialmente, observa-se que o PIA apresenta diferentes valores para a área de intervenção, mencionando, em trechos distintos, aproximadamente 2,34 hectares, 0,8 hectare de supressão e área total de 72,34 hectares. Paralelamente, a AIA autorizou a supressão de 4,6873 hectares de vegetação nativa, classificada como vegetação secundária em estágio inicial de regeneração do Bioma Mata Atlântica. Essas diferenças exigem esclarecimento mediante apresentação de quadro comparativo das áreas, plantas georreferenciadas e arquivos vetoriais que permitam identificar, com precisão, o perímetro do empreendimento, as áreas das quatro voçorocas, a vegetação anteriormente existente, os locais efetivamente suprimidos e os setores destinados ao recebimento de materiais.

A classificação de toda a vegetação autorizada para supressão como estágio inicial também merece reavaliação. Na composição florística apresentada na página 24 do PIA foram registrados indivíduos pertencentes não apenas ao grupo das espécies pioneiras, mas também espécies secundárias iniciais e espécies classificadas no próprio documento como secundárias, além de indivíduos pertencentes ao grupo ecológico denominado "clímax". Entre os registros encontram-se, por exemplo, espécies dos gêneros *Myrcia*, *Erythroxylum*, *Dimorphandra*, *Lafoensia*, *Kielmeyera* e *Bowdichia*.

8.2.4. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

TABELA 10. A relação das espécies, famílias botânicas, grupo ecológico, indicação quando se tratar de espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida e o grau de vulnerabilidade.

Nome vulgar	Nome Científico	Família	Grupo ecológico	Espécie ameaçada de extinção, imune de corte ou especialmente protegida?		Grau de vulnerabilidade (citar fonte)
				Sim	Não	
ARAÇÁ	Ni	MYRTACEAE	Secundária		x	
AROEIRA BRAVA	<i>Lithraea molleoides</i>	ANACARDIACEAE	Pioneira		x	
BARBATIMÃO	<i>Stryphnodendron villosum</i>	MIMOSOIDEAE	Secundária		x	
CABELO DE NEGO	<i>Erythroxylum p.browne</i>	ERYTHORXYLACEAE	Climax		x	
CANDEIA	<i>Eremanthus erythropappus</i>	ASTERACEAE	Pioneira		x	
FAVELA	<i>Dimorphandra gardneriana</i>	CAESALPINIOIDEAE	Secundária		x	
GUAMIRIM DA FOLHA FINA	<i>Myrcia splendens</i>	MYRTACEAE	Secundária inicial		x	
MURICI	Ni	MALPIGHIACEAE	Pioneira		x	
NI	Ni	NI	Climax		x	
PACARI	<i>Lafoensia pacari</i>	LYTHRACEAE	Secundária inicial		x	
PAU SANTO	<i>Kielmeyera speciosa</i>	CALOPHYLLACEAE	Secundária		x	
QUARESMEIRA	<i>Pleroma candolleianum</i>	MELASTOMACEAE	Pioneira		x	
SUCUPIRA PRETA	<i>Bowdichia virgilioides</i>	PAPILIONOIDEAE	Pioneira		x	

LC = Menos preocupante

Fonte: <http://www.cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha/>

Figura 7 – Composição florística apresentada no PIA (Tabela 10), com destaque para espécies classificadas nos grupos ecológicos "Secundária", "Secundária inicial" e "Clímax".

A ocorrência de espécies secundárias ou climáticas constitui elemento que deve ser analisado conjuntamente com a estrutura da vegetação, a diversidade florística, a estratificação, a altura do dossel, a distribuição diamétrica, a densidade, a área basal, a presença de serapilheira, epífitas, trepadeiras, sub-bosque e demais parâmetros estabelecidos pela **Resolução CONAMA nº 392/2007**, aplicável à classificação dos estágios de regeneração da Mata Atlântica em Minas Gerais.

Além disso, nas páginas 27 e 28, o próprio PIA afirma que, embora haja elevada concentração de indivíduos na menor classe diamétrica, esses indivíduos pertencem a grupos e espécies "*secundárias iniciais e tardias*", concluindo que isso "*indica uma elevada regeneração devido à grande entrada de indivíduos*". Essa afirmação não é plenamente compatível com uma caracterização simplificada e uniforme da área como vegetação em estágio inicial. Ao contrário, indica a existência de processos sucessionais ativos e de regeneração natural relevante, que deveriam ter sido considerados na delimitação das áreas a preservar.

Os dados do inventário também não parecem suficientes para afastar essa dúvida. Foram amostrados 46 indivíduos em apenas duas parcelas, com diâmetro médio à altura do peito de 6,33 centímetros e altura média de 4,02 metros. Embora esses valores possam ser compatíveis com formações jovens, a reduzida quantidade de parcelas e indivíduos exige demonstração da representatividade estatística da amostragem, sobretudo diante da extensão da área autorizada para supressão e da heterogeneidade visual observada nas quatro áreas.

As imagens constantes do PRAD reforçam essa necessidade. As fotografias das áreas 3 e 4 (páginas 30 e 31) mostram trechos com cobertura vegetal contínua e aparentemente consolidada; as imagens das áreas 1 e 2 (páginas 47 e 48) igualmente revelam setores com vegetação consistente nas bordas, taludes e partes internas das feições erosivas. Esses registros sugerem que as voçorocas não eram compostas exclusivamente por solo exposto, mas por mosaicos que incluíam áreas degradadas, setores em regeneração natural e trechos com vegetação mais desenvolvida. Por essa razão, seria tecnicamente inadequado tratar toda a superfície das quatro voçorocas como área homogênea a ser preenchida: antes da intervenção, deveriam ter sido delimitados, por levantamento de campo de maior detalhe, os setores efetivamente instáveis e sem possibilidade de recuperação natural, distinguindo-os daqueles nos quais a vegetação já desempenhava funções de proteção do solo, interceptação das chuvas, retenção de sedimentos, estabilização de taludes, formação de matéria orgânica e conexão ecológica.

O próprio PRAD reconhece, na página 33, que:

"A implantação de uma atividade de recuperação de áreas degradadas, apesar da finalidade de mitigar efeitos erosivos, causa modificações ambientais que devem ser minimizadas objetivando a manutenção do equilíbrio dos aspectos ambientais durante e após o empreendimento."

Essa passagem confirma que a intervenção não é ambientalmente neutra. Mesmo quando denominada "recuperação", a atividade pode provocar supressão vegetal, alteração do relevo, compactação do substrato, impermeabilização relativa, mudança dos fluxos superficiais e subterrâneos, eliminação do banco de sementes, fragmentação de habitats e interrupção de processos espontâneos de sucessão ecológica.

A supressão da vegetação também foi objeto de questionamentos públicos. Em reportagem publicada pelo jornal *Estado de Minas/Portal UAI*, em novembro de 2025, foram apresentadas denúncias de **desmatamento de Mata Atlântica sob a justificativa de recuperação ambiental**, tendo a matéria destacado a aparente contradição entre a retirada da vegetação e a finalidade declarada do empreendimento. Sob o subtítulo **"Desmatar para recuperar?"**, a reportagem afirmou que o licenciamento teria permitido a supressão de quase 5 hectares de Mata Atlântica e registrou que levantamentos realizados a partir de dados do MapBiomas indicariam vegetação em estágio médio a avançado de regeneração, inclusive em setores situados nas margens ou no interior das voçorocas.

A informação divulgada pela reportagem quanto ao estágio sucessional não deve, isoladamente, ser tomada como comprovação de que toda a vegetação suprimida se encontrava em estágio médio ou avançado, uma vez que essa classificação exige avaliação técnica segundo os parâmetros aplicáveis. Entretanto, o questionamento adquire relevância diante das próprias informações constantes do PIA, que registram espécies pertencentes a diferentes grupos ecológicos e reconhecem a presença de indivíduos secundários iniciais e tardios e processos de regeneração natural, conforme analisado a seguir.

As respostas apresentadas pela Tazay à imprensa também demandam compatibilização com os documentos do licenciamento. No **Ofício nº 18/2025 (p.4)**, a empresa declarou como falsa a informação de supressão de Mata Atlântica em estágio médio, mas reconheceu a ocorrência de **“supressão vegetal controlada”**, que seria, segundo a empresa, etapa técnica imprescindível para a execução segura dos trabalhos, caracterizando a remoção da vegetação como **“pontual e isolada”**.

Posteriormente, no **Ofício nº 19/2025**, a Tazay afirmou que a alegação de supressão de Mata Atlântica em processo de regeneração seria falsa e sustentou que, para estabilização dos taludes, seria necessária apenas a remoção de **“indivíduos arbóreos isolados que existem dentro das voçorocas”**.

Essas afirmações precisam ser confrontadas com a **AIA, que autorizou a supressão de 4,6873 hectares de vegetação nativa**, e com as próprias imagens constantes do PRAD, nas quais se observam setores com cobertura vegetal contínua nas bordas, taludes e partes internas das feições erosivas. A dimensão da área autorizada para supressão e os registros fotográficos demandam, portanto, demonstração técnica de que a intervenção efetivamente se restringiu à retirada pontual de indivíduos isolados e de que toda a vegetação suprimida apresentava as características sucessionais consideradas no licenciamento.

Nesse sentido, os levantamentos externos mencionados pela reportagem, inclusive aqueles produzidos a partir de dados do MapBiomas, não substituem o inventário florestal de campo nem permitem, isoladamente, determinar o estágio sucessional. Constituem, contudo, elemento adicional que justifica uma **verificação independente e retrospectiva**, especialmente porque a supressão já ocorreu e parte das evidências físicas anteriormente existentes foi eliminada. Portanto, uma simples vistoria atual não será suficiente para reconstituir suas condições originais, tornando-se necessária análise retrospectiva, documental, cartográfica e pericial, a partir dos documentos relacionados no item 7 deste Parecer. Também deve ser verificada eventual supressão fora dos limites autorizados, mediante sobreposição entre os polígonos da AIA, imagens anteriores à intervenção e imagens posteriores à retirada da vegetação; caso seja constatada divergência de área ou de estágio sucessional, deverão ser avaliadas a revisão das medidas compensatórias, a responsabilização pelos danos adicionais e a necessidade de restauração específica das áreas afetadas.

É importante destacar que a **Lei Federal nº 11.428/2006** estabelece regimes diferenciados para vegetação primária e vegetação secundária em estágios inicial, médio e avançado de regeneração. A supressão de vegetação em estágio médio ou avançado é submetida a requisitos mais restritivos do que aqueles aplicáveis ao estágio inicial, inclusive quanto à demonstração de utilidade pública ou interesse social, à inexistência de alternativa técnica e locacional e à adoção de compensação ambiental.

Nesse contexto, apresenta-se uma contradição ambiental relevante: a vegetação nativa em processo de regeneração teria sido retirada para viabilizar uma atividade denominada "recuperação de área degradada". Essa opção somente poderia ser considerada tecnicamente justificável caso estivesse demonstrado que a manutenção da vegetação existente representava risco incontornável ou inviabilizava intervenção indispensável, e que não havia alternativas capazes de preservar os setores já regenerados — demonstração que não pode ser presumida.

5.3.2 Revegetação com gramíneas não equivale à recomposição da vegetação nativa

Outra inconsistência encontra-se na definição do resultado ambiental pretendido. Na página 15, o PRAD informa:

"Após a compactação final dos resíduos será adicionada uma camada de solo orgânico de aproximadamente 30 centímetros para aplicação de cobertura vegetal (gramíneas)."

O procedimento descrito corresponde, essencialmente, à conformação do terreno, à cobertura superficial e à revegetação herbácea. Não corresponde, por si só, à restauração de um ecossistema de Mata Atlântica nem à recomposição da vegetação nativa anteriormente existente. A implantação de gramíneas pode cumprir funções imediatas de proteção superficial contra a erosão e de redução do impacto direto das gotas de chuva; entretanto, uma cobertura predominantemente de gramíneas não recompõe a diversidade de espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas nativas, o banco de sementes, a serapilheira, a fauna do solo, os fungos micorrízicos, os polinizadores, os dispersores de sementes, a estratificação vertical, a conectividade ecológica e os processos de ciclagem de nutrientes característicos de um ecossistema florestal.

Os padrões internacionais de restauração ecológica definem restauração como o processo de auxiliar a recuperação de um ecossistema degradado, considerando atributos como composição de espécies, estrutura da comunidade, condições físicas, funções ecológicas, conectividade e ausência de ameaças. Portanto, cobertura vegetal e restauração ecológica são conceitos distintos.

A camada de aproximadamente 30 centímetros de solo orgânico também não pode ser considerada, sem estudos específicos, suficiente para sustentar a recomposição de vegetação nativa sobre uma massa compactada de rejeitos de mineração. O desenvolvimento de uma comunidade florestal depende da profundidade efetiva do substrato, da drenagem, da porosidade, da estabilidade física, da disponibilidade de nutrientes, da matéria orgânica, da atividade microbiológica, da capacidade de retenção de água e da possibilidade de expansão radicular. Árvores e arbustos nativos podem desenvolver sistemas radiculares muito superiores a 30 centímetros, de modo que o contato das raízes com a camada inferior compactada será inevitável. Deveriam ter sido apresentados, portanto, ensaios de caracterização do substrato e estudos de compatibilidade entre o material de preenchimento e as espécies previstas — relacionados no item 7 deste Parecer —, uma vez que não foram identificadas experiências de campo, áreas-piloto ou estudos de longo prazo que demonstrem que a disposição proposta, com rejeitos de mineração compactados recobertos por apenas 30 centímetros de solo, seja capaz de sustentar a recuperação de um ecossistema nativo semelhante ao anteriormente existente.

A divergência anteriormente apontada torna-se ainda mais evidente quando as declarações públicas da empresa são confrontadas com o próprio PRAD. Enquanto os Ofícios nº 18/2025 e nº 19/2025 em resposta a reportagem do Estado de Minas/Portal UAI, assim como na apresentação realizada no Subcomitê Águas do Gandarela, a empresa faz referência ao **"reflorestamento" das áreas com floresta ou espécies da flora nativa**, o PRAD descreve, para a cobertura final do material compactado, procedimento substancialmente mais simples, consistente na aplicação de aproximadamente **30 centímetros de solo orgânico seguida de cobertura vegetal com gramíneas**.

Dessa forma, não está suficientemente esclarecido nos documentos analisados **qual é o objetivo ecológico efetivamente assumido para cada uma das áreas**: estabilização superficial mediante gramíneas; revegetação; reflorestamento com espécies nativas; restauração ecológica da Mata Atlântica; ou destinação agropecuária. Esses resultados não são tecnicamente equivalentes e demandam projetos, metas, indicadores e períodos de monitoramento distintos.

5.3.3 Limitações da recuperação sobre rejeitos e o tempo de recuperação da Mata Atlântica

As experiências associadas aos desastres de Fundão (Samarco-Vale-BHP), em Mariana/Bacia do Rio Doce, e da Mina Córrego do Feijão (Vale S.A), em Brumadinho/Bacia do Rio Paraopeba, demonstram que a deposição de rejeitos sobre solos, planícies fluviais e matas ciliares produz alterações físicas, químicas e biológicas persistentes, dificultando a estabilização da paisagem e a recuperação de comunidades vegetais.

Estudo recente realizado em áreas de Mata Atlântica atingidas pelos rejeitos de Fundão encontrou riqueza de espécies arbóreas adultas e regenerantes consideravelmente menor nos locais impactados do que nas áreas de referência, e outros trabalhos identificaram alterações em processos fundamentais, como a decomposição da matéria orgânica, a ciclagem de nutrientes e a composição das comunidades vegetais. Esses resultados não significam que toda recuperação sobre rejeitos seja impossível; indicam, porém, que ela é tecnicamente complexa, dependente das características de cada material e sujeita a limitações de longo prazo. A revegetação inicial ou a presença de gramíneas não comprova o restabelecimento de um ecossistema funcional.

A distinção entre rejeito e estéril, discutida no item 5.2, também é central sob a perspectiva ecológica: experiências de recuperação realizadas sobre pilhas de estéril não podem ser automaticamente utilizadas para justificar o preenchimento de voçorocas com rejeitos. Estudos sobre áreas mineradas mostram que a recuperação de pilhas de estéril ocorre de forma gradual e depende da idade da restauração, das propriedades do substrato e das técnicas empregadas — e, mesmo nesses casos, a avaliação não pode se limitar à presença de cobertura vegetal.

No caso analisado, a utilização de rejeitos para preencher áreas que já continham vegetação em regeneração pode substituir um processo natural de sucessão por um substrato artificial, compactado e de comportamento ainda insuficientemente caracterizado. Por isso, se o objetivo prioritário fosse efetivamente a restauração ambiental e paisagística, deveria ter sido realizada análise comparativa entre diferentes alternativas, incluindo:

1. manutenção integral dos trechos estabilizados e vegetados;
2. intervenções pontuais de bioengenharia nas áreas erosivas;
3. retaludamento localizado;
4. controle das águas pluviais na origem;
5. utilização de solo ou material geológico natural compatível;
6. utilização de estéril previamente caracterizado;
7. utilização de rejeito de mineração;
8. não intervenção em setores com regeneração natural consolidada.

A seleção da alternativa deveria considerar não apenas o custo e a disponibilidade de material, mas os riscos de contaminação, compactação, alteração hidrogeológica, perda de biodiversidade, instabilidade, dificuldade de restauração e comprometimento das águas superficiais e subterrâneas.

Cabe destacar, ainda, que a recuperação de uma floresta não se resume ao plantio de árvores e tampouco ocorre no mesmo intervalo de tempo necessário para estabelecer uma cobertura de gramíneas. A formação de um ecossistema florestal envolve sucessão ecológica, colonização progressiva, desenvolvimento do solo, interação entre espécies, chegada de dispersores, estabelecimento do sub-bosque, acumulação de biomassa e recomposição de funções ecológicas. Estudos em florestas

secundárias da Mata Atlântica demonstram que diferentes atributos se recuperam em velocidades distintas: em áreas com aproximadamente 20 anos de sucessão, foi observada recuperação parcial da riqueza de espécies, mas recuperação muito menor da composição florística e dos estoques de carbono quando comparadas a florestas maduras, com estimativas que variam de várias décadas a períodos muito superiores para determinados atributos.

Consequentemente, não é tecnicamente adequado afirmar que a simples cobertura de uma massa de rejeitos com 30 centímetros de solo e gramíneas promoverá a "recuperação da vegetação nativa". Para que essa afirmação fosse aceitável, seria necessário um projeto específico de restauração ecológica contendo, entre outros elementos:

- definição de ecossistema de referência;
- levantamento florístico das áreas preservadas do entorno;
- metas de riqueza, composição e estrutura da vegetação;
- implantação de espécies nativas regionais, com diversidade de grupos sucessionais;
- recuperação do solo e de sua biota;
- controle de espécies exóticas e invasoras;
- conexão com fragmentos próximos;
- cronograma de manutenção;
- indicadores mensuráveis de sobrevivência, crescimento, regeneração natural e funcionamento ecológico;
- monitoramento por período compatível com a lenta recuperação de ecossistemas florestais;
- medidas corretivas obrigatórias caso as metas não sejam alcançadas.

5.3.4 Relação com a proteção hídrica da bacia do Rio das Velhas

A análise da supressão e da futura cobertura vegetal não deve ser realizada isoladamente, mas em conjunto com a função hidrológica da área. A vegetação nativa contribui para a infiltração, a estabilidade do solo, a redução do escoamento superficial, a retenção de sedimentos, a proteção de nascentes e a regulação das vazões. Como o empreendimento está inserido na bacia do Rio das Velhas, a avaliação deveria considerar as diretrizes do Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia e do Plano de Segurança Hídrica da Região Metropolitana de Belo Horizonte, já referidos no item 5.2, que articulam a proteção dos mananciais, a resiliência dos sistemas ambientais e a segurança do abastecimento metropolitano.

Nesse contexto, a substituição de vegetação nativa em regeneração por uma superfície constituída de rejeitos compactados, solo raso e gramíneas deve ser avaliada também quanto a seus efeitos sobre: infiltração e recarga subterrânea; geração de escoamento superficial; transporte de sedimentos; estabilidade das cabeceiras de drenagem; qualidade da água; manutenção das vazões; conectividade entre ambientes terrestres e aquáticos; e resiliência da bacia diante de chuvas extremas.

Embora a empresa atribua ao empreendimento expressivos benefícios ambientais como consta no Ofício 18/2025 (p.2-3) :

Trata-se de um projeto único no Brasil inteiro, no qual a única empresa com "know-how", conhecimento técnico e detentora contratual da patente para a execução é a Tazay Transportes Ltda., e cujo resultado esperado é recomposição paisagística e topográfica, com reflorestamento das áreas antigamente impactadas pelas voçorocas com floresta nativa. Também deve ser ressaltado que voçorocas são um grave problema ambiental que ameaça especialmente os recursos hídricos, e a

recuperação ambiental dessas áreas reduzirá os problemas de assoreamento e poluição de rios e córregos, além de permitir a recomposição natural dos aquíferos subterrâneos.

a documentação apresentada aos Subcomitês não demonstra de forma suficiente que toda a vegetação suprimida se encontrava em estágio inicial de regeneração, nem que a supressão integral dos polígonos fosse indispensável à estabilização das voçorocas. O próprio PIA registra a ocorrência de espécies secundárias iniciais, tardias e climáticas e menciona “elevada regeneração”, enquanto as imagens apresentadas no PRAD evidenciam cobertura vegetal nas quatro áreas. Do mesmo modo, **não está demonstrado que a aplicação de aproximadamente 30 centímetros de solo orgânico e o plantio de gramíneas sejam capazes de promover a recomposição da vegetação nativa e, sobretudo, de restabelecer as funções ecológicas e hidrológicas anteriormente desempenhadas por essa cobertura vegetal.** O método descrito nos documentos caracteriza, em princípio, estabilização física e revegetação superficial, não sendo apresentada demonstração suficiente de que resulte, por si só, na restauração ecológica da Mata Atlântica ou na recuperação das funções relacionadas à infiltração, recarga subterrânea, regulação das vazões e proteção da qualidade das águas.

Essa lacuna torna-se especialmente relevante diante das próprias características atribuídas ao empreendimento pela Tazay. Ao qualificá-lo como **“projeto único no Brasil inteiro”**, a empresa evidencia o caráter inovador da intervenção; entretanto, **nos documentos analisados não foi identificado empreendimento anterior de características e escala comparáveis, executado pela empresa ou por terceiros, cujos resultados permitam comprovar empiricamente as afirmações de que o preenchimento das voçorocas com materiais provenientes da mineração, seguido da cobertura de solo e revegetação, produzirá simultaneamente estabilização geotécnica, recomposição da vegetação nativa, redução do assoreamento e da poluição dos cursos d’água e “recomposição natural dos aquíferos subterrâneos”.** Também não foram apresentados, na documentação analisada, resultados de projeto-piloto, monitoramento de longo prazo ou estudos científicos específicos que demonstrem, para condições equivalentes às do empreendimento, a efetiva ocorrência desses resultados.

Não se trata, portanto, de afirmar antecipadamente que os resultados anunciados não possam ocorrer, mas de reconhecer que, diante da documentação disponibilizada, permanece incerteza relevante quanto à capacidade da técnica proposta de produzir os benefícios ambientais alegados e quanto aos seus efeitos de médio e longo prazo. Essa incerteza assume maior importância por se tratar de intervenção de grande porte e caráter apresentado como inédito, localizada **no alto da bacia do Rio das Velhas**, envolvendo supressão de vegetação nativa, alteração permanente da conformação das voçorocas e disposição de grande volume de rejeitos da mineração. Nesse contexto, **a ausência de comprovação prévia dos resultados esperados recomenda a adoção do princípio da precaução**, com exigência de demonstração técnico-científica mais robusta da segurança e da eficácia da solução proposta, avaliação de alternativas de menor impacto e estabelecimento de monitoramento ambiental e hidrológico capaz de verificar, ao longo do tempo, os efeitos efetivamente produzidos sobre o solo, a vegetação, as águas superficiais e subterrâneas e os ecossistemas associados.

Quanto mais amplos os benefícios ambientais atribuídos a uma técnica apresentada como inédita, maior deveria ser a robustez das evidências técnico-científicas utilizadas para sustentá-los, especialmente quando sua aplicação ocorre em área ambientalmente sensível situada no alto de uma bacia hidrográfica estratégica para a manutenção hídrica e abastecimento da região mais populosa do estado de Minas Gerais.

5.4 Recursos hídricos superficiais e subterrâneos, hidrogeologia e segurança hídrica

Há divergências quanto a localização do empreendimento, conforme descrito no item 4 do presente parecer. Nas documentações apresentadas aos Subcomitês a empresa indica que são quatro voçorocas situadas na **Fazenda das Palmeiras, no município de Itabirito (MG)**. Os documentos analisados associam as intervenções à região do **Córrego Farinha Seca**; entretanto, não identificam expressamente a **Unidade Territorial Estratégica (UTE)** em que se encontra cada uma das quatro áreas de intervenção. A Autorização para Intervenção Ambiental nº 11/2024 identifica o imóvel como Fazenda das Palmeiras e apresenta as coordenadas geográficas das quatro voçorocas, mas não informa a respectiva UTE ou sub-bacia hidrográfica. Na apresentação da empresa ao Subcomitê Águas do Gandarela foi mencionada uma voçoroca na região de Água Limpa. Apesar de a empresa não ter feito a associação da localidade com a região hidrográfica durante a apresentação, assim como, essa informação não constar nos documentos enviados aos Subcomitês, essa voçoroca estaria inserida na sub-bacia do Rio Itabirito, integrante da bacia hidrográfica do Rio das Velhas, pertencente à bacia federal do Rio São Francisco. Ambas as localidades estão em uma das regiões hidrográficas mais estratégicas de Minas Gerais, tanto para a manutenção dos ecossistemas aquáticos quanto para o abastecimento público, conforme detalhado no item 3 deste Parecer.

O PRAD informa que a área de estudo tem como principais microbacias diretamente relacionadas ao empreendimento os córregos Farinha Seca, Feliciano e das Palmeiras; o PIA indica o Córrego Farinha Seca como o curso d'água mais próximo da área de intervenção; e a reportagem do Estado de Minas informa que as áreas de intervenção afetariam nascentes tributárias dos córregos Feliciano e Palmeiras, formadores do Córrego da Farinha, afluente direto do Rio das Velhas, nas proximidades da Represa de Rio de Pedras, em área classificada como zona de recarga hídrica de alta prioridade.

Cabe destacar, ainda, que as áreas de intervenção do empreendimento estão localizadas **a montante da Represa de Rio de Pedras**, inserindo-se, portanto, em uma área cuja dinâmica hídrica pode apresentar repercussões sobre esse reservatório. A Represa de Rio de Pedras e seu entorno possuem relevância não apenas ambiental e paisagística, mas também **social, recreativa e turística para Itabirito e para a região**, constituindo espaço associado ao lazer, à visitação e à valorização da paisagem local. Essa condição amplia a necessidade de que a avaliação ambiental do empreendimento não se restrinja às áreas diretamente ocupadas pelas voçorocas, devendo considerar também os possíveis efeitos a jusante decorrentes da disposição de aproximadamente 1,09 milhão de metros cúbicos de materiais provenientes da mineração. Eventuais alterações na qualidade das águas, aumento do aporte de sedimentos, processos de assoreamento ou carreamento de materiais podem produzir repercussões sobre os ecossistemas aquáticos, a paisagem e os diferentes usos dos recursos hídricos existentes a jusante. Dessa forma, a presença da Represa de Rio de Pedras reforça a necessidade de uma **avaliação integrada em escala de microbacia**, contemplando as conexões entre as áreas de intervenção, as nascentes, os cursos d'água e os ambientes situados a jusante.

Apesar da relevância desse contexto hidrográfico, os estudos ambientais não analisam o empreendimento sob a perspectiva da bacia hidrográfica em que está inserido, limitando-se, em geral, à caracterização das microbacias e dos cursos d'água localizados nas proximidades da área de intervenção. Embora identifiquem a presença de cursos d'água, áreas de drenagem natural e nascentes nas proximidades das voçorocas, a avaliação hidrológica concentra-se predominantemente na drenagem superficial das áreas diretamente afetadas, sem contextualizar a importância da área para a bacia do Rio das Velhas nem avaliar, de forma integrada, as possíveis repercussões da disposição de grande volume de materiais sobre a dinâmica hidrológica da microbacia e da bacia como um todo. Também não foi identificado mapa hidrológico detalhado que permita compreender a rede de drenagem, as áreas de contribuição, as

nascentes e sua relação espacial com as áreas de disposição dos materiais, o que dificulta a avaliação dos potenciais impactos cumulativos e sinérgicos, dos efeitos a jusante e das possíveis interferências sobre mananciais estratégicos.

Entre todas as inconsistências identificadas na documentação analisada, uma das mais relevantes refere-se à **ausência de estudos hidrogeológicos compatíveis com a magnitude da intervenção proposta**. Embora os documentos apresentem informações gerais sobre geologia e recursos hídricos, não foram identificados estudos hidrogeológicos específicos capazes de caracterizar o comportamento dos aquíferos, a direção preferencial dos fluxos subterrâneos, os níveis piezométricos, as zonas de recarga, as conexões entre águas subterrâneas e drenagens superficiais, ou modelagens hidrogeológicas que permitam avaliar os efeitos da disposição permanente dos materiais ao longo das próximas décadas. Tampouco foram identificados estudos específicos sobre os processos de recarga hídrica, o comportamento das nascentes, os fluxos subsuperficiais, os mecanismos de lixiviação, a eventual formação de plumas de contaminação ou a possibilidade de contaminação difusa decorrente da disposição de rejeitos ou resíduos nas voçorocas.

Essa lacuna assume especial importância em razão da localização do empreendimento no Quadrilátero Ferrífero-Aquífero, em região de cabeceiras, topo de morro e área reconhecida por sua importância para a produção hídrica da bacia. Embora o PRAD mencione impactos potenciais como alteração do escoamento superficial, assoreamento, contaminação do solo e alteração da qualidade das águas superficiais, tais referências apresentam caráter predominantemente genérico, sem estudos específicos capazes de demonstrar, por meio de modelagens, ensaios ou monitoramentos, os efeitos decorrentes da disposição do material nas condições geológicas, hidrológicas e hidrogeológicas locais. Da mesma forma, a ausência de monitoramento hidrogeológico impede avaliar possíveis alterações na qualidade das águas subterrâneas, modificações nos fluxos naturais, mudanças na infiltração, transporte de contaminantes, alterações no regime de recarga dos aquíferos e possíveis efeitos cumulativos ao longo da vida útil do empreendimento.

Também não foi identificada qualquer avaliação sobre a posição estratégica do empreendimento em relação ao sistema regional de abastecimento público. Nenhum dos documentos menciona que a área se encontra a montante da captação de água da COPASA no Rio das Velhas, responsável pelo abastecimento de aproximadamente 70% da população de Belo Horizonte e cerca de 40% da Região Metropolitana atendida pela companhia (ANA, 2021). Igualmente, não foram localizados estudos que avaliem possíveis interferências sobre captações locais, usos múltiplos da água ou impactos cumulativos para o sistema hídrico regional.

Na página 33 do PRAD consta a seguinte afirmação:

"Espera-se que seja alcançada a recuperação da paisagem, o nivelamento do solo, redução de danos a recursos hídricos, recomposição da vegetação, retorno da fauna, entre outros impactos positivos."

Entretanto, para que a expectativa de redução dos danos aos recursos hídricos possa ser tecnicamente sustentada, seria necessário demonstrar, mediante estudos hidrogeológicos específicos e em conformidade com o princípio da precaução, que a disposição de rejeitos de mineração diretamente sobre solos naturalmente bem drenados não comprometerá a qualidade dos aquíferos, dos níveis (lençóis) freáticos, das nascentes e dos demais recursos hídricos subterrâneos.

Além disso, a conformação artificial das voçorocas modifica significativamente os padrões naturais de escoamento superficial, infiltração, armazenamento temporário de água e conectividade hidrológica

entre vertentes, drenagens e cursos d'água — alterações que podem produzir efeitos que extrapolam a área diretamente ocupada pelo empreendimento. Embora o PRAD preveja dispositivos destinados ao controle da drenagem superficial, não foi identificada avaliação integrada dos impactos hidrológicos em escala de microbacia, permanecendo sem análise aspectos relevantes como alterações nas vazões de pico, modificações no tempo de concentração das bacias de contribuição, mudanças na produção e no transporte de sedimentos, processos de assoreamento e possíveis impactos sobre os cursos d'água receptores. Também não foram identificadas simulações hidrológicas capazes de avaliar o comportamento da área durante eventos extremos de precipitação, especialmente considerando os cenários de aumento da frequência e da intensidade das chuvas associados às mudanças climáticas — ausência que limita a avaliação da estabilidade hidráulica do empreendimento e da eficiência das estruturas de drenagem propostas em situações críticas, assim como dos diques de contenção e *sumps*.

Sob essa perspectiva, a discussão incorpora a dimensão da **segurança hídrica**, que pressupõe a garantia de água em quantidade e qualidade suficientes para atender às necessidades humanas, ecológicas e econômicas, bem como a proteção dos processos naturais responsáveis pela produção, pelo armazenamento, pela infiltração e pela regulação das águas. Empreendimentos localizados em áreas de recarga aquífera, cabeceiras de drenagem e regiões estratégicas para o abastecimento público devem demonstrar, mediante estudos hidrogeológicos robustos e avaliações hidrológicas integradas, que sua implantação não comprometerá a disponibilidade futura de água, a qualidade dos mananciais, a integridade dos sistemas aquíferos nem a segurança hídrica das populações abastecidas a jusante. Na ausência dessas informações, aplica-se o **princípio da precaução**, segundo o qual situações de incerteza científica relevantes exigem maior rigor na avaliação ambiental antes da autorização de intervenções potencialmente capazes de produzir impactos de difícil reversão sobre recursos hídricos estratégicos.

Nesse contexto, causa preocupação o fato de que o empreendimento tenha obtido licenciamento ambiental na esfera municipal mesmo diante das lacunas técnicas e das incompletudes identificadas nos estudos apresentados, especialmente considerando sua localização em área de elevada sensibilidade ambiental e hídrica. Embora a legislação estabeleça as competências dos entes licenciadores, a complexidade do empreendimento, sua inserção em região de cabeceiras da bacia do Rio das Velhas, em área de recarga aquífera, e sua potencial influência sobre recursos hídricos de interesse regional indicam a necessidade de avaliações técnicas mais abrangentes e aprofundadas.

Essa preocupação torna-se ainda mais relevante diante das manifestações da própria empresa quanto ao interesse em implantar empreendimentos semelhantes em outras 25 áreas localizadas no Quadrilátero Ferrífero-Aquífero. A eventual replicação desse modelo de intervenção, sem que as atuais lacunas técnicas sejam adequadamente sanadas e sem uma avaliação integrada dos impactos cumulativos e sinérgicos sobre os sistemas hídricos da região, pode representar um fator adicional de risco para a conservação dos recursos hídricos e para a segurança hídrica de uma das principais regiões produtoras de água de Minas Gerais.

5.5 Engenharia geotécnica, estabilidade e controle tecnológico da compactação

Os documentos analisados demonstram que a segurança do empreendimento depende essencialmente do comportamento geotécnico do maciço formado pelo material disposto nas voçorocas. Embora o PRAD apresente análises superficiais de estabilidade e medidas construtivas destinadas à conformação da estrutura, permanecem diversas questões que demandam maior aprofundamento técnico.

As análises apresentadas concentram-se predominantemente nas condições estáticas do empreendimento, havendo pouca ou nenhuma discussão sobre estabilidade em condições excepcionais,

processos de saturação prolongada, eventos extremos de precipitação, erosão interna, recalques diferenciais, deformações de longo prazo, perda de resistência dos materiais compactados ou mecanismos progressivos de ruptura. Também não foram identificadas avaliações detalhadas sobre possíveis processos de liquefação estática, comportamento dos materiais após sucessivos ciclos de umedecimento e secagem ou influência da variabilidade granulométrica dos rejeitos sobre o desempenho geotécnico da estrutura.

Considerando que o empreendimento prevê a disposição de mais de um milhão de metros cúbicos de rejeitos de mineração, ainda que distribuídos em quatro localidades, entende-se que as análises de estabilidade deveriam contemplar diferentes cenários operacionais e pós-operacionais, incluindo avaliações probabilísticas de risco, simulações para eventos extremos de precipitação e análises de desempenho em longo prazo. Outro aspecto relevante refere-se ao comportamento da estrutura após o encerramento das operações: como a estabilidade deverá ser mantida por prazo indeterminado, torna-se imprescindível demonstrar que os fatores de segurança permanecerão adequados mesmo após décadas de exposição às condições naturais de intemperismo.

O PRAD apresenta o empreendimento como uma ação de recuperação ambiental destinada à estabilização da paisagem, à redução da erosão, à diminuição do carregamento de sedimentos e à recomposição da vegetação nativa. Entretanto, a metodologia adotada para o preenchimento das voçorocas com rejeitos não é acompanhada, nos documentos analisados, de referências científicas robustas, estudos comparativos nacionais ou internacionais, avaliações de desempenho em longo prazo ou evidências que demonstrem a segurança dessa técnica em áreas de cabeceira, com solos suscetíveis à erosão e elevada conectividade hidrológica. Da mesma forma, a solução técnica proposta — composta pela compactação sucessiva dos materiais, implantação de drenagem superficial (sem especificação de detalhes), cobertura com aproximadamente 30 cm de solo orgânico e revegetação — mostra-se insuficientemente fundamentada para demonstrar segurança frente ao expressivo volume de material disposto, às características geomorfológicas da área, ao histórico erosivo das voçorocas e à conexão direta com a bacia hidrográfica do Rio das Velhas.

A estabilidade do empreendimento depende diretamente da qualidade da compactação executada durante a disposição sucessiva dos materiais. Entretanto, embora o PRAD mencione superficialmente a realização de controle tecnológico das camadas depositadas e compactadas, a documentação disponível não apresenta de forma consolidada os procedimentos adotados, a frequência dos ensaios, os critérios de aceitação, os resultados obtidos nem a rastreabilidade das informações produzidas ao longo da execução das obras. Também não foram localizados relatórios sistemáticos contendo ensaios Proctor, controle de umidade, densidade *in situ*, ensaios triaxiais, parâmetros de resistência, levantamentos geofísicos ou demais verificações normalmente empregadas em obras geotécnicas dessa magnitude. Essa lacuna dificulta verificar se a estrutura construída apresenta efetivamente as características consideradas nos cálculos de estabilidade e se os parâmetros utilizados nas análises representam as condições reais executadas em campo.

O próprio PRAD prevê requisitos técnicos rigorosos para a execução da compactação, cuja comprovação documental é indispensável para validar os pressupostos utilizados nos cálculos de estabilidade. Na página 52, o PRAD estabelece que:

"A liberação da camada deverá ser feita por laboratorista de campo mediante aferição da umidade e grau de compactação exigida em projeto por meio do método de Hilf ou similar."

Ainda na página 52, o PRAD determina que:

"Os materiais de cobertura (da área degradada) deverão ser compactados 98% do Proctor Normal na sua umidade ótima, com uma variação entre wot -2% e wot +2%. Os parâmetros médios de espessura da camada solta, densidade seca máxima, umidade ótima deverá ser avaliada novamente no início dos trabalhos de compactação."

O PRAD também estabelece que:

"Os rejeitos deverão ser compactados entre 85% e 95% do Proctor Normal; recomenda-se que os rejeitos não devem ser compactados no ramo seco da curva de compactação, ou seja, abaixo da umidade ótima. Este cuidado objetiva evitar o aparecimento de fissuras e trincas de tração."

E determina, ainda, que:

"Áreas revegetadas que venham a ser recobertas por resíduos filtrados deverão ter sua camada de solo orgânico e vegetação removidos antes da retomada da disposição. O mesmo deverá ocorrer com o revestimento dos acessos, ou áreas sujeitas à supercompactação pela passagem de veículos. Evita-se com estas ações a formação, na área recuperada, de restos orgânicos ou a existência de aquíferos suspensos em áreas mais compactadas."

Dessa forma, devem ser apresentados os relatórios técnicos, devidamente assinados pelos responsáveis, comprovando a liberação de **100% das camadas executadas** e o atendimento de **100% das operações de compactação** aos parâmetros especificados pelo próprio projeto — inclusive nos períodos secos e chuvosos, respeitando continuamente a faixa de umidade especificada (wot -2% a wot +2%) —, bem como a documentação relativa ao sistema de compactação empregado: equipamentos utilizados, controle operacional, espessura efetiva das camadas, número de passadas, procedimentos adotados em períodos chuvosos e secos e critérios para assegurar a uniformidade da compactação em toda a área. A relação completa dessa documentação consta do item 7 deste Parecer. Além disso, considerando que diferentes materiais provenientes da mineração podem apresentar propriedades geotécnicas significativamente distintas, o controle tecnológico deveria contemplar critérios específicos para cada tipo de material empregado, evitando generalizações que possam comprometer a confiabilidade das análises de estabilidade.

Outro aspecto que merece aprofundamento refere-se aos desafios construtivos da compactação em áreas críticas. O PRAD não detalha metodologias específicas destinadas a garantir a compactação efetiva nas bordas das pilhas, nos taludes e nas zonas de transição entre materiais distintos. Nas bordas e taludes, a ausência de confinamento lateral reduz naturalmente a eficiência da compactação, enquanto o acesso limitado dos equipamentos pesados frequentemente impede que sejam atingidos os mesmos níveis de energia de compactação obtidos na região central dos maciços; a utilização de equipamentos de menor porte pode resultar na formação de zonas menos densas, potencialmente críticas para a estabilidade global da estrutura.

O PRAD não descreve técnicas de confinamento lateral, procedimentos específicos para assegurar a homogeneidade da compactação nessas regiões nem soluções construtivas destinadas a reduzir a formação de zonas de baixa resistência — omissão que pode favorecer a ocorrência de zonas fracas, erosão regressiva, instabilidades superficiais e redução da segurança global da estrutura desde as fases iniciais de construção.

Diante da relevância desses aspectos para a segurança estrutural e ambiental do empreendimento, recomenda-se que todos os registros de controle tecnológico, ensaios laboratoriais e de campo, levantamentos geofísicos, registros fotográficos, boletins de execução e demais documentos

comprobatórios sejam disponibilizados de forma sistematizada, permitindo auditoria técnica independente e a verificação da conformidade entre os parâmetros adotados nos projetos e as condições efetivamente executadas em campo. Essa documentação é indispensável para conferir confiabilidade às análises de estabilidade e demonstrar que o comportamento esperado da estrutura encontra respaldo na execução real da obra.

5.6 Sistema de drenagem, controle hidráulico, *sumps* e desempenho frente às mudanças climáticas

5.6.1 Drenagem superficial, drenagem de montante, drenagem interna e sua relação com a estabilidade geotécnica

O sistema de drenagem constitui um dos elementos estruturais mais importantes para a segurança do empreendimento, uma vez que seu desempenho influencia diretamente a estabilidade geotécnica dos maciços formados pelo preenchimento das voçorocas com rejeito de mineração. Em empreendimentos dessa natureza, o adequado controle das águas superficiais e subterrâneas é indispensável para reduzir a infiltração, limitar a saturação dos materiais depositados, minimizar processos erosivos, controlar as pressões neutras e preservar, ao longo do tempo, os fatores de segurança considerados nas análises de estabilidade.

O PRAD prevê a implantação de dispositivos de drenagem superficial e interna destinados ao controle do escoamento das águas pluviais e à redução da infiltração no interior do maciço. Entretanto, a análise integrada dos documentos evidencia que diversos aspectos técnicos relevantes não foram suficientemente detalhados ou fundamentados, dificultando ou impossibilitando a avaliação da capacidade do sistema de garantir a estabilidade da estrutura durante as fases de implantação, operação e pós-fechamento.

Os documentos apresentam os sistemas de drenagem principalmente sob uma perspectiva operacional, descrevendo os dispositivos previstos sem integrar adequadamente sua função no comportamento hidrológico da área de intervenção e de sua bacia de contribuição. Também não foram identificadas modelagens hidráulicas integradas que demonstrem o comportamento conjunto da drenagem superficial, da drenagem interna e das contribuições de montante sob diferentes cenários hidrológicos, incluindo os de eventos extremos resultantes das mudanças climáticas — caso em que os valores adotados não podem ser obtidos diretamente de séries históricas de precipitação, devendo levar em conta o aumento das precipitações de acordo com os diversos cenários descritos nos documentos do IPCC.

Outro aspecto relevante refere-se à drenagem das áreas situadas a montante das voçorocas — justamente aquelas responsáveis pela geração do escoamento superficial que, ao longo do tempo, contribuiu para o desenvolvimento e o aprofundamento dos processos erosivos atualmente existentes.

Embora o PRAD informe (p. 39) que:

"Os sistemas de drenagem superficial estarão presentes em toda área interna da intervenção ambiental (Entorno das voçorocas). Esses sistemas consistem na adoção de um plano de direcionamento do escoamento superficial das águas, a fim de minimizar o surgimento ou intensificação dos processos erosivos e a degradação da qualidade dos recursos hídricos superficiais da área. Trata-se, portanto, de uma medida de caráter preventivo, que será executada desde a implantação do empreendimento até o seu fechamento e atuante sobre os meios físico, biótico e socioeconômico."

não foi localizado projeto executivo suficientemente detalhado demonstrando como ocorrerá a interceptação das águas provenientes das áreas de montante antes que atinjam os depósitos de rejeitos. Tampouco foram apresentados memoriais de cálculo, perfis hidráulicos, delimitação das bacias de contribuição ou simulações hidrológicas que permitam avaliar a eficiência desse sistema em diferentes condições de precipitação estimadas para as décadas posteriores à finalização das obras. Essa lacuna possui elevada relevância técnica: caso as contribuições naturais das bacias de montante não sejam adequadamente desviadas, permanece a possibilidade de reativação dos processos erosivos responsáveis pela formação das voçorocas, além da ocorrência de sobrecarga hidráulica sobre os maciços construídos.

Entende-se, ainda, que o sistema principal de drenagem de montante deveria estar implantado previamente ao início da disposição dos materiais, de forma a impedir que as águas superficiais incidam diretamente sobre os rejeitos durante a fase de construção — a implantação progressiva da drenagem, acompanhando o avanço do preenchimento, conforme descrito no PRAD, aumenta a vulnerabilidade da estrutura justamente no período em que os materiais recém-dispostos apresentam menor consolidação e maior suscetibilidade à erosão.

No que se refere à drenagem superficial propriamente dita, o PRAD estabelece (p. 51):

"A drenagem superficial deverá ser realizada com a construção de canaletas em enrocamento nos bancos com escoamento para as laterais e inclinação de 0,5%, por 0,50 metros de profundidade e 0,80 metros de largura. Essas dimensões foram pré-calculadas para atender um período mínimo de recorrência de 100 anos e são conhecidas de projetos próximos da região alvo do PRAD."

Registre-se, desde logo, que **o tempo de recorrência não deveria ser de apenas 100 anos**: tudo indica que os eventos extremos de chuva virão em intensidade bem superior à dos tempos de retorno calculados com base em dados pretéritos de precipitação, conforme discutido no item 5.6.3. Torna-se necessária, inicialmente, a apresentação de documentação técnica que comprove a execução dessas canaletas exatamente conforme os parâmetros estabelecidos no projeto, incluindo levantamentos planialtimétricos, relatórios de fiscalização, registros fotográficos e documentos de recebimento das obras.

Além disso, observa-se que o sistema descrito limita-se essencialmente às canaletas implantadas nos bancos da estrutura, sem apresentar um projeto hidráulico completo. Considerando as características geomorfológicas da área e o histórico de formação das voçorocas, a rede de drenagem superficial deveria contemplar, além das canaletas de berma previstas no PRAD, canaletas de topo, canaletas de acesso, descidas d'água, dissipadores de energia, canais periféricos e demais dispositivos destinados ao controle integral das águas pluviais. A documentação tampouco apresenta estudos detalhados acerca da capacidade hidráulica dessas estruturas, das velocidades máximas admissíveis, do risco de galgamento, dos processos de assoreamento e colmatagem dos dispositivos, da perda de eficiência ao longo do tempo ou da necessidade de manutenção permanente.

Outro aspecto de elevada importância refere-se à drenagem interna dos depósitos. O PRAD estabelece (p. 51):

"Deve-se construir um sistema de drenagem interna em cada voçoroca, previamente projetado, com o intuito de manter a freática mais baixa possível e aumentar os níveis de estabilidade. O tratamento da fundação também deve ocorrer com a retirada de toda a vegetação/matéria orgânica pré-existente."

Todavia, apesar dessa previsão, não foram localizados os projetos executivos das drenagens internas, seus memoriais de cálculo, critérios de dimensionamento, parâmetros hidráulicos, capacidade de vazão, especificações dos materiais drenantes ou demonstrações de que essas estruturas serão capazes de controlar adequadamente os níveis piezométricos ao longo de toda a vida útil do empreendimento.

Essa deficiência documental é particularmente relevante porque a estabilidade geotécnica do maciço não depende exclusivamente da compactação dos materiais ou da drenagem superficial, mas também da eficiência permanente da drenagem interna na redução das pressões neutras e no controle da saturação dos rejeitos. Também não foram identificadas análises específicas sobre o comportamento desses sistemas diante de obstruções, colmatção, perda gradual de capacidade drenante, deposição de finos, degradação dos materiais filtrantes ou necessidade de substituição e manutenção periódica.

A eficiência da drenagem interna apresenta estreita relação com o processo construtivo e com o controle tecnológico da compactação. Na prática, é praticamente inevitável a ocorrência de zonas com diferentes graus de compactação, especialmente nas interfaces entre camadas sucessivas, nas bordas dos depósitos e nas regiões próximas aos taludes. Essas variações podem favorecer a formação de caminhos preferenciais para a infiltração de água, aumentando localmente os níveis de saturação e reduzindo a resistência geotécnica dos materiais — comportamento que tende a ser agravado durante eventos de precipitação intensa, quando volumes elevados de água infiltrada podem provocar aumento das pressões neutras, erosão interna, formação de *piping* e perda progressiva da estabilidade dos depósitos.

Da mesma forma, a compactação adequada depende diretamente do controle da umidade dos materiais durante a execução: em períodos de chuvas prolongadas, torna-se significativamente mais difícil manter os rejeitos dentro da faixa de umidade especificada, podendo ser necessária a interrupção temporária das operações; em sentido oposto, durante estiagens prolongadas, o ressecamento excessivo dos materiais também pode comprometer a obtenção da umidade ótima, sendo insuficiente a simples aspersão superficial de água para garantir a homogeneidade da umidade em toda a espessura da camada compactada.

Dessa forma, o sistema de drenagem superficial, a drenagem de montante, a drenagem interna e os procedimentos construtivos relacionados à compactação devem ser analisados de forma integrada, uma vez que constituem elementos interdependentes para a segurança hidráulica e geotécnica da intervenção. A ausência de detalhamento técnico desses componentes limita ou impede a verificação da efetiva capacidade do empreendimento de manter sua estabilidade em longo prazo, especialmente considerando o elevado volume de materiais disposto, a forte dinâmica hidrológica da área e a permanência da estrutura por prazo indeterminado.

5.6.2 *Sumps, diques de contenção, enrocamentos de pé, bermas e inconsistências documentais*

Além dos sistemas de drenagem superficial e interna, a segurança hidráulica e geotécnica do empreendimento depende do adequado desempenho das estruturas de contenção e controle hidráulico, incluindo *sumps*, diques de contenção, enrocamentos de pé, bermas, canais de desvio, bacias de retenção e demais dispositivos destinados ao controle das águas superficiais e subterrâneas, à contenção de sedimentos e à preservação da estabilidade das voçorocas preenchidas com rejeito de mineração.

Entretanto, a análise dos documentos técnicos evidencia inconsistência relevante entre as informações constantes do processo de licenciamento e aquelas posteriormente apresentadas pelo empreendedor na reunião do Subcomitê Águas do Gandarela (02/07/2026). Nos documentos analisados (PRAD, PIA e demais peças do processo), **não foi identificada sequer menção à implantação de *sumps* e diques de contenção**, tampouco descrição técnica dessas estruturas abrangendo localização, quantidade,

capacidade volumétrica, dimensionamento hidráulico, critérios de projeto, tempo de retorno adotado, responsável técnico, Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), rotinas de inspeção, procedimentos de operação e manutenção, critérios para limpeza e desassoreamento ou protocolos de atuação em caso de extravasamento.

Da mesma forma, **também não foram identificadas descrições técnicas ou projetos específicos relativos a enrocamentos de pé ou bermas**, apesar de essas estruturas exercerem papel fundamental na estabilidade hidráulica e geotécnica de empreendimentos dessa natureza. Contudo, nos slides apresentados pelo empreendedor na referida reunião são identificadas estruturas denominadas "**Dique de contenção**", "**Enrocamento de pé**" e "**Implementação de drenagem interna**" (Figura 4), e foi citada a presença de *sumps*, que são estruturas de contenção de sedimentos e rejeitos em complexos minerários.

Essa divergência evidencia inconsistência documental relevante, uma vez que estruturas estruturantes para a segurança da obra aparecem em material de apresentação pública, mas não foram localizadas, de forma clara e detalhada, nos documentos técnicos utilizados para subsidiar o licenciamento e a avaliação ambiental do empreendimento. Do ponto de vista da engenharia geotécnica, tanto os *sumps* quanto os diques de contenção, enrocamentos de pé e bermas constituem componentes essenciais do sistema hidráulico e estrutural da obra: seu funcionamento integrado influencia diretamente o comportamento dos rejeitos, o controle das águas superficiais e subterrâneas, a dissipação de energia dos escoamentos, a redução dos processos erosivos, a estabilidade dos taludes e a minimização do carreamento de sedimentos para os cursos d'água.

Por essa razão, tais estruturas deveriam constar formalmente dos projetos executivos, dos memoriais de cálculo, dos estudos hidrológicos e geotécnicos, dos programas de monitoramento e dos documentos integrantes do processo de licenciamento ambiental — o que não foi identificado, conforme relação detalhada no item 7 deste Parecer. A ausência dessas informações impede verificar se as estruturas apresentadas pelo empreendedor foram efetivamente incorporadas ao projeto executivo, se foram corretamente dimensionadas e executadas e se possuem capacidade suficiente para garantir a segurança hidráulica e geotécnica do empreendimento durante sua vida útil.

Outro aspecto relevante refere-se ao funcionamento integrado entre os *sumps*, os diques de contenção, os enrocamentos de pé, as bermas, a drenagem superficial, a drenagem interna e os depósitos de rejeitos. Os documentos analisados não apresentam modelagem hidráulica integrada capaz de demonstrar o comportamento conjunto desses sistemas durante condições operacionais normais, eventos extremos de precipitação, processos de colmatção, perda de eficiência dos dispositivos drenantes, extravasamentos, erosão regressiva ou falhas parciais de funcionamento.

Não foram identificadas, igualmente, análises específicas sobre o comportamento dessas estruturas ao longo do tempo, considerando processos de assoreamento, degradação dos materiais, obstrução dos drenos, redução da capacidade hidráulica ou necessidade de substituição e manutenção permanente. Em empreendimentos dessa natureza, a segurança não depende exclusivamente da estabilidade global dos depósitos, mas do funcionamento contínuo e integrado de todos os dispositivos hidráulicos responsáveis pelo controle das águas: a perda de eficiência de qualquer um desses componentes pode alterar significativamente o regime de infiltração, elevar as pressões neutras, intensificar processos erosivos e comprometer progressivamente os fatores de segurança adotados para a estrutura.

Merecem atenção, ainda, as limitações construtivas inerentes ao processo de disposição e compactação dos materiais. O PRAD estabelece, na página 52, que:

"A drenagem provisória deverá ser executada antes dos trabalhos de compactação e deverá ser ajustada, quando necessário, durante a obra."

Também determina que sejam observados os seguintes procedimentos:

- "Definir previamente as faixas de compactação por meio de cruzetas e estacas;"
- "Manter os parâmetros de compactação (densidade e umidade ótima);"
- "Solicitar escarificação para recompactação, secagem ou umedecimento da camada, caso não se apresente nas condições especificadas no projeto;"
- "Solicitar que a última camada seja selada ao fim da jornada de trabalho, durante eventos de paralisação, ou quando houver iminência de chuvas."

Essas exigências demonstram que o próprio PRAD reconhece a elevada sensibilidade do empreendimento às condições de drenagem, de compactação e de controle da umidade durante a execução das obras. Entretanto, não foram apresentados documentos que comprovem o cumprimento integral desses procedimentos durante toda a implantação do empreendimento, incluindo relatórios de fiscalização, diários de obra, registros fotográficos, boletins de campo e demais documentos capazes de demonstrar que os parâmetros estabelecidos no projeto foram efetivamente observados.

Considerando que o empreendimento já se encontra praticamente implantado, tais documentos — relacionados no item 7 — deveriam integrar o processo de licenciamento, fiscalização e acompanhamento ambiental. Na ausência dessas informações, não é possível verificar, de forma tecnicamente fundamentada, se as estruturas efetivamente implantadas apresentam capacidade suficiente para assegurar a estabilidade hidráulica e geotécnica do empreendimento ao longo de sua vida útil, nem se há conformidade entre o projeto licenciado, a obra executada e as estruturas posteriormente apresentadas pelo empreendedor.

5.6.3 Mudanças climáticas, comportamento da cobertura vegetal e avaliação integrada dos riscos

A análise dos documentos evidencia que **não foram apresentados estudos específicos sobre mudanças climáticas**, tampouco avaliações destinadas a verificar os efeitos da intensificação de eventos extremos de precipitação sobre o desempenho hidráulico e geotécnico do empreendimento. Tudo indica que as informações constantes do PRAD e dos demais documentos — bastante resumidas — consideraram parâmetros hidrológicos convencionais, sem incorporar cenários climáticos prospectivos, projeções de alteração do regime de chuvas ou avaliações específicas acerca do aumento da frequência e da intensidade dos eventos extremos observados nas últimas décadas.

Essa ausência constitui limitação técnica relevante, sobretudo considerando que o empreendimento consiste na disposição permanente de grande volume de rejeitos em área de cabeceira da bacia do Rio das Velhas, inserida no Quadrilátero Ferrífero-Aquífero. Alterações no regime de precipitação influenciam diretamente os processos de infiltração, a geração de escoamento superficial, a saturação dos maciços, a erosão, a estabilidade dos taludes e o desempenho dos sistemas de drenagem e contenção. Diversos estudos científicos demonstram que a região Sudeste do Brasil apresenta tendência de aumento da frequência e da intensidade de chuvas concentradas em curtos intervalos de tempo, favorecendo enchentes, movimentos de massa, erosão acelerada, assoreamento e falhas em estruturas hidráulicas e geotécnicas — processos que passaram a integrar o conjunto de riscos que devem ser considerados em empreendimentos com vida útil permanente, especialmente aqueles implantados em áreas ambientalmente sensíveis.

Quanto ao dimensionamento hidráulico, os documentos não apresentam estudos demonstrando que o critério de tempo de recorrência de 100 anos adotado para as canaletas de drenagem (PRAD, p. 51, transcrito no item 5.6.1) permanece adequado diante das alterações climáticas observadas nas últimas décadas, nem avaliações sobre o comportamento do sistema hidráulico frente a precipitações superiores às consideradas no dimensionamento original e previstas em diversos cenários do IPCC devido às mudanças climáticas. Também não foram identificadas análises utilizando Precipitação Máxima Provável (PMP), tempos de retorno superiores ou modelagens probabilísticas compatíveis com a importância ambiental da área.

Além das lacunas relativas aos cenários climáticos, permanecem incertezas quanto ao comportamento do empreendimento após a implantação da cobertura vegetal definitiva, conforme discutido nos itens 4 e 5.1. Essa lacuna não permite compreender qual será efetivamente a cobertura vegetal implantada e quais premissas foram adotadas nas análises de estabilidade e drenagem. A questão possui elevada relevância técnica porque diferentes formas de cobertura vegetal produzem respostas hidrológicas distintas: áreas ocupadas por vegetação nativa da Mata Atlântica apresentam sistemas radiculares profundos, elevada evapotranspiração, maior interceptação das águas pluviais e comportamento hidrológico substancialmente diferente daquele observado em áreas destinadas ao uso agrícola que, além de apresentar vegetação de características distintas da vegetação natural, apresenta substantivas variações sazonais de cobertura associadas aos ciclos de plantio e colheita. Consequentemente, a escolha da cobertura influencia diretamente os processos de infiltração, o escoamento superficial, a recarga hídrica, a estabilidade superficial, a produção de sedimentos e o funcionamento dos sistemas de drenagem.

Entretanto, **não foram localizados estudos específicos avaliando a interação entre o desenvolvimento do sistema radicular das espécies nativas e os depósitos de rejeitos compactados**, nem avaliações acerca dos possíveis efeitos da penetração das raízes sobre as camadas compactadas, os dispositivos de drenagem, os enrocamentos de pé, os diques de contenção, as bermas e as demais estruturas hidráulicas previstas para garantir a estabilidade do empreendimento.

Da mesma forma, não foram apresentados estudos comparando o comportamento hidrológico e geotécnico da área sob diferentes cenários de cobertura vegetal, tampouco avaliações capazes de demonstrar de que forma a implantação predominante de uso agrícola poderá influenciar a estabilidade dos depósitos, a eficiência do sistema de drenagem e a manutenção das condições de segurança consideradas no projeto. Considerando que a cobertura vegetal constitui elemento permanente do sistema de recuperação ambiental e interfere diretamente no funcionamento hidráulico e geotécnico da estrutura, tais avaliações deveriam integrar os estudos ambientais e os projetos executivos do empreendimento.

As lacunas tornam-se ainda mais relevantes quando analisadas em conjunto com as inconsistências identificadas no item anterior: além da inexistência de estudos climáticos, estruturas relevantes para a segurança do empreendimento — *sumps*, diques de contenção, enrocamentos de pé e bermas — não foram devidamente caracterizadas nos documentos técnicos, embora parte delas tenha sido apresentada posteriormente em material institucional do empreendedor. Dessa forma, permanece sem demonstração técnica o comportamento integrado entre essas estruturas, os sistemas de drenagem, os depósitos de rejeitos, a cobertura vegetal e os efeitos decorrentes da intensificação dos eventos extremos de precipitação.

Diante do conjunto das análises realizadas, conclui-se que a documentação disponível **não demonstra, de forma suficientemente fundamentada**, que o empreendimento possui resiliência hidráulica e geotécnica

compatível com sua localização em área de elevada sensibilidade ambiental, com a permanência indefinida das estruturas implantadas e com os cenários de mudanças climáticas projetados para as próximas décadas.

Para que a documentação técnica pudesse ser considerada consistente com a complexidade do empreendimento, deveriam integrar o processo de licenciamento e acompanhamento ambiental, além dos documentos já mencionados, **estudos específicos sobre mudanças climáticas, modelagens hidrológicas prospectivas, avaliações do comportamento das estruturas frente a eventos extremos e estudos eco-hidrológicos e geotécnicos** demonstrando a interação entre os depósitos de rejeitos, os sistemas de drenagem, os diques, enrocamentos de pé, bermas e a cobertura vegetal efetivamente prevista, incluindo análises comparativas entre a revegetação com espécies nativas e a utilização agrícola.

5.7 Adequação normativa e consistência jurídica do licenciamento ambiental

A análise integrada da documentação evidencia que o processo de licenciamento ambiental apresenta questões que merecem aprofundamento tanto sob a perspectiva da adequação normativa quanto da segurança jurídica e da suficiência dos estudos técnicos que fundamentaram a autorização do empreendimento.

A primeira questão refere-se à própria caracterização do empreendimento, analisada no item 5.1: enquanto os documentos administrativos o enquadram predominantemente como ação de recuperação de áreas degradadas, diversos elementos técnicos indicam que a intervenção apresenta características compatíveis com uma estrutura permanente destinada à disposição de rejeitos de mineração, envolvendo a movimentação de elevado volume de rejeitos, a implantação de sistemas de drenagem superficial e interna, estruturas de contenção, compactação controlada, conformação geotécnica de maciços e monitoramento de longo prazo. Essa dualidade repercute diretamente sobre a definição dos estudos ambientais exigíveis, sobre o conjunto de normas técnicas aplicáveis, sobre os programas de monitoramento, sobre os critérios de segurança adotados e sobre a própria competência dos órgãos envolvidos no licenciamento.

Nesse contexto, merece destaque a adequação do referencial normativo utilizado para subsidiar o projeto, como demonstrado no item 5.1.

Embora parte dos estudos ambientais tenha sido elaborada anteriormente à publicação da norma **ABNT NBR 13028-3:2025** e da **Resolução ANM nº 220/2025**, sua entrada em vigor evidencia a necessidade de reavaliar a compatibilidade do empreendimento com o atual estado da técnica e com o arcabouço normativo vigente, especialmente considerando a magnitude da intervenção, sua permanência por prazo indeterminado e sua localização em área de elevada relevância ambiental e hídrica.

Ademais, parte das metodologias adotadas no PRAD baseia-se em procedimentos originalmente desenvolvidos para pilhas de estéril, sem discussão aprofundada acerca de sua aplicabilidade ao comportamento geotécnico, hidráulico e hidrogeológico dos materiais efetivamente utilizados: caso parte do material seja efetivamente constituída por rejeitos do beneficiamento mineral, sua resposta mecânica poderá diferir significativamente daquela observada em estruturas de disposição de estéril, exigindo critérios específicos de caracterização geotécnica, controle tecnológico, monitoramento e gestão de riscos.

Seria necessário, portanto, que o empreendedor demonstrasse expressamente a compatibilidade do empreendimento com o conjunto normativo atualmente vigente, justificando tecnicamente as metodologias empregadas e atualizando os critérios de projeto sempre que as alterações normativas

produzissem impactos sobre a segurança da estrutura. Outro aspecto relevante refere-se à consistência documental do processo de licenciamento. Foram identificadas inconsistências entre diferentes documentos quanto à classificação dos materiais utilizados, à extensão das áreas de intervenção, ao estágio sucessional da vegetação e às próprias estruturas integrantes do empreendimento, conforme discutido nos itens anteriores.

Também merecem atenção as inconsistências observadas no PIA, especialmente a permanência de **referências ao município de Curvelo** em diferentes trechos do documento: embora tais ocorrências possam decorrer de falhas de edição, elas podem indicar que o PIA utilizou informações e dados equivocados, relativos a Curvelo, para sustentar obras em Itabirito. De qualquer forma, essa falha documental suscita dúvidas quanto à validade do conteúdo do documento e do processo de revisão técnica realizado antes da protocolização dele, permitindo supor que não apenas os trechos que mencionam o município de Curvelo não são confiáveis, mas também outros trechos que podem, igualmente, conter dados e informações de outras localidades que não a dos empreendimentos.

Quanto à documentação de licenciamento propriamente dita, a **LAC1 nº 01/2023 (4ª via)** informa validade até **16 de junho de 2025**. Considerando exclusivamente a documentação disponibilizada para análise, não foi localizada comprovação de renovação, prorrogação da vigência ou emissão de novo ato autorizativo, circunstância que demanda esclarecimento documental. Da mesma forma, a **AIA nº 11/2024**, emitida em 6 de setembro de 2024, possui validade de três anos, condicionada à apresentação de planta topográfica ou croqui da propriedade contendo a localização da intervenção, da Reserva Legal e das Áreas de Preservação Permanente (APPs) — sendo igualmente relevante a verificação do cumprimento dessas condicionantes para a avaliação da regularidade do empreendimento.

Outra inconsistência identificada diz respeito ao enquadramento da atividade licenciada. Em que pese já ter sido mencionado, considera-se imperativo reiterar que, enquanto a licença ambiental faz referência predominantemente a aterro para resíduos não perigosos Classe II e resíduos da construção civil (RCC), diversos documentos técnicos, registros fotográficos, informações apresentadas em reuniões técnicas e a própria visita de campo indicam a utilização de **rejeitos de mineração** para o preenchimento das voçorocas. Essa divergência — é preciso enfatizar — possui repercussões jurídicas relevantes, uma vez que pode influenciar o enquadramento da atividade licenciada, os estudos ambientais exigíveis, a definição da competência administrativa para o licenciamento, a necessidade de manifestação de órgãos estaduais especializados e os critérios normativos aplicáveis ao empreendimento.

Nos processos de licenciamento ambiental, os estudos técnicos constituem o principal fundamento das decisões administrativas. Dessa forma, inconsistências relacionadas ao enquadramento da atividade, à caracterização dos materiais utilizados, às estruturas efetivamente implantadas, às normas técnicas adotadas e às informações constantes dos estudos ambientais comprometem a rastreabilidade do processo decisório e justificam revisão criteriosa da documentação. À luz dos princípios da **legalidade, prevenção, precaução, publicidade, motivação dos atos administrativos e segurança jurídica**, a documentação deveria demonstrar, de forma clara e consistente:

- a correta caracterização da natureza do empreendimento e da atividade efetivamente licenciada;
- a classificação técnica dos materiais utilizados no preenchimento das voçorocas;
- a compatibilidade do projeto com o conjunto normativo atualmente vigente, especialmente a **ABNT NBR 13028-3:2025** e a **Resolução ANM nº 220/2025**;
- a regularidade da vigência das licenças e autorizações ambientais;
- o cumprimento das condicionantes estabelecidas nos atos autorizativos;

- a harmonização das informações constantes dos diferentes estudos ambientais e documentos administrativos;
- a correspondência entre o projeto licenciado, as estruturas efetivamente implantadas e aquelas posteriormente apresentadas pelo empreendedor em reunião junto ao Subcomitê Águas do Gandarela.

Diante do conjunto das inconsistências identificadas, conclui-se que a documentação analisada apresenta limitações quanto à consistência técnica, normativa e jurídica necessárias para demonstrar, de forma plenamente fundamentada, a adequação do licenciamento às características efetivas do empreendimento.

A existência de divergências quanto ao enquadramento da atividade, às normas técnicas adotadas, aos materiais empregados, às estruturas executadas e à própria documentação de suporte reforça a necessidade de revisão integrada do processo, com apresentação dos esclarecimentos e complementações técnicas indispensáveis para assegurar a conformidade do empreendimento com o ordenamento jurídico e com os atuais padrões de segurança aplicáveis a estruturas geotécnicas associadas à mineração.

6. RECOMENDAÇÕES

As recomendações apresentadas a seguir decorrem das inconsistências técnicas, documentais, ambientais e normativas identificadas ao longo deste Parecer. Seu objetivo é indicar providências capazes de ampliar o conhecimento sobre o empreendimento, reduzir as incertezas existentes e assegurar que qualquer decisão relacionada à continuidade, à regularização, à ampliação ou à eventual replicação desse modelo de intervenção seja fundamentada em informações completas, verificáveis e compatíveis com a magnitude dos riscos envolvidos.

Considerando que o empreendimento prevê a disposição permanente de aproximadamente 1,09 milhão de metros cúbicos de materiais provenientes da mineração em área de cabeceira da bacia do Rio das Velhas, entende-se que sua avaliação não pode se limitar aos procedimentos normalmente aplicados a projetos convencionais de recuperação de voçorocas. A escala da intervenção, a natureza ainda insuficientemente caracterizada dos materiais, a presença de estruturas geotécnicas e hidráulicas, a supressão de vegetação nativa e a localização em território estratégico para a produção de água exigem abordagem integrada, interdisciplinar e orientada pelos **princípios da prevenção e da precaução**.

As medidas propostas não partem da premissa de que a recuperação de processos erosivos seja desnecessária. Ao contrário, reconhecem a importância de estabilizar áreas degradadas, controlar a produção de sedimentos e reduzir riscos erosivos. Entretanto, tais objetivos não podem justificar, por si sós, a adoção de uma solução baseada na disposição definitiva de rejeitos de mineração sem que sejam previamente demonstradas sua segurança, sua superioridade em relação a alternativas menos impactantes e sua compatibilidade com a proteção dos recursos hídricos, da biodiversidade e das funções ecológicas da área.

Considera-se necessária, ainda, a diferenciação entre medidas de caráter imediato — voltadas à prevenção de novos riscos e à preservação das evidências técnicas existentes — e medidas de médio e longo prazo, destinadas à complementação dos estudos, ao monitoramento ambiental, à fiscalização e à avaliação dos resultados da intervenção e à manutenção da integridade das estruturas durante as décadas e, até mesmo, séculos futuros, em cenários de mudanças climáticas. Recomenda-se, portanto, que a análise do empreendimento seja conduzida de forma progressiva, condicionando qualquer avanço à comprovação do atendimento das exigências técnicas estabelecidas.

As recomendações destinam-se ao empreendedor, ao órgão ambiental licenciador, aos órgãos de fiscalização e controle, ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, à Agência Peixe Vivo e às demais instituições envolvidas no acompanhamento do projeto e verificação de sua real compatibilidade com a proposta de recuperação ambiental e segurança hídrica na bacia. Sua continuidade, se realmente viável, deve ocorrer de forma articulada, com definição clara de responsabilidades, prazos, critérios de avaliação e mecanismos de transparência.

Especial atenção deve ser conferida ao papel do CBH Rio das Velhas e ao Termo de Cooperação Técnica firmado para o desenvolvimento de projetos baseados na denominada Solução Ivoti. Causa estranhamento que uma cooperação técnica dessa natureza tenha sido estabelecida em torno de uma solução apresentada como **inovadora e de elevada complexidade**, sem que, na documentação analisada, tenham sido identificados estudos científicos conclusivos, resultados de monitoramento de longo prazo ou experiências anteriores, em áreas-piloto de características comparáveis, capazes de demonstrar sua eficácia e segurança ambiental, especialmente quanto aos efeitos sobre os recursos hídricos.

A participação de uma instância responsável pela gestão participativa dos recursos hídricos exige que os projetos associados a ela sejam submetidos a avaliação técnica independente, publicidade integral dos estudos e efetivo controle social, evitando que a cooperação institucional seja interpretada como validação prévia de uma tecnologia ou de um modelo de disposição de rejeitos ainda sujeito a incertezas relevantes.

Nesse sentido, as recomendações seguintes buscam assegurar que a tomada de decisão priorize a proteção dos territórios produtores de água, a segurança das populações potencialmente afetadas e o interesse público. Pretende-se evitar que a recuperação de um passivo erosivo resulte na criação de novos passivos geotécnicos, hidrogeológicos, químicos ou ecológicos, cuja manifestação possa ocorrer somente após o encerramento das atividades ou em situações de chuvas extremas, falhas de drenagem, saturação dos materiais e perda de desempenho da cobertura vegetal.

Diante da relevância regional da bacia do Rio das Velhas para o abastecimento público da capital e da Região Metropolitana de Belo Horizonte, as recomendações devem ser interpretadas não apenas como medidas de aperfeiçoamento de um empreendimento específico, mas como salvaguardas necessárias para a **segurança e a soberania hídrica de Minas Gerais**.

6.1 Ao órgão ambiental licenciador

- Reavaliar o enquadramento ambiental do empreendimento, verificando sua compatibilidade com a natureza efetiva da atividade desenvolvida.
- Suspender a emissão de novas autorizações e a ampliação das atividades até que sejam sanadas as inconsistências técnicas identificadas neste Parecer.
- Exigir a complementação dos estudos ambientais antes da continuidade do empreendimento.
- Avaliar a necessidade de elaboração de estudo ambiental de maior complexidade, compatível com a magnitude da intervenção e com a sensibilidade ambiental da área.
- Promover vistoria técnica interdisciplinar envolvendo especialistas em geotecnia, hidrogeologia, recursos hídricos, engenharia de minas, ecologia, recuperação de áreas degradadas e segurança de barragens.
- Avaliar os impactos cumulativos e sinérgicos decorrentes da implantação de múltiplos empreendimentos semelhantes na bacia hidrográfica do Rio das Velhas.

6.2 Ao empreendedor

Apresentar, previamente à continuidade das atividades, a totalidade dos estudos, projetos, laudos e registros relacionados no item 7 deste Parecer, com destaque para: a caracterização físico-química, mineralógica e geotécnica completa dos materiais utilizados; os estudos hidrogeológicos e hidrogeoquímicos, com modelagem da recarga aquífera e do fluxo subterrâneo; os ensaios de lixiviação, solubilização e potencial de drenagem ácida; os estudos de estabilidade considerando cenários de saturação, chuvas extremas e mudanças climáticas; os projetos executivos detalhados dos sistemas de drenagem, *sumps*, diques, estruturas de contenção e monitoramento; o estudo comparativo entre alternativas de recuperação das voçorocas, demonstrando a superioridade técnica da solução proposta em relação a outras alternativas de engenharia e restauração ecológica; o projeto de restauração ecológica baseado em espécies nativas, com metas ecológicas mensuráveis e monitoramento de longo prazo; os estudos agrônômicos, pedológicos, geoquímicos e ecotoxicológicos que fundamentem tecnicamente a proposta de utilização agrícola de aproximadamente 80% da área; e o plano de monitoramento ambiental permanente abrangendo estabilidade geotécnica, águas superficiais, águas subterrâneas, solo, vegetação e biodiversidade. Assim como, apresentar estudo específico sobre os potenciais efeitos do empreendimento a jusante, contemplando a conexão hidrográfica entre as áreas de intervenção, nascentes e cursos d'água associados e a Represa de Rio de Pedras, incluindo modelagem do transporte de sedimentos e eventual carreamento de materiais, avaliação do risco de assoreamento e de alterações na qualidade das águas, bem como identificação dos possíveis impactos ambientais, paisagísticos, sociais, recreativos e turísticos associados ao reservatório e ao seu entorno.

6.3 Ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

- Condicionar o desenvolvimento do Termo de Cooperação Técnica à ampla transparência dos estudos produzidos.
- Solicitar a empresa e disponibilizar integralmente os documentos técnicos sugeridos no item 7 para consulta pública.
- Promover avaliação técnica independente dos empreendimentos já implantados pela empresa.
- Garantir que futuras decisões envolvendo projetos semelhantes sejam precedidas de ampla discussão técnica e participação social.
- Incorporar a segurança hídrica e a proteção das áreas produtoras de água como critérios prioritários para a avaliação de projetos dessa natureza.

6.4 Aos órgãos de fiscalização (MPMG, FEAM, IGAM, ANM, TCE)

- Avaliar a conformidade entre o empreendimento efetivamente implantado e aquele autorizado pelo licenciamento.
- Verificar a compatibilidade entre o volume disposto e os critérios atualmente aplicáveis às estruturas destinadas à disposição permanente de rejeitos.
- Fiscalizar o cumprimento das condicionantes ambientais e dos programas de monitoramento, assim como, analisar se elas são suficientes e compatíveis com a complexidade do empreendimento e sua localização em área estratégica de preservação.
- Avaliar a necessidade de auditorias técnicas independentes.

6.5 Recomendações gerais

Recomenda-se que empreendimentos destinados à disposição permanente de rejeitos de mineração em áreas de cabeceira hidrográfica passem a incorporar, obrigatoriamente: análise de riscos; avaliação

integrada de segurança hídrica; estudos hidrogeológicos detalhados; avaliação de impactos cumulativos e sinérgicos; cenários de mudanças climáticas e planos de manutenção das estruturas ao longo do tempo tendo em conta os cenários estudados; monitoramentos geológico e ambiental permanentes; transparência ativa dos dados ambientais; e participação dos Comitês de Bacia (e seus subcomitês), universidades, instituições científicas e sociedade civil organizada.

7. DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES A SEREM SOLICITADOS

Este item consolida todos os documentos e informações que devem ser solicitados à empresa Tazay Transportes Ltda./Ivoti Ambiental, ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, à Prefeitura de Itabirito e os demais órgãos ambientais de licenciamento e fiscalização, reunindo as solicitações formuladas ao longo dos itens 5.1 a 5.7 deste Parecer.

7.1 À empresa Tazay Transportes Ltda./Ivoti Ambiental

a) Caracterização dos materiais utilizados (item 5.2):

- documentação técnica, para cada tipo de material que foi ou que será efetivamente utilizado, contendo origem, classificação ambiental, composição físico-química e caracterização geotécnica;
- laudos de composição mineralógica, distribuição granulométrica, limites de Atterberg, densidade, permeabilidade e resistência mecânica;
- ensaios de potencial de lixiviação, de solubilização e de potencial de geração de drenagem ácida, e avaliação do comportamento hidrogeoquímico dos materiais após sua disposição permanente;
- rastreabilidade das cargas transportadas e controles tecnológicos executados;
- demonstração de compatibilidade entre os materiais efetivamente depositados e aqueles autorizados nas licenças ambientais.
- laudos de classificação de cada lote de material conforme a ABNT NBR 10004 (com os respectivos ensaios de lixiviação — NBR 10005 — e de solubilização — NBR 10006), acompanhados da identificação do lote, da data e do laboratório responsável;
- Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR) ou documentos equivalentes de todas as cargas recebidas, com balanço de massa entre os volumes autorizados, transportados e efetivamente dispostos em cada voçoroca;
- varredura analítica de metais e metaloides (incluindo arsênio, cádmio, chumbo, cromo, manganês, mercúrio e níquel) nos materiais dispostos e nos solos e sedimentos adjacentes;
- contratos, acordos comerciais ou instrumentos equivalentes celebrados com a Vallourec (Mina Pau Branco) e com quaisquer outras fontes geradoras dos materiais recebidos.
- todas as Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) vinculadas à caracterização dos materiais.

b) Supressão de vegetação nativa e restauração ecológica (item 5.3):

- arquivos *shapefile*, KML ou equivalentes dos limites da AIA, das parcelas do inventário, das quatro voçorocas – outras mais que estejam em processo na região como em Água Limpa - e dos polígonos efetivamente suprimidos;
- coordenadas, dimensões, fotografias e fichas de campo de cada parcela amostral;
- planilha completa do inventário florestal, com identificação individual, espécie, DAP, altura, condição fitossanitária e grupo ecológico;
- memória de cálculo da suficiência amostral e da curva espécie-área;
- laudo de classificação sucessional assinado pelo responsável técnico;

- todas as Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) vinculadas ao inventário, à classificação da vegetação, à supressão e à destinação do material lenhoso;
- imagens aéreas ou de drone produzidas antes, durante e após a supressão;
- séries históricas de imagens de satélite em resolução suficiente para reconstituir a cobertura vegetal anterior;
- relatório de execução da supressão, contendo datas, equipamentos utilizados, áreas efetivamente atingidas e balanço volumétrico;
- Documento de Origem Florestal (DOF), quando aplicável, e comprovantes de transporte, armazenamento e destinação da madeira e dos demais produtos florestais;
- relatórios de resgate de flora, coleta de sementes, salvamento de epífitas e eventual afugentamento ou resgate de fauna;
- comprovação das compensações ambientais e florestais determinadas na autorização;
- mapa comparando a área autorizada com a área efetivamente suprimida;
- quadro comparativo das áreas de intervenção (2,34 ha; 0,8 ha; 72,34 ha; 4,6873 ha), com plantas georreferenciadas que esclareçam as divergências identificadas;
- ensaios de caracterização do substrato de cobertura: características químicas, mineralógicas e granulométricas do material de preenchimento; eventual presença e mobilidade de metais e metaloides; pH, condutividade elétrica, salinidade e capacidade de troca catiônica; densidade aparente, porosidade, compactação e resistência à penetração; profundidade necessária de solo construído para as espécies previstas; capacidade de infiltração e drenagem; estabilidade do solo orgânico sobre o material compactado; sobrevivência e crescimento radicular em médio e longo prazo; e compatibilidade do substrato com espécies nativas dos diferentes grupos sucessionais;
- projeto específico de restauração ecológica com os elementos relacionados no item 5.3.3 deste Parecer.

c) Geotecnia e controle tecnológico da compactação (item 5.5):

- relatórios técnicos, assinados pelos responsáveis, comprovando a liberação de 100% das camadas executadas mediante aferição da umidade e do grau de compactação pelo método de Hilf ou similar;
- relatórios completos de controle tecnológico comprovando que 100% das operações de compactação atenderam aos parâmetros do projeto (98% do Proctor Normal para materiais de cobertura, com umidade entre wot -2% e wot +2%; 85% a 95% do Proctor Normal para os rejeitos, sem compactação no ramo seco da curva);
- registros das medições de umidade e grau de compactação realizadas durante toda a execução, inclusive nos períodos secos e chuvosos;
- relatórios sistemáticos de ensaios Proctor, controle de umidade, densidade in situ, ensaios triaxiais, parâmetros de resistência e levantamentos geofísicos das áreas compactadas;
- descrição detalhada dos equipamentos utilizados, do controle operacional da compactação, da espessura efetiva das camadas, do número de passadas e dos procedimentos adotados em períodos chuvosos e secos;
- documentos comprobatórios da remoção da camada de solo orgânico e da vegetação de áreas revegetadas recobertas por resíduos e do revestimento dos acessos, conforme exigido pelo PRAD;
- análises de estabilidade contemplando cenários operacionais e pós-operacionais, avaliações probabilísticas de risco, simulações para eventos extremos de precipitação e análises de desempenho em longo prazo, incluindo liquefação estática e ciclos de umedecimento e secagem.

- ARTs de todos os projetos (geotécnico, hidráulico, drenagem, contenção) e da execução e supervisão das obras, com identificação dos respectivos responsáveis técnicos;
- dados piezométricos e descrição da rede de instrumentação geotécnica instalada (piezômetros, medidores de nível d'água, marcos superficiais e inclinômetros, se existentes), com as séries de leituras desde o início da operação.

d) Drenagem, estruturas de contenção e controle hidráulico (item 5.6):

- projetos executivos completos dos *sumps*, diques de contenção, enrocamentos de pé, bermas, sistemas de drenagem superficial, drenagem interna, canais de desvio, dissipadores de energia e demais estruturas hidráulicas;
- memoriais de cálculo hidráulico e geotécnico dessas estruturas, com critérios de dimensionamento, parâmetros de estabilidade, capacidade de armazenamento e especificações construtivas;
- projeto executivo da drenagem de montante, com memoriais de cálculo, perfis hidráulicos, delimitação das bacias de contribuição e simulações hidrológicas;
- documentação comprobatória da execução das canaletas de drenagem conforme os parâmetros de projeto, incluindo levantamentos planialtimétricos, relatórios de fiscalização, registros fotográficos e documentos de recebimento das obras;
- documentação comprobatória da execução das demais estruturas conforme o projeto aprovado;
- registros de monitoramento, inspeção e manutenção das estruturas hidráulicas, incluindo critérios de limpeza e desassoreamento;
- planos de contingência para extravasamentos ou falhas operacionais;
- relatórios de fiscalização, diários de obra, registros fotográficos e boletins de campo que comprovem o cumprimento dos procedimentos de drenagem provisória e selagem de camadas exigidos pelo PRAD;
- modelagem hidráulica integrada do comportamento conjunto da drenagem superficial, da drenagem interna, das contribuições de montante e das estruturas de contenção sob diferentes cenários hidrológicos;
- estudos específicos sobre mudanças climáticas, modelagens hidrológicas prospectivas (incluindo Precipitação Máxima Provável e tempos de retorno superiores a 100 anos) e avaliações do comportamento das estruturas frente a eventos extremos;
- estudos eco-hidrológicos e geotécnicos sobre a interação entre os sistemas radiculares das espécies previstas e os depósitos de rejeitos compactados, incluindo análise comparativa entre a revegetação com espécies nativas e a utilização agrícola.

e) Uso futuro, monitoramento e encerramento:

- estudos pedológicos, agrônômicos, geoquímicos e ecotoxicológicos que fundamentem a proposta de utilização agrícola da área, incluindo a aptidão dos materiais depositados para produção agrícola e os riscos de contaminação do solo, da cadeia alimentar e das águas subterrâneas; esclarecimento também quanto a porcentagem da área preenchida por rejeito seria direcionada para uso agrícola e em quais voçorocas;
- estudo comparativo entre as alternativas de recuperação das voçorocas relacionadas no item 5.3.3;
- plano de monitoramento ambiental permanente abrangendo estabilidade geotécnica, águas superficiais, águas subterrâneas, solo, vegetação e biodiversidade.

- relatórios de todos os monitoramentos de qualidade de águas superficiais e subterrâneas já realizados desde o início da operação, com laudos laboratoriais, cadeias de custódia e comparação com os padrões da legislação vigente;
- plano de fechamento e de monitoramento e manutenção pós-operacional de longo prazo, com definição de responsabilidades, cronograma e critérios de desempenho para as décadas posteriores à conclusão das obras;
- comprovação de garantias financeiras, seguros ou instrumentos equivalentes destinados a assegurar a manutenção, o monitoramento e eventuais medidas corretivas após o encerramento das atividades;
- relação completa das 25 áreas de interesse mencionadas na apresentação institucional, com localização, situação fundiária e estágio de licenciamento de cada uma.

f) Possíveis interferências na Represa Rio de Pedras

- apresentação de estudo específico sobre os potenciais efeitos do empreendimento a jusante, contemplando a conexão hidrográfica entre as áreas de intervenção, nascentes e cursos d'água associados e a Represa de Rio de Pedras, incluindo modelagem do transporte de sedimentos e eventual carreamento de materiais, avaliação do risco de assoreamento e de alterações na qualidade das águas, bem como identificação dos possíveis impactos ambientais, paisagísticos, sociais, recreativos e turísticos associados ao reservatório e ao seu entorno.

7.2 À Prefeitura de Itabirito (SEMAM)

- parecer técnico do órgão ambiental que fundamentou o enquadramento integral da vegetação em estágio inicial de regeneração;
- autos de fiscalização, relatórios de vistoria e registros fotográficos produzidos pelo órgão ambiental antes, durante e após a supressão e ao longo da operação;
- comprovação da renovação, prorrogação ou emissão de novo ato autorizativo relativo à LAC1 nº 01/2023 após 16 de junho de 2025;
- comprovação do cumprimento das condicionantes da AIA nº 11/2024, incluindo a planta topográfica ou croqui da propriedade com a localização da intervenção, da Reserva Legal e das Áreas de Preservação Permanente.
- cópia integral do processo administrativo de licenciamento (LAC1 – Processo 01/2023), incluindo todos os estudos, pareceres técnicos, condicionantes, relatórios de cumprimento e manifestações que fundamentaram a concessão e as sucessivas reemissões da licença;
- contrato, convênio ou instrumento equivalente celebrado entre a Prefeitura de Itabirito e a Tazay Transportes Ltda., com os respectivos termos de referência, contrapartidas e obrigações das partes;
- manifestação formal sobre os critérios adotados para o enquadramento do empreendimento como de impacto local, considerando sua potencial repercussão regional sobre a bacia do Rio das Velhas;
- registros de fiscalização do recebimento de materiais no empreendimento, com identificação da origem, do tipo e do volume das cargas conferidas;
- esclarecimento formal sobre a divergência entre a declaração da Prefeitura (uso de estéril de mineração) e as declarações da empresa (uso de rejeitos de mineração classificados como resíduos Classe II).
- informações sobre os usos atuais da Represa de Rio de Pedras e de seu entorno, especialmente aqueles relacionados ao turismo, lazer, recreação e demais atividades de interesse público, bem como manifestação sobre a existência de estudos, programas, projetos ou políticas municipais

destinadas à proteção, valorização turística e conservação desse território e sobre a eventual consideração desses usos no processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

7.3 Aos órgãos estaduais e federais ambientais de licenciamento, fiscalização e controle

Ao Sistema Estadual de Meio Ambiente (SEMAD/FEAM/IGAM):

- manifestação formal sobre a competência para o licenciamento do empreendimento, considerando o enquadramento da atividade, o porte da intervenção e seu potencial repercussão sobre recursos hídricos de interesse regional;
- informações sobre outorgas de uso de recursos hídricos, intervenções em APP e cadastros de usos insignificantes eventualmente associados ao empreendimento;
- dados de monitoramento da qualidade das águas do Córrego Farinha Seca, da represa Rio de Pedras, da região de Água Limpa e do Rio das Velhas a jusante da área, anteriores e posteriores ao início da operação.
- informações sobre a existência de dados históricos e atuais de monitoramento da qualidade das águas e dos sedimentos da Represa de Rio de Pedras e dos cursos d'água que estabelecem conexão entre as áreas de intervenção e o reservatório, bem como avaliação quanto à necessidade de inclusão da represa em programa específico de monitoramento destinado a identificar possíveis alterações relacionadas à operação do empreendimento.

Ao Instituto Estadual de Florestas (IEF):

- confirmação da emissão de Documento de Origem Florestal (DOF) ou instrumento equivalente para o material lenhoso suprimido, e informações sobre a reposição florestal e as compensações previstas na Lei da Mata Atlântica eventualmente exigidas.

À Agência Nacional de Mineração (ANM):

- cópia integral do Processo ANM nº 831.845/2024 (requerimento de pesquisa em nome da Tazay Transportes Ltda., em polígono de 792,21 hectares, para minério de ferro, minério de ouro, areia, cascalho, argila e gnaiss) e de quaisquer outros processos minerários da empresa ou de terceiros incidentes sobre as áreas das voçorocas, citados na reportagem do Estado de Minas;
- manifestação técnica quanto à **natureza e ao enquadramento das estruturas implantadas**, considerando que o empreendimento envolve a disposição permanente de aproximadamente 1,09 milhão de m³ de materiais provenientes da mineração, compactação em camadas, drenagem superficial e interna, diques de contenção, enrocamentos de pé, bermas e *sumps*;
- manifestação quanto à eventual incidência da **Resolução ANM nº 220/2025** e de demais normas aplicáveis às estruturas destinadas à disposição de rejeitos de mineração, considerando as características efetivamente observadas no empreendimento, independentemente da denominação adotada no processo de licenciamento ambiental;
- informações sobre **pilhas de rejeitos e de estéreis situadas a montante das captações dos Sistemas Integrados Rio das Velhas e Paraopeba**, incluindo localização, empreendedor responsável, volume, situação operacional e classificação de risco, de forma a subsidiar uma avaliação integrada das pressões e riscos tecnológicos existentes sobre os principais mananciais responsáveis pelo abastecimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

Ao Ministério Público de Minas Gerais (MPMG):

Considerando a relevância ambiental e hídrica da área, a magnitude da intervenção e as inconsistências técnicas, documentais e normativas identificadas, recomenda-se encaminhar cópia integral deste Parecer Técnico ao Ministério Público do Estado de Minas Gerais – MPMG, para conhecimento e avaliação das providências cabíveis, especialmente quanto:

- à existência de inquéritos civis, procedimentos preparatórios, termos de ajustamento de conduta, ações civis públicas ou outros procedimentos relacionados ao empreendimento, à Tazay Transportes Ltda./Ivoti Ambiental ou às demais áreas nas quais esteja sendo aplicada metodologia semelhante de disposição de rejeitos e estéreis;
- à **regularidade do processo de licenciamento ambiental**, especialmente diante das divergências entre a atividade formalmente licenciada, os materiais efetivamente recebidos e as características das estruturas implantadas;
- à adequação da classificação do empreendimento como atividade de **impacto local**, considerando o volume de materiais dispostos, sua localização em área de cabeceiras e recarga hídrica e seus potenciais efeitos sobre recursos hídricos de interesse regional e sobre a Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas;
- à regularidade da supressão de vegetação nativa e do enquadramento do estágio sucessional da Mata Atlântica, considerando as divergências identificadas entre inventários, documentos ambientais, registros fotográficos e demais evidências analisadas;
- à necessidade de avaliação independente dos potenciais impactos sobre **águas superficiais e subterrâneas, nascentes, aquíferos, cursos d'água, Represa de Rio de Pedras e demais ambientes localizados a jusante**, inclusive quanto aos usos ambientais, sociais, recreativos e turísticos;
- à necessidade de adoção de medidas preventivas destinadas a assegurar a **segurança hídrica da Bacia do Rio das Velhas**, considerando que o empreendimento está localizado a montante do Sistema Integrado Rio das Velhas, responsável por parcela expressiva do abastecimento de Belo Horizonte e da Região Metropolitana;
- à eventual necessidade de adoção de medidas administrativas ou judiciais destinadas a assegurar a realização dos estudos complementares, auditorias independentes, monitoramento ambiental e medidas preventivas e corretivas indicadas neste Parecer antes da continuidade, ampliação ou replicação desse modelo de intervenção;
- à necessidade de avaliação da existência de **danos ambientais já ocorridos** e, caso constatados, da adoção das correspondentes medidas de reparação integral e responsabilização, observadas as competências dos órgãos ambientais e demais instituições envolvidas.

Ao Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais – TCEMG

Considerando as potenciais repercussões do empreendimento sobre recursos hídricos estratégicos para o abastecimento público, bem como a participação de entes públicos nos processos de licenciamento, fiscalização e eventual celebração de instrumentos de cooperação relacionados ao empreendimento, recomenda-se encaminhar o presente Parecer Técnico ao Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais – TCEMG, para conhecimento e avaliação, no âmbito de suas competências constitucionais e legais de controle externo, especialmente quanto:

- à regularidade dos **atos administrativos, contratos, convênios, termos de cooperação ou instrumentos congêneres** eventualmente celebrados entre o Município de Itabirito, a Tazay Transportes Ltda./Ivoti Ambiental ou outras entidades públicas e privadas relacionados à implantação, operação, fiscalização ou expansão do modelo de recuperação de voçorocas mediante utilização de rejeitos e estéreis de mineração;
- à existência de **recursos públicos, benefícios, incentivos, contrapartidas, cessões, serviços públicos ou outras formas de participação direta ou indireta do Poder Público** relacionadas ao empreendimento;
- à suficiência dos mecanismos de fiscalização, monitoramento e gestão de riscos adotados pelo Município no licenciamento de empreendimento que prevê a disposição permanente de aproximadamente 1,09 milhão de m³ de materiais provenientes da mineração;
- à adequação dos procedimentos administrativos utilizados para caracterizar o empreendimento como de **impacto local**, considerando seus potenciais efeitos sobre recursos hídricos de interesse regional e sobre a segurança hídrica da Bacia do Rio das Velhas;
- às possíveis repercussões do empreendimento e da eventual **replicação desse modelo em outras áreas** sobre políticas públicas de meio ambiente, recursos hídricos, saneamento, abastecimento público, defesa civil e ordenamento territorial;
- à necessidade de avaliação, sob a perspectiva do controle externo e da gestão de riscos, das medidas adotadas pelos entes públicos para prevenir a criação de **passivos ambientais, financeiros e institucionais de longo prazo**, especialmente considerando que as estruturas resultantes da disposição dos materiais permanecerão no território após o encerramento das atividades do empreendimento;
- à existência de mecanismos que assegurem que os custos futuros de **monitoramento, manutenção, recuperação ambiental, medidas corretivas e eventual reparação de danos** permaneçam sob responsabilidade dos agentes responsáveis pelo empreendimento, evitando sua transferência futura ao Poder Público e, consequentemente, à sociedade.
- à consideração dos potenciais efeitos cumulativos de empreendimentos minerários e estruturas de disposição de rejeitos e estéreis localizados nas áreas produtoras de água que abastecem a Região Metropolitana de Belo Horizonte, avaliando a necessidade de incorporar tais riscos às ações de controle externo relacionadas ao planejamento, à segurança hídrica e à continuidade dos serviços públicos de abastecimento.

7.4. À Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA

Considerando a localização do empreendimento nas cabeceiras da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, em território estratégico para a produção de água, e a existência de conexão hidrográfica entre a área de intervenção e cursos d'água que integram essa bacia, recomenda-se solicitar à Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA manifestação e informações técnicas acerca das possíveis repercussões do empreendimento sobre a segurança do abastecimento público.

Nesse sentido, recomenda-se solicitar à COPASA:

- **manifestação técnica quanto aos potenciais riscos do empreendimento para a segurança hídrica e para o abastecimento público**, considerando sua localização a montante da captação do Sistema Integrado Rio das Velhas, a natureza e o volume dos materiais dispostos e a permanência das estruturas após o encerramento da operação;

- informações sobre as **captações de água existentes a jusante da área do empreendimento**, indicando sua finalidade, população atendida e eventual vulnerabilidade a alterações da qualidade ou quantidade da água decorrentes de eventos ocorridos a montante;
- informações sobre o **monitoramento da qualidade da água bruta** realizado pela Companhia no Rio das Velhas e, quando existentes, em seus tributários relacionados à área do empreendimento, incluindo séries históricas que possam contribuir para a identificação de alterações ocorridas antes e após o início das intervenções;
- manifestação quanto à pertinência de estabelecer ou ampliar o **monitoramento preventivo em pontos situados entre o empreendimento e a captação do Sistema Integrado Rio das Velhas**, de modo a permitir a detecção antecipada de alterações na qualidade da água associadas a aporte de sedimentos, carreamento de materiais ou eventual contaminação;
- informações sobre a existência de **protocolos, planos de contingência e sistemas de alerta** aplicáveis a eventos de contaminação ou alteração significativa da qualidade da água ocorridos a montante da captação do Sistema Integrado Rio das Velhas, incluindo os procedimentos previstos para comunicação entre COPASA, órgãos ambientais, Defesa Civil, municípios e população potencialmente afetada;
- manifestação quanto à capacidade dos atuais sistemas de monitoramento e contingência de responder a **eventos de rápida propagação**, especialmente em situações associadas a chuvas intensas, falhas de drenagem, erosão, instabilidade geotécnica ou carreamento de materiais provenientes de estruturas de disposição de rejeitos e estéreis;
- apresentar informações sobre as **alternativas de abastecimento previstas para situações de indisponibilidade temporária ou prolongada da captação do Sistema Integrado Rio das Velhas**, indicando a capacidade de substituição da vazão comprometida, o tempo estimado para acionamento das alternativas, a população que poderia ser atendida e as limitações operacionais existentes, permitindo avaliar o grau de redundância e resiliência do sistema diante de eventos críticos ocorridos a montante.
- informações sobre a existência de **fontes alternativas, redundância operacional ou planos de abastecimento emergencial** capazes de reduzir os impactos sobre a população em caso de necessidade de interrupção temporária da captação do Sistema Integrado Rio das Velhas em decorrência de evento de contaminação ou comprometimento da qualidade da água;
- manifestação sobre a pertinência de considerar, nas avaliações de segurança hídrica da Companhia, não apenas o empreendimento isoladamente, mas os **efeitos cumulativos e sinérgicos das estruturas de mineração existentes a montante das captações**, incluindo barragens, pilhas de rejeitos, pilhas de estéril e outras estruturas capazes de produzir impactos sobre a qualidade e a disponibilidade dos recursos hídricos;
- informações sobre estudos, diagnósticos ou avaliações de risco já realizados pela COPASA acerca da **vulnerabilidade do Sistema Integrado Rio das Velhas às atividades minerárias existentes a montante de sua captação**, bem como medidas preventivas propostas ou implementadas para redução dessa vulnerabilidade;
- manifestação sobre a conveniência de participação da COPASA em um **programa integrado de monitoramento dos recursos hídricos relacionados ao empreendimento**, articulado com IGAM, FEAM, SEMAD, Município de Itabirito e demais instituições competentes, com definição de pontos de monitoramento, parâmetros, periodicidade, critérios de alerta e procedimentos de resposta.
- informar se a COPASA dispõe de dados de monitoramento, estudos ou informações hidrográficas referentes à Represa de Rio de Pedras e aos cursos d'água que estabelecem conexão entre a área

do empreendimento e o reservatório e, caso existentes, disponibilizar séries históricas que possam subsidiar a avaliação de eventuais alterações na qualidade das águas e no aporte de sedimentos.

8. CONCLUSÃO

O conjunto de documentos analisados demonstra que o empreendimento objeto deste Parecer possui complexidade significativamente superior àquela normalmente associada a projetos convencionais de recuperação de voçorocas. A disposição permanente de aproximadamente **1,09 milhão de metros cúbicos de rejeitos da mineração**, em área situada nas cabeceiras da bacia hidrográfica do Rio das Velhas e inserida no Quadrilátero Ferrífero-Aquífero, caracteriza uma intervenção de elevada relevância ambiental, hidrológica, hidrogeológica e geotécnica, cujos potenciais impactos extrapolam os limites da área diretamente afetada.

A análise integrada da documentação disponibilizada pela empresa aos Subcomitês permitiu identificar inconsistências relativas à natureza do empreendimento, à caracterização dos materiais utilizados, ao enquadramento normativo, aos estudos ambientais apresentados, à avaliação da estabilidade geotécnica, à proteção da vegetação nativa, à segurança dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e ao monitoramento ambiental de longo prazo. Tais lacunas impedem afirmar que o empreendimento tenha sido suficientemente caracterizado para demonstrar, com elevado grau de confiabilidade técnica, sua viabilidade ambiental.

Essa conclusão assume especial relevância em razão da localização estratégica da área de intervenção, detalhada no item 3 deste Parecer. Nas cabeceiras do Quadrilátero Aquífero-Ferrífero são produzidas as águas que abastecem milhões de pessoas, incluindo a capital do Estado e grande parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte. A crescente concentração de barragens, pilhas e outras estruturas destinadas à disposição de rejeitos de mineração nesses territórios, associada à destruição progressiva de aquíferos provocada pela mineração de ferro, amplia e aprofunda a vulnerabilidade dos sistemas de abastecimento público — como evidenciou o rompimento da Barragem B1 na Mina Córrego do Feijão da Vale S.A., em 2019, cujos impactos extrapolaram amplamente os limites das áreas diretamente atingidas, comprometendo sistemas de abastecimento essenciais e aumentando a dependência de outros mananciais igualmente pressionados pela atividade minerária.

Nesse contexto, a avaliação do empreendimento não pode restringir-se à estabilização localizada de processos erosivos. Deve considerar sua inserção em um território estratégico para a produção de água, os riscos cumulativos e sinérgicos associados à expansão desse modelo de destinação de rejeitos — inclusive diante das 25 áreas de interesse anunciadas pela empresa —, a crescente vulnerabilidade dos sistemas de abastecimento e a necessidade de proteção das reservas estratégicas de água subterrânea representadas pelos aquíferos do Quadrilátero Ferrífero-Aquífero.

A discussão torna-se ainda mais relevante diante do atual contexto de reorganização institucional do setor de saneamento e das discussões sobre a participação da iniciativa privada na prestação desses serviços: independentemente do modelo de gestão adotado, a segurança hídrica continuará dependendo da conservação dos territórios produtores de água e da capacidade do Estado de exercer adequadamente suas funções de planejamento, regulação, fiscalização e proteção ambiental, orientadas pelos princípios da prevenção, da precaução, da transparência e da proteção das presentes e futuras gerações.

Diante das inconsistências identificadas, este Parecer conclui que **não foram apresentados elementos técnicos suficientes para demonstrar, de forma inequívoca, que a disposição permanente de rejeitos de**

mineração nas voçorocas representa a alternativa ambientalmente mais segura, mais sustentável e mais adequada para a recuperação da área, tampouco que os riscos associados ao empreendimento tenham sido plenamente caracterizados e avaliados.

Portanto, diante das lacunas e incertezas identificadas, **não se mostra tecnicamente adequado pressupor a continuidade do empreendimento antes que esteja suficientemente demonstrado que a solução proposta é segura para os recursos hídricos superficiais e subterrâneos e que seus benefícios ambientais alegados superam os riscos e impactos associados à intervenção.** A questão central não se limita, portanto, à complementação documental ou ao atendimento de condicionantes, mas envolve a própria demonstração da **segurança, eficácia e adequação ambiental do modelo proposto**, especialmente considerando seu caráter apresentado como inovador, a ausência, na documentação analisada, de experiências anteriores comparáveis que comprovem seus resultados, o volume de rejeitos a ser permanentemente disposto e a localização da intervenção em território estratégico para a produção de água.

Nesse cenário de incerteza científica e técnica, deve prevalecer o princípio da precaução. Caso se considere a possibilidade de continuidade do empreendimento, eventual decisão nesse sentido deverá ser precedida do saneamento das lacunas técnicas identificadas, da apresentação e análise integral dos documentos e informações relacionados no item 7, da complementação dos estudos ambientais, hidrológicos, hidrogeológicos e geotécnicos, da avaliação de alternativas de recuperação de menor impacto e da demonstração técnico-científica dos resultados ambientais atribuídos à solução proposta. Mostra-se igualmente necessária a realização de **avaliações técnicas independentes**, acompanhadas de ampla transparência das informações e efetivo controle social, compatíveis com a magnitude da intervenção e com a importância estratégica da área para a **segurança e a soberania hídrica da região central de Minas Gerais.**

Esses elementos devem permitir responder, com grau de segurança técnica compatível com a magnitude e a localização do empreendimento, **se a disposição permanente de aproximadamente 1,09 milhão de m³ de rejeitos de mineração nessas áreas pode ser realizada sem comprometer as águas superficiais e subterrâneas e se constitui, de fato, alternativa ambientalmente segura e adequada para a recuperação das voçorocas.**

Em territórios responsáveis pela produção de água e pelo abastecimento público de milhões de pessoas, **a existência de incertezas relevantes quanto à magnitude, à reversibilidade ou aos efeitos de longo prazo dos impactos não deve justificar o adiamento de medidas de proteção.** Ao contrário, exige postura preventiva e precaucionária por parte dos órgãos ambientais, das instituições responsáveis pela gestão dos recursos hídricos e dos demais atores envolvidos. **A eventual continuidade do empreendimento, bem como a ampliação ou replicação desse modelo em outras áreas, somente deveria ser considerada após demonstração suficientemente robusta de sua segurança e eficácia**, de modo a evitar que uma intervenção apresentada como recuperação ambiental resulte na criação de novos passivos, na transferência de riscos para os recursos hídricos ou no agravamento da vulnerabilidade de uma região estratégica para a segurança hídrica.

Essa cautela assume especial relevância diante da possibilidade de replicação da denominada **Solução Ivoti em outras áreas da bacia**, uma vez que a expansão de uma tecnologia ainda sujeita a incertezas relevantes pode fazer com que riscos inicialmente localizados adquiram dimensão cumulativa e sinérgica em escala territorial. **A proteção dos recursos hídricos deve, portanto, constituir princípio orientador da tomada de decisão**, de forma a assegurar que intervenções destinadas à recuperação ambiental não

resultem na geração de novos riscos para os ecossistemas, para o abastecimento público e para a sociedade.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Atlas águas: segurança hídrica do abastecimento urbano. Brasília, DF: ANA, 2021. Disponível em: https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/Acervo/Detalhe/90683. Acesso em: 20 jul. 2026.
- AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). Boletim Mensal de Segurança de Barragens de Mineração: janeiro. Brasília: ANM, 2026.
- AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). **SIGBM – Sistema de Gestão de Segurança de Barragem de Mineração**. Brasília, DF: ANM, 2026a. Disponível em: <https://app.anm.gov.br/sigbm/publico/classificacaonacionaldabarragem>. Acesso em: jan. 2026.
- AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). Resolução ANM nº 220, de 2025. Estabelece critérios para projeto, construção, operação, monitoramento e gestão de riscos de pilhas de rejeitos desaguados.
- AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). Sistema Integrado de Gestão de Segurança de Barragens de Mineração (SIGBM). Dados consultados pelo Observatório de Barragens de Mineração (OBaM/EduMiTe-UFMG), janeiro de 2026.
- AGÊNCIA METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE. Plano de Segurança Hídrica da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Agência RMBH, [s. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.agenciarmbh.mg.gov.br/central-de-conteudos-psh/>. Acesso em: 11 ago. 2026.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13028-3:2025: Mineração – Elaboração e apresentação de projeto de disposição de rejeitos desaguados em pilha. Rio de Janeiro: ABNT, 2025.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13029:2017: Mineração – Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha (norma revogada). Rio de Janeiro: ABNT, 2017.
- BRASIL. Lei nº 11.428. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 143, n. 245, p. 2, 26 dez. 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm. Acesso em: 12 ago. 2026.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Mata Atlântica*. Brasília: MMA, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/mata-atlantica>. Acesso em: 09 ago. 2026.
- CAMPOLINA, Daniela.; GIANASI, Lussandra Martins. **Boletim ‘Que Lama É Essa?’**, resultados de amostras de água do trabalho de campo realizado em agosto de 2024 (Minas Gerais)”. UFMG / EduMiTe, atualização junho 2025. Belo Horizonte: Grupo de Pesquisa e Extensão Educação, Mineração e Território (EduMiTe-UFMG), 2025. Disponível em: https://www.edumite.net/files/ugd/52be98_fdbf993240874650897ee0db565784f0.pdf. Acesso em: 28 mai. 2026.
- CAMPOLINA, Daniela; GIANASI, Lussandra Martins. **BOLETIM EDUMITE: Atualização do mês de Janeiro/2026 - Balanço 2025**. Belo Horizonte: Grupo de Pesquisa e Extensão Educação, Mineração e Território (EduMiTe-UFMG), 31.01.2026. Disponível em: [Boletim Janeiro - 2026 | Edumite](#). Acesso em: 01 fev. 2026.

- CAMPOLINA, Daniela; WSTANE, Carla; GIANASI, Lussandra. Parecer Técnico nº 01/2026 – EduMiTe-UFMG: análise crítica e contribuições: Produto P5 – Programa de Efetivação do Enquadramento de Águas Superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CH SF5). Belo Horizonte: Grupo de Pesquisa e Extensão Educação, Mineração e Território (EduMiTe-UFMG), 2026.
- COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS (CBH Rio das Velhas). Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 392, de 25 de junho de 2007. Define os estágios sucessionais da vegetação de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.
- ECOPLAN ENGENHARIA LTDA. P5 – Programa de Efetivação do Enquadramento de Águas Superficiais – CH SF5 Rio das Velhas. In: Proposta de enquadramento dos corpos de água superficiais e proposta conceitual para a implantação de um programa de monitoramento das águas subterrâneas na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (SF5) e Bacia Hidrográfica dos Rios Jeiquitá-Pacuí (SF6). Ecoplan Engenharia Ltda., 2 abr. 2026.
- ESTADO DE MINAS. Itabirito: suspeitas em projeto ambiental com restos de mineração e desmate. Belo Horizonte, 12 nov. 2025. Disponível em: <https://www.em.com.br/gerais/2025/11/7290486-itabirito-suspeitas-em-projeto-ambiental-com-restos-de-mineracao-e-desmate.html>.
- ESTADO DE MINAS. Itabirito: uso de rejeitos em recuperação polêmica deve ser fiscalizado. Belo Horizonte, 26 nov. 2025. Disponível em: <https://www.em.com.br/gerais/2025/11/7300408-itabirito-uso-de-rejeitos-em-recuperacao-polemica-deve-ser-fiscalizado.html>.
- GANN, G. D. *et al.* International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. Restoration Ecology, v. 27, n. S1, p. S1–S46, 2019 (Society for Ecological Restoration – SER).
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Sixth Assessment Report (AR6): Climate Change 2021/2022 – The Physical Science Basis; Impacts, Adaptation and Vulnerability. Genebra: IPCC.
- MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019. Institui a Política Estadual de Segurança de Barragens ("Mar de Lama Nunca Mais").
- TAZAY TRANSPORTES LTDA./IVOTI AMBIENTAL. Apresentação institucional do Projeto Ivoti à reunião ordinária do Subcomitê Águas do Gandarela, 02 jul. 2026.
- TAZAY TRANSPORTES LTDA. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) – Recuperação de voçorocas na Fazenda Palmeiras, Itabirito/MG. Maio de 2024.
- TAZAY TRANSPORTES LTDA. Projeto de Intervenção Ambiental (PIA) – Fazenda Palmeiras, Itabirito/MG. Janeiro de 2024.