



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE DESENVOLVIMENTO AMAZÔNICO EM ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE BARRAGEM E GESTÃO AMBIENTAL

RODOLFO PEREIRA SOUSA

**DESAFIOS PARA IMPLANTAÇÃO DOS PROTOCOLOS
ESTABELECIDOS NO PADRÃO GLOBAL DA INDÚSTRIA PARA A
GESTÃO DE REJEITOS (GISTM), ESTUDO DE CASO: ESTRUTURAS
DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS NO SUDESTE DO PARÁ**

Tucuruí – PA
2025

RODOLFO PEREIRA SOUSA

**DESAFIOS PARA IMPLANTAÇÃO DOS PROTOCOLOS
ESTABELECIDOS NO PADRÃO GLOBAL DA INDÚSTRIA PARA A
GESTÃO DE REJEITOS (GISTM), ESTUDO DE CASO: ESTRUTURAS
DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS NO SUDESTE DO PARÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Barragens e Gestão Ambiental do Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia, da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Barragens e Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Frutuoso.

RODOLFO PEREIRA SOUSA

**DESAFIOS PARA IMPLANTAÇÃO DOS PROTOCOLOS
ESTABELECIDOS NO PADRÃO GLOBAL DA INDÚSTRIA PARA A
GESTÃO DE REJEITOS (GISTM), ESTUDO DE CASO: ESTRUTURAS
DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS NO SUDESTE DO PARÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Barragens e Gestão Ambiental do Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia, da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Barragens e Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Frutuoso da Silva

Aprovado por:

Prof. Dr. Adriano Frutuoso da Silva
Universidade Federal de Roraima
Universidade Federal do Pará – Campus de Tucuruí - NDAE/PEBGA
(Orientador)

Prof.^a, Dra. Fernanda Pereira Gouveia
Universidade Federal do Pará – Campus de Tucuruí - NDAE/PEBGA
(Examinador Interno)

Prof. PhD. André Pacheco de Assis
Universidade de Brasília - PPGG/UnB
(Examinador Externo)

Dra. Danielle Aparecida Menezes
Empresa BHP Billiton Brasil Ltda
(Examinador Externo)

Tucuruí – PA
2025

FOLHA FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

P436d Pereira Sousa, Rodolfo.
Desafios para implantação dos protocolos estabelecidos
no Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos
(GISTM), estudo de caso: estruturas de disposição de
rejeitos, no Sudeste do Pará. : Estudo de caso / Rodolfo
Pereira Sousa, . — 2025.
211 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Adriano Frutuoso da Silva
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia,
Mestrado Profissional em Computação Aplicada, Tucuruí,
2025.

1. Engenharia. 2. Geotecnia. 3. Padrão Global. 4.
Segurança de Barragens. 5. Disposição de Rejeitos. I.
Título.

CDD 016.624

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus familiares, em especial a minha esposa Aline e meus pais Francisco e Selmara, por serem minha base, cravada na rocha e por me incentivarem a concluir o curso.

Ao meu orientador Dr. Adriano Frutuoso da Silva, pelos ensinamentos e orientação desta pesquisa.

Aos participantes da banca de defesa da qualificação e dissertação final, pelos conhecimentos repassados, orientações realizadas visando agregar melhorias no trabalho final.

A Universidade Federal do Pará (UFPA), pelo apoio e incentivo à qualificação profissional e acadêmica.

Aos meus amigos e colegas de profissão, pelo compartilhamento de aprendizado diário, que enriqueceram o presente trabalho.

RESUMO

A criação do Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos (GISTM) trata-se de um marco para as maiores mineradoras do mundo, criado com o objetivo de garantir o dano zero às comunidades e meio ambiente. Esta pesquisa tem o objetivo de apresentar os desafios para a implementação do GISTM (Global Industry Standard on Tailings Management) para estruturas de disposição de rejeitos, localizados no Sudeste do Estado do Pará, sendo uma barragem, alçada a jusante, e uma cava, que trata-se de uma antiga área de lavra onde a reserva mineral foi exaurida em 2021. Para avaliar os níveis de conformidade ao Padrão Global utilizou-se o acervo técnico da barragem de rejeitos e da cava, de forma a possibilitar a aplicação dos Protocolos de Conformidade propostos pelo GISTM. O trabalho apresenta o nível de maturidade em 3 etapas, nos anos de 2023, 2024 e 2025. Apesar do GISTM propor requerimentos para uma análise integrada do gerenciamento de rejeitos, devido à natureza distinta das estruturas de disposição de rejeito, as estruturas foram avaliadas isoladamente. A partir da pesquisa, verificou-se um maior nível de conformidade da barragem, aos itens requeridos pelo GISTM, com um arcabouço de documentos técnicos mais robusto em relação à cava. Conclui-se que este resultado está correlacionado com o fato de a barragem enquadrar-se na Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) do Brasil, enquanto a cava, como estrutura para disposição de rejeitos, não possui nenhuma regulamentação para esta utilização. Adicionalmente, nota-se que apesar da cava ser considerada uma estrutura de disposição não convencional, a implementação do GISTM é requerida, mediante algumas adaptações no entendimento do proposto pelo GISTM.

Palavras-chave: gestão de rejeitos, segurança de barragens, geotecnia, disposição de rejeitos, Amazônia.

ABSTRACT

The creation of the Global Industry Standard on Tailings Management (GISTM) is a milestone for the world's largest mining companies, created with the aim of guaranteeing zero harm to communities and the environment. This research aims to present the challenges of implementing the GISTM (Global Industry Standard on Tailings Management) for tailings disposal structures, located in the southeast of the state of Pará, being a dam, raised downstream, and a pit, which is an old mining area where the mineral reserve was exhausted in 2021. In order to assess the levels of compliance with the Global Standard, the technical collection of the tailings dam and pit was used to enable the application of the Compliance Protocols proposed by GISTM. The work presents the level of maturity in 3 stages, in the years 2023, 2024 and 2025. Although GISTM proposes requirements for an integrated analysis of tailings management, due to the different nature of the tailings disposal facilities, the facilities were evaluated in isolation. Based on the research, the dam was found to be more compliant with the items required by GISTM, with a more robust technical document framework than the pit. It is concluded that this result is correlated with the fact that the dam complies with Brazil's National Dam Safety Policy (PNSB), while the pit, as a tailings disposal structure, has no regulations for this use. In addition, it should be noted that although the pit is considered an unconventional disposal structure, the implementation of GISTM is required, subject to some adaptations in the understanding of what is proposed by the GISTM.

Keywords: tailings management, dam safety, geotechnics, tailings disposal, Amazonia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estatística Mineração 2023	19
Figura 2 - Principais recursos e reservas minerais Estado do Pará	20
Figura 3 - Evolução de produção mineral brasileira e estados do Pará e Minas Gerais.....	21
Figura 4 - Evolução do valor da produção mineral brasileira e estados do Pará e Minas Gerais	21
Figura 5 - Metodologia de alteamento de barragens: a) jusante b) linha de centro c) montante	23
Figura 6 - Disposição em cava exaurida.....	24
Figura 7 - Distribuição tópicos, princípios e requisitos GISTM.....	32
Figura 8 - Relação entre os principais documentos do ICMM	34
Figura 9 - Etapas para realização do trabalho	38
Figura 10 - Localização da Barragem em estudo	39
Figura 11 - Sistema extravasor e canais periféricos do barramento.....	41
Figura 12 - - Seção típica do barramento – a)Dique de Partida – El 196m b) 1ªAlteamento – El 198m c) 2ª Alteamento – El 201m d) 3ª alteamento El 202m	41
Figura 13 - Mapa Geológico da Província Mineral de Carajá, em destaque município de Curionópolis	42
Figura 14 - Arranjo Geral - Disposição de Rejeitos – Cava em estudo.....	43
Figura 15 - Planta baixa TSF Cava Euxarida.....	44
Figura 16 - Seção A - TSF Cava Euxarida.....	46
Figura 17 - Seção B - TSF Cava Euxarida.....	46
Figura 18 - Etapa 01 de enchimento do reservatório	49
Figura 19 - Etapa 02 de enchimento do reservatório	50
Figura 20 - Etapa 06 de enchimento do reservatório	51
Figura 21 - Sistema de bombeamento de água para recirculação da planta..	52
Figura 22 - Fluxograma aplicação de protocolos de conformidade do ICMM ...	47
Figura 23 - Descrição 6 tópicos GISTM	55

Figura 24 - Gráficos Tópico I GISTM	56
Figura 25 - Gráficos Tópico II GISTM	57
Figura 26 - Gráficos Tópico III GISTM	59
Figura 27 - Gráficos Tópico IV GISTM.....	60
Figura 28 - Gráficos Tópico V GISTM.....	62
Figura 29 - Gráficos Tópico VI GISTM.....	63
Figura 30 - Acompanhamento de implementação do GISTM - Barragem	65
Figura 31 - Acompanhamento de implementação do GISTM - Cava	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Critérios para seleção de auditores	15
Tabela 2 - Conjunto de competências do auditor associado a cada Tópico e Princípio do Padrão	17
Tabela 3 - Características produtivas da mineração.....	28
Tabela 4 - Dados cota x volume	29
Tabela 5 - Níveis de rejeitos estimados ao longo do tempo	31
Tabela 6 - Níveis de água estimados ao longo do tempo no interior da cava.	31
Tabela 7 – Etapas de enchimento do reservatório	32

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

ANM	Agência Nacional de Mineração
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
GISTM	Globas Industry Standard Tailings Management
GTMI	Global Tailings Management Institute
EoR	Engenheiro de Registros
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
ICMM	International Council on Mining & Metals
ISR	Revisor Senior Independente
PIB	Produto Interno Bruto
PRI	Princípios para Investimento Responsável
PNSB	Política Nacional de Segurança de Barragens
RTFE	Responsável Técnico pela Estrutura de Armazenamento de Rejeitos
UNEP	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
USGS	United States Geological Survey
TMS	Sistema de Gerenciamento de Rejeitos
TSF	Instalação de Armazenamento de Rejeitos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Considerações iniciais.....	14
1.2 Justificativa.....	15
1.3 Objetivos	17
1.3.1 Objetivo Geral.....	17
1.3.2 Objetivos Específicos	17
CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA.....	18
2.1 Cenário da mineração no Brasil	18
2.2 Cenário da mineração no Estado do Pará.....	19
2.3 Disposição de rejeitos na mineração.....	22
2.3.1 Barragem de Rejeitos	22
2.3.2 Disposição de rejeito em cava exaurida	24
2.4 Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos (GISTM).....	29
2.4.1 Contextualização	29
2.4.2 Estruturação GISTM	30
2.4.3 Protocolos de Conformidade	34
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA	18
3.1 Caracterização dos ativos em estudo.....	20
3.1.1 Barragem de Rejeitos	20
3.1.2 Disposição de rejeito em cava exaurida	25
3.2 Aplicação dos Protocolos de Conformidade.....	37
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	41
4.1 Tópico I - Comunidades afetadas.....	41
4.2 Tópico II - Base Integrada de Conhecimento	42
4.3 Tópico III - Projeto construção, operação e monitoramento de estruturas de disposição de rejeitos.....	44

4.4	Tópico IV - Gestão e governança.....	46
4.5	Tópico V - Resposta às emergências e recuperação a longo prazo ..	48
4.6	Tópico VI - Divulgação Pública e acesso à informação.....	50
4.7	Resultado Geral	51
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES.....		54
CAPÍTULO 6 – SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS		57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		58
APÊNDICE I – ESTRUTURAÇÃO PADRÃO GLOBAL DA INDÚSTRIA PARA GESTÃO DE REJEITOS.....		63
APÊNDICE II – RESULTADOS AVALIAÇÃO COM USO DOS PROTOCOLOS DE CONFORMIDADE, REALIZADA EM 2025.....		79

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

O mercado da mineração, atualmente, possui a demanda de reduzir custos operacionais e minimizar impactos ambientais, oriundos das atividades de lavra nas minerações. Somado a isso, a disponibilidade de reservas e os longos prazos de licenciamento para empreendimentos minerais, resultantes da atividade, fomentam a busca da melhoria contínua em processos alternativos para a disposição de rejeitos (CARVALHO, 2012)

A geração de rejeitos no processamento mineral é inevitável e, necessariamente, precisam ser dispostos em algum local seguro. Em paralelo, com a apresentação de teores cada vez menores nas jazidas, o que se observa é a geração de volumes cada vez maiores de rejeitos. O tema tem sido de grande interesse por parte do setor mineral, que vem estudando alternativas para a disposição desses materiais de forma mais econômica e segura (PAIXÃO, WILKEN, 2021).

Dentre os diversos métodos para disposição de rejeitos o uso de reservatórios criados por diques de contenção ou barragens é o mais comumente utilizado pelas mineradoras brasileiras (IPEA, 2012). Essas barragens ou diques são estruturas geotécnicas que podem ser constituídos de solo natural compactado ou com os próprios rejeitos, e devem permanecer seguros e estabilizados por períodos muito longos, normalmente maiores que a própria vida útil da mina (KOSSOFF et al., 2014; IBRAM, 2016).

No entanto, os rompimentos de barragens ocorridos no Brasil e no mundo, demonstram que essa técnica pode apresentar falhas, culminando em um significativo impacto social e ambiental. Citam-se como exemplos, os rompimentos das barragens de Fundão, em 2015, e da Mina do Córrego do Feijão, em 2019. (SANTOS, 2019).

A ocorrência dos dois eventos catastróficos supracitados, implicou em uma forte reação social, a qual exigiu do Estado uma resposta rápida e assertiva, para que eventos semelhantes não sejam recorrentes, e o risco para a sociedade e meio ambiente possa ser gerenciado e regulamentado em níveis de menor probabilidade e severidade possível. Estes processos culminaram em mudanças regulatórias, como mudanças na lei de segurança de barragens e publicações de novas resoluções específicas para o setor de disposição de rejeitos (SOARES, 2022). Além de reformas

dentro dos órgãos regulamentadores, como a criação de uma unidade administrativa específica para tratar da fiscalização de segurança de barragens, dentro da Agência Nacional de Mineração (ANM, 2023).

No cenário internacional, em resposta a ruptura de barragem da Mina do Córrego do Feijão em Brumadinho/ MG, foi criado, em 2020, o Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos (GISTM) que tem como objetivo garantir o zero danos às pessoas e ao meio ambiente, com tolerância zero para fatalidades humanas. O Padrão estabelece uma estrutura de governança para suportar o gerenciamento seguro de estruturas construídas para disposição dos rejeitos, e a sua conformidade não substitui a necessidade de observância as regulamentações vigentes em todas as suas esferas (GTR, 2020).

Face ao panorama apresentado, é indispensável um maior nível de aprofundamento em estudos para avaliar a aplicação dos protocolos estabelecidos pelo GISTM e principalmente considerando as especificidades dos métodos alternativos para disposição de rejeitos.

1.2 Justificativa

A motivação para a escolha do tema é justificada pela identificação da ausência de referências bibliográficas, acerca do tema: aplicação dos protocolos estabelecidos no GISTM, em estruturas de disposição de rejeitos, em métodos construtivos não-convencional.

O padrão GISTM define estruturas de disposição de rejeitos da seguinte forma:

“Instalação projetada e administrada para conter rejeitos produzidos por uma mina. Embora rejeitos possam ser colocados em minas subterrâneas exauridas, para os fins do Padrão o termo “estruturas de disposição de rejeitos” se refere a instalações que contêm rejeitos em cavas de minas desativadas ou em estruturas de superfície (“estruturas de disposição de rejeitos externas”).

Diante do exposto, face a implantação de alternativas para a disposição de rejeitos de mineração, e consideradas formas não-convencionais, tais resíduos podem ser dispostos em: minas subterrâneas, cavas exauridas de minas, empilhamento

drenado, empilhamento a seco, disposição de rejeitos espessado ou em pasta. A seleção do método de disposição irá depender: da natureza do processo de mineração; das condições geológicas e topográficas da região; das propriedades mecânicas dos materiais; do poder de impacto ambiental de contaminantes dos rejeitos e das condições climáticas da região (IBRAM, 2016).

O acordo para aderência ao padrão GISTM foi assinado pelas maiores mineradoras do mundo associadas ao ICMM (International Council on Mining and Metals), tais como BHP Group, Rio Tinto, Vale, Glencore, etc, conforme apresentado em 2020. Desta forma, cabe aos grandes empreendedores mundiais se adequarem e estarem em conformidade aos requerimentos estabelecidos para atenderem as condições acordadas, independente da metodologia adotada para a construção da estrutura de disposição de rejeitos (ICMM, 2021).

Com a movimentação no mercado de grandes empreendedores mundiais no segmento da mineração, há convergência nas ações para expandir suas fronteiras de atuação até o estado do Pará, e por consequência na Amazônia. Neste processo pode-se citar, conforme veiculado pela mídia do setor de mineração, a aquisição da OZ Minerals pela BHP em 2023, a compra de parte das ações da Mineração Rio do Norte (MRN) e Hydro Alunorte pela Glencore, e o recente anúncio da mineradora Vale, de investimentos da ordem de 70 bilhões no Programa Novo Carajás até 2030. Logo, pode-se concluir que a preocupação em termos da adoção de padrões mundiais para segurança de estruturas de disposição de rejeitos de mineração, e os impactos da mineração na Amazônia, trata-se de um tema de grande relevância e necessita de discussões no meio acadêmico.

Portanto, a incorporação de novas metodologias para a disposição de rejeitos de mineração apresenta-se como cenário desafiador para os empreendedores, além da aplicação de protocolos mundiais para gestão de rejeitos para tais estruturas. Notadamente a aplicação do GISTM para estas novas alternativas de disposição, asseguram maior controle operacional, e fortalece a cultura da gestão de riscos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Realizar uma avaliação temporal dos resultados obtidos no diagnóstico de atendimento dos requerimentos estabelecidos pelo Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos (GISTM), para estruturas de disposição de rejeitos de uma mineração de médio porte, situada no sudeste do estado do Pará.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analisar os protocolos de conformidade estabelecidos para atendimento dos requerimentos do GISTM.
- Avaliar a aderência de implantação do GISTM para uma barragem de rejeitos, construída pelo método de jusante, e para uma cava exaurida utilizada como estrutura de disposição de rejeitos.
- Analisar a aplicabilidade dos protocolos de conformidade, quando se trata da utilização de sua abordagem para a disposição de rejeito em cavas exauridas de mineração.

CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Cenário da mineração no Brasil

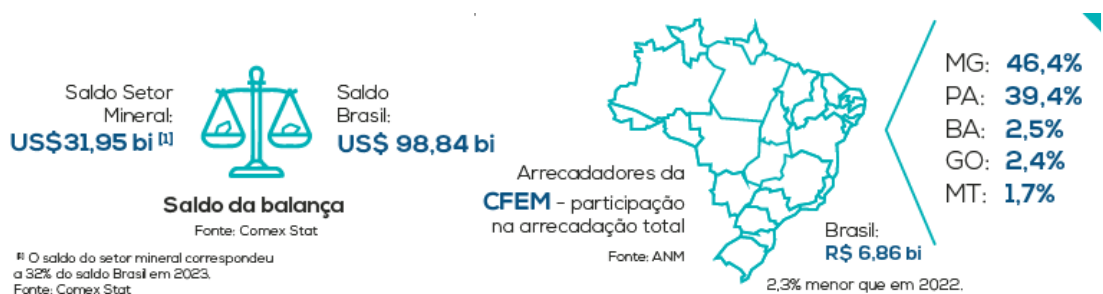
A mineração é a base de diversas cadeias produtivas, está presente na vida de toda a população mundial, suprimindo demandas relacionadas a alimentação, energia, moradia, saneamento, transportes, além de instrumentos e equipamentos de ponta como celulares, microscópios eletrônicos e satélites artificiais (LEÃO, 2023).

Neste cenário, o Brasil tem papel de protagonismo na produção global de no setor de mineração, no qual os bens minerais metálicos correspondem a cerca de 90% do valor total da produção mineral brasileira. O País é o terceiro maior produtor de bauxita, o segundo maior produtor mundial de minério de ferro, e possui as maiores reservas de nióbio do planeta (IBRAM, 2023).

No ano de 2023, a atividade de mineração no Brasil respondeu por um faturamento de R\$ 248 bilhões, originado pela produção estimada de 329 milhões de toneladas, recolheu R\$ 78,8 bilhões em impostos e tributos totais e arrecadou R\$ 6,86 bilhões de CFEM (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais), o setor foi responsável por mais de 210 mil empregos diretos e mais de 2,5 milhões de empregos ao longo da cadeia e mercado (Figura 1) (IBRAM, 2023).

No ano de 2022, os estados com maior produção de minérios no Brasil, Minas Gerais e Pará, registraram queda no faturamento de 30% e 37%, respectivamente. Em contraposição aos resultados apresentados, o setor aumentará os investimentos no país de US\$ 40 bilhões (período 2022-2026) para US\$ 50 bilhões. Neste montante incluem-se investimentos socioambientais e em logística (IBRAM, 2023).

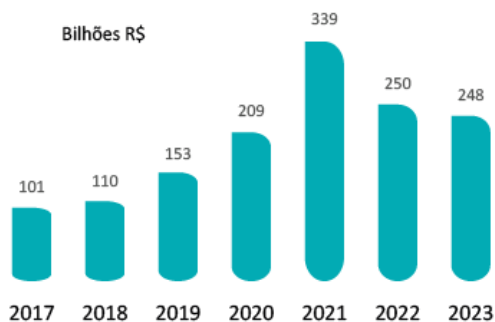
Figura 1 - Estatística Mineração 2023



RECOLHIMENTO DE IMPOSTOS E TRIBUTOS



FATURAMENTO DO SETOR MINERAL

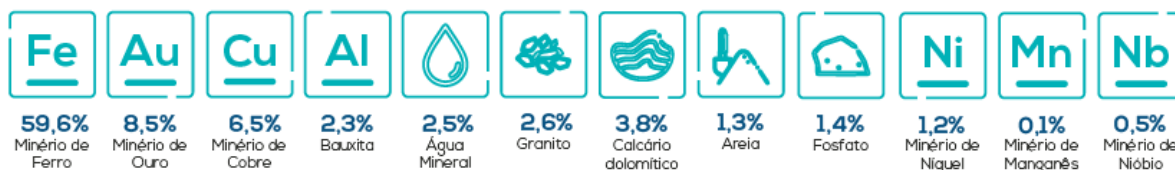


- 2.776 municípios recolhedores de CFEM – 50% dos municípios brasileiros;
- 92 tipologias minerais produzidas;
- Mais de 9.000 vagas geradas entre janeiro e novembro de 2023.

Mais de 210 mil empregos diretos

>2,5 milhões de empregos ao longo da cadeia e mercado

Principais substâncias produzidas - Participação no faturamento do setor



Fonte: IBRAM – 2023

2.2 Cenário da mineração no Estado do Pará

O Estado do Pará é um dos maiores produtores de minérios do país e do mundo, com destaque para suas jazidas de minério de ferro, bauxita, níquel, ouro, entre outros. Dentro deste cenário a Província Mineral de Carajás, desponta como

uma área do estado com potencial mineral pujante, concentrando uma série das jazidas citadas anteriormente (Figura 2).

Figura 2 - Principais recursos e reservas minerais Estado do Pará



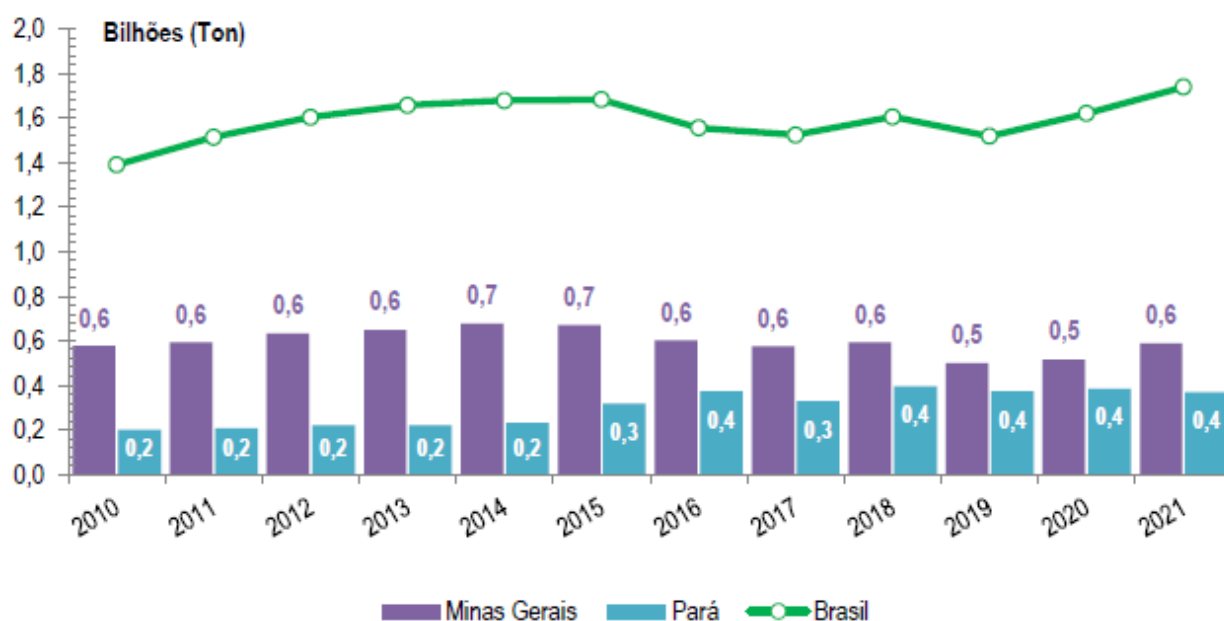
Fonte: Adaptado de IBRAM - 2023

Grande parte da produção do estado é voltada para exportação, contribuindo para uma balança comercial favorável e o aumento do Produto Interno Bruto (PIB) do estado. A riqueza e diversidade das reservas minerais paraenses atraem grandes investimentos para o setor, impulsionando as receitas municipais via arrecadação da CFEM e o mercado de trabalho local, dinamizando outros setores econômicos, como comércio e serviços, dentro deste contexto podem ser elencados os municípios de: Parauapebas, Canaã dos Carajás e Marabá (FAPESPA, 2023).

O Estado do Pará está situado dentro da área da Amazônia Legal, na região são pautas sempre em discussão: a desapropriação de terras pertencentes a comunidades indígenas, quilombolas, ribeirinhas, para que a empresa possa se estabelecer no local; desmatamento de área vegetais, garimpo ilegal e risco de acidentes, como os associados a barragem de rejeitos (SOUSA, 2022).

Os estados do Pará e de Minas Gerais são os principais estados mineradores do Brasil. Entre os anos de 2010 e 2021, o Estado do Pará aumentou paulatinamente a sua produção saltada de 0,2 bilhão para 0,4 bilhão de toneladas. Já a produção de Minas Gerais se manteve em média de 0,6 bilhão de toneladas (Figura 3).

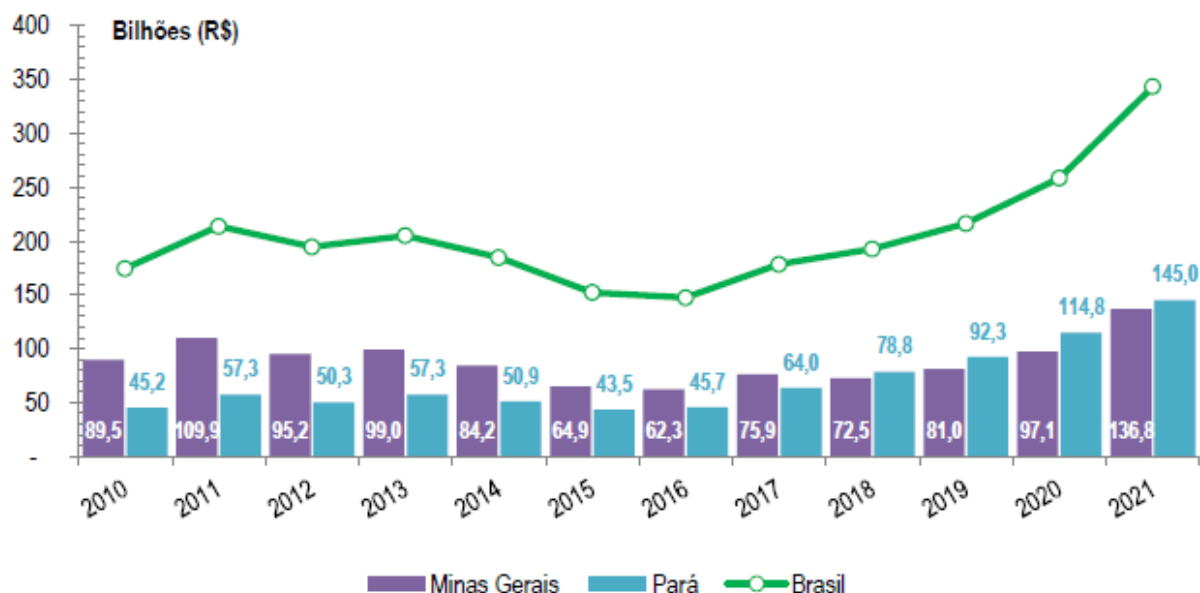
Figura 3 - Evolução de produção mineral brasileira e estados do Pará e Minas Gerais



Fonte: ANM, 2023 / Elaborado por: CEEAC/ FAPESPA 2023

Ao analisar a evolução histórica do valor da produção mineral do Brasil e dos dois principais estados mineradores entre os anos de 2010 e 2021, constatou-se que o valor mineral brasileiro duplicou no período, impulsionados a partir de 2017 pelo forte aumento no valor dos minérios. Em 2018, o estado do Pará ultrapassou Minas Gerais no ranking de evolução do valor da produção mineral, atingindo o maior valor registrado entre os dois estados no último ano da série, em 2021 (Figura 4).

Figura 4 - Evolução do valor da produção mineral brasileira e estados do Pará e Minas Gerais



Fonte: ANM, 2023 / Elaborado por: CEEAC/ FAPESPA 2023

Diante do exposto, a aplicação de protocolos mundiais, quanto ao tema de disposição de rejeitos, se faz indispensável para garantir a segurança das estruturas geotécnicas, evitando assim desastres ambientais, como os rompimentos de barragens, e objetiva a preservação do bioma amazônico (FAPESPA, 2023).

2.3 Disposição de rejeitos na mineração

2.3.1 Barragem de Rejeitos

As barragens de rejeitos são as estruturas mais usuais para a disposição de resíduos de mineração, trata-se de estruturas construídas com o objetivo de reter e armazenar os rejeitos provenientes dos processos de beneficiamento mineral. A tipologia do rejeito, tais como suas características granulométricas e modo de disposição serão norteadores para escolha da metodologia de construção do barramento. A estrutura deve ser construída com base em critérios técnicos e geotécnicos, de forma a proporcionar segurança e integridade para a obra. O planejamento para a definição do local de instalação, construção, operação e fechamento é realizado através de parâmetros geológicos, geotécnicos, topográficos, hidrológicos, ambientais e sociais (LOZANO, 2006).

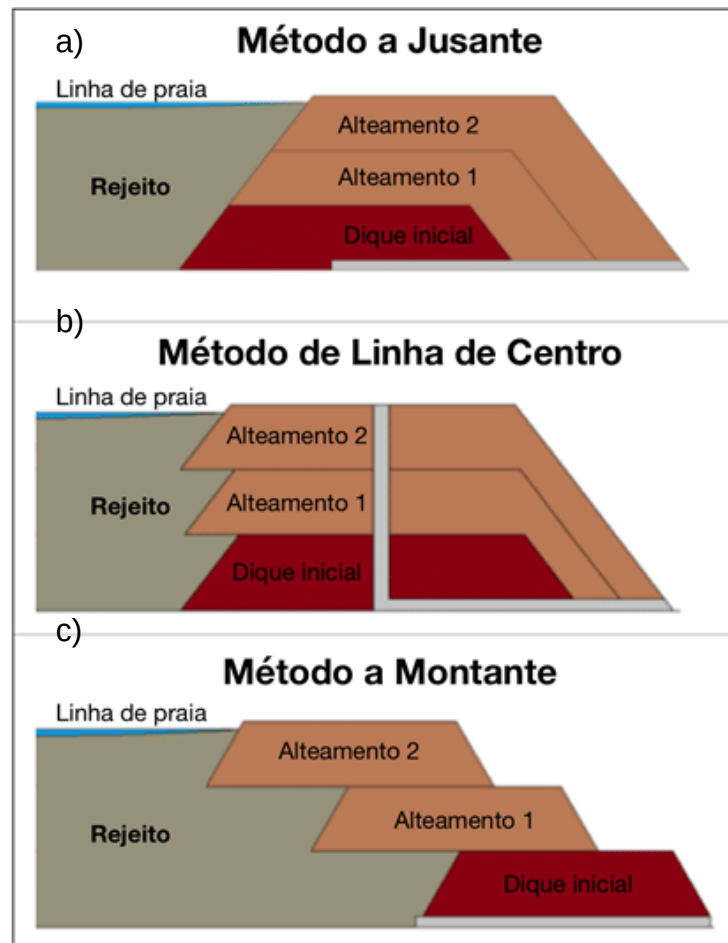
Para a escolha do método de construção destas estruturas, serão analisados parâmetros como: percentual de material granular contido no rejeito, a densidade relativa dos grãos, análise do potencial de liquefação, grau de consolidação do rejeito, características de permeabilidade e solubilização do rejeito. (ENGELS, 2006). A estrutura de contenção é construída para armazenar tanto rejeitos, quanto a água da mina, com o objetivo de recircular a água para o beneficiamento mineral. Com a necessidade de armazenar mais rejeitos e água, os alteamentos são construídos. Esses alteamentos podem ser de três tipos: a jusante, a montante e por linha de centro, de acordo com o sentido de alteamento em relação ao dique inicial (VICK, 1990).

O método de alteamento a montante (Figura 5-c) foi abolido no Brasil, após os acidentes de Fundão e Brumadinho, em Minas Gerais, e as revisões do arcabouço regulatório de segurança de barragens, no Brasil. Tal técnica era empregada em função da maior velocidade de alteamento, maior facilidade de operação e menor custo (LOZANO, 2006). Todavia, é o método com maior possibilidade de ruptura, em função da grande susceptibilidade a liquefação estática (ENGELS, 2006).

O método de alteamento a jusante consiste na elevação do talude de jusante, no qual no alteamento o eixo da barragem se desloca para jusante, a partir de um dique inicial impermeável (Figura 5-a). O método apresenta como vantagem a eficiência do controle da superfície freática, operação simples, e maior segurança devido ao controle tecnológico do alteamento. Como desvantagens podemos citar: utilização de grandes quantidades de rejeitos nas primeiras etapas construtivas e elevado investimento inicial (LOZANO, 2006).

O método da linha de centro (Figura 5-b) caracteriza-se pela manutenção da mesma posição do eixo da barragem, enquanto ocorre a elevação, trata-se de uma solução intermediária entre o método de montante e o de jusante, no que diz respeito aos custos, todavia seu comportamento estrutural é mais próximo ao método de jusante (LOZANO, 2006).

Figura 5 – Metodologia de alteamento de barragens: a) jusante b) linha de centro c) montante



Fonte: CARDOSO et. Al, 2019.

2.3.2 Disposição de rejeito em cava exaurida

São alvos de estudos as alternativas para a disposição de rejeitos, sendo um tema de interesse por parte dos empreendedores responsáveis por barragens, com o objetivo de mitigar os impactos ambientais e custos relacionados ao processo de gestão e manejo dos rejeitos, além da recuperação de água para o processo de beneficiamento mineral.

São alguns métodos de disposição de rejeito a céu aberto: aterro hidráulico, co-disposição de rejeitos e estéreis, disposição subaérea, empilhamento drenado, rejeitos espessados e disposição em cava. Este último será dado maior enfoque, por tratar-se do tipo de estrutura de disposição do presente estudo.

A disposição de rejeitos em cava, também denominada “disposição in pit” (LOZANO, 2006) consiste na deposição segura e controlada de rejeitos do processo

de beneficiamento mineral, a céu aberto. Neste processo a densidade dos rejeitos depositadas aumenta devido a consolidação, e em paralelo, a lagoa de água sobrenadante gerada pela sedimentação dos rejeitos deve ser drenada por meio de sistemas de bombeamento, a figura 6 exemplifica um sistema de disposição de rejeitos em cava (CACCIUTTOLO, ATENCIO, 2023).

Figura 6 - Disposição em cava exaurida.



Fonte: Autor 2024

São vantagens do método a maior facilidade de recuperação de áreas lavradas, redução de impactos ambientais e visuais, redução de riscos, minimização de custos operacionais, facilidade de recuperação da área após o descomissionamento (PORTES, 2013). Tal prática reduz a disposição em barragens, o que pode assegurar a eliminação da implantação de uma nova barragem ou aumentar a vida útil da barragem existente (IBRAM, 2016).

A técnica de armazenamento de rejeitos é atrativa quando as operações de exploração dos recursos minerais a céu aberto terminam, deixando um espaço livre para depositar os rejeitos oriundos do processo de beneficiamento mineral (FRANKS, BOGER, MULLIGAN, 2011). Existem questões chave para a implantação de um sistema de disposição em cava exaurida, como: presença de qualquer mineralização na base da cava, que ainda possa ser atrativa para exploração; Reserva de recursos

hídricos subterrâneos e minimização da contaminação das águas subterrâneas; Estabilidade das paredes da cava; características dos rejeitos a serem depositados; Aspectos operacionais (dimensionamento do sistema de bombeamento linha de água e rejeitos) (CACCIUTTOLO, ATENCIO, 2023).

Usualmente, o transporte do rejeito é realizado sob a consistência de polpa, e transportado hidraulicamente em tubulações (CACCIUTTOLO, VALENZUELA 2022). Ao chegar à cava a céu aberto, uma série de pontos de descarga (spigots) são instalados no perímetro da estrutura. O rejeito deve ser depositado de forma a permitir a formação de uma praia de rejeitos próximo ao ponto de descarga, e a geração de uma lagoa de água do processo distante do ponto de descarga (CACCIUTTOLO, MARINOVIC 2022).

O controle operacional da lagoa de água, formada durante a disposição do rejeito na cava, deve ser gerida com uso de bombas hidráulicas flutuantes, de forma a assegurar o nível do reservatório e reutilizar a água no processo de beneficiamento mineral (CACCIUTTOLO, CANO, 2023).

O estudo de enchimento da cava a céu aberto com rejeitos deve considerar uma série de parâmetros, tais como: a taxa de produção de rejeitos diária, mensal e anual; a densidade dos rejeitos e as características topográficas da mina a céu aberto. A gestão das águas deve considerar a precipitação, e a neve caso aplicável na região de estudo. Por fim, o plano de enchimento deve ser elaborado de modo a permitir uma borda livre e a evitar qualquer possibilidade de transbordo dos rejeitos ou da água sobrenadante (CACCIUTOLLO, VALDERRAMA, 2023).

A adoção da disposição de rejeito em cava exaurida, reduz a necessidade da construção de uma barragem de terra, o que beneficia o processo operacional e atenua os riscos associados a estabilidade de um barramento. Embora seja credível ocorrer o rompimento de taludes durante a deposição em cava, este rompimento não vai liberar uma quantidade descontrolada de rejeitos, mas pode aportar uma elevada quantidade de água sobrenadante do reservatório para o meio ambiente, água esta potencialmente tóxica, similar ao rompimento de uma barragem. Entretanto, pode ainda haver consequências relevantes relacionadas com os processos operacionais e a segurança dos colaboradores (BECERRA, RAYA, ROMÁN, CISTERNAS, 2024).

Com relação a modos de falha associado, um dos principais riscos associados a disposição em cava é a contaminação das águas subterrâneas, sendo o potencial de galgamento e erosão interno pouco factível. O galgamento em cavas a céu aberto,

embora viável, quando decorrente de uma instabilidade de talude de grande porte, representa um risco limitado de liberação de contaminantes ao atingir a capacidade limite de armazenamento. É pouco provável que a erosão interna das paredes da cava represente um risco associado a uma liberação descontrolada de rejeitos (BECERRA, RAYA, ROMÁN, CISTERNAS, 2024).

Um desafio significativo associado a adoção de um sistema de disposição de rejeitos em cava, consistente no potencial de contaminação das águas subterrâneas, trata-se de um risco ambiental notável e que deve ser cuidadosamente avaliado e gerido (BECERRA, RAYA, ROMÁN, CISTERNAS, 2024). Outro fator ambiental que deve ser considerado, é o potencial de impacto ambiental gerado pela infiltração, que pode ser originado a partir do lago de água sobrenadante, ou a partir do efeito de consolidação dos rejeitos que são depositados. Neste caso, deve-se estudar a permeabilidade, que terá características anisotrópicas, ou seja com grande variabilidade no espaço e no tempo. Com o passar do tempo, os rejeitos depositados na cava irão se consolidar, reduzindo a permeabilidade (CACCIUTOLO, CANO, 2023) (CACCIUTOLLO, VALDERRAMA, 2023).

Para a questão da contaminação das águas subterrâneas, deve-se realizar o gerenciamento das águas subterrâneas no interior e entorno da cava a céu aberto, por meio de um programa de monitoramento permanente, de forma a assegurar a qualidade da água na bacia hidrográfica, onde situa-se a cava a céu aberto, não impactando as comunidades locais e cumprindo com as legislações impostas pelas autoridades locais (CACCIUTTOLO, VALENZUELA 2022).

Para o monitoramento permanente das águas subterrâneas devem ser aplicados modelos computacionais que representem: o comportamento do enchimento da cava a céu aberto com rejeitos de mineração, a rede de fluxo hidrogeológico considerando o aporte de água, o teor de metais, PH, condutividade hidráulica e hidrogeologia considerando a qualidade da água (CACCIUTOLLO, VALDERRAMA, 2023).

Recomenda-se a instalação de uma rede de poços de monitoramento no perímetro da cava, e campanhas periódicas para coleta de amostras a fim de verificar se os padrões de qualidade da água são atendidos. Deve ser realizada uma campanha durante o período de estiagem, chuvoso e neve (caso exista), para determinação dos parâmetros em cada uma das estações climáticas. Cuidados especiais devem ser tomados em caso de deposição de rejeitos de mineração de ouro

que possuam resíduos de cianeto, e rejeitos de mineração de urânio com altos níveis de radiação e gás tóxico radônio. O monitoramento contínuo da qualidade da água subterrânea em redes de poços de monitoramento, e esta rede pode estender-se a uma distância maior que o local da cava, para permitir a validação das previsões de modelagem (CACCIUTTOLO, ATENCIO, 2023).

Um outro ponto de atenção para a disposição de rejeitos em cava a céu aberto, trata-se do potencial de geração de drenagem ácida, para este caso é necessário reduzir o contato dos rejeitos com o oxigênio e água, considerando as paredes e o fundo da cava, o que gera uma espécie de encapsulamento dos rejeitos. Adicionalmente, considerando as altas taxas de consolidação do rejeito neste tipo de disposição, é possível aplicar técnicas de cobertura, por meio de atividades do fechamento progressivo da instalação, o que permite uma remediação ambiental, por meio da fitoestabilização dos rejeitos (CARNEIRO, FOURIER 2020). Uma outra forma de realizar o controle da drenagem ácida pode ser a instalação de barreiras eficazes e duráveis para evitar o contato do rejeito com o oxigênio, como a utilização de membranas geossintéticas (DIABY, DOLD, 2014).

Um aspecto relevante a ser considerado para realizar um estudo comparativo da aplicação de diferentes tecnologias para o armazenamento de rejeitos é a estimativa de custos, Cacciutolo e Atencio apresentam nos seus estudos, os custos operacionais estimados para um sistema de disposição de rejeitos, a partir de vários projetos de disposição de rejeitos ao redor do mundo. O custo operacional (OPEX) por tonelada de rejeitos transportado da planta de beneficiamento, para a disposição de rejeitos em cava é de 2,5 US\$/ton, valor superior aos da solução para disposição em barragem (1,0 US\$/ton) e de um sistema de espessamento de rejeitos (2,0 US\$/Ton). Adicionalmente, o custo para um sistema de disposição de rejeitos em pasta é de 3,0 US\$/ton e para rejeito filtrado é de 4,0 US\$/Ton (CACCIUTTOLO, C.; ATENCIO, E. 2023).

Todavia, o valor do custo operacional para a disposição em cava é inferior, se comparada a um sistema de disposição de rejeito em pasta (3,0 US\$/ton) e filtrado (4,0 US\$/ton). No que diz respeito aos custos de capital (CAPEX) de uma estrutura de armazenamento de rejeitos é variável, dependendo de uma série de fatores de instalação (obras civis, construção de barragens, sistemas de drenagem, canais perimetrais) e equipamentos mecânicos considerados (hidrociclones, espessadores,

bombas, filtros, etc.) razão pela qual dificulta um comparativo entre as soluções (CACCIUTTOLO, C.; ATENCIO, E. 2023).

Por fim, no que tange aos custos de fechamento de mina, os maiores custos são para a solução de barragens, os menores custos são para as tecnologias de rejeitos em pasta ou filtrados, que dispensa a construção de barragens, e os rejeitos são depositados em pilhas. A técnica de disposição de rejeitos em cava, possui um custo de fechamento de mina intermediário, portanto trata-se de uma opção atraente, pois não requer grandes investimentos em estabilidade de taludes, cobertura e mitigação de drenagem ácida (CACCIUTTOLO, ATENCIO, 2023).

A disposição em cava é condicionada a disponibilidade de cavas a céu aberto, em geral o volume de armazenamento de uma cava é inferior as quantidades de rejeitos gerados a longo prazo. E fatores como a adição de água e o inchaço das partículas dos argilominerais presentes no rejeito, tornam altamente improvável que uma única cava possa armazenar toda a produção de rejeitos de uma operação de mineração (BECERRA, RAYA, ROMÁN, CISTERNAS, 2024).

Uma última vantagem associada a disposição de rejeitos em cava, trata-se da reutilização de áreas já impactadas pela atividade de mineração. Essa abordagem evita a intervenção em áreas não antropizadas, reduzindo o passivo ambiental associado a disposição de rejeitos (BECERRA, RAYA, ROMÁN, CISTERNAS, 2024).

Ressalta-se que independentemente do uso para disposição de rejeitos, uma cava a céu aberto continua a ser um passivo que exige uma gestão ativa. Mesmo quando reutilizada para armazenamento de rejeitos a cava mantém riscos associados e condições ambientais que necessitam de uma atenção contínua e esforços de mitigação. Neste contexto, o monitoramento e manutenção são essenciais para garantir a segurança dos trabalhadores, das comunidades vizinhas e a integridade dos ecossistemas (BECERRA, RAYA, ROMÁN, CISTERNAS, 2024).

2.4 Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos (GISTM)

2.4.1 Contextualização

A minuta do Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos (GISTM) foi inicialmente publicada em 2020 conjuntamente pelo ICMM, UNEP e PRI, buscando atingir o objetivo final de evitar qualquer dano às pessoas e ao meio ambiente (zero dano), com tolerância zero para fatalidades humanas (ICMM et al, 2020). Sustentado

por uma abordagem integrada, o GISTM tem como meta aumentar a segurança das estruturas de disposição de rejeitos e prevenir falhas catastróficas globalmente, por meio da implementação de boas práticas para gestão de rejeitos. (NOGUEIRA, 2024)

Criado em janeiro de 2025 o GTMI (Global Tailings Management Institute) trata-se de uma organização independente sediada na África do Sul e que vai impulsionar a gestão responsável das instalações de resíduos. A organização terá papel chave na implementação do Padrão, sendo a responsável por supervisionar a implementação e a conformidade com o Padrão Global, o GTMI também vai gerenciar para proporcionar critérios para maior segurança, de maneira a avaliar as instalações de rejeitos, através de auditorias e certificações de forma independente em relação ao GISTM, por avaliadores credenciados, hoje estamos na transição das metas apresentadas pelo GISTM e operacionalização do GTMI (GTMI, 2025).

O GTMI se trata de uma iniciativa sem fins lucrativos, administrada por várias partes interessadas, e que visa proporcionar para as comunidades, investidores e para o setor de mineração, confiança de que medidas eficazes estão sendo implementadas para prevenir falhas futuras (GTMI, 2025).

A conformidade com o GISTM não substitui a necessidade de observância dos requisitos previstos em estatutos, leis, regulações, portarias ou outras diretrizes governamentais nacionais, estaduais ou locais específicas (ICMM, 2021).

Para os fins do Padrão, estruturas de disposição de rejeitos têm mais de 2,5m de altura medida da elevação da crista à elevação da base da estrutura ou têm um volume combinado de água e sólidos superior a 30,000 m³, a menos que a classificação de consequências seja “Alta”, “Muito Alta” ou “Extrema”, em cujo caso a estrutura é considerada uma estrutura de disposição de rejeitos independentemente do seu tamanho (ICMM, 2021).

Além disto, consideram-se estruturas de disposição de rejeitos aquelas existentes que estiverem aceitando novos rejeitos de mineração na data em que o Padrão entrar em vigor ou não estiverem aceitando novos rejeitos de mineração, mas não se encontrem em um estado de fechamento seguro. Todas as demais instalações serão consideradas Novas para os fins deste Padrão (ICMM, 2021).

2.4.2 Estruturação GISTM

Procurando atingir o objetivo final de evitar qualquer dano às pessoas e ao meio ambiente, o GISTM está estruturado da seguinte forma, 6 tópicos, que abrangem os temas a seguir: I - Comunidades afetadas; II - Base integrada de conhecimentos; III - Projetos, construção, operação e monitoramento de estruturas de disposição de rejeitos; IV - Gestão e governança; V - Respostas a emergências e recuperação de longo prazo; VI - Divulgação pública e acesso à informação (GTR, 2020).

Os 6 tópicos segmentam-se em 15 princípios, são eles: Direitos humanos; Conhecimento das Estruturas; Informação para decisão; Planejamento; Projeto; Riscos; Monitoramento; Políticas; Engenheiro de Registro; Revisão; Cultura; Denunciante; Emergência; Recuperação e Divulgação (GTR, 2020).

Com relação aos 77 requisitos do GISTM, eles podem ser consultados no Apêndice I do trabalho, que apresenta o detalhamento do descritivo de todos os princípios, tópicos e requisitos do Padrão.

O tópico “Comunidades Afetadas” é o primeiro tópico apresentado no GISTM. Este tópico compreende o Princípio 1, que apresenta o respeito aos direitos de pessoas afetadas pelo projeto/instalação e procurar engajá-las significativamente em todas as fases do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos, inclusive na fase de fechamento. Dentro deste tópico, são apresentados 4 (quatro) requisitos mínimos que devem ser atendidos para validar a boa gestão e as boas práticas da instalação (GTR, 2020).

O segundo tópico apresentado pelo GISTM é a “Base Integrada de Conhecimentos”. Este tópico compreende os Princípios 2 e 3. O princípio 2 apresenta 4 (quatro) requisitos mínimos a serem atendidos, que tratam do desenvolvimento e manutenção de uma base integrada de conhecimentos interdisciplinares para apoio da gestão das estruturas. O Princípio 3 também apresenta 4 (quatro) requisitos mínimos a serem atendidos, que tratam do uso de todos os elementos da base de conhecimentos – sociais, ambientais, econômicos e técnicos locais – para subsidiar decisões ao longo de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos, inclusive na fase de fechamento (GTR, 2020).

O terceiro tópico apresentado pelo GISTM trata do “Projeto, Construção, Operação e Monitoramento de Estruturas de Disposição de Rejeitos” e nele estão presentes os Princípios 4, 5, 6 e 7, cada um com seus respectivos requisitos mínimos. O Princípio 4 trata do desenvolvimento de planos e critérios de projeto para estruturas de rejeitos a fim de minimizar riscos. O Princípio 5 trata do desenvolvimento de projeto

para minimizar os riscos às pessoas e ao meio ambiente. O Princípio 6 trata exclusivamente do planejamento, construção e operação das estruturas de modo a garantir uma gestão de risco eficaz em todas as fases do ciclo de vida da estrutura. Já o Princípio 7 trata dos planos de monitoramento das estruturas (GTR, 2020).

O quarto tópico apresentado pelo GISTM trata da “Gestão e Governança”. Neste tópico são apresentados os Princípios 8, 9, 10, 11 e 12, cada um com seus respectivos requisitos mínimos. O Princípio 8 estabelece políticas, sistemas e responsabilidades para auxiliar no sistema de segurança e na integridade das estruturas de disposição de rejeitos. O Princípio 9 trata de informações referentes ao Engenheiro de Registro. O Princípio 10 estabelece e implementa a revisão da gestão de qualidade e da gestão de riscos de todas as fases da instalação. O Princípio 11 preconiza o desenvolvimento de uma cultura organizacional que promova a aprendizagem e a comunicação para identificar futuros problemas e o Princípio 12 estabelece um processo para recebimento de denúncias (GTR, 2020).

O tópico cinco trata da “Resposta às Emergências e Recuperação à Longo Prazo” e estão contemplados neste tópico os Princípios 13 e 14, cada um com seus respectivos requisitos. O Princípio 13 trata exclusivamente da preparação para resposta às emergências diante de falhas catastróficas e neste princípio estão presentes quatro requisitos mínimos a serem atendidos. Já o Princípio 14 trata da recuperação à longo prazo e traz cinco requisitos mínimos a serem atendidos (GTR, 2020).

O sexto e último tópico apresentado pelo GISTM trata da “Divulgação Pública e Acesso à Informação”. Este tópico é composto pelo Princípio 15, que preconiza a divulgação pública sobre informações sobre as estruturas de rejeito (GTR, 2020).

Por fim, estes princípios se particionam em 77 requisitos a serem atendidos pelo empreendedor. Na Figura 7 apresenta-se um esquema da estruturação do Padrão, conforme descrito acima nota-se a diversidade de áreas abrangidas pelo Padrão, o que lhe confere uma visão holística, e para a sua implantação se faz necessário somar o atendimento a cada um de seus componentes, o que acarreta a necessidade de sinergia entre as diversas áreas, por parte do empreendedor, para sua efetivação (GTR, 2020).

Figura 7- distribuição tópicos, princípios e requisitos GISTM



Fonte: adaptado de (ROMAN, 2023)

(*) **NOTA :** a descrição de cada um dos requisitos pode ser consultada no Apêndice I - Estruturação Padrão Global Da Indústria Para Gestão De Rejeitos, ao final do trabalho

É importante enfatizar que o GISTM se concentra em fornecer uma estrutura abrangente para gestão eficaz, e vai muito além do aspecto da engenharia das estruturas de disposição de rejeitos, cerca de 40% dos requisitos dizem respeito a engenharia, outros 40% se concentram em atividades de governança e gestão, e os 20% restante diz respeito ao meio ambiente e social (MCNAB, 2023).

Para alcançar a conformidade com o GISTM, é necessário que seja realizada uma série de entregas, em atendimento aos 15 princípios foram mapeados cerca de 220 entregas a serem realizados pelos empreendedores, que incluem procedimentos, recursos e estudos, esta documentação precisa ser desenvolvida, revisada, implementada e atualizada, o Padrão pode ser dividido em quatro categorias principais: responsabilidades/governança, técnica, ambiental e comunitária/social/engajamento (BECHARD, 2023) (MCNAB, 2023).

A adesão ao ICMM se trata de uma boa prática de mercado, sendo obrigatória para as mineradoras membro do conselho, as empresas têm até agosto do 2025 como prazo final para a conformidade, independentemente da classificação de consequência da estrutura. A conformidade significa que a empresa demonstra a existência de sistemas e processos para implementação de todos os requisitos aplicáveis. Nota-se, que as empresas membro do ICMM possuem influência global, o

que se reflete nas vultosas quantias geradas em arrecadação de impostos, geração de empregos, e investimentos na comunidade (ICMM, 2023).

2.4.3 Protocolos de Conformidade

Os Protocolos de Conformidade para o Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos ("os Protocolos de Conformidade") foram desenvolvidos para apoiar a integração do Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos ("o Padrão") aos atuais processos de validação do Conselho Internacional de Mineração e Metais (ICMM) para os compromissos de seus membros (ICMM, 2021).

Para a avaliação por parte dos empreendedores e auditores externos, quanto a aderência ao GISTM, deve ser utilizado o documento Protocolos de Conformidade para o Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos, os protocolos trata-se de um guia a ser utilizado pelas empresas e terceiras partes independentes (auditorias externas) para avaliar a implementação dos requisitos e validar a conformidade com o GISTM. Os Protocolos de Conformidade mapeiam os 77 Requisitos do Padrão, sob a forma de fichas e estabelece critérios de como proceder para a avaliação, são apresentadas documentações, atividades e iniciativas que podem ser utilizados como evidências para o momento da auditoria. Importante frisar que a auditoria dos requisitos deve ser realizada por equipe multidisciplinar, em função da gama de áreas que o Padrão engloba, para atingimento da conformidade (BARBOSA, 2024).

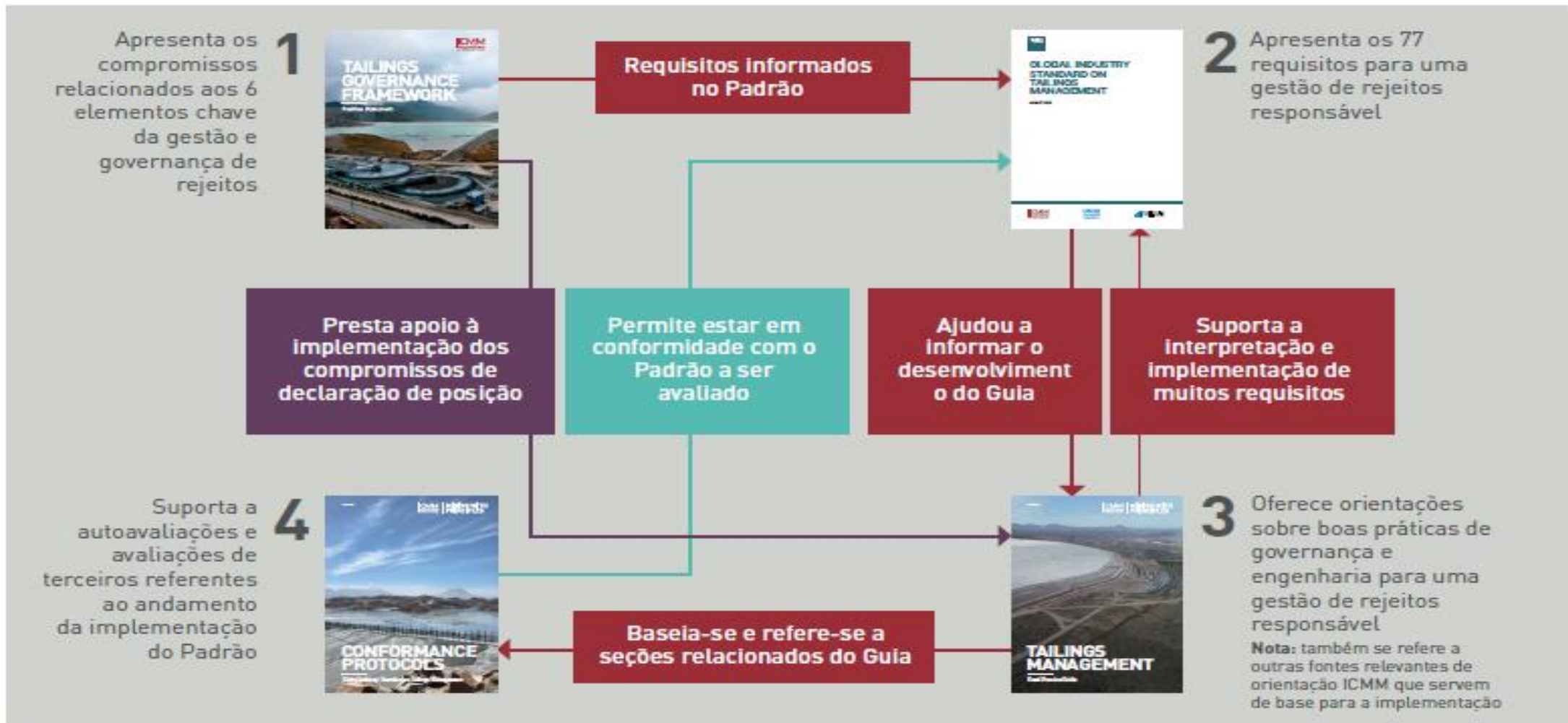
Os Protocolos de Conformidade fornecem aos operadores e terceiros independentes critérios claros, estabelecidos com base no texto do padrão, ilustrado por exemplos, que respaldem a implementação e possibilitem a conformidade com todos os requisitos aplicáveis do padrão a serem avaliados. Outros objetivos do protocolo de conformidade são: ajudar aos operadores a realizarem autoavaliações sobre o progresso na implementação do padrão no tocante aos ativos; Além de permitir que auditores terceirizados confirme de forma independente se uma instalação de rejeitos está em conformidade com os requisitos do padrão (ICMM, 2021).

Os membros do ICMM estão comprometidos a implementar o Padrão até 5 de agosto de 2023 nas instalações de rejeitos operadas com consequências potenciais “Extremas” ou “Muito Altas” e até 2025 em todas as outras instalações de rejeitos.

Para tanto, todos os critérios aplicáveis devem satisfazer o nível de conformidade atende até este momento (ICMM, 2021).

Existe uma relação entre os protocolos de conformidade, o padrão GISTM e os demais documentos relacionados a rejeitos do ICMM, conforme exemplificado na Figura 8.

Figura 8 - Relação entre os principais documentos do ICMM



Fonte: ICMM, 2021

O documento “Estrutura de Governança de Rejeitos: A Declaração de Posicionamento” e o “Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos” reforçam os compromissos dos membros do ICMM. O Padrão contribuiu para o esclarecimento e desenvolvimento do “Guia de Boas Práticas de Gestão de Rejeitos do ICMM”. Por sua vez, o Guia respalda a interpretação e implementação de muitos requisitos dentro do Padrão (ICMM, 2021).

Com relação aos “Protocolos de Conformidade do ICMM” este oferece respaldo para autoavaliações e avaliações feitas por terceiros independentes sobre o progresso de implantação do Padrão, quando necessário, os protocolos fazem menção a seções relacionadas do Guia de Boas Práticas de Gestão de Rejeitos do ICMM (ICMM, 2021).

Os Protocolos de Conformidade foram desenvolvidos para cumprir estritamente os Requisitos do Padrão. O Padrão apresenta alguns desafios em relação aos 77 Requisitos em termos de consistência interna e o nível de detalhe que os operadores devem fornecer. Para ajudar na conformidade com o Padrão, alguns dos critérios de conformidade ou exemplos relacionados nos protocolos são acompanhados por notas de esclarecimento (ICMM, 2021).

Para todos esses casos, o princípio norteador foi que quaisquer notas de esclarecimento não devem resultar em uma instalação de rejeitos menos segura do que a determinada pelo Padrão. O Guia de Boas Práticas de Gestão de Rejeitos do ICMM respalda a interpretação e implementação de muitos requisitos dentro do Padrão em uma ampla variedade de jurisdições e instalações de rejeitos em todo o mundo (ICMM, 2021).

Cada Requisito foi tratado de forma independente. No entanto, existem fortes interconexões, dependências e pontos de sobreposição entre a maioria dos Requisitos que são importantes a serem considerados como parte do processo de autoavaliação e validação de terceiros (ICMM, 2021).

As validações de terceiros devem ser realizadas por profissionais qualificados com competências, experiência e independência adequadas. Dessa forma, a validação de terceiros irá além de um exercício de “checagem de itens”, valorizando o processo e auxiliando a melhoria contínua da gestão de rejeitos. A nomeação de um auditor deve atender aos seguintes critérios descritos no Procedimento para Garantia e Validação pelo ICMM, conforme mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Critérios para seleção de auditores

Critérios	Auditor
Objetividade	O auditor deve ser capaz de realizar o engajamento de forma comprovadamente objetiva e não deve permitir parcialidade, conflito de interesses ou influência indevida de terceiros para ignorar julgamentos profissionais ou comerciais. O auditor não deve ter interesse financeiro ativo ou interesse material indireto no cliente da validação. A receita total do auditor não deve depender dos serviços prestados ao cliente auditado (recomenda-se que, no máximo, 30% da receita total do auditor seja proveniente dos serviços prestados cliente auditado). Nenhum membro da equipe de auditoria deve estar realizando serviços para o cliente auditado (ou seja, área da mina) no momento da auditoria diretamente relacionada ao objeto do contrato de auditoria, tampouco ser fundador titular de ações e valores mobiliários do cliente auditado. Nenhum membro da equipe de auditoria deve estar atuando como Defensor em nome de um cliente auditado em litígio ou na resolução de conflitos com terceiros no momento da auditoria. O auditor deve ser imparcial e chegar a conclusões baseadas em critérios objetivos, e não com base em preferências ou preconceitos. Outras ameaças à objetividade, como familiaridade e intimidação, também devem ser consideradas.
Competências organizacionais	As empresas de prestação de serviços de auditoria devem ser capazes de demonstrar competências adequadas, incluindo supervisão de auditoria e infraestrutura adequadas, além de controle de qualidade.
Competências individuais	Os profissionais envolvidos em qualquer processo de auditoria específico devem ser comprovadamente competentes em termos de habilidades, conhecimento do objeto do Padrão, experiência no setor e áreas de especialização para abordar os tópicos do Padrão. A equipe multidisciplinar deve ter a experiência necessária para auditar adequadamente a conformidade de uma empresa com o Padrão

Fonte: ICMM 2021

Conforme citado anteriormente, para diagnóstico da conformidade ao Padrão, se faz necessário o trabalho de uma equipe multidisciplinar, a Tabela 2 apresenta as competências que a equipe de auditoria multidisciplinar deve ter para conduzir a auditoria com perícia. É importante reconhecer que as pessoas da equipe podem ter as competências e conhecimentos associados para cobrir mais de uma da

competência ilustrada na Tabela 2, de modo que uma equipe de dois ou três profissionais pode ser adequada, de forma a depender do nível de complexidade apresentado pela estrutura de armazenamento de rejeitos.

Tabela 2 - Conjunto de competências do auditor associado a cada Tópico e Princípio do Padrão

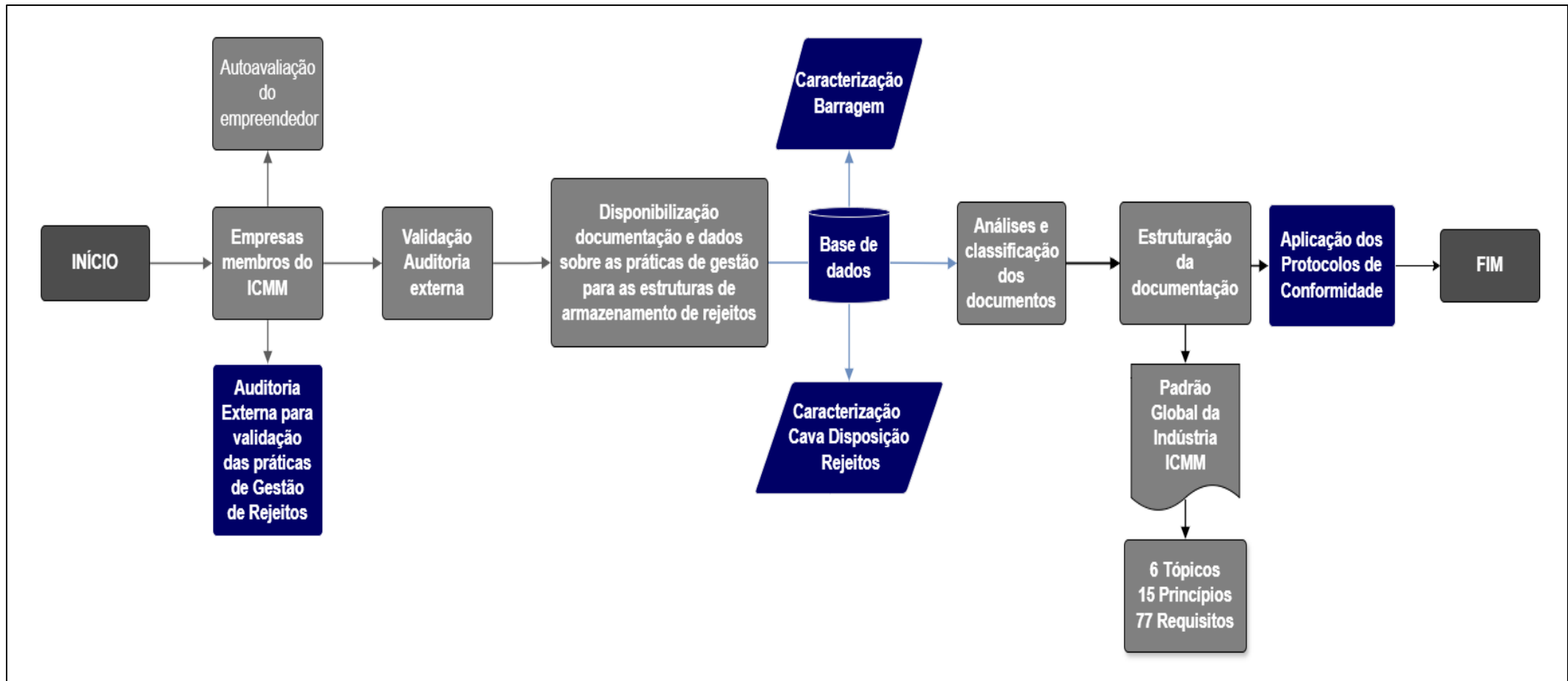
Tópico	Princípio do GISTM	Geografia incluindo clima	Ciclo de vida, incluindo fechamento	Gestão de riscos/emergências	Engenheiro da Instalação de Rejeitos (Geotecnia/Hidrotecnia/Civil)	Gestão ambiental	Aspectos socioeconômicos/comunitários	Água
Comunidades (I)	1		X				X	
Base de Conhecimento Integrada (II)	2	X	X	X	X	X	X	X
	3	X			X	X	X	
Projeto, Construção, Operação e Monitoramento (III)	4			X	X			
	5	X	X	X	X	X	X	X
	6	X			X	X		X
	7				X	X		
	8			X	X	X		
	9				X			
Gestão e Governança (IV)	10		X	X	X	X		
	11					X	X	
	12						X	
Resposta de Emergência (V)	13			X				
	14			X		X	X	
Divulgação (VI)	15		X	X	X	X	X	

Fonte: ICMM 2021

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA

Para a elaboração do presente trabalho, foram seguidas as etapas descritas na Figura 9.

Figura 9 – Etapas para realização do trabalho



Fonte: elaborado pelo autor , 2024

Uma avaliação de conformidade ao atendimento ao GISTM, pode se proceder por duas vias, o empreendedor pode realizar uma autoavaliação interna, como também pode ser contratada uma auditoria externa para validação das práticas de Gestão de Rejeitos, ressalta-se que para ambos os casos, necessita-se de uma validação de auditoria externa. Para o referido trabalho foi realizado a validação da conformidade por meio de uma auditoria externa, no ano de 2023 foi elaborado o diagnóstico inicial das estruturas, e em janeiro de 2025 foi realizado um novo diagnóstico, para avaliar a conformidade, após a implantação de um plano de ação, para os itens pendentes em relação ao atendimento.

As estruturas de disposição de rejeitos do trabalho, pertencem a uma mineradora de cobre de porte médio, no qual as operações situam-se na região sudeste do Pará, na Província Mineral de Carajás, esta mineradora opera como subsidiária de uma grande mineradora global.

Para o início dos trabalhos, o primeiro passo foi agrupar em uma base de dados todos as documentações relativas à barragem de rejeitos e a cava onde é realizada a disposição de rejeitos, o que permitiu a elaboração da caracterização dos ativos em estudo, conforme abaixo.

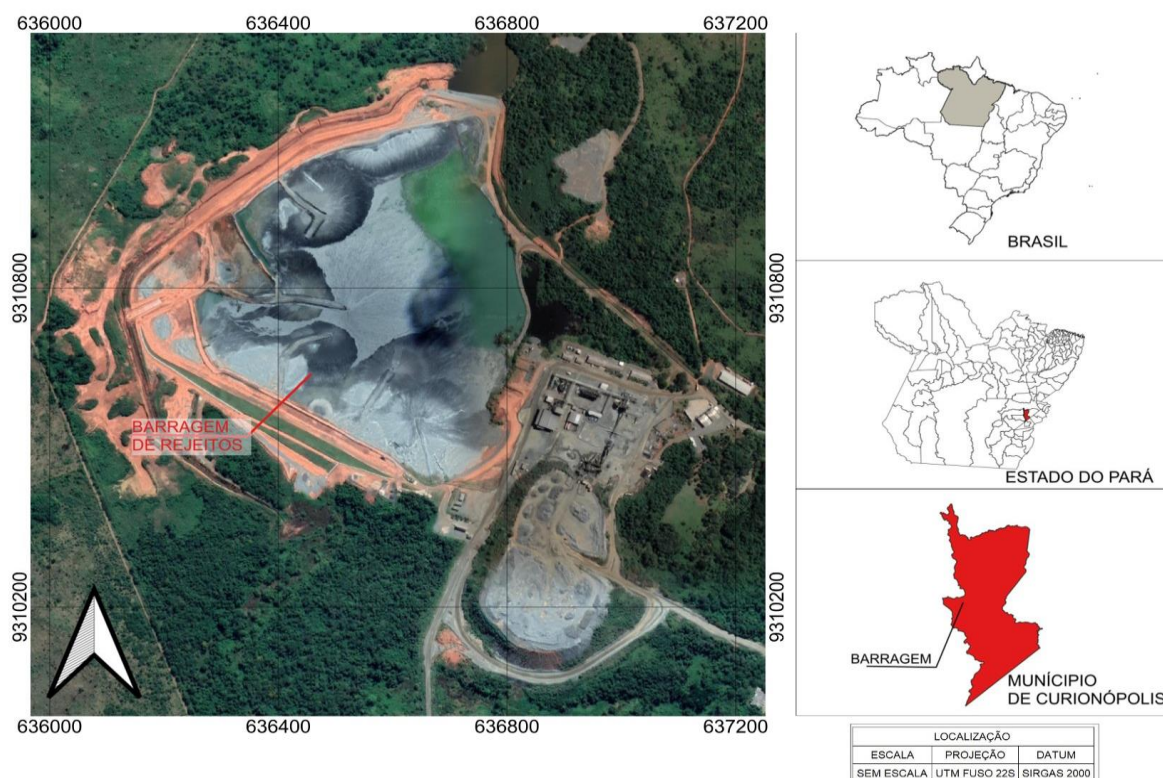
A segunda etapa do trabalho, consistiu na estruturação da documentação, de forma a possibilitar a aplicação dos Protocolos de Conformidade, para a Barragem e Cava em estudo, a forma que foi conduzida esta etapa será apresentado no item 3.2 “Aplicação Protocolos de Conformidade”.

3.1 Caracterização dos ativos em estudo

3.1.1 Barragem de Rejeitos

A barragem alvo deste estudo de caso, foi projetada em 2014, sendo sua principal finalidade a disposição dos rejeitos oriundos do processo de beneficiamento de minério de cobre e a recirculação de água para a planta de beneficiamento. A estrutura está localizada na zona rural do município de Curionópolis - PA, na região sudeste do Estado do Pará, conforme Figura 10.

Figura 10 - Localização da Barragem em estudo



Fonte: Relatório As Is da barragem

O maciço, constituído por aterro compactado de matriz argilosa, possui crista na El. 202,00 m, com aproximadamente 898,0 m de comprimento e largura igual a 10,20 m. A altura máxima da estrutura é de 25,0 m, com nível de água normal na El. 200,00 m. Os taludes de montante e jusante possuem inclinação 1V:2,5H.

A área do reservatório é de 325,372,0 m² e a capacidade total de armazenamento da barragem é de 2.612.053 m³, ambos com cota do rejeito na El. 200,00 m.

A barragem construída em material terroso compactado foi executada em 4 (quatro) etapas, com 3 (três) alteamentos para jusante.

O dique de partida possuía crista na El. 196,00 m, com 8,00 m de largura e 286,00m de comprimento e altura de 11,00 m. Os taludes de montante e jusante foram executados com inclinação de 1V:2H. No espaldar de jusante foi implantada uma berma com 4,0 m de largura na El. 188,00 m.

No primeiro alteamento (2ª Etapa), a crista da barragem foi elevada em 2,00 m, ficando na El. 198,00, com 8,00 m de largura e 355,00 m comprimento. A estrutura possuía taludes de montante e jusante com inclinação de 1V:2H. O talude de jusante

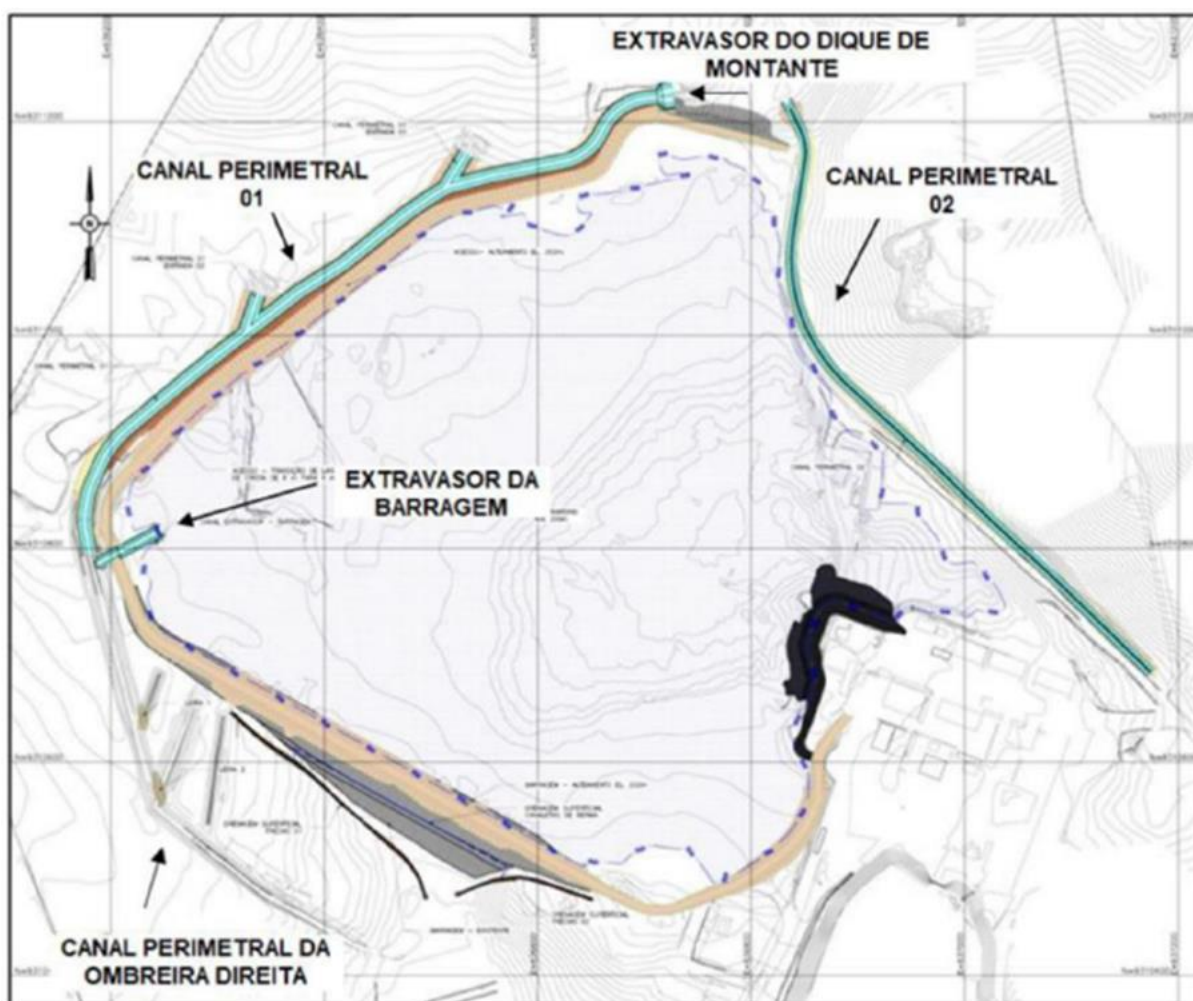
possuía uma berma de 4,0 m de largura na El. 190,00 m. De acordo com os documentos de projeto, o maciço apresentava 21,00 m de altura, contando do ponto mais baixo da fundação até a crista.

No segundo alteamento (3ª Etapa), a crista da estrutura foi elevada em 3,00 m, ficando na El. 201,00 m, com 12,50 m de largura e 509,00 m de comprimento. A barragem também possuía taludes de jusante e montante com inclinação 1V:2,5H, além de uma berma com 4,00 m de largura na El. 193,00 m, sobre o talude de jusante. A altura máxima da barragem era de 24,00 m.

A drenagem interna é composta por filtro vertical ligado a um tapete drenante horizontal tipo “sanduíche”, composto por camada de pedregulho e brita, envolvidos por areia.

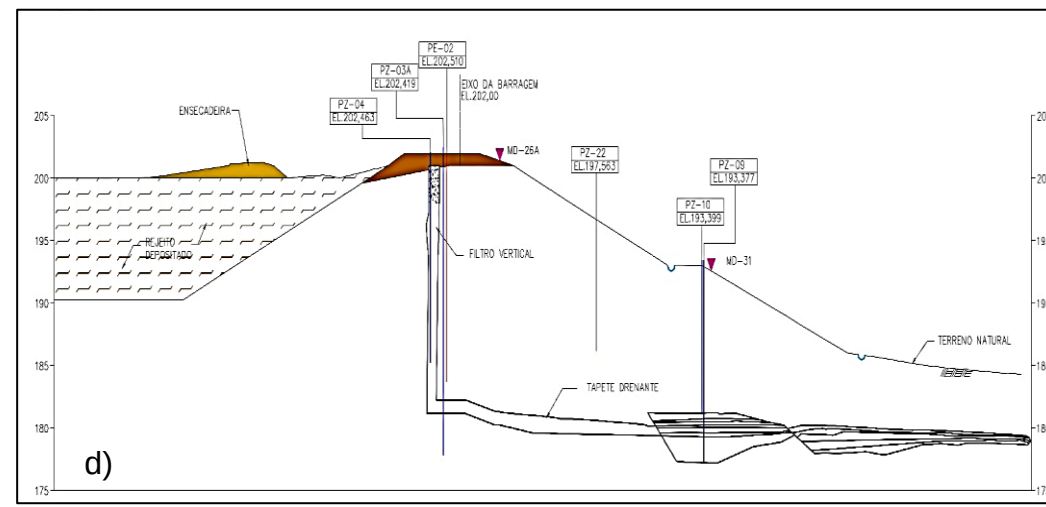
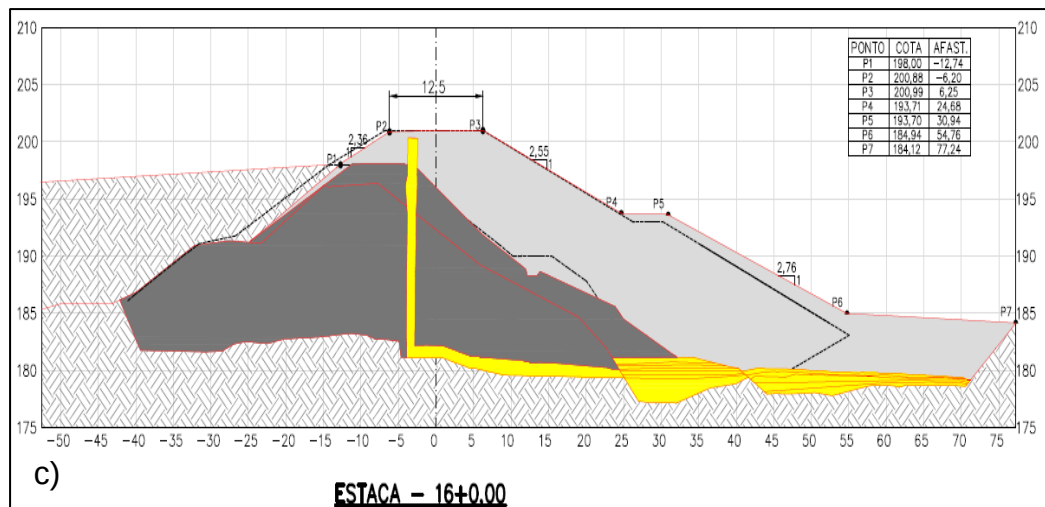
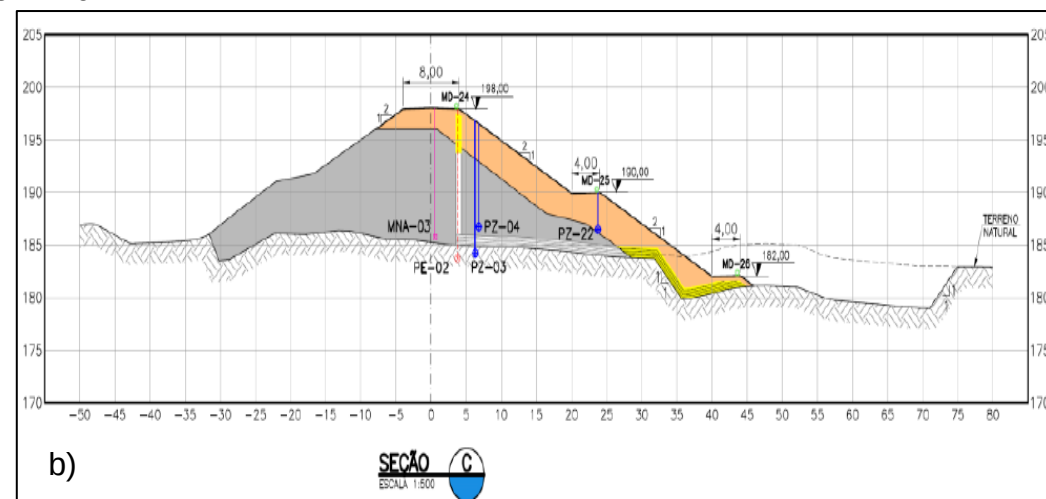
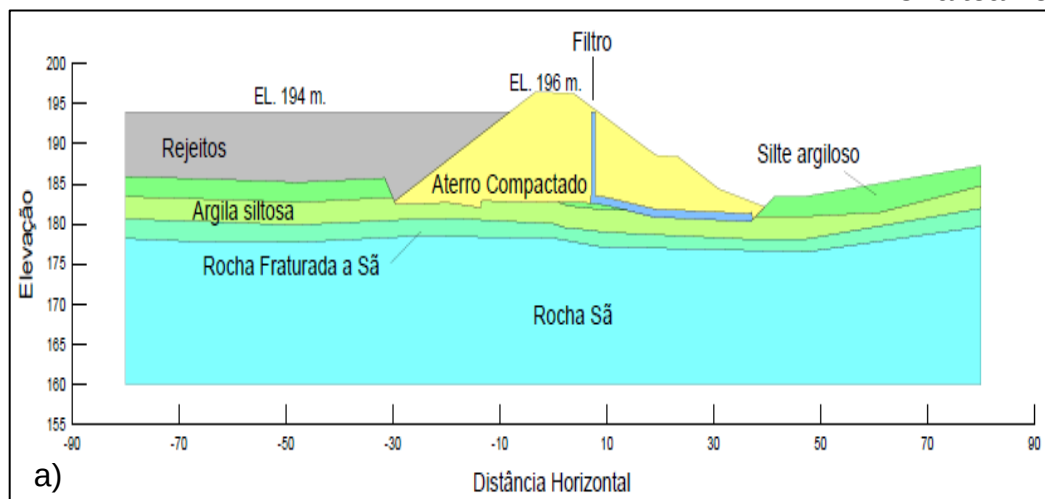
As obras do terceiro alteamento (4ª Etapa) foram finalizadas parcialmente, restando apenas as adequações do canal perimetral 02. De acordo com o projeto executivo o sistema extravasor é composto pelo vertedouro da barragem, além do canal perimetral 01, que funciona como dispositivo de drenagem do dique de montante. Cujo primeiro está localizado na ombreira direita, possuindo 67,0 m de extensão, seção transversal trapezoidal com taludes 1,5H:1V, sendo $B = 5,0$ m, $H = 2,0$ e inclinação de 1% no segmento inicial e 25% no segmento final. Enquanto que o segundo, situado também na região da ombreira direita, é composto por dois trechos, cujo trecho inicial é um canal de 15,0 m de comprimento, seção transversal trapezoidal com taludes 1,5H:1V, sendo $B = 16,0$ m, $H = 2,5$ m, além de inclinação de 0% e o trecho final é um canal de 742,0 m de extensão, seção transversal trapezoidal com taludes 1,5H:1V, sendo $B = 5,0$ m, $H = 2,5$ m e inclinação de 0,29%. O deságue do sistema ocorre no canal perimetral, que se inicia na região da ombreira direita e se estende até a região de jusante da barragem. Essas estruturas podem ser visualizadas na Figura 11. Na Figura 12 é apresentada a seção típica da barragem, durante suas quatro fases de alteamento.

Figura 11 - Sistema extravasor e canais periféricos do barramento



Fonte: Relatório As Is da barragem

Figura 12 - Seção típica do barramento – a) Dique de Partida – El 196m b) 1ªAlteamento – El 198m c) 2ª Alteamento – El 201m d) 3ª alteamento El 202m

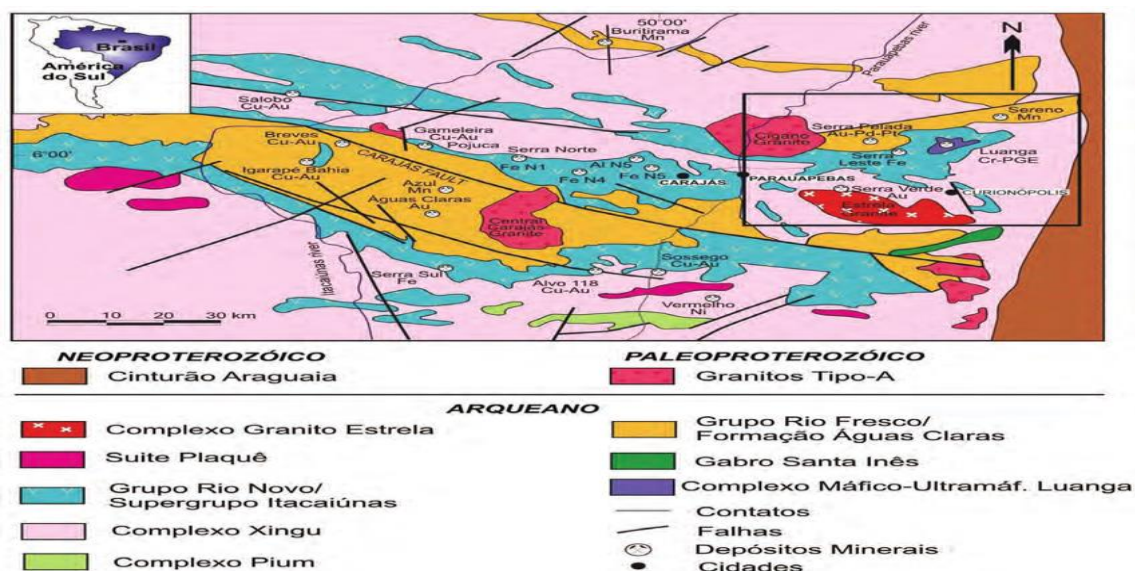


Fonte: Relatório Base de Projeto da barragem

3.1.2 Disposição de rejeito em cava exaurida

A área da cava em estudo está localizada na Província Mineral de Carajás (Figura 13), na região sudestado Cráton Amazônico. Esta é uma parte integral da Província da Amazônia Central, que é a porção do cráton não afetada pela Orogenêse Transamazônica.

Figura 13 - Mapa Geológico da Província Mineral de Carajá, em destaque município de Curionópolis



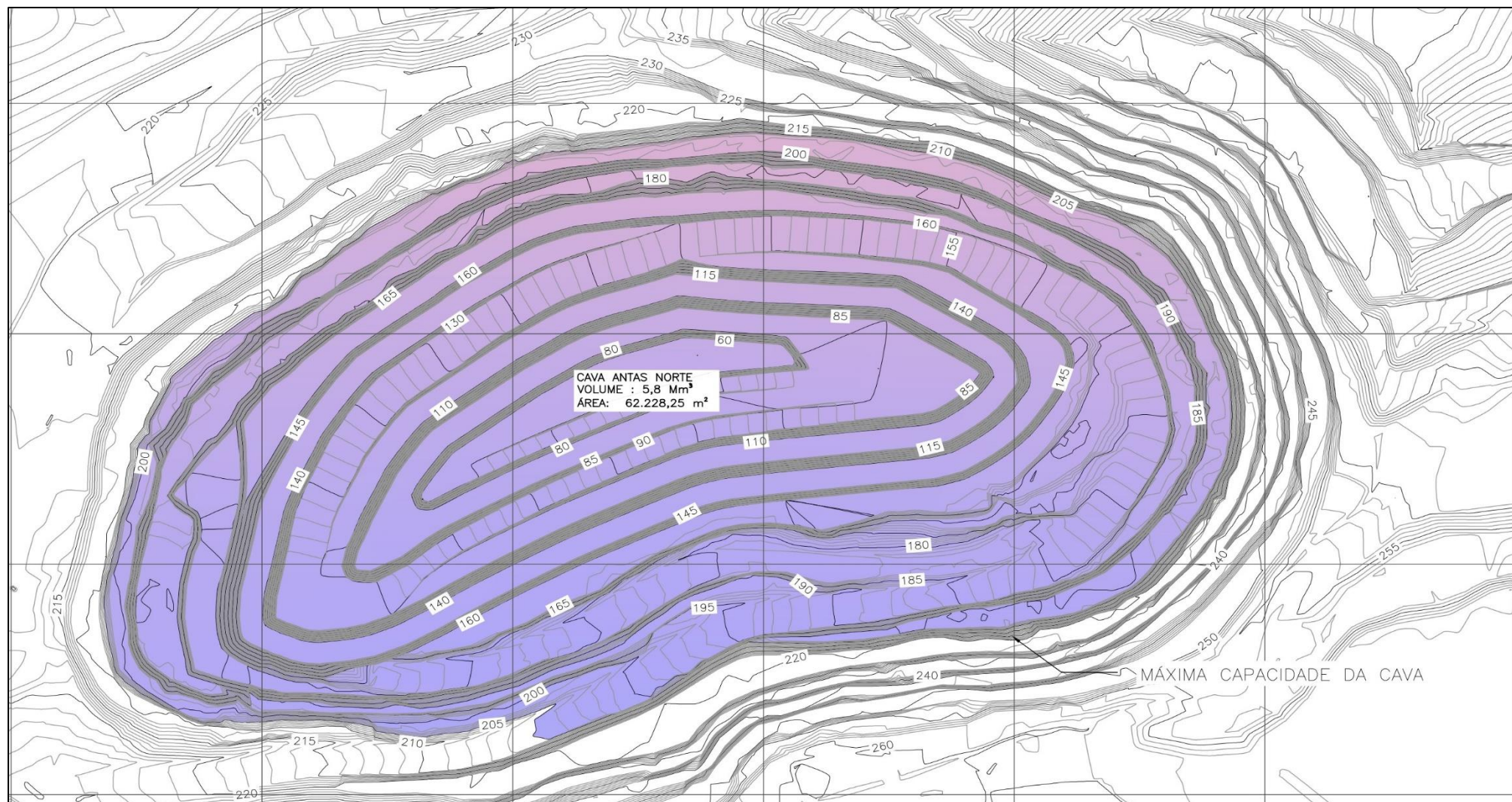
Fonte: Leite, 2010

O Depósito de cobre está localizado adjacente ao contato sul do Granito Estrela e está repousado no Grupo Grão Pará. O Grupo Grão Pará tem dois membros. A unidade basal é a Formação Parauapebas e a unidade superior é a Formação Carajás. A Formação Parauapebas inferior é composta de meta-basaltos e meta-riolitos e esta unidade contém a maior parte dos depósitos de IOCG na região e também o depósito exaurido objeto de estudo. A Formação Carajás superior é formada por rochas metasedimentares e abriga a maior parte dos depósitos de minério de ferro da região.

A partir da paralisação da extração mineral, no ano de 2022, foi concebido um projeto para a disposição de rejeitos proveniente do beneficiamento de cobre, no interior da cava da exaurida, estando previsto o armazenamento de 3 milhões de m³ de material, ao longo de um período de 9 anos.

Os rejeitos oriundos do processo industrial da mineração de cobre devem ser dispostos em local apropriado para armazenagem. Devido a desativação da cava da mina existente no complexo, o empreendedor utilizou o local para disposição do rejeito, proveniente da planta de beneficiamento. A cava, que tem seu arranjo geral mostrada na Figura 14, possui dimensões aproximadas de 340m x 550m no topo e 200m de profundidade.

Figura 14 – Arranjo Geral - Disposição de Rejeitos – Cava em estudo



Fonte: Relatório Projeto Executivo Disposição de Rejeito da Cava

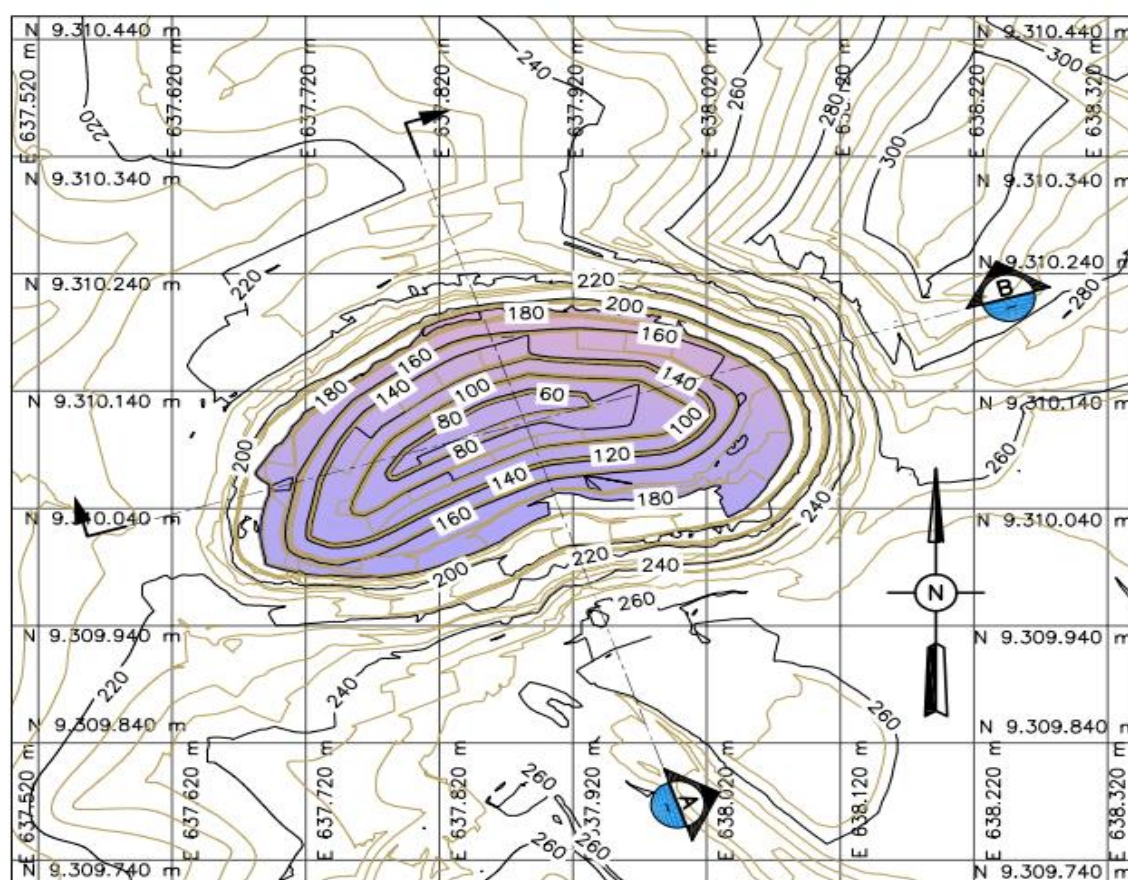
Os rejeitos são depositados ao longo de 9 anos, iniciado a operação em janeiro de 2022 e finalizando em fevereiro de 2030, a Figura 15 apresenta a vista em planta da cava exaurida, no momento da concepção de seu projeto executivo. De acordo com os estudos de balanço hídrico, os volumes a serem depositados mensalmente ao longo deste período são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Características produtivas da mineração

Período	Massa total depositada (ton./mês)	Vol. de rejeito (m³/mês)
Jan/22 – Dez/22	40.146,91	25.901,23
Jan/23 – Dez/28	49.813,20	32.137,55
Jan/29 – Dez/29	49.858,13	32.166,53
Jan/30 – Fev/30	33.282,00	21.472,26

Fonte: Relatório Projeto Executivo Disposição de Rejeito da Cava

Figura 15 - Planta baixa TSF Cava Euxarida



PLANTA
ESCALA 1:4000

Fonte: Relatório Projeto Executivo Disposição de Rejeito da Cava

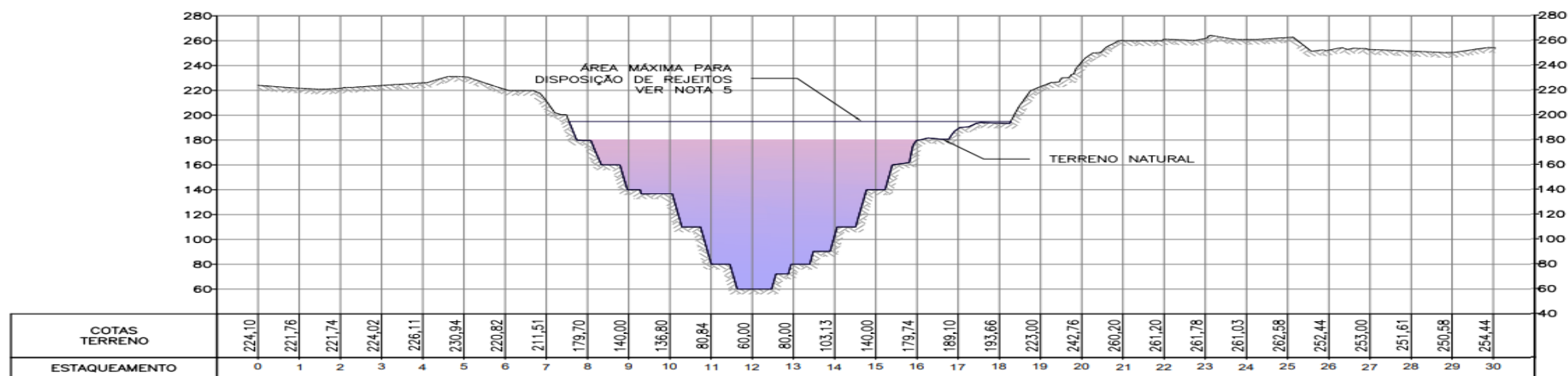
A Tabela 4 relaciona os dados de cota e volume acumulado , a cava possui capacidade de armazenamento de aproximadamente 5,8Mm³, caso fosse cheia até a cota 215m. No entanto, conforme a produção mencionada anteriormente, serão depositados em torno de 3,05 Mm³, possibilitando que o rejeito atinja a EL.180m (Figura 16 e Figura 17).

Tabela 4 - Dados cota x volume

Cota (m)	Volume Acumulado (m³)	Cota (m)	Volume Acumulado (m³)
60	0,00	140	1.190.783,87
65	10.075,53	145	1.357.499,74
70	24.377,92	150	1.546.043,27
75	43.302,45	155	1.742.904,00
80	68.467,27	160	1.948.046,67
85	110.274,80	165	2.176.348,21
90	167.054,92	170	2.434.223,41
95	228.386,91	175	2.713.451,99
100	294.451,09	180	3.014.018,82
105	365.426,57	185	3.346.267,28
110	441.837,22	190	3.705.158,51
115	537.561,32	195	4.078.036,20
120	653.374,28	200	4.468.568,38
125	776.555,98	205	4.887.029,91
130	907.184,45	210	5.333.856,21
135	1.045.309,92	215	5.804.967,59

Fonte: Relatório Projeto Executivo Disposição de Rejeito da Cava

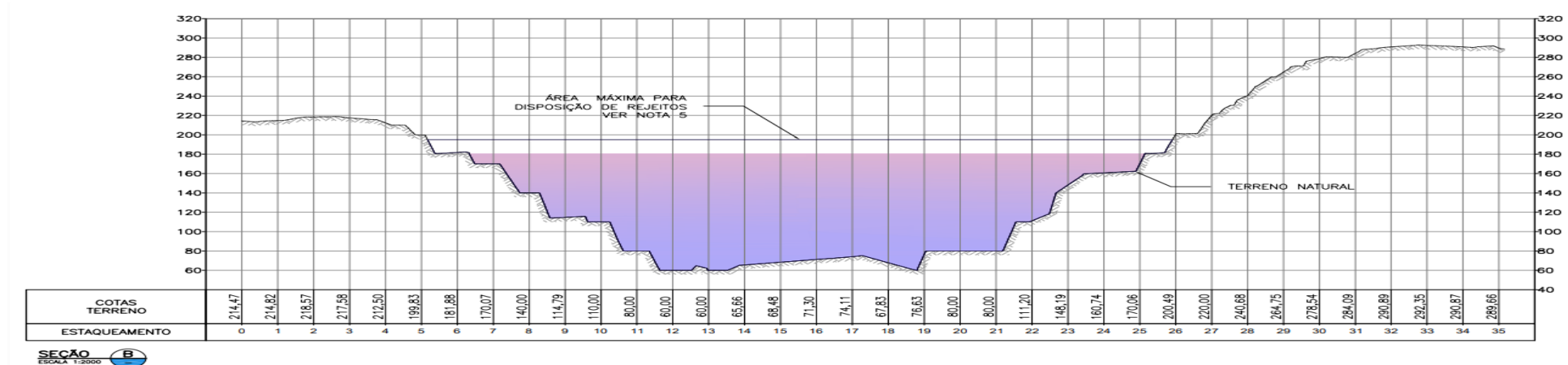
Figura 16 - Seção A - TSF Cava Euxarida



SEÇÃO A
ESCALA 1:2000

Fonte: Relatório Projeto Executivo Disposição de Rejeito da Cava

Figura 17 - Seção B - TSF Cava Euxarida



SEÇÃO B
ESCALA 1:2000

Fonte: Relatório Projeto Executivo Disposição de Rejeito da Cava

Com base nestas informações, foi estimado os níveis de rejeitos depositados no interior da cava ao longo dos anos. Esses valores estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Níveis de rejeitos estimados ao longo do tempo

Mês	Volume acumulado (m³)	Cota do rejeito (m)
Jan/22	0,00	-
Dez/22	310.815	10
Dez/23	696.465	122
Dez/24	1.082.116	136
Dez/25	1.467.767	148
Dez/26	1.853.417	158
Dez/27	2.239.068	166
Dez/28	2.624.718	173
Dez/29	3.010.717	180
Fev/30	3.053.661	181

Fonte: Relatório Projeto Executivo Disposição de Rejeito da Cava

Com relação ao represamento de água no interior da cava, por meio do balanço hídrico realizado, também foi possível estimar o volume de água presente na cava durante o processo de disposição do rejeito. Esses valores estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Níveis de água estimados ao longo do tempo no interior da cava

Mês	Volume acumulado (m³)	Cota do rejeito (m)
Jan/22	70.000	10
Dez/22	470.000	125
Dez/23	460.000	140
Dez/24	440.000	150
Dez/25	430.000	160
Dez/26	410.000	168
Dez/27	390.000	172
Dez/28	360.000	180
Dez/29	335.000	184
Fev/30	365.000	185

Fonte: Relatório Projeto Executivo Disposição de Rejeito da Cava

Embora o enchimento do reservatório ocorre de forma contínua ao longo do tempo, segundo as taxas de produção e lançamento de rejeitos apresentados na Tabela 3, para facilitar os procedimentos operacionais de instalação de bombas e lançamento de rejeitos, foram definidos seis etapas de enchimento. A Tabela 7 apresenta as informações básicas de cada etapa.

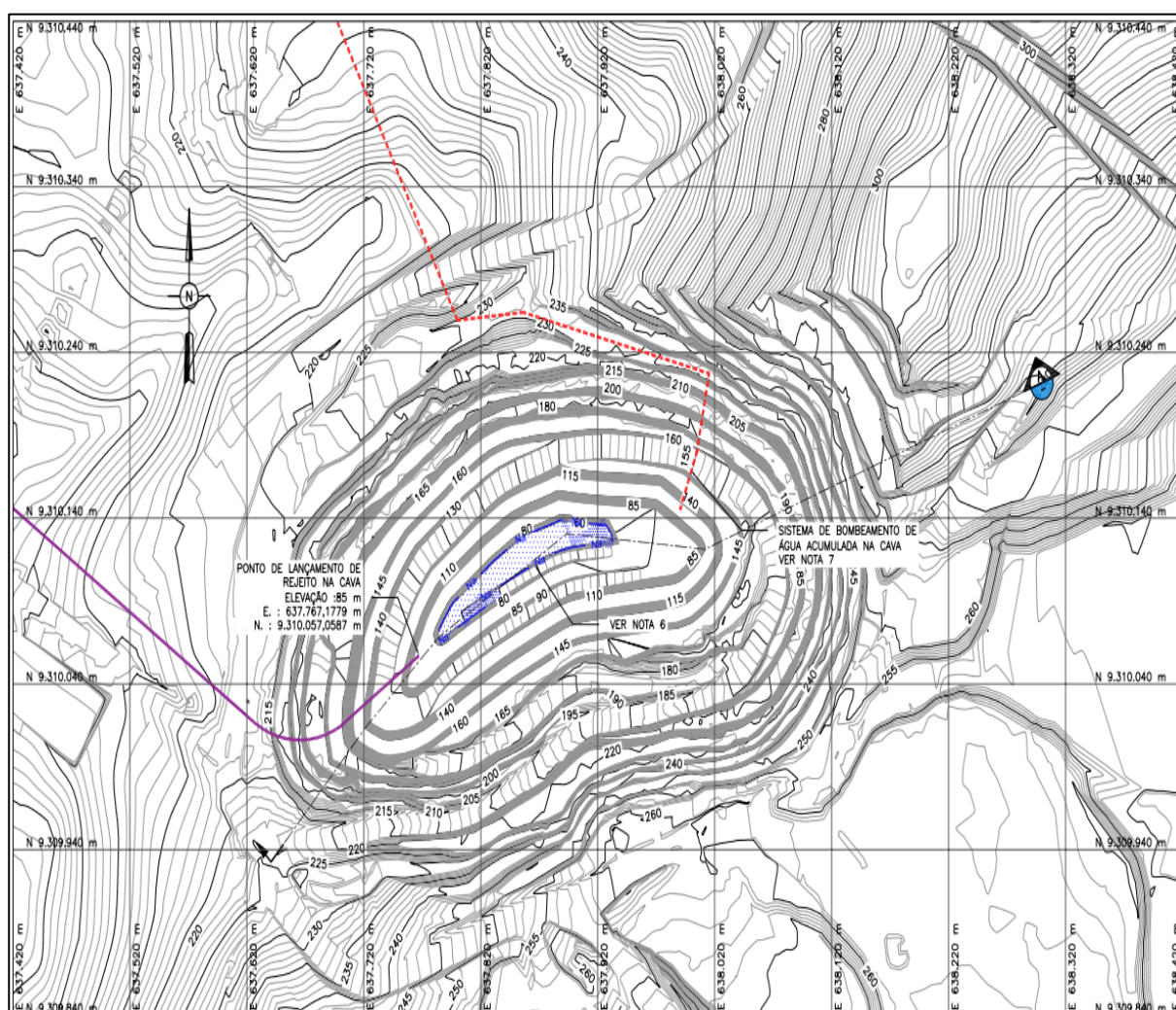
Tabela 7 – Etapas de enchimento do reservatório

Etapa	Cota do Rejeito (m)	Volume Acumulado de Rejeito (m³)	Cota do reservatório (m)	Volume de água (m³)	Mês
1	-	0,00	-	-	Jan/22
2	80	68.467	90	310.000	Mar/22
3	110	441.837	135	560.000	Mai/23
4	140	1.190.784	152	520.000	Abr/25
5	170	2.434.223	178	480.000	Jul/28
6	180	3.014.019	185	340.000	Jan/30

Fonte: Relatório Projeto Executivo Disposição de Rejeito da Cava

A Etapa 1 (Figura 18) representa a situação atual da cava, o qual apresenta lâmina d'água em locais cuja profundidade é inferior a El. 60m.

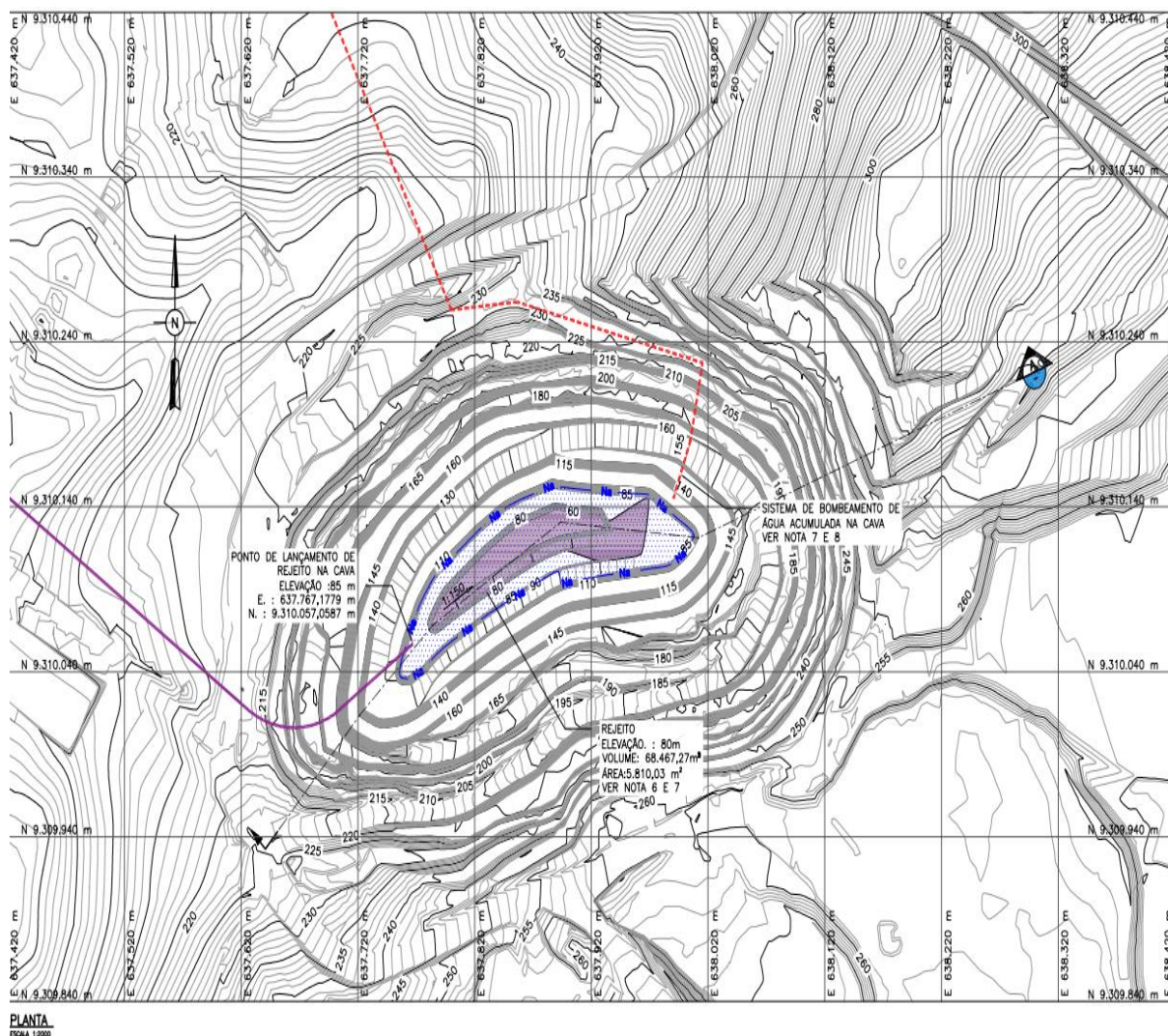
Figura 18 – Etapa 01 de enchimento do reservatório



Fonte: Relatório Projeto Executivo Disposição de Rejeito da Cava

A Etapa 2 (Figura 19) representa o lançamento de rejeitos da cota 60,0m para 80,0m, sem bombeamento da água represada. Este processo deverá ocorrer somente após o sexto mês de disposição do rejeito, correspondente a El. 89m, sendo necessário a remoção de determinados volumes mensais, para reutilização na planta de beneficiamento.

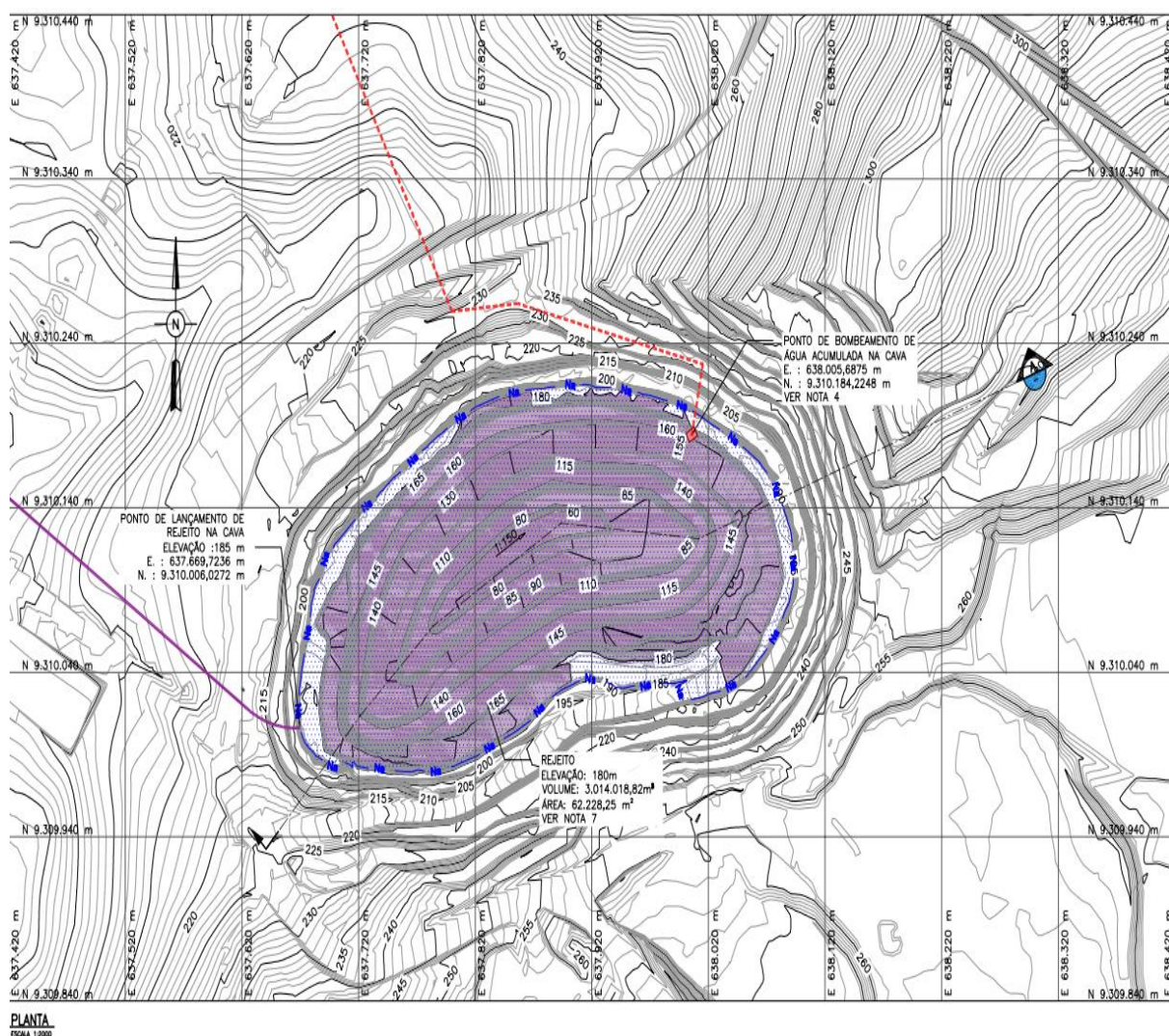
Figura 19 - Etapa 02 de enchimento do reservatório



Fonte: Relatório Projeto Executivo Disposição de Rejeito da Cava

No caso da Etapa 3 até a última etapa (Figura 20), deverá ocorrer simultaneamente tanto o lançamento do rejeito quanto o bombeamento da água na cava.

Figura 20 – Etapa 06 de enchimento do reservatório



Fonte: Relatório Projeto Executivo Disposição de Rejeito da Cava

Vale ressaltar que, após finalizada cada etapa, o sistema de bombeamento de água deverá ser ajustado às novas elevações previstas.

A deposição será executada parcial e horizontalmente, no sentido de oeste para leste. Como o material proveniente do beneficiamento se encontra em forma de lama, o lançamento deverá ser realizado através de sistema de bombeamento empregando lançamento em um ponto único (single point).

O sistema de lançamento deverá ser composto por tubulação em PEAD, cujo transporte deverá seguir diretamente da planta para o interior da cava. A tubulação deverá descer pelo talude oeste da cava, de forma que a disposição do rejeito tenha início no fundo da cava, ou seja, na elevação mais baixa, subindo gradativamente

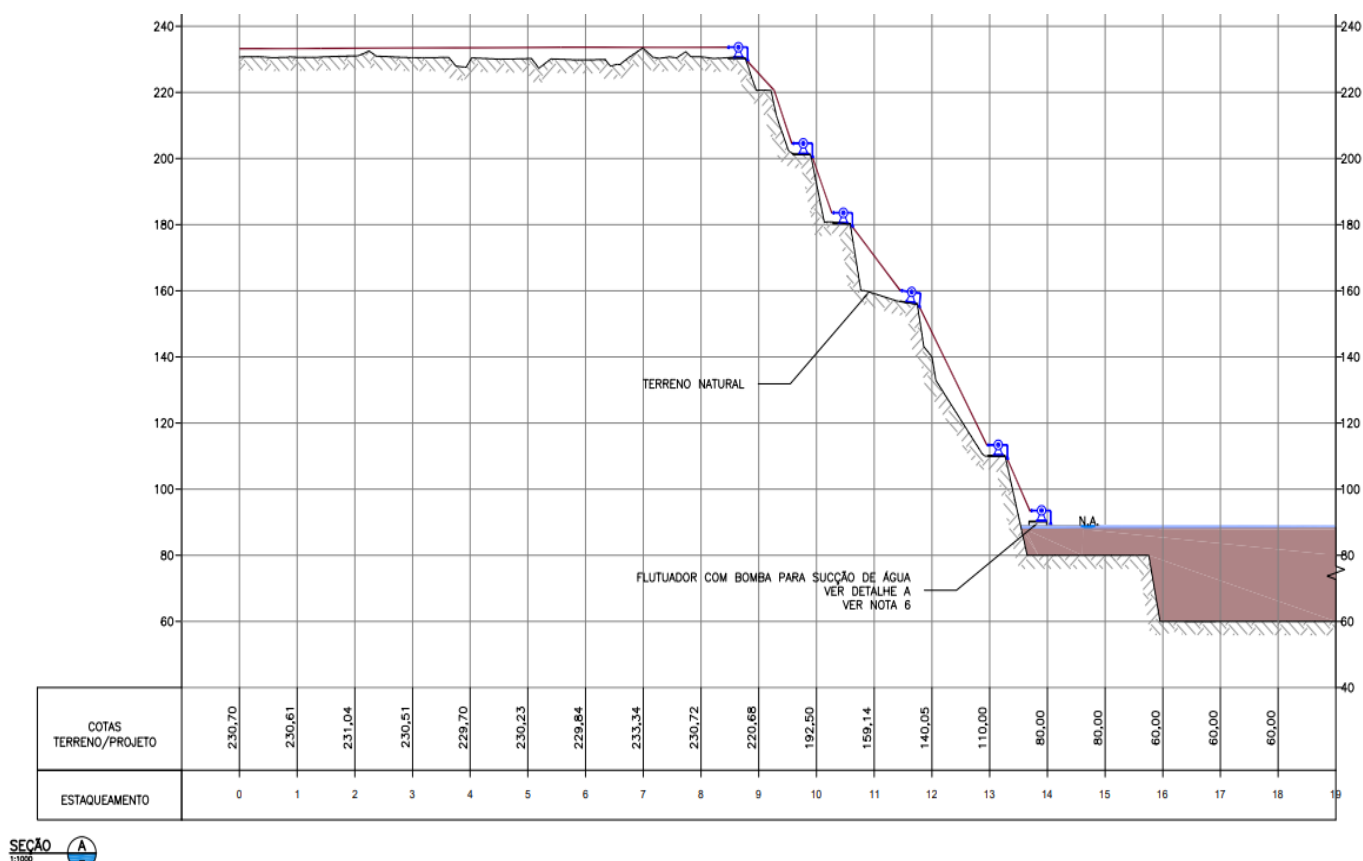
conforme se eleva o nível do rejeito depositado, até a elevação especificada em projeto.

Com a disposição do rejeito sendo realizada somente através de uma lateral da cava, o material formará uma praia, desenvolvendo uma declividade no sentido do talude leste. A declividade deverá ser em torno de 1:150, com base em informações da literatura, possibilitando a formação de um reservatório.

Com relação à água represada no interior da cava, oriunda do rejeito lançado, esta deverá ser bombeada através de um sistema de bombas integradas. Devido a elevada altura da cava, o sistema de bombeamento de água deverá ser composto por bombas interligadas, de forma que possibilite a remoção da água no interior da cava até a disposição final.

O sistema de bombeamento deverá ser composto por um flutuador, que possibilite a fácil movimentação do mesmo, de forma que acompanhe a elevação do nível do rejeito. Este, estará ligado a bombas posicionadas nas bermas, a cada 20 ou 30m. (Figura 21)

Figura 21 – Sistema de bombeamento de água para recirculação da planta



Fonte: Relatório Projeto Executivo Disposição de Rejeito da Cava

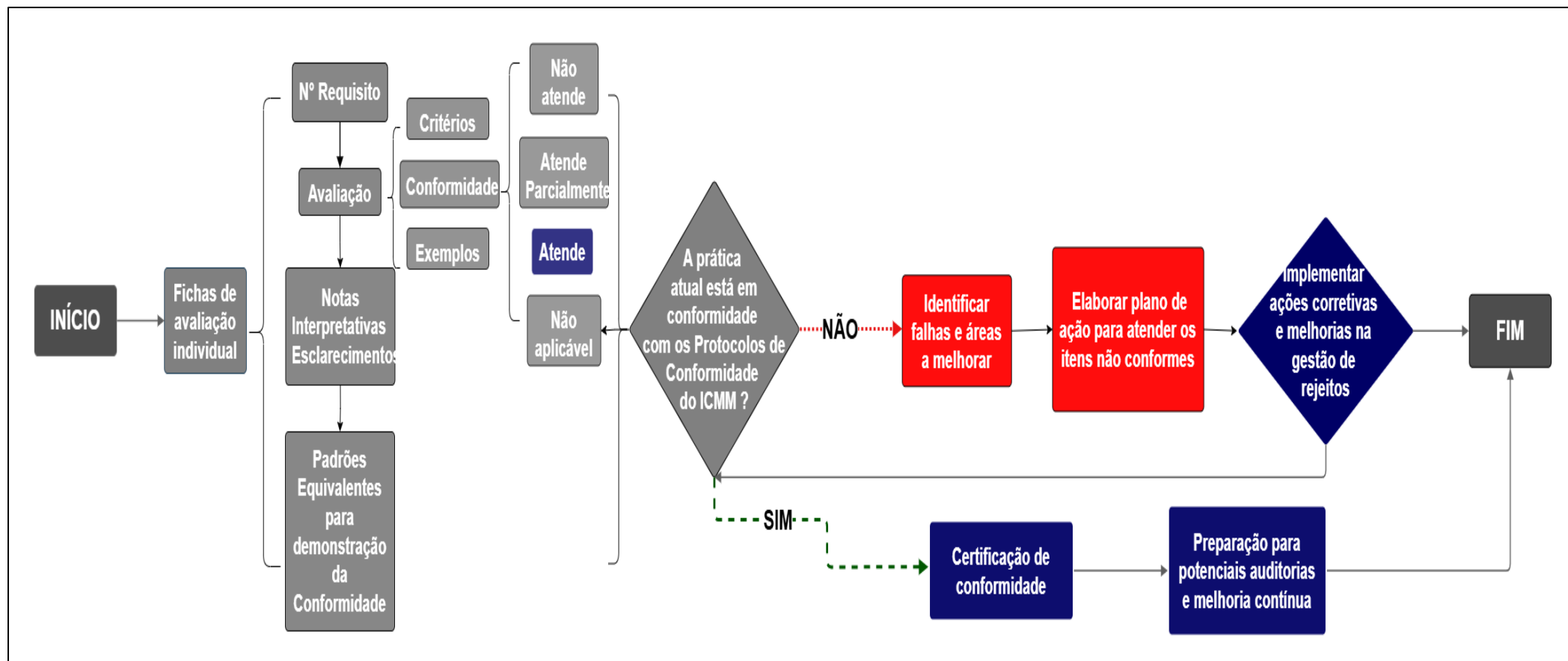
3.2 Aplicação dos Protocolos de Conformidade

A aplicação dos Protocolos de Conformidade para a o sistema de disposição de rejeitos em estudo, foi realizada por auditoria externa, por meio de fichas individuais para cada um dos 77 requisitos, conforme exemplificado na Figura 22. Foram disponibilizadas as documentações e dados do acervo técnico da barragem e cava em estudo.

As evidências disponibilizadas incluíam documentos, registros, procedimentos operacionais, políticas institucionais e resultados de inspeções e comunicações junto a órgãos reguladores, no caso das estruturas, Agência Nacional de Mineração (ANM) e Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS).

Em função das naturezas distintas das estruturas de armazenamento de rejeitos para o estudo foi realizado a avaliação individualizada dos requisitos por estrutura: cava e barragem, de modo a analisar o nível de conformidade do GISTM para cada estrutura, a partir da avaliação da conformidade foi possível correlacionar o nível de atendimento a legislação nacional brasileira de segurança de barragens.

Figura 22 – Fluxograma aplicação de protocolos de conformidade do ICMM



Fonte: elaborado pelo autor , 2024

A equipe multidisciplinar de auditores deve examinar as evidências a fim de respaldar as constatações de que o Operador atende, atende parcialmente ou não atende aos Requisitos do Padrão.

As evidências para respaldar as constatações podem incluir, mas não se limitam a: documentos e registros, observações diretas, entrevistas com pessoal adequado e resultados de inspeções feitas por órgãos reguladores. Durante o exame, o auditor deve confirmar que as evidências fornecidas podem atender razoavelmente aos requisitos e critérios relacionados. (ICMM, 2021)

Os possíveis resultados para a autoavaliação e validação de conformidade para um requisito, conforme figura 22, são “atende”, “atende parcialmente” e “não atende”. Em algumas situações, um requisito pode ser “não aplicável”, por exemplo, muitas operações de mineração não ocorrem em terras ou territórios indígenas ou tribais, caso este em que o Requisito 1.2 não é aplicável. (ICMM, 2021)

Com relação aos critérios para “Atende Parcialmente” são classificados como:

- Os sistemas e/ou práticas relacionadas ao atendimento dos critérios foram implementados apenas parcialmente.
- Ainda existem lacunas ou fragilidades que podem contribuir para a incapacidade de alcançar o resultado almejado do critério.
- Evidências verificáveis insuficientes podem ser fornecidas para demonstrar que o critério foi atendido.

Esta série de níveis de conformidade tem como objetivo auxiliar os membros durante suas autoavaliações para entender onde estão em sua jornada para a implementação total do Padrão. Para as duas estruturas em estudos, já se trata da terceira avaliação realizada por auditor externo, o processo de implementação do GISTM para o empreendedor iniciou em 2023, no qual a época não foi aplicada a metodologia PDCA (Planejar, Fazer, Verificar e Agir) para implementação das medidas propostas pela equipe de auditoria.

No ano de 2024, foi realizada uma nova auditoria, a partir daí conforme exemplificado pelo fluxograma da Figura 23, foram realizados planos de ação para os itens não conformes, que envolviam todas as áreas da empresa, devido ao caráter multidisciplinar do Padrão.

De forma a avaliar as ações realizadas em 2024, no início do ano de 2025 foi realizada uma nova auditoria externa, para evidenciar os avanços da implementação do GISTM, e mapear possíveis lacunas, com o objetivo de atingir o 100% de

conformidade até o prazo proposto pelo ICMM de Agosto de 2025, independente da criticidade da estrutura de armazenamento de rejeitos.

CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o objetivo de refinar a análise, serão apresentados os resultados obtidos para cada um dos seis tópicos propostos pelo GISTM, conforme Figura 23, para cada uma das estruturas em estudos.

Figura 23 – Descrição 6 tópicos GISTM

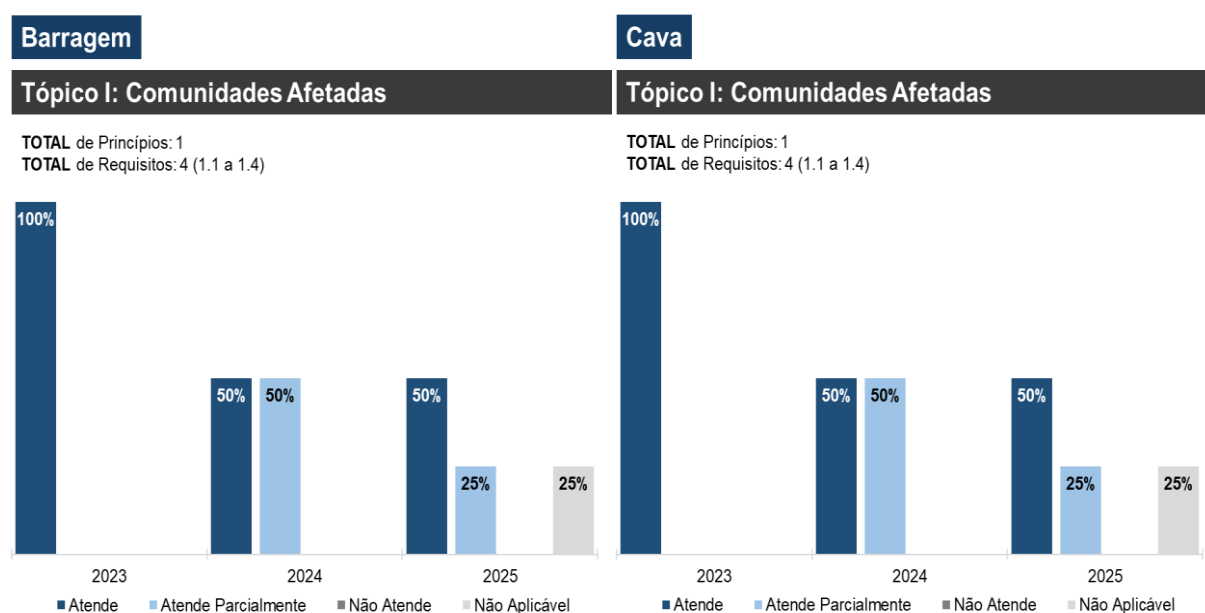


Fonte – autor (2025)

4.1 Tópico I - Comunidades afetadas

O Tópico I comunidades afetadas que engloba o Princípio 1, tema ligado ao respeito aos direitos humanos, contém 4 requisitos (requisitos 1.1 a 1.4 – para verificar a descrição de cada Requisito consultar o Apêndice I do trabalho), os resultados da sua avaliação são apresentados abaixo na Figura 24.

Figura 24 – Gráficos Tópico I GISTM



Fonte – Autor (2025)

Em 2023 foi avaliado o atendimento integral ao Tópico I, todavia em 2024 e 2025, foi avaliado que somente 50% dos requisitos foram atendidos. Salienta-se que o requisito 1.2 na avaliação foi considerado como não aplicável, uma vez que não existe povos indígenas ou comunidades tradicionais nos entornos das estruturas de armazenamento de rejeitos.

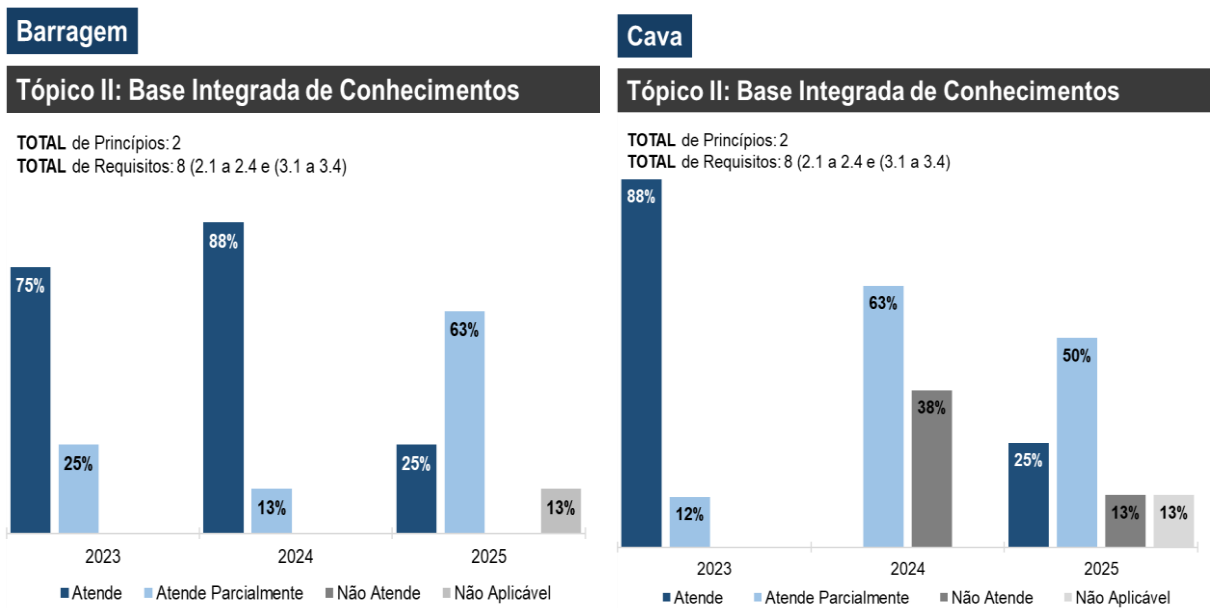
O empreendedor para atender integralmente os requisitos deverá realizar avaliação de Diligência Devida, em conformidade com os Princípios Orientadores das Nações Unidas sobre Empresas e Direitos Humanos (sigla em Inglês: UNGP). Estas ações englobadas no Tópico 1 reforçam o respeito ao direito das pessoas afetadas pelo projeto de mineração, e comprova que são realizados esforços para engajar a comunidade em todos as fases do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos, inclusive em seu fechamento.

4.2 Tópico II - Base Integrada de Conhecimento

O Tópico II “Base Integrada de Conhecimento” engloba os Princípios 2 e 3, que possuem os temas conhecimento e informação para decisão, respectivamente, totalizando 8 requisitos (2.1 a 2.4, 3.1 a 3.4 – para verificar a descrição de cada

requisito consultar o Apêndice I do trabalho) os quais, pela avaliação realizada, terão seus resultados apresentados abaixo na Figura 25:

Figura 25 – Gráficos Tópico II GISTM



Fonte – Autor (2025)

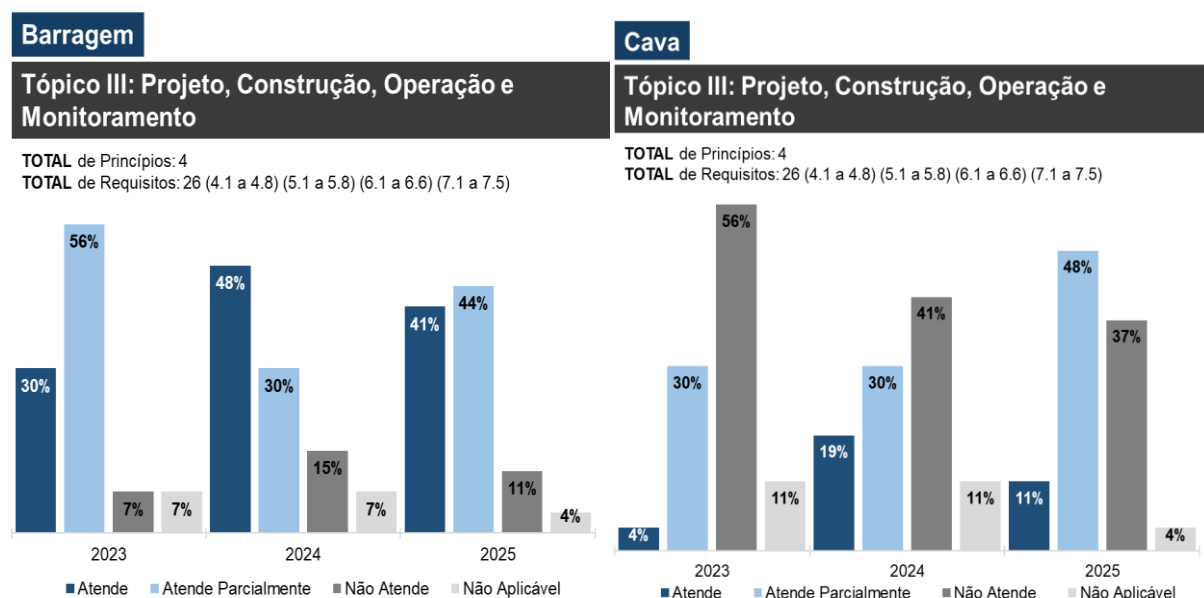
Para a avaliação da Barragem, de 2023 para 2024 observa-se um aumento de 13% do atendimento ao tópico. Todavia, ao analisar a avaliação de 2025 em relação a de 2024, observa-se uma redução percentual de atendimento de 88% para 25%, esta redução está relacionada a mudança da classificação da estrutura da Barragem, quanto ao Dano Potencial Associado (DPA) de médio para alto, conforme legislação de segurança de barragens brasileira. Em função desta alteração, está sob revisão os seguintes estudos da estrutura: estudo de ruptura hipotética, revisão periódica de segurança de barragens (RPSB), plano de atendimento de emergências para barragem de mineração (PAEBM) e programa de gerenciamento de risco para barragem de mineração (PGRBM). Todos estes estudos compõem a base integrada de conhecimentos para a estrutura, e na avaliação todos os requisitos que envolviam estes estudos foram avaliados como “atende parcialmente”, o que reflete o aumento do percentual da avaliação dos itens com esta classificação de 2024 para 2025, passando de 13% para 63%. Por fim, vale ressaltar que um estudo que até o momento da avaliação de 2025 estava em andamento, se trata do estudo de mudanças climáticas para o empreendimento, conforme solicitado pelo Requisito 3.1 do Padrão.

Com relação a cava, observa-se um declínio durante os anos avaliados, passando da primeira avaliação do percentual de 88% de atendimento para somente 25% de atendimento. A redução observada no período, pode ser atribuída ao primeiro fator de uma quantidade menor de informações para a estrutura, para compor sua base integrada de conhecimentos, se comparada a barragem. Nota-se que a partir do plano de ação elaborado após a avaliação de 2024, estão sendo empreendidos esforços para reverter o antigo cenário de falta de informações para a cava, e de 2024 até o presente momento foram realizados estudos como: avaliação de riscos, as is, mapeamento geológico-geotécnico e em andamento um plano robusto de monitoramento para a estrutura, que segundo a avaliação de 2025 espera-se colher os primeiros frutos até o final do primeiro semestre de 2025. Neste período também deverá ser realizado pelo operador da estrutura, uma avaliação hipotética da possibilidade de transbordamento da estrutura, em caso de ruptura de talude ou chuva decamilenar / PMP, e se isto impactará a área a jusante do barramento, atualmente tal possibilidade não foi considerada crível para a avaliação de 2025, em função do volume armazenado na estrutura de somente 40% da sua capacidade, esta análise a ser realizada é similar ao que é realizado para um estudo de ruptura hipotética de barragem, todavia em função das naturezas distintas de uma barragem de rejeitos, e uma cava exaurida onde é disposto rejeitos, optou-se por atribuir um nome diferente ao estudo correlato para um barramento.

4.3 Tópico III - Projeto construção, operação e monitoramento de estruturas de disposição de rejeitos

O Tópico III “Projeto, Construção, Operação e Monitoramento de Estruturas” engloba os Princípios 4, 5, 6 e 7 que contêm 26 requisitos no total, com os seguintes temas respectivamente: planejamento, projeto, riscos e monitoramento, estes totalizam 26 requisitos no total (4.1 a 4.8, 5.1 a 5.8, 6.1 a 6.6, 7.1 a 7.5 – para verificar a descrição de cada requisito consultar o Apêndice I do trabalho), os quais, pela avaliação realizada, terão seus resultados apresentados abaixo na Figura 26.

Figura 26 – Gráficos Tópico III GISTM



Fonte – Autor (2025)

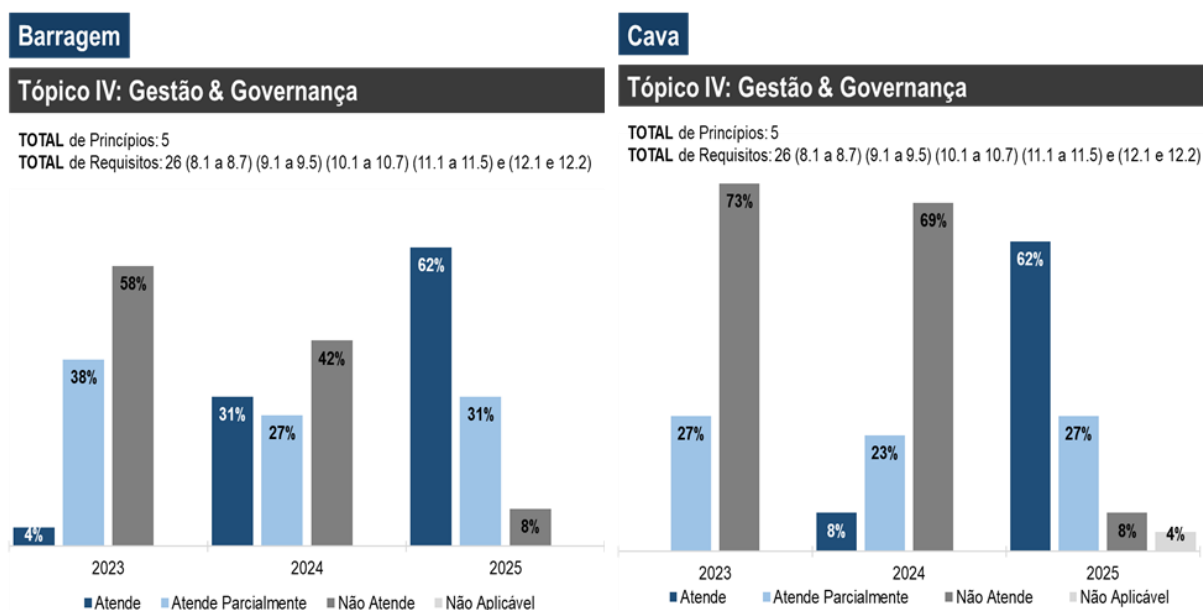
Para a Barragem, observa-se de 2023 para 2024 um aumento da avaliação de atendimento avançando o percentual de 30% para 48%, todavia de 2024 para 2025 observa-se uma ligeira redução do percentual de atendimento de 48% para 41%. Em contra-partida, de 2024 para 2025 observa-se um aumento de 30% para 44% dos itens avaliados como atende parcialmente, e redução de 15% para 11% dos requisitos avaliados como não atende. Os percentuais apresentados para a Barragem, estão ligados a alteração de DPA da estrutura, ocorrida em Maio de 2024, conforme citado no tópico II, o que implicou em uma revisão de uma série de estudos, que anteriormente já haviam sido realizados pelo empreendedor, como o Estudo de Classificação de Consequências da estrutura, que está estritamente ligado ao estudo de ruptura hipotética, que irá possibilitar a avaliação da população a jusante afetada por um rompimento. Cabe ressaltar para o tópico III a elaboração do projeto de descaracterização da barragem, relatório para implementação de medidas para comprovar que o projeto satisfaz o requisito de minimizar os riscos a um nível tão baixo quanto razoavelmente possível (ALARP), além do Relatório Base de Projeto (DBR), todos em andamento, são vitais para o atingimento do percentual de 100% para o tópico.

No que diz respeito a cava, os avanços do percentual de atendimento foram ínfimos, uma vez que o aumento de 4% para 19% observado de 2023 para 2024 não se consolidou, e de 2025 para 2024 observou-se uma redução de atendimento de 19% para 11%. Todavia, ao analisar o tópico atende parcialmente nota-se um aumento de 30% de 2023 e 2024 para 2025, o que está associado as ações em andamento e ainda não finalizadas por parte do empreendedor, neste contexto é possível citar os mesmos estudos e projetos que a barragem: projeto de fechamento, ALARP e DBR. Para a cava foi verificado em 2025 que não existe uma sistemática estabelecida de monitoramento, apesar da existência de poços de inspeção para medição do nível de água em seu entorno, foi estabelecido como meta pelo operador a elaboração do plano de monitoramento da estrutura, além da disponibilização das informações de forma automatizada, e 24 horas nos 7 dias da semana. A partir da implementação do plano de monitoramento, será possível também elaborar um manual de operação e carta de risco, com níveis de controle para os instrumentos da estrutura.

4.4 Tópico IV - Gestão e governança

O Tópico IV “Gestão e Governança” engloba os Princípios 8, 9, 10, 11 e 12, abrangendo os temas: políticas, engenheiro de registro, revisão, cultura e denúncias, respectivamente. Totaliza 26 requisitos no total (8.1 a 8.7, 9.1 a 9.5, 10.1 a 10.7 e 11.1 a 11.5 – para verificar a descrição de cada requisito consultar o Apêndice I do trabalho)., os quais, pela avaliação realizada, terão seus resultados apresentados na Figura 27, apresentada abaixo.

Figura 27 – Gráficos Tópico IV GISTM



Fonte – Autor (2025)

Com relação ao Tópico IV, foram observados avanços significativos da implantação do GISTM para a barragem, passando o atendimento de 4% em 2023, para 31% em 2024 para 62% em 2025, os avanços são justificados pela implementação de medidas como: elaboração de uma política de rejeitos, implantação de um sistema de gerenciamento de rejeitos (TMS) com os papéis e responsabilidades dos atores envolvidos no setor de rejeitos, e definição de camadas de atuação para os assuntos ligados a temática de gestão de rejeitos, contratação de um revisor sênior independente para compor a governança do empreendimento, instituição de um plano de sucessão para os cargos críticos do setor de rejeitos. Ressalta-se que para a barragem, apesar da não obrigatoriedade pela legislação brasileira, desde 2022 já se tinha um engenheiro de registro para a estrutura, o que com o Padrão Global e mudança do DPA para alto se tornou obrigatório. Para o tópico IV, um estudo muito importante se trata da avaliação de risco da estrutura, para o caso da barragem este estudo é representado pelo Programa de Gerenciamento de Risco para Barragem de Mineração (PGRBM), que conforme citado anteriormente encontra-se em revisão. Para a integralização de todos os requisitos para este tópico, se faz necessário a aprovação pelo executivo responsável do empreendimento de documentos chave, como o TMS, documento que abrange o Plano de Sucessão para Cargos Críticos e Termo de Referência para o Engenheiro de Registro e Revisor

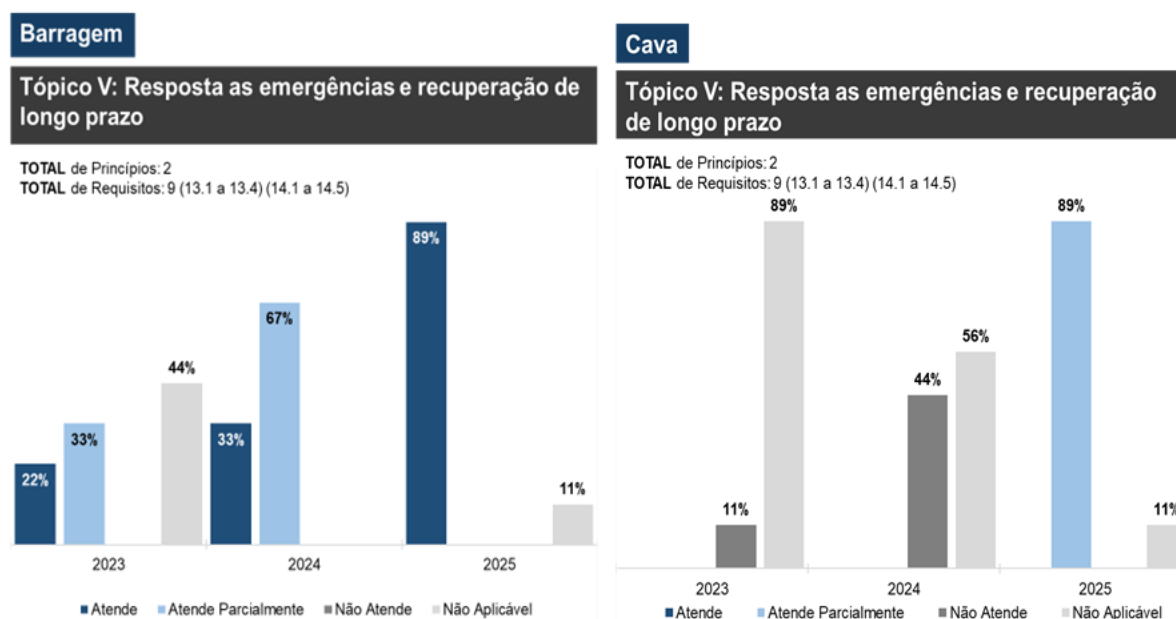
Sênior Independente. Na avaliação de 2025 foram evidenciados canais de denúncias, que podem ser utilizados para comunicação de denúncias pelos empregados internos e comunidade sobre os mais variados temas, incluindo a temática de rejeitos.

No que diz respeito a cava, também foi observado o fortalecimento dos temas preconizados pelo Tópico IV, em 2023 o percentual de atendimento para a estrutura era de 0%, em 2024 foi de somente 8%, e conforme a última avaliação realizada em 2025, o atendimento passou a ser de 62%. Ressalta-se que a estrutura de governança do empreendedor se trata de um aspecto que abrange o sistema de disposição de rejeitos como um todo, portanto que engloba cava e barragem. Portanto, a razão pelo avanço da conformidade deste tópico para a cava está ligada ao fortalecimento da gestão e governança para ambas as estruturas de disposição de rejeitos, sendo a partir de 2024 o tratamento para a cava e barragem similares, no que diz respeito a segurança geotécnica das estruturas, e do sistema de gestão de rejeitos pelo empreendedor. Todas as práticas de gestão e governança adotadas para a barragem foram replicadas para a cava, vale destacar a designação de um engenheiro de registro e revisor independente para a estrutura, além disso para a cava existem as mesmas sistemáticas estabelecidas para os temas de cultura de segurança de rejeitos do operador, e canais de denúncia.

4.5 Tópico V - Resposta às emergências e recuperação a longo prazo

O Tópico V “Resposta à Emergências” engloba os Princípios 13 e 14 que contêm 9 requisitos no total (Requisitos 13.1 a 13.4 e Requisitos 14.1 a 14.5 - – para verificar a descrição de cada requisito consultar o Apêndice I do trabalho), com os temas: emergência e recuperação, os quais, pela avaliação realizada, terão seus resultados apresentados na Figura 28.

Figura 28 – Gráficos Tópico V GISTM



Fonte – Autor (2025)

Para a barragem, observa-se avanços significativos, passando o atendimento em 2024 de 33% para 89%, tal desenvolvimento para o tópico justifica-se pela incorporação do Sistema de Gerenciamento de Rejeitos (TMS) os temas emergência e recuperação, para o tópico o atendimento está ligado a existência do plano de atendimento a emergência de barragem de mineração (PAEBM) para a estrutura, e o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas estabelecido para o empreendimento mineral, do qual a barragem está situado. O requisito 14.5 trata do monitoramento e divulgação de resultados pós-falha para o empreendimento, o que não se aplica para a barragem, uma vez que nunca houve falha na estrutura.

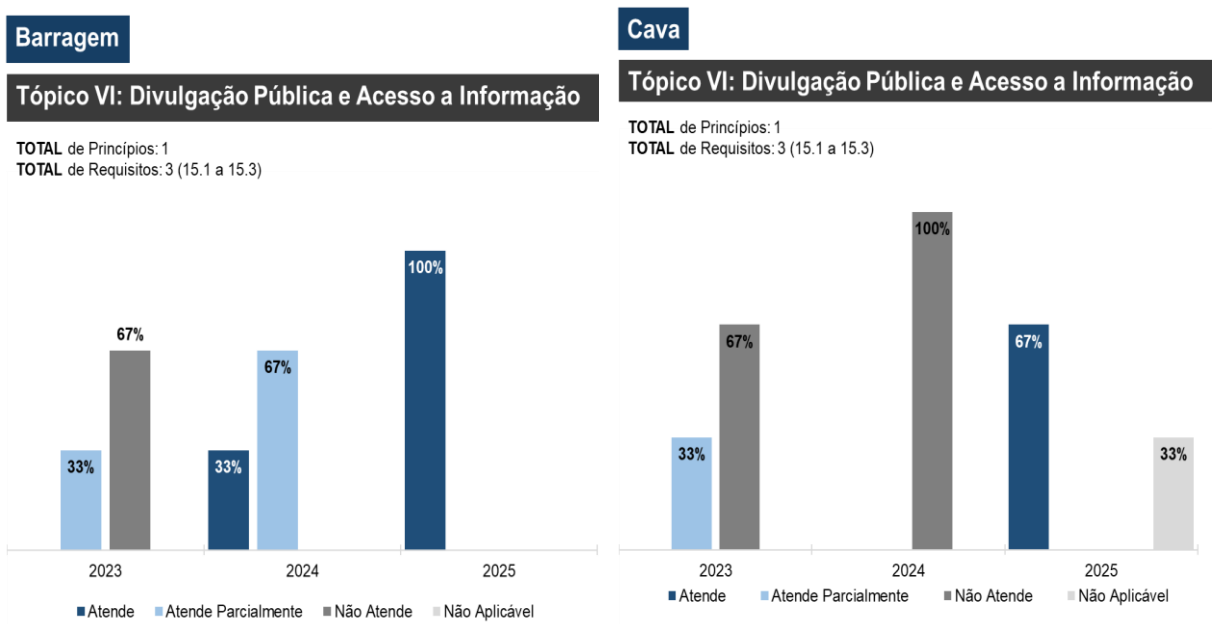
No que diz respeito a avaliação da cava, em nenhum dos anos observou-se um percentual de atendimento. O tópico V trata-se de resposta as emergências e recuperação, em 2023 foi considerado como não aplicável 89% dos requisitos, por não ser considerado crível um rompimento para a estrutura, e uma mancha de inundação associada, ideia similar foi utilizado em 2024, e não foi considerado que a estrutura da cava estava sujeita a uma falha catastrófica. Todavia, em 2025, demonstrando a mudança de entendimento do padrão de um auditor para o outro, foi considerado que para realizar a afirmação da possibilidade de falha catastrófica para a cava, deveria ser realizado o estudo citado no Tópico 2, relacionado ao transbordo

da estrutura, e a possibilidade de uma mancha de inundação a jusante, apesar do cenário atual da estrutura, cerca de ocupação de 40% da estrutura, foi solicitado avaliar o cenário progressivo da estrutura com seu enchimento, de forma a comprovar que não existe o risco de falha catastrófica, caso esta hipótese seja válida, se fará indispensável o plano de atendimento a emergência e recuperação, porém, caso o estudo demonstre que existe a possibilidade de falha catastrófica, deverão ser tomadas ações para atendimento ao disposto no Tópico V.

4.6 Tópico VI - Divulgação Pública e acesso à informação

O Tópico VI “Divulgação Pública e Acesso à Informação” engloba o Princípio 15 que contém 3 requisitos (Requisitos 15.1 a 15.3 - para verificar a descrição de cada requisito consultar o Apêndice I do trabalho), os quais terão seus resultados apresentados na Figura 29.

Figura 29 – Gráficos Tópico VI GISTM



Fonte – Autor (2025)

Para o tópico VI, a barragem atendeu a 100% dos requisitos em 2025, a divulgação pública das informações é feita por meio da divulgação de relatórios consolidados em meio eletrônico, além disso existem canais de comunicação com a comunidade que foram evidenciados durante a auditoria. Dos 3 requisitos deste tópico, 2 foram atendidos para a cava, e o requisito 15.2 foi considerado como não

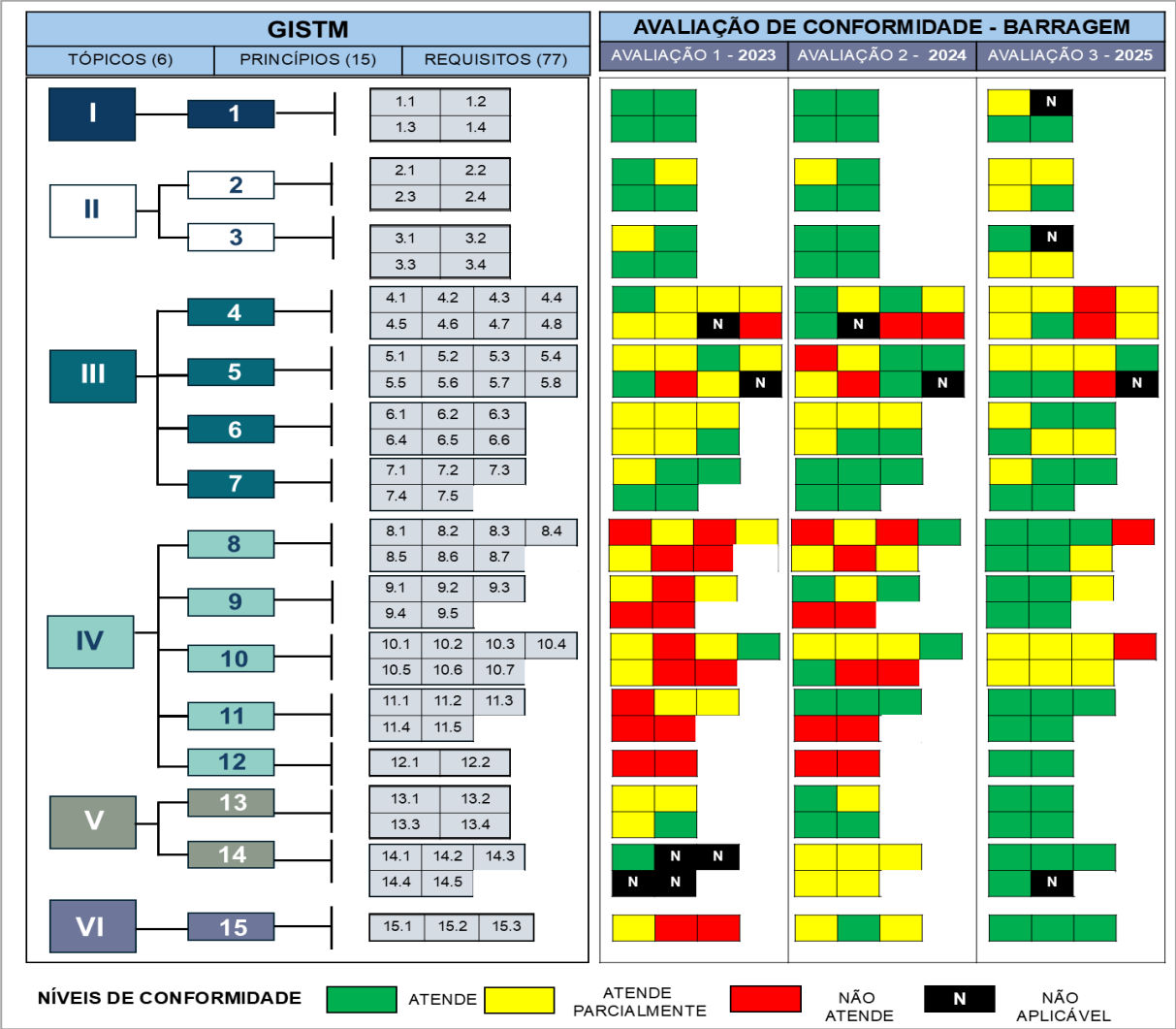
aplicável, uma vez que a disposição de rejeitos na cava, não se enquadra como barragem na legislação brasileira, para possuir Plano de Atendimento a Emergência.

4.7 Resultado Geral

Para as estruturas deste estudo de caso, são apresentadas no diagrama das Figuras 30 e 31, o acompanhamento da evolução da conformidade ao GISTM do ano de 2023, ano da primeira avaliação, até janeiro de 2025, quando foi realizada a última avaliação de conformidade ao GISTM pelo empreendedor, para a Barragem de Rejeitos e Cava em estudo.

A variação dos resultados apresentada, indica a complexidade de implantação do Padrão, de acordo com os Protocolos de Conformidade (ICMM, 2020), tratando-se de um esforço multidisciplinar, e que exige várias avaliações e correções de rota ao longo do processo, para cada requisito específico e critério associado, sem esquecer a visão geral do processo.

Figura 30 – Acompanhamento de implementação do GISTM – Barragem

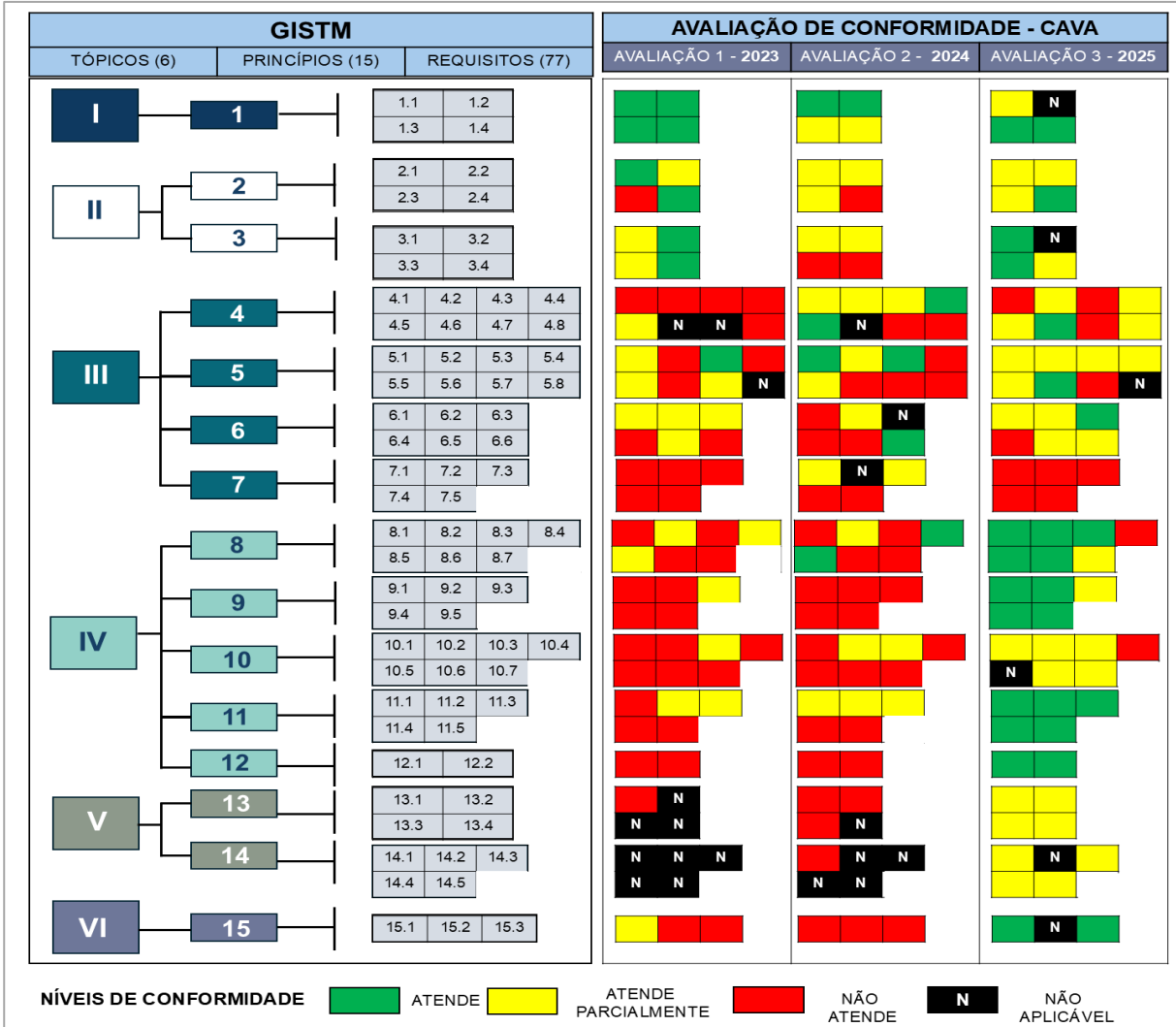


Fonte – autor (2025) adaptado de ROMAN (2023)

De acordo com a última avaliação de conformidade, realizada em 2025, para os 77 requisitos avaliados, a Barragem atende a 42 itens, o que corresponde a 55%, são atendidos parcialmente 26 itens, cerca de 34% dos requisitos avaliados, e não são atendidos 5 requisitos, equivalente a 6% do total, reitera-se que 4 requisitos foram considerados como não aplicáveis, o que corresponde a 5% da totalidade.

Já com relação a Cava no qual ocorre a disposição de rejeitos, o acompanhamento da implementação do GISTM, no período de 2023 a 2025 é apresentado a seguir na Figura 31.

Figura 31 – Acompanhamento de implementação do GISTM – Cava



Fonte – autor (2025) adaptado de ROMAN (2023)

A partir da Figura 31, observa-se os seguintes resultados para a Cava, a esta atende a 26 dos itens, o que corresponde a 32%, são atendidos parcialmente 33 itens, cerca de 43% dos requisitos avaliados, e não são atendidos 12 requisitos, equivalente a 17% do total, reitera-se que 6 requisitos foram considerados como não aplicáveis, o que corresponde a 8% da totalidade.

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES

No estudo de caso desta pesquisa, foi possível avaliar a aplicabilidade do GISTM para uma estrutura convencional de disposição de rejeitos, caso de uma barragem alteada pelo método de jusante, e uma estrutura de disposição de rejeitos em cava exaurida considerada não convencional, ao longo do trabalho, foi possível demonstrar que é aplicável o GISTM a ambas as estruturas, apesar de alguns requerimentos do GISTM necessitarem de uma análise adaptada para estrutura de Cava, devido características específicas desta proposta de uma disposição não convencional.

No que diz respeito a Base Integrada de Conhecimento e Projeto, Construção, Operação e Monitoramento, a barragem conta maior acervo técnico, justificado pelo cumprimento de requisitos legais junto a legislação brasileira de segurança de barragens, como a Resolução ANM N°95/2022 e Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), instituída pela Lei 14066/2020.

A cava, é a estrutura utilizada atualmente pela empresa para disposição de rejeitos na sua operação, e necessita de informações básicas para construção da Base Integrada de Conhecimento e Projeto. E, esta estrutura não se enquadra na PNSB, uma vez que para a disposição de rejeito, a estrutura não possui qualquer tipo de barramento ou dique em seu interior.

Dessa forma, para a cava em estudo é de suma importância implantar uma rotina de planejamento (projeto), de construção e operação, conforme preconiza o GISTM, com intuito de reduzir a discrepância observada de informações técnicas verificada para esta estrutura, em detrimento a barragem, o que já vem sendo realizado pelo operador desde 2024, e evidenciado pelos avanços significativos de implantação do GISTM para ambas as estruturas.

Neste contexto, é possível afirmar que para as estruturas em estudo, o caminho crítico para o atendimento ao GISTM até agosto de 2025, se trata do atendimento aos tópicos II e III para a cava e barragem, que apresentaram neste estudo de caso o menor nível de atendimento entre todos os tópicos estudados, e para seu cumprimento devem ser tomadas ações de médio e longo prazo.

Com relação a gestão e governança do sistema de disposição de rejeitos do estudo de caso, foram analisados documentos que definem as atribuições, qualificações, funções e responsabilidade da equipe responsável pelo gerenciamento das estruturas de rejeito, em diferentes fases do ciclo de vida das estruturas, o que

contribuiu para o resultado de atendimento de 62% para ambas as estruturas da avaliação dos requisitos do tópico IV, referente a Gestão e Governança.

O empreendedor neste estudo de caso, demonstrou que construiu uma estruturação organizacional para gerenciamento de rejeito, respondendo diretamente ao board de diretores ou CEO da empresa, condição fundamental para a empresa estar em conformidade com os requerimentos do GISTM.

Por fim, um quadro de profissionais qualificados conforme preconiza o GISTM (composto por RTFE, EoR e ISR) foi preponderante para a conformidade do tópico para a estrutura da barragem e cava.

Ao longo do trabalho, foi possível analisar que apesar do GISTM ter a intenção de trazer uma padronização para gerenciamento dos rejeitos, os resultados variaram de acordo com a interpretação do responsável pela avaliação, neste estudo de caso (foram 3 auditores diferentes em diferentes momentos da implantação do GISTM).

A implementação do Padrão tem grande influência da visão, motivação e experiência da equipe auditora, desta forma a mudança de consultores e auditores indicaram resultados diferentes, para uma base integrada de conhecimento que foi sendo desenvolvida ano após ano.

Desta forma salienta-se que a implementação do Padrão é um processo conjunto e integrado, que deve ser monitorado e controlado continuamente, e ser incorporado como pilar estratégico para a implantação de um sistema de governança robusto, capaz de dar continuidade as medidas implementadas, e que suporte o monitoramento e transferência das informações ao longo do ciclo de vida útil das estruturas de disposição de rejeitos.

O GISTM se apresenta como uma referência para os empreendedores incorporarem boas práticas no processo de gerenciamento dos rejeitos. E desta forma, podem conduzir uma transformação cultural no processo de gestão e governança de estruturas de disposição de rejeitos, contribuindo para o objetivo final de promover responsabilidade social e recuperar a confiança na indústria de mineração de maneira geral. Adicionalmente incorporar investimentos, de forma a fomentar o desenvolvimento sustentável, contribuindo para a recuperação da reputação do setor mineral.

Reitera-se que para a mineradora objeto do estudo, a adoção do GISTM representa um legado significativo, e impacta diretamente a sua reputação, sustentabilidade e segurança operacional. Foram benefícios oriundos da

implementação do Padrão: maior segurança e prevenção de desastres, fortalecimento da governança e transparência, respeito aos direitos humanos e envolvimento comunitário, sustentabilidade e proteção ambiental, além de ganhos significativos em sua reputação, facilitando o acesso a mercados internacionais. Todos estes fatores, corroboram que a implementação do Padrão se trata de um diferencial competitivo e estratégico para as mineradoras que buscam operar de forma mais segura e sustentável, e para a empresa alvo do estudo recomenda-se a continuidade da implementação do Padrão, contribuindo com um legado positivo para a sociedade e meio ambiente.

CAPÍTULO 6 – SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS

A pesquisa tratou de temática recente e de grande relevância para o setor de mineração, contribuindo para uma melhor gestão ambiental, e pautado na agenda ESG das grandes mineradoras globais. Relacionadas ao tema desafios para implantação das diretrizes do Padrão Global da Indústria para Gestão de Rejeitos, foram identificadas oportunidades de melhorias e que podem ser desenvolvidas em pesquisas futuras:

- Avaliação da implantação do GISTM pelos empreendedores e resultados de auditoria realizada pelo GTMI (Global Tailings Management Institute): com a criação do GTMI para auditar os processos de implementação do GISTM, espera-se que sejam apresentadas divergências entre as avaliações realizadas pelas auditorias terceiras e autoavaliações realizadas pelos empreendedores, e auditoria que será realizada pelo GTMI para cancelar a conformidade ao Padrão para as mineradoras.
- Estudo de inundação para estruturas de disposição de rejeitos em cava exaurida, por se tratar de um método não-convencional para disposição de rejeitos, a literatura técnica não apresenta grande quantidade de informações relacionados ao tema, desta forma desponta como um oportuno tema para pesquisa.
- Implantação do GISTM e ganhos da eficiência operacional em mineradoras: pode ser estudado a relação entre a adoção do GISTM e a melhoria da eficiência operacional, em relação aos temas afetos a gestão de rejeitos.
- Governança e Compliance no GISTM: Avaliação do Papel das Autoridades Regulatórias. O foco deste trabalho seria avaliar como as autoridades regulatórias e organismos internacionais influenciam a adoção do GISTM pelas empresas de mineração e a evolução da governança do setor de rejeitos;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Laís Hilário et al. **Análise documental e sua contribuição no desenvolvimento da pesquisa científica**. Cadernos da Fucamp, Monte Carmelo, v. 20, n. 43, p. 51-63, 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO, ANM (2022), **Anuário Mineral Brasileiro Principais Substâncias Metálicas 2022**, <<https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia-mineral/publicacoes/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/PreviaAMB2022.pdf>>. Acesso em: 14 Abril 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO, ANM. **V Relatório Anual de Segurança de Barragens de Mineração 2023**, publicado em 07 de fevereiro de 2024. Disponível em:<https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/relatorios-anuais-de-seguranca-da-barragens-de-mineracao-2/relatorio-anual-2023-final-1.pdf>. Acesso em: 14 Abril 2024.

BARBOSA, Marcelo R. Brasil, L. Pereira F., Capanema D., Borges, M. **Padrão global da indústria para a gestão de rejeitos (gism). Preparando-se para a implementação**. In: COBRAMSEG - CONGRESSO BRASILEIRO DE MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA GEOTÉCNICA, 21., 2024, Balneário Camboriú. Disponível em :<https://cobramseg.com.br/evento/cobramseg2024/trabalhosaprovados/naintegra/1264>. Acesso em: 27 out. 2024.

BECERRA, A., Araya, R., Román, C., Cisternas, S., Cofré, J. 2024, 10Th International Conference On Tailings Management. **A Benchmark on In-Pit Tailings Disposal**. Santiago - Chile: Gecamin, 2024. Disponível em: https://ausenco.com/assets/documents/A-Benchmark-on-inpit_Alix-ecerra_Tailings-2024.pdf. Acesso em: 23 Não é um mês valido! 2025.

BECHARD, K., James, R., Salzsauler, K., & Han, C. (2023, November 30). **Application and Learnings of GISTM Management Optimization Tools**. Tailings and Mine Waste Conference. Canada, 2023.

CACCIUTTOLO V., C.; MARINOVIC P., A. **Sustainable Management of Thickened Tailings in Chile and Peru: A Review of Practical Experience and Socio-Environmental Acceptance**. Sustainability 2022, 14, 10901. <https://doi.org/10.3390/su141710901>

CACCIUTTOLO, C.; ATENCIO, E. **In-Pit Disposal of Mine Tailings for a Sustainable Mine Closure: A Responsible Alternative to Develop Long-Term Green Mining Solutions**. Sustainability 2023, 15, 6481. <https://doi.org/10.3390/su15086481>

CACCIUTTOLO, C.; CANO, D. **Spatial and Temporal Study of Supernatant Process Water Pond in Tailings Storage Facilities: Use of Remote Sensing Techniques for Preventing Mine Tailings Dam Failures**. Sustainability 2023, 15, 4984. <https://doi.org/10.3390/su15064984>

CACCIUTTOLO, C.; PASTOR, A.; VALDERRAMA, P.; ATENCIO, E. **Process Water Management and Seepage Control in Tailings Storage Facilities: Engineered Environmental Solutions Applied in Chile and Peru.** Water 2023, 15, 196. <https://doi.org/10.3390/w15010196>

CACCIUTTOLO, C.; VALENZUELA, F. **Efficient Use of Water in Tailings Management: New Technologies and Environmental Strategies for the Future of Mining.** Water 2022, 14, 1741. <https://doi.org/10.3390/w14111741>

CARNEIRO, A.; FOURIE, A. **Assessing the impacts of uncertain future closure costs when evaluating strategies for tailings management.** J. Clean. Prod. 2020, 247, 119173. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119173>

CAROLINA, A. **GTMI: novo órgão é instituído para melhorar a gestão mundial de rejeitos de mineração - Revista Mineração.** Disponível em: <<https://revistamineracao.com.br/2025/01/23/gtmi-novo-orgao-e-instituido-para-melhorar-a-gestao-mundial-de-rejeitos-de-mineracao/>>. Acesso em: 2 abr. 2025.

CARVALHO, Bruno César Lage de. **Aproveitamento de minérios de ferro de baixo teor: tendências, tecnologias utilizadas e influências no sequenciamento de lavra** / Bruno César Lage de Carvalho – 2012 Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Departamento de Engenharia de Minas. Programa de Pós-graduação em Engenharia Mineral.

DEPARTMENT OF MINERALS AND ENERGY (DME). **Guidelines on the Safe Design and Operating Standards for Tailings Storage.** Western Australia, 1999.

DIABY, N.; DOLD, B. **Evolution of geochemical and mineralogical parameters during in situ remediation of a marine shore tailings deposit by the implementation of a wetland cover.** Minerals 2014, 4, 578–602. <https://doi.org/10.3390/min4030578>

ENGELS, J.; DIXON-HARDY, D. **Tailings disposal - Managing increasing higher volumes of waste from mines.** International Symposium on Environmental Geotechnology and Global Sustainable Development, Helsinki and Espoo, Finland, n. 7, 2004.

FAPESPA, Fundação da Amazônia de amparo a estudos e pesquisas. **Boletim da Mineração 2023**, Estado do Pará. Disponível em: [https://www.fapespa.pa.gov.br/sites/default/files/Boletim%20da%20Minera%C3%A7%C3%A3o%202023%20\(vers%C3%A3o%2017.04.2023\)%20EXPEDIENTE.PUBLICA%C3%87%C3%83O.pdf](https://www.fapespa.pa.gov.br/sites/default/files/Boletim%20da%20Minera%C3%A7%C3%A3o%202023%20(vers%C3%A3o%2017.04.2023)%20EXPEDIENTE.PUBLICA%C3%87%C3%83O.pdf). Acesso em 13 abr. 2024.

FRANKS, D.M.; BOGER, D.V.; CÔTE, C.M.; MULLIGAN, D.R. **Sustainable development principles for the disposal of mining and mineral processing wastes.** Res. Policy 2011, 36, 114–122. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2010.12.001>

GLOBAL TAILINGS REVIEW (GTR). **Padrão global da indústria para a gestão de rejeitos: minuta final.** International Council on Mining and Metals (ICMM), United

Nations Environment Program (UNEP), Principles for Responsible Investment (PRI), 2020, 42 p.

GTMI, Global Tailings Management Institute. **New independent institute to drive and assess the implementation of Global Industry Standard on Tailings Management**. Thegtmi.org, 2025. Disponível em: <https://thegtmi.org/wp-content/uploads/2025/01/GTMI-launch-press-release-final-Updated.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2025.

INTERNATIONAL COUNCIL MINING AND METALS (ICMM). **Os Protocolos de Conformidade, Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos**. Reino Unido, 2021.

INTERNATIONAL COUNCIL MINING AND METALS (ICMM). **Relatório: contribuição de impostos dos membros do ICMM**. Reino Unido, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (IBRAM), **Panorama Mineração do Brasil 2023**, 2023. Disponível em: <https://panoramamineracao.com.br/pmb2023/>. Acesso em 13 de abril de 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (IBRAM) **Gestão e Manejo de Rejeitos da Mineração**. 1.ed. - Brasília: IBRAM, 2016.128 p. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00006222.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2024

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos resíduos sólidos da atividade de mineração de substâncias não energéticas: Relatório de pesquisa**. Brasília: Silva, A. P. M., Viana, J. P., Cavalcante, A. L. B., 2012. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7702/1/RP_Diagn%C3%B3stico_2012.pdf. Acesso em 13 Abr. 2024.

KOSSOFF, D.; DUBBINN, W. E.; ALFREDSSON, M.; EDWARDS, S. J.; MACKLIN, M. G.; HUDSON-EDWARDS, K. A. **Mine tailings dams: characteristics, failure, environmental impacts, and remediation**. *Applied Geochemistry*, v. 51, p. 229-245, 2014.

LEÃO, Rafael; RABELO, Rodrigo. **A Extensão da cadeia produtiva da economia mineral no PIB brasileiro**. Rio de Janeiro :Ipea, dez. 2023. 88 p. : il. (Texto para Discussão, n. 2950).DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td2950-port>

LOZANO, F. A. E. **Seleção de locais para barragens de rejeito usando o método de análise hierárquica**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 115 p. 2006.

NEGÓCIOS | BHP assume oficialmente a Oz Minerals - BRASILMINERAL.COM.BR. Disponível em: <<https://www.brasilmineral.com.br/noticias/bhp-assume-oficialmente-a-oz-minerals>>. Acesso em: 2 abr. 2025.

NOGUEIRA, Henrique. **Análise Comparativa Quantificada entre as Resoluções**

ANM nº 95/2022 e nº 130/2023 e o GISTM. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA GEOTÉCNICA. Balneário Camboriú-SC. Disponível em: <https://cobramseg.com.br/evento/cobramseg2024/trabalhosaprovados>. Acesso em: 22 mar. 2025.

MCNAB, Louise et al. **GISTM: Defining “Substantial” Conformance: Gold Fields’ Substantial Implementation of the GISTM at the Cerro Corona Mine in Peru and Tarkwa Mine in Ghana.** Proceedings of Tailings and Mine Waste, Vancouver, Canadá 2023.

OLIVEIRA-FILHO, W. L., ABRÃO, P. Disposição de rejeitos de mineração. In: ZUQUETTE, L. V. (Org.). **Geotecnia Ambiental.** Elsevier, Rio de Janeiro, 2015.

OLIVEIRA-FILHO, W. L. Manejo de Estéreis e de Rejeitos de Mineração. Notas de aula. MIN741. **Departamento de Engenharia de Minas**, Universidade Federal de Ouro Preto. 2017.

PAIXÃO, M. D., WILKEN A.A.P. **alternativas de disposição de rejeitos de mineração na avaliação de impacto ambiental no estado de minas gerais.** Rev. Geogr. Acadêmica v.15, n.1 (vii.2021).

PIMENTA, J. **The drained stacking of granular tailings: a disposal method for a low degree of saturation of the tailings** mass. Proceedings Tailings and Mine Waste, Vancouver, BC. 11p., 2011.

PORTES, A. M. C. **Avaliação da disposição de rejeitos de minério de ferro nas consistências polpa e torta.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 150 p. 2013.

RIBEIRO, Fernanda Borges Vaz. PICALHO, Antonio Carlos. CUNICO, Leticia. FADEL, Luciane Maria. **Abordagem interpretativista e método qualitativo na pesquisa documental: descrição geral das etapas de coleta e análise de dados.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, V.17, nº 1, p.100-113. TRI I 2023. ISSN 1980-7031.

SANTOS, O. S. H.; AVELLAR, F. C.; ALVES, M.; TRINDADE, R. C.; MENEZES, M. B.; FERREIRA, M. C.; FRANÇA, G. S.; CORDEIRO, J.; SOBREIRA, F. G.; YOSHIDA, I. M.; MOURA, P. M.; BAPTISTA, M. B.; SCOTTI, M. R. **Understanding the environmental impact of a mine dam rupture in Brazil: Prospects for Remediation.** Journal of Environmental Quality, v. 48, p. 1-11, 2019.

SAMPAIO, Rosana F.; MANCINI, Marisa C. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica;** systematic review studies: a guide for careful synthesis of the scientific evidence. Revista Brasileira de Fisioterapia, v.11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007.

SOUSA, J. M. **Impactos da mineração no estado do pará - brasil: Panorama histórico e perspectivas futuras.** Belo Horizonte, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. 2022. 57p.

USGS (2020), **Mineral Commodities Summaries** - Iron Ore, U.S. Geological Survey, <<https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020-iron-ore.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2024.

VICK, S. G. **Planning design and analysis of tailing dams**. New York: John Wiley & Sons, 1983. 369p. <https://dx.doi.org/10.14288/1.0394902>

VICK, S. G. **Siting and design of tailings impoundments**. Mining Engineering, Nova York, n.6, v.33, p. 653-657, 1981.

APÊNDICE I – ESTRUTURAÇÃO PADRÃO GLOBAL DA INDÚSTRIA PARA GESTÃO DE REJEITOS

TÓPICO I: COMUNIDADES AFETADAS	
PRINCÍPIO 1: <i>Respeitar os direitos de pessoas afetadas pelo projeto e procurar engajá-las significativamente em todas as fases do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos, inclusive na fase de fechamento.</i>	
Requisito 1.1 - Mostrar respeito pelos direitos humanos, em conformidade com os Princípios Orientadores das Nações Unidas sobre Empresas e Direitos Humanos (sigla em Inglês: UNGP), realizar a devida diligência em direitos humanos para subsidiar decisões de gestão ao longo de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos e abordar possíveis riscos aos direitos humanos oriundos de cenários plausíveis de rupturas em estruturas de disposição de rejeitos. Para instalações existentes, o Operador pode inicialmente optar por priorizar questões relevantes de direitos humanos em conformidade com os UNGP.	
Requisito 1.2 - Quando uma nova estrutura de disposição de rejeitos puder afetar os direitos de povos indígenas ou, incluindo seus direitos à terra e recursos e seu direito à autodeterminação, trabalhar no sentido de obter e manter seu consentimento livre, prévio e informado (CLPI), demonstrando conformidade com as orientações internacionais e com as estruturas das melhores práticas reconhecidas.	
Requisito 1.3 - Demonstrar que pessoas afetadas pelo projeto serão significativamente engajadas ao longo de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos na construção da base de conhecimentos e nas decisões que possam ter alguma relação com a segurança pública e a integridade das estruturas de disposição de rejeitos. O Operador deve compartilhar informações para apoiar esse processo.	
Requisito 1.4 - Estabelecer um mecanismo eficaz para recebimento e tratamento de queixas e denúncias no nível operacional e extrajudicial para responder a reclamações, queixas e denúncias de pessoas afetadas pelo projeto em relação à estrutura de disposição de rejeitos e apresentar soluções de acordo com os UNGP.	
TÓPICO II: BASE INTEGRADA DE CONHECIMENTOS	
PRINCÍPIO 2: <i>Desenvolver e manter uma base de conhecimentos interdisciplinar para apoiar uma gestão segura dos rejeitos ao longo de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos, inclusive na fase de fechamento.</i>	
Requisito 2.1 - Desenvolver e documentar conhecimentos sobre o contexto social, Ambiental e econômico local das estruturas de disposição de rejeitos, adotando abordagens alinhadas com as melhores práticas internacionais. Atualizar esses conhecimentos pelo menos a cada cinco anos e sempre que ocorrer alguma mudança relevante na estrutura de disposição de rejeitos ou no contexto social,	

ambiental e econômico local. Esses conhecimentos devem incorporar incertezas relacionadas a mudanças climáticas.
Requisito 2.2 - Elaborar, documentar e atualizar uma caracterização detalhada do(s) local(is) das estruturas de disposição de rejeitos que inclua dados sobre clima, geomorfologia, geologia, geoquímica, hidrologia e hidrogeologia (vazão e qualidade das águas superficiais e subterrâneas), elementos geotécnicos e sismicidade. As propriedades físicas e químicas dos rejeitos devem ser caracterizadas e atualizadas regularmente no sentido de captar qualquer variabilidade nas propriedades e no beneficiamento dos minérios.
Requisito 2.3 - Desenvolver e documentar uma análise de formação de brechas de ruptura para a estrutura de disposição de rejeitos usando uma metodologia que considere modos de ruptura plausíveis, condições do local e propriedades dos rejeitos. Os resultados da análise devem estimar a área física impactada por uma possível falha. Quando materiais fluidos (água e sólidos liquefeitos) estiverem presentes em estruturas de disposição de rejeitos com classificação de consequências “Alta”, “Muito alta” ou “Extrema”, os resultados devem incluir estimativas da área física impactada por uma possível falha, tempos de chegada do fluxo, profundidade e velocidade e profundidade de deposição do material. Atualizar sempre que ocorrer alguma mudança relevante na estrutura de disposição de rejeitos ou na área física impactada.
Requisito 2.4 - Para identificar os grupos de maior risco, usar como referência as atualizações da análise de formação de brechas de ruptura para avaliar e documentar possíveis exposições e vulnerabilidades humanas a cenários plausíveis de rupturas nas estruturas de disposição de rejeitos. Atualizar a avaliação sempre que ocorrer alguma mudança relevante na estrutura de disposição de rejeitos ou na base de conhecimentos.
PRINCÍPIO 3: <i>Usar todos os elementos da base de conhecimentos – sociais, ambientais, econômicos e técnicos locais – para subsidiar decisões ao longo de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos, inclusive na fase de fechamento.</i>
Requisito 3.1 - Para aumentar a resiliência às mudanças do clima, avaliar, atualizar regularmente e usar conhecimentos sobre mudanças climáticas ao longo de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos de acordo com os princípios da gestão adaptativa.
Requisito 3.2 - Para novas estruturas de disposição de rejeitos, o Operador deve usar a base de conhecimentos e realizar uma análise multicritério de alternativas locais, tecnologias e estratégias viáveis para a gestão de rejeitos. O objetivo dessa análise deve ser o de: (i) selecionar uma alternativa que minimize os riscos para as pessoas e o meio ambiente ao longo de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos; e (ii) minimizar o volume de rejeitos e de água em estruturas de disposição de rejeitos externas. Essa análise deve ser revisada pelo Conselho Independente de Revisão de Rejeitos (CIRR) ou por um revisor técnico sênior independente.

Para estruturas de disposição de rejeitos existentes, o Operador revisará e aperfeiçoará periodicamente as tecnologias e o projeto das estruturas de disposição de rejeitos e as estratégias de gestão para minimizar riscos e melhorar os resultados ambientais. Cabe uma exceção no caso de instalações que se encontrem, comprovadamente, em uma condição de fechamento seguro.

Requisito 3.3 - Para novas estruturas de disposição de rejeitos, usar a base de conhecimentos, incluindo incertezas relacionadas às mudanças climáticas, para avaliar os impactos sociais, ambientais e econômicos locais das estruturas de disposição de rejeitos e possíveis falhas ao longo de todo o seu ciclo da vida. Quando avaliações de impacto preverem impactos relevantes agudos ou crônicos, o Operador elaborará, documentará e implementará planos de mitigação e gestão de impactos com base na hierarquia de mitigação.

Requisito 3.4 - Atualizar a avaliação dos impactos sociais, ambientais e econômicos locais no sentido de que ela reflita qualquer mudança relevante que ocorra na estrutura de disposição de rejeitos ou no contexto social, ambiental e econômico local. Se novos dados indicarem que os impactos das estruturas de disposição de rejeitos mudaram substancialmente, inclusive em decorrência de conhecimentos sobre mudanças climáticas ou sobre impactos de longo prazo, o Operador deverá atualizar a gestão das estruturas de disposição de rejeitos à luz dos novos dados adotando as melhores práticas de gestão adaptativa.

TÓPICO III: PROJETO, CONSTRUÇÃO, OPERAÇÃO E MONITORAMENTO DE ESTRUTURAS DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS

PRINCÍPIO 4: *Desenvolver planos e critérios de projeto para a estruturas de disposição de rejeitos no sentido de minimizar riscos em todas as fases do seu ciclo da vida, inclusive nas fases de fechamento e pós-fechamento.*

Requisito 4.1 - Determinar a classificação das consequências de falhas nas estruturas de disposição de rejeitos avaliando as condições a jusante documentadas na base de conhecimentos e selecionando a classificação correspondente à classificação de consequências mais alta para cada categoria indicada no Anexo 2, Tabela 1. A avaliação e seleção da classificação devem se basear em modos plausíveis de ruptura e devem ser defensáveis e documentadas.

Requisito 4.2 - Com o objetivo de manter a flexibilidade no desenvolvimento de uma nova estrutura de disposição de rejeitos e otimizar custos e, ao mesmo tempo, priorizar a segurança ao longo de todo o ciclo de vida de estruturas de disposição de rejeitos:

- A. Desenvolver projetos preliminares para a estrutura de disposição de rejeitos com base em critérios de projeto para carregamento externo compatíveis com a classificação de consequências de falha selecionada com base nas condições atuais e nas classificações de consequências mais altas (inclusive “Extrema”).
- B. Informado pelo conjunto de requisitos definidos pelos projetos preliminares: 1. Implementar o projeto para os critérios de carregamento externo previstos para a classificação de consequências “Extrema”; ou 2. Implementar o projeto para os

critérios atuais de classificação de consequências ou para critérios de uma classificação mais alta e demonstrar que a viabilidade em um nível de prova de conceito para atualização do projeto para critérios de classificação de consequências “Extrema” será mantida ao longo de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos.

- C. Se for implementada a opção B.2, revisar a classificação de consequências de falhas no momento da Revisão Periódica de Segurança de Barragens (RPSB) e pelo menos a cada cinco anos, ou antes se ocorrer alguma mudança significativa no contexto social, ambiental e econômico local, e concluir a atualização das estruturas de disposição de rejeitos à luz da nova Classificação de Consequências determinada pela RPSB dentro de um prazo de três anos. Essa revisão continuará a ser realizada até que a estrutura de disposição de rejeitos seja fechada com segurança nos termos deste Padrão.
- D. O processo descrito acima deve ser revisto pelo Conselho Independente de Revisão de Rejeitos (CIRR) ou pelo revisor técnico sênior independente de maneira adequada à Classificação de Consequências de falha das estruturas de disposição de rejeitos.

Sujeito ao previsto no Requisito 4.7, os Requisitos 4.2.C e 4.2.D também serão aplicados a estruturas de disposição de rejeitos existentes.

Requisito 4.3 - O Executivo Responsável tomará a decisão de adotar um projeto para os critérios atuais de classificação de consequências e manter a flexibilidade necessária para posteriormente atualizá-lo à luz dos critérios de classificação mais altos ao longo do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos. Essa decisão deverá ser documentada.

Requisito 4.4 - Selecionar, identificar e documentar explicitamente todos os critérios de projeto adequados para minimizar riscos para todos os modos plausíveis de ruptura para todas as fases do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos.

Requisito 4.5 - Aplicar critérios de projeto, como fatores de segurança para a estabilidade de taludes e gestão de infiltrações, que considerem as propriedades operacionais estimadas para os materiais e para o desempenho esperado dos elementos do projeto e a qualidade da implementação dos sistemas de gestão de riscos. Essas questões também devem ser adequadamente consideradas em projetos baseados em análises de deformação.

Requisito 4.6 - Identificar e abordar modos de fratura frágil com base em critérios conservadores de projeto, independentemente dos mecanismos desencadeadores, para minimizar seu impacto no desempenho das estruturas de disposição de rejeitos.

Requisito 4.7 - Estruturas de disposição de rejeitos existentes devem observar os Requisitos previstos no Princípio 4, exceto no que se refere a aspectos em que o Engenheiro de Registro (EdR), após uma revisão do CIRR ou de um revisor técnico sênior independente, determine que a atualização da estrutura de disposição de rejeitos

existente não é viável ou não pode ser aplicada retroativamente. Nesse caso, o Executivo Responsável aprovará e documentará a implementação de medidas para reduzir tanto a probabilidade como as consequências de uma falha em uma estrutura de disposição de rejeitos para reduzir os riscos a um nível tão baixo quanto razoavelmente possível (TBRP). Os pressupostos e o cronograma para realizar melhorias de estruturas de disposição de rejeitos existentes devem se basear em informações sobre riscos e ser definidos na maior brevidade possível.

Requisito 4.8 - O EdR deve elaborar um Relatório de Base do Projeto (RBP) que detalhe os pressupostos e critérios do projeto, incluindo restrições operacionais, e que defina uma base para o projeto para todas as fases do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos. O RBP será revisto pelo CIRR ou pelo revisor técnico sênior independente. O EdR atualizará o RBP sempre que ocorrer alguma mudança relevante nos pressupostos do projeto, nos critérios do projeto, no projeto em si ou na base de conhecimentos e manterá a compatibilidade interna entre esses elementos.

PRINCÍPIO 5: *Desenvolver um projeto robusto que integre a base de conhecimentos e minimize o risco de falhas que possam atingir as pessoas e o meio ambiente em todas as fases do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos, inclusive nas fases de fechamento e pós-fechamento.*

Requisito 5.1 - Para novas estruturas de disposição de rejeitos, incorporar o resultado da análise multicritério de alternativas, incluindo o uso de tecnologias de disposição de rejeitos no projeto das estruturas de disposição de rejeitos.

Para ampliações de estruturas de disposição de rejeitos existentes, investigar o potencial de refinamento de tecnologias de rejeitos e abordagens de projeto com vistas a minimizar riscos para as pessoas e o meio ambiente ao longo de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos.

Requisito 5.2 - Desenvolver um projeto robusto que considere o contexto técnico, social, ambiental e econômico local, a classificação de consequências das estruturas de disposição de rejeitos, as condições do local, a gestão hídrica, as operações da mina e questões operacionais e de construção relacionadas aos rejeitos e que demonstre a viabilidade do fechamento seguro das estruturas de disposição de rejeitos. O projeto deve ser revisado e atualizado à medida que dados sobre desempenho e sobre o local forem disponibilizados e em resposta a mudanças relevantes na estrutura de disposição de rejeitos ou no seu desempenho.

Requisito 5.3 - Desenvolver, implementar e manter o modelo de balanço hídrico e planos de gestão hídrica associados à estrutura de disposição de rejeitos, levando em consideração a base de conhecimentos, incluindo conhecimentos sobre mudanças climáticas, bacias hidroclimáticas e hidrogeológicas a montante e a jusante, o local da mina, o planejamento da mina e as operações gerais e a integridade das estruturas de disposição de rejeitos ao longo de todo o

	seu ciclo de vida. O programa de gestão hídrica deve ser elaborado de modo a oferecer proteção contra descargas não intencionais.
	Requisito 5.4 - Considerar todos os modos plausíveis de rupturas na estrutura, sua fundação, ombreiras, reservatório (depósito e lagoa de rejeitos), borda do reservatório e estruturas auxiliares para minimizar o risco a um nível tão baixo quanto razoavelmente possível (TBRP). Avaliações de riscos devem ser usadas para subsidiar o projeto.
	Requisito 5.5 - Desenvolver um projeto para cada estágio de construção da estrutura de disposição de rejeitos, incluindo, sem limitação, o dique de partida, alteamentos parciais e configurações provisórias, alteamento final e todos os estágios de fechamento.
	Requisito 5.6 - Projetar a fase de fechamento de uma maneira que cumpra todos os Requisitos do Padrão com detalhamento suficiente para demonstrar a viabilidade do cenário de fechamento e permitir a implementação de elementos do projeto durante a sua construção e operação, conforme o caso. O projeto deve incluir o fechamento progressivo e a reabilitação durante as operações.
	Requisito 5.7 - Para uma proposta de nova estrutura de disposição de rejeitos classificada como de consequência “Alta”, “Muito Alta” ou “Extrema”, o Executivo Responsável deve confirmar que o projeto satisfaz o requisito de minimizar os riscos a um nível tão baixo quanto razoavelmente possível (TBRP) e aprovar medidas razoáveis adicionais que possam ser tomadas a jusante no sentido de reduzir ainda mais possíveis consequências para as pessoas e o meio ambiente. O Executivo Responsável deve explicar e documentar as decisões tomadas em relação à minimização dos riscos a um nível tão baixo quanto razoavelmente possível (TBRP) e a medidas adicionais a serem tomadas para reduzir as consequências. Para uma estrutura de disposição de rejeitos existente classificada como de consequência “Alta”, “Muito Alta” ou “Extrema”, o Executivo Responsável, ao realizar cada RPSB ou pelo menos a cada cinco anos, deve confirmar que o projeto cumpre o requisito de minimizar os riscos a um nível tão baixo quanto razoavelmente possível (TBRP) e procurará identificar e implementar medidas razoáveis adicionais que possam ser tomadas para reduzir possíveis consequências para as pessoas e o meio ambiente. O Executivo Responsável deve explicar e documentar suas decisões em relação a minimizar os riscos a um nível tão baixo quanto razoavelmente possível (TBRP) e a medidas adicionais de redução de consequências, em regime de consultas às partes externas quando pertinente.
	Requisito 5.8 - Quando outras medidas para reduzir as consequências de um modo de falha plausível em uma estrutura de disposição de rejeitos tomadas com base na análise de formação de brechas de ruptura tiverem se esgotado e o reassentamento preventivo não puder ser evitado, o Operador deve demonstrar conformidade com as normas internacionais para o reassentamento involuntário.
PRINCÍPIO 6: <i>Planejar, construir e operar a estrutura de disposição de rejeitos de modo a garantir a gestão</i>	

de riscos em todas as fases do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos, incluindo nas fases de fechamento e pós-fechamento.

Requisito 6.1 - Construir, operar, monitorar e fechar a estrutura de disposição de rejeitos de acordo com a intenção do projeto em todas as fases do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos, usando pessoal qualificado e metodologia, equipamentos, procedimentos e métodos de aquisição de dados adequados, bem como o Sistema de Gestão de Disposição de Rejeitos (SGDR) e o Sistema de Gestão Ambiental e Social (SGAS) geral para a mina e para a infraestrutura associada.

Requisito 6.2 - Gerenciar a qualidade e adequação do processo de construção e operação implementando mecanismos de Controle de Qualidade, Garantia de Qualidade e Aderência do Projeto x Obra (APO). O Operador deve usar a APO para garantir que a intenção do projeto seja implementada e continue a ser cumprida caso as condições do local apresentem variações em relação aos pressupostos do projeto.

Requisito 6.3 - Elaborar um Relatório de Registro de Construção (relatório “como construído” [as-built]) sempre que ocorrer alguma mudança relevante na estrutura de disposição de rejeitos, na sua infraestrutura ou no seu sistema de monitoramento. O EdR e o Responsável Técnico pelas estruturas de disposição de rejeitos (RTER) assinarão esse relatório.

Requisito 6.4 - Desenvolver, implementar, revisar anualmente e atualizar, conforme o caso, um Manual de Operações, Manutenção e Vigilância (OMV) para apoiar a gestão eficaz de riscos como parte do SGDR. O Manual OMV deve seguir as melhores práticas, descrever claramente o contexto e prever controles críticos para operações seguras e ser revisado para garantir sua eficácia. O RTER proporcionará acesso ao Manual OMV e a um programa de treinamento para funcionários de todos os níveis envolvidos no SGDR com o apoio do EdR.

Requisito 6.5 - Implementar um sistema de gestão de mudanças formal para acionar processos de avaliação, revisão, aprovação e documentação de mudanças no projeto, na construção, na operação ou no monitoramento ao longo do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos. O sistema de gestão de mudanças incluirá também o requisito de que o EdR elabore um Relatório de Avaliação de Alterações (RAA) que apresente uma avaliação do impacto cumulativo de mudanças no nível dos riscos representados pela instalação construída. O RAA apresentará recomendações para a gestão de riscos, se necessário, e quaisquer atualizações resultantes para o projeto, o RBP, o OMV e o programa de monitoramento. O RAA deverá ser aprovado pelo Executivo Responsável.

Requisito 6.6 - Incorporar tecnologias e abordagens novas e emergentes e usar novos conhecimentos para aprimorar o projeto, a construção e a operação das estruturas de disposição de rejeitos.

PRINCÍPIO 7: *Projetar, implementar e operar sistemas de monitoramento para gerenciar riscos em todas as*

fases do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos, inclusive na fase de fechamento.

Requisito 7.1 - Projetar, implementar e operar um programa abrangente e integrado de monitoramento de desempenho para a estrutura de disposição de rejeitos e suas estruturas auxiliares como parte do SGDR e para os aspectos do SGAS relacionados, de acordo com os princípios da Gestão Adaptativa.

Requisito 7.2 - Projetar, implementar e operar um sistema de monitoramento de engenharia abrangente e integrado que seja adequado para verificar os pressupostos do projeto e monitorar potenciais modos de falha. O método observacional deve ser plenamente adotado para modos de ruptura não frágil (dúctil). Os modos de ruptura frágil (rúptil) são abordados por critérios conservadores de projeto.

Requisito 7.3 - Estabelecer objetivos, indicadores, critérios e parâmetros de desempenho específicos e mensuráveis e incluí-los no projeto de programas de monitoramento que medem o desempenho ao longo de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos. Registrar e avaliar os dados na frequência adequada. Com base nos dados obtidos, atualizar os programas de monitoramento ao longo de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos para confirmar que eles continuam sendo eficazes para gerir riscos.

Requisito 7.4 - Analisar os dados do monitoramento técnico na frequência recomendada pelo EdR e avaliar o desempenho das estruturas de disposição de rejeitos, identificando claramente e apresentando evidências de quaisquer desvios do desempenho esperado e de qualquer deterioração no desempenho ao longo do tempo. Relatar evidências prontamente para o EdR para que ele revise e atualize a avaliação de riscos e o projeto, se necessário. Se for identificada qualquer evidência de desempenho fora das faixas esperadas, o plano de ativação de ações de resposta (PAAR) ou controles críticos devem ser acionados imediatamente.

Requisito 7.5 - Relatar os resultados de cada programa de monitoramento na frequência necessária para cumprir requisitos regulatórios e da empresa pelo menos uma vez por ano. O RTER e o EdR revisarão e aprovarão os relatórios técnicos de monitoramento.

TÓPICO IV: GESTÃO E GOVERNANÇA

PRINCÍPIO 8: *Estabelecer políticas, sistemas e responsabilidades para apoiar a segurança e a integridade das estruturas de disposição de rejeitos.*

Requisito 8.1 - O Conselho de Administração adotará e publicará uma política ou compromisso de gestão segura das estruturas de disposição de rejeitos, de preparação e resposta a emergências e de recuperação após alguma falha.

Requisito 8.2 - Estabelecer uma estrutura de governança de rejeitos e um SGDR baseado em desempenho e garantir que o SGAS e outros sistemas críticos abranjam aspectos relevantes da gestão das estruturas de disposição de rejeitos.

Requisito 8.3 - Para funções com responsabilidade sobre estruturas de disposição de rejeitos, desenvolver mecanismos para que incentivos financeiros ou revisões de desempenho se baseiem, ao

menos parcialmente, na segurança pública e na integridade das estruturas de disposição de rejeitos. Esses incentivos financeiros devem refletir o grau em que a segurança pública e a integridade das estruturas de disposição de rejeitos fazem parte da função. Incentivos de longo prazo para gerentes executivos relevantes devem levar em consideração a gestão de rejeitos.
Requisito 8.4 - Designar um ou mais Executivos Responsáveis diretamente subordinado(s) ao diretor executivo para questões relacionadas a este Padrão. O(s) Executivo(s) Responsável(is) responderá(ão) pela segurança das estruturas de disposição de rejeitos e terá(ão) a responsabilidade de evitar ou minimizar as consequências sociais e ambientais de alguma falha na estrutura de disposição de rejeitos. O(s) Executivo(s) Responsável(is) também será(ão) responsável(is) por um programa de treinamento na gestão de rejeitos e de preparação e resposta às emergências. O(s) Executivo(s) Responsável(is) deverão manter comunicações programadas com o EdR e comunicações regulares com o Conselho de Administração que poderão ser iniciadas pelo(s) Executivo(s) Responsável(is) ou pelo Conselho. O Conselho documentará como ele responsabiliza o(s) Executivo(s) Responsável(is).
Requisito 8.5 - Designar um Engenheiro Responsável pelas Estruturas de disposição de rejeitos (RTER) responsável por garantir a integridade das estruturas de disposição de rejeitos, fazer a ligação com o EdR e com equipes internas como as de operações, planejamento, questões regulatórias, desempenho social e meio ambiente e manter uma comunicação regular em duas vias com o Executivo Responsável. O RTER deve estar familiarizado com o RBP, com o relatório do projeto e com a construção e desempenho das estruturas de disposição de rejeitos.
Requisito 8.6 - Identificar requisitos adequados para qualificação e experiência de todos os funcionários que desempenhem funções críticas de segurança na operação de uma estrutura de disposição de rejeitos, incluindo, sem limitação, o RTER, o EdR e o Executivo Responsável. Garantir que as pessoas que desempenham essas funções tenham as qualificações e a experiência identificadas e desenvolver planos de sucessão para esses funcionários.
Requisito 8.7 - Para estruturas de disposição de rejeitos com classificação de consequências “Muito Alta” ou “Extrema”, estabelecer um Conselho Independente de Revisão de Rejeitos (CIRR). Para todas as demais instalações, o Operador poderá designar um revisor técnico sênior independente. O CIRR ou o revisor deverão ser designados nos estágios iniciais do processo de desenvolvimento do projeto, ser subordinados ao Executivo Responsável e certificar por escrito que seguem as melhores práticas estabelecidas para engenheiros para evitar conflitos de interesse.
PRINCÍPIO 9: <i>Designar e habilitar um Engenheiro de Registro.</i>
Requisito 9.1 - Contratar uma empresa de engenharia com expertise e experiência em projetos e na construção de estruturas de disposição de rejeitos de complexidade comparável para prestar serviços ao EdR

na operação das estruturas de disposição de rejeitos e de instalações fechadas com classificação de consequências “Alta”, “Muito Alta” e “Extrema” que estiverem na fase ativa de fechamento. Exigir que a empresa designe um engenheiro sênior, aprovado pelo Operador, para representar a empresa como EdR e verificar se o indivíduo possui a experiência e as habilidades necessárias e se dispõe do tempo necessário para desempenhar essa função. Como alternativa, o Operador poderá designar um engenheiro da própria empresa com a expertise e a experiência necessárias em instalações comparáveis para exercer a função de EdR. Nesse caso, o EdR poderá delegar o projeto a uma empresa (“Projetista de Registro”- PdR), mas ele deverá se manter plenamente a par do projeto no exercício das suas responsabilidades como EdR. Independentemente de serem designados a partir dos quadros da empresa ou externamente, o EdR ou o PdR devem ser competentes e ter experiência compatível com a classificação de consequências e a complexidade das estruturas de disposição de rejeitos em questão.

Requisito 9.2 - Habilitar o EdR por meio de um contrato por escrito que descreva claramente sua autoridade, função e responsabilidades ao longo de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos e durante processos de transferência de propriedade da mina. O contrato por escrito deve descrever claramente as obrigações do Operador perante o EdR para apoiar o desempenho eficaz do EdR.

Requisito 9.3 - Estabelecer e implementar um programa de gestão da qualidade para todas as obras de engenharia, as interações entre o EdR, o RTER e o Executivo Responsável e o seu envolvimento no ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos conforme a necessidade para confirmar que a implementação e a intenção do projeto estão sendo observadas.

Requisito 9.4 - Considerando seu possível impacto nos riscos associados a uma estrutura de disposição de rejeitos, a seleção do EdR deverá ser decidida pelo Executivo Responsável e informada, mas não decidida, pelo pessoal da empresa responsável pela área de compras e contratações.

Requisito 9.5 - Caso seja necessário substituir o EdR (quer ele seja externo ou do quadro da empresa), desenvolver um plano detalhado para uma transferência completa de dados, informações, conhecimentos e experiência com os procedimentos de construção e com os materiais usados nas obras.

PRINCÍPIO 10: *Estabelecer e implementar níveis de revisão como parte de um sistema robusto de gestão da qualidade e de riscos para todas as fases do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos, inclusive na fase de fechamento.*

Requisito 10.1 - Realizar e atualizar avaliações de riscos com uma equipe multidisciplinar qualificada, usando metodologias baseadas nas melhores práticas, a intervalos de pelo menos três anos e com frequência maior sempre que ocorrer alguma mudança relevante na estrutura de disposição de rejeitos ou no contexto social, ambiental e econômico local. Transmitir as avaliações de risco ao CIRR ou ao revisor técnico sênior independente para revisão e considerar, em

	regime de urgência, todos os aspectos inaceitáveis que possam acarretar riscos para a estrutura de disposição de rejeitos.
	Requisito 10.2 - Revisar regularmente o SGDR e os componentes do SGAS relacionados à estrutura de disposição de rejeitos para garantir a eficácia dos sistemas de gestão. Documentar e relatar os resultados ao Executivo Responsável, ao Conselho de Administração e às pessoas afetadas pelo projeto. A revisão deve ser realizada por revisores técnicos sênior dotados das qualificações, da expertise e dos recursos adequados. Para estruturas de disposição de rejeitos com classificação de consequências “Alta”, “Muito alta” ou “Extrema”, a revisão deve ser feita pelo menos a cada três anos.
	Requisito 10.3 - Realizar auditorias internas para verificar a implementação sistemática dos procedimentos e diretrizes estabelecidos pela empresa e a observância dos requisitos de governança corporativa de acordo com o SGDR e à luz de aspectos do SGAS desenvolvidos para a gestão de riscos da estrutura de disposição de rejeitos.
	Requisito 10.4 - O EdR ou revisor técnico sênior independente realizarão revisões da construção e desempenho das estruturas de disposição de rejeitos anualmente ou a intervalos menores, se necessário.
	Requisito 10.5 - Realizar um RPSB independente pelo menos a cada cinco anos para estruturas de disposição de rejeitos com classificação de consequências “Muito Alta” ou “Extrema” e pelo menos a cada 10 anos para todas as demais instalações. Para estruturas de disposição de rejeitos com condições ou desempenho complexos, o CIRR pode recomendar RPSB mais frequentes. O RPSB abrangerá aspectos técnicos, operacionais e de governança das estruturas de disposição de rejeitos e deverá ser realizada com base nas melhores práticas. O engenheiro independente contratado para realizar o RPSB não poderá realizar RPSB consecutivas em uma mesma estrutura de disposição de rejeitos e certificará por escrito que está seguindo as melhores práticas estabelecidas para engenheiros para evitar conflitos de interesse.
	Requisito 10.6 - Para estruturas de disposição de rejeitos com classificação de consequências “Muito Alta” ou “Extrema”, o CIRR, em subordinação ao Executivo Responsável, apresentará revisões independentes sênior permanentes do planejamento, localização, projeto, construção, operação, balanço hídrico e de massa, manutenção, monitoramento, desempenho e gestão de riscos a intervalos adequados em todas as fases do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos. Para estruturas de disposição de rejeitos com outra classificação de consequências, essa revisão poderá ser realizada por um revisor técnico sênior independente.
	Requisito 10.7 - O valor dos custos estimados para o fechamento planejado, o fechamento antecipado, a reabilitação e o pós-fechamento das estruturas de disposição de rejeitos e de suas estruturas auxiliares será revisto periodicamente para confirmar a disponibilidade de capacidade financeira adequada (incluindo seguros, no limite comercialmente razoável) para esses fins ao longo

de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos. As conclusões dessa revisão serão publicadas anualmente. Essas conclusões poderão ser divulgadas em demonstrações financeiras auditadas ou em documentos públicos de divulgação obrigatória de acordo com a legislação.

Sujeito às disposições de regulações locais ou nacionais sobre essa matéria, os Operadores envidarão todos os esforços possíveis para avaliar e levar em consideração a capacidade de um adquirente de qualquer dos seus ativos que envolvam uma estrutura de disposição de rejeitos (por meio de uma fusão, aquisição ou outra transferência de propriedade) de continuar a observar este Padrão durante todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos.

PRINCÍPIO 11: *Desenvolver uma cultura organizacional que promova a aprendizagem, a comunicação e o reconhecimento precoce de problemas.*

Requisito 11.1 - Educar funcionários que desempenhem alguma função em qualquer fase do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos sobre como seus procedimentos e responsabilidades na sua função estão relacionados à prevenção de uma falha.

Requisito 11.2 - Estabelecer mecanismos que incorporem conhecimentos baseados na experiência dos trabalhadores ao planejamento, projeto e operações em todas as fases do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos.

Requisito 11.3 - Estabelecer mecanismos que promovam a colaboração interfuncional para garantir o compartilhamento eficaz de dados e conhecimentos, uma comunicação efetiva e a implementação adequada de medidas de gestão para apoiar a segurança pública e a integridade das estruturas de disposição de rejeitos.

Requisito 11.4 - Identificar e implementar lições aprendidas com investigações internas sobre incidentes e relatórios externos relevantes sobre incidentes, considerando, especialmente, fatores humanos e organizacionais.

Requisito 11.5 - Estabelecer mecanismos que reconheçam, recompensem e protejam contra retaliações funcionários e empreiteiros que denunciem problemas ou identifiquem oportunidades para melhorar a gestão das estruturas de disposição de rejeitos. Responder em tempo hábil e comunicar as medidas tomadas e os seus resultados.

PRINCÍPIO 12: *Estabelecer um processo para a apresentação de denúncias e resposta a preocupações e implementar medidas de proteção para denunciante.*

Requisito 12.1 - O Executivo Responsável estabelecerá um processo formal, confidencial e por escrito para receber, investigar e responder prontamente às preocupações levantadas por funcionários e contratados sobre possíveis violações de licenças e autorizações ou outras questões relacionadas à conformidade legal, à segurança pública, à integridade das estruturas de disposição de rejeitos ou ao meio ambiente.

Requisito 12.2 - Em conformidade com as melhores práticas internacionais de proteção a denunciantes, o Operador não deverá

demitir, discriminar ou adotar qualquer represália contra um denunciante que, de boa-fé, tenha denunciado possíveis violações de licenças ou autorizações ou levantado outras questões relacionadas à conformidade legal, à segurança pública, à integridade das estruturas de disposição de rejeitos ou ao meio ambiente.

TÓPICO V: RESPOSTA ÀS EMERGÊNCIAS E RECUPERAÇÃO DE LONGO PRAZO

PRINCÍPIO 13: *Preparar-se para resposta às emergências diante de falhas nas estruturas de disposição de rejeitos.*

Requisito 13.1 - Como parte do SGDR, adotar melhores práticas e expertise em respostas às emergências para elaborar e implementar um Plano de Preparação e Resposta às Emergências (PPRE) baseado em cenários de falha plausíveis de fluxo e na avaliação de possíveis consequências. Testar e atualizar o PPRE em todas as fases do ciclo da vida das estruturas de disposição de rejeitos na frequência estabelecida no plano ou a intervalos menores se essa necessidade for acionada por uma mudança relevante nas estruturas de disposição de rejeitos ou no contexto social, ambiental e econômico local. Engajar significativamente funcionários e contratados na coleta de informações para a elaboração do PPRE e desenvolver medidas de preparação para emergências focadas na comunidade conjuntamente com as pessoas afetadas pelo projeto.

Requisito 13.2 - Trabalhar com órgãos públicos, socorristas, e autoridades e instituições locais e tomar medidas razoáveis no sentido de avaliar a capacidade dos serviços de resposta a emergências de fazer frente aos perigos identificados no PPRE das estruturas de disposição de rejeitos e identificar lacunas na capacidade e uso dessas informações em apoio ao desenvolvimento de um plano colaborativo para melhorar a prontidão.

Requisito 13.3 - Considerando medidas focadas na comunidade e a capacidade do setor público, o Operador deve adotar todas as medidas razoáveis para manter um estado compartilhado de prontidão diante de cenários de falha plausíveis de fluxo nas estruturas de disposição de rejeitos, garantindo os recursos necessários para esse fim e oferecendo cursos de treinamentos e realizando exercícios anualmente. O Operador deve realizar exercícios simulados de resposta a emergências na frequência prevista no PPRE, mas pelo menos a intervalos de três anos para estruturas de disposição de rejeitos que ofereçam riscos que possam acarretar perda de vidas.

Requisito 13.4 - No caso de uma falha catastrófica nas estruturas de disposição de rejeitos, acionar resposta imediata para salvar vidas, prestar ajuda humanitária e minimizar danos ambientais.

PRINCÍPIO 14: *Preparar-se para uma recuperação de longo prazo na eventualidade de uma falha catastrófica.*

Requisito 14.1 - Com base em cenários de possíveis manchas de inundação devido a rupturas de estruturas de disposição de rejeitos e na avaliação de suas possíveis consequências, tomar medidas razoáveis para engajar significativamente órgãos públicos e outras organizações que participariam de estratégias sociais e ambientais de médio e longo prazo de resposta a falhas.

Requisito 14.2 - Na eventualidade de uma falha catastrófica nas estruturas de disposição de rejeitos, avaliar seus impactos sociais, ambientais e econômicos locais na maior brevidade possível após as pessoas estarem em uma situação segura e suas necessidades de sobrevivência no curto prazo terem sido atendidas.

Requisito 14.3 - Na eventualidade de uma falha catastrófica nas estruturas de disposição de rejeitos, trabalhar com órgãos públicos e outras partes interessadas no desenvolvimento e implementação de planos de reconstrução, reabilitação e recuperação que abordem os impactos sociais, ambientais e econômicos locais causados pela falha catastrófica no médio e no longo prazo. Esses planos devem, se permitido, ser divulgados por autoridades públicas.

Requisito 14.4 - Na eventualidade de uma falha catastrófica nas estruturas de disposição de rejeitos, possibilitar a participação das pessoas afetadas nas obras de reconstrução, reabilitação e recuperação e nas atividades de monitoramento em andamento.

Requisito 14.5 - Facilitar o monitoramento e a divulgação pública de resultados pós-falha compatíveis com os limites e indicadores descritos nos planos de reconstrução, restauração e recuperação e adaptar essas atividades de acordo com os resultados e com o retorno (feedback) recebido das diversas partes envolvidas.

TÓPICO VI: DIVULGAÇÃO PÚBLICA E ACESSO À INFORMAÇÃO

PRINCÍPIO 15: *Divulgar publicamente e oferecer acesso a informações sobre as estruturas de disposição de rejeitos para apoiar a prestação de contas e responsabilização pública.*

Requisito 15.1 - Publicar e atualizar regularmente informações sobre o compromisso do Operador com a gestão segura de estruturas de disposição de rejeitos, a implementação da sua estrutura de governança de rejeitos, suas políticas, normas ou abordagens aplicáveis à organização como um todo para o projeto, construção, monitoramento e fechamento de estruturas de disposição de rejeitos.

A. Para novas estruturas de disposição de rejeitos para as quais o processo regulatório de licenciamento tenha sido iniciado ou que de outra maneira tenham sido aprovadas pelo Operador, o Operador publicará e atualizará, em conformidade com o Princípio 21 dos UNGP, as seguintes informações:

1. Um resumo em linguagem simples das justificativas para os pressupostos do projeto e o local selecionado para a sua implementação de acordo com a análise multicritério de alternativas, avaliações de impacto e planos de mitigação (essas informações podem ser obtidas a partir do cumprimento de diversos Requisitos, incluindo, sem limitação, os Requisitos 3.2, 3.3, 5.1, 5.3, 6.4, 6.6, 7.1 e 10.1); e
2. A Classificação de Consequências. (Requisito 4.1)

B. Para cada estrutura de disposição de rejeitos existente e de acordo com o Princípio 21 dos Princípios Orientadores das Nações Unidas sobre Empresas e Direitos Humanos (sigla em Inglês UNGP) o

Operador publicará e atualizará as seguintes informações, pelo menos anualmente:

1. Uma descrição da estrutura de disposição de rejeitos (essas informações podem ser obtidas a partir do cumprimento dos Requisitos 5.5 e 6.4);
2. A classificação de consequências (Requisito 4.1);
3. Um resumo dos resultados da avaliação de riscos relevantes para a estrutura de disposição de rejeitos (essas informações podem ser obtidas a partir do cumprimento do Requisito 10.1);
4. Um resumo de avaliações de impacto e da exposição e vulnerabilidade de seres humanos a cenários possíveis de manchas de inundação resultantes de rupturas de estruturas de disposição de rejeitos (essas informações podem ser obtidas a partir do cumprimento dos Requisitos 2.4 e 3.3);
5. Uma descrição do projeto para todas as fases do ciclo da vida das estruturas de disposição de rejeitos, inclusive da sua altura atual e final (essas informações podem ser obtidas a partir do cumprimento do Requisito 5.5);
6. Um resumo de resultados relevantes das análises anuais de desempenho e do RPSB inclusive sobre a implementação de medidas de mitigação para reduzir os riscos a um nível tão baixo quanto razoavelmente possível (TBRP) (essas informações podem ser obtidas a partir do cumprimento dos Requisitos 10.4 e 10.5);
7. Um resumo de resultados relevantes do programa de monitoramento ambiental e social, inclusive sobre a implementação de medidas de mitigação (Requisito 7.5);
8. Uma versão resumida dos PPRE das estruturas de disposição de rejeitos para instalações que apresentem um ou mais modos plausíveis de rupturas que possam ocasionar um evento de falha de fluxo que: (i) seja subsidiada por cenários de plausíveis de ruptura com base nas informações obtidas na análise de formação de brechas de ruptura nas estruturas de disposição de rejeitos; (ii) inclua medidas de resposta a emergências aplicáveis às pessoas afetadas pelo projeto identifi cadas na análise de formação de brechas de ruptura nas estruturas de disposição de rejeitos e envolva cooperação com órgãos públicos; e (iii) exclua detalhes sobre medidas de preparação para emergências aplicáveis aos ativos do Operador ou informações confidenciais (Requisitos 13.1 e 13.2);
9. Datas das revisões independentes mais recentes e das seguintes (Requisito 10.5); e
10. Confirmação anual que o Operador possui capacidade financeira adequada (inclusive cobertura de seguro ou outro instrument financeiro aplicável e em medida comercialmente razoável) para arcar com os custos estimados para o fechamento planejado, antecipado, recuperação e pós-fechamento das estruturas de disposição de rejeitos e de suas estruturas auxiliares (Requisito 10.7).

Essas informações deverão ser divulgadas diretamente, a menos que estejam sujeitas a limitações impostas por autoridades regulatórias.

C. Fornecer às autoridades e serviços de emergência locais informações suficientes oriundas da análise de formação de brechas de ruptura para permitir um planejamento eficaz para a gestão de desastres (essas informações podem ser obtidas a partir do cumprimento do Requisito 2.3);
Requisito 15.2 - Responder sistemática e oportunamente às solicitações de partes interessadas e afetadas por informações adicionais relevantes para garantir a segurança pública e a integridade de uma estrutura de disposição de rejeitos. Quando uma solicitação de informações for negada, uma explicação deve ser dada à parte interessada solicitante.
Requisito 15.3 - Assumir o compromisso de cooperar com iniciativas plausíveis de transparência global voltadas para a criação de bancos de dados, inventários ou outros repositórios de informações padronizados, independentes, abrangentes e acessíveis ao público sobre a segurança e integridade das estruturas de disposição de rejeitos.

APÊNDICE II – RESULTADOS AVALIAÇÃO COM USO DOS PROTOCOLOS DE CONFORMIDADE, REALIZADA EM 2025

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
1.1	Demonstrar respeito pelos direitos humanos, em conformidade com os Princípios Orientadores das Nações Unidas sobre Empresas e Direitos Humanos (sigla em Inglês: UNGP), realizar a devida diligência em direitos humanos para subsidiar decisões de gestão ao longo de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos e abordar possíveis riscos aos direitos humanos oriundos de cenários plausíveis de rupturas em estruturas de disposição de rejeitos. Para instalações existentes, o Operador pode inicialmente optar por priorizar questões relevantes de direitos humanos em conformidade com os UNGP.	a. Política documentada de Direitos Humanos em consonância com as UNGPs. – A política pode ser específica do local ou aplicável a empresa como um todo e implementada no local. b. Processo documentado de devida diligência em direitos humanos em consonância com as UNGPs, bem como evidências de que as constatações são atualizadas regularmente e têm fundamentado a tomada das decisões de gestão ao longo do tempo. – Para as instalações existentes, o Operador pode, inicialmente, priorizar as questões de direitos humanos mais importantes para a consideração da gestão, em vez de realizar um processo completo de devida diligência. – A documentação pode incluir um relatório separado de devida diligência ou uma avaliação de riscos e impacto aos direitos humanos, ou ser incorporada em uma Avaliação de Impacto Social e Riscos. Também pode incluir relatórios anuais. – As evidências podem incluir atas de reuniões e registros de	• Norma de Desempenho Global, elaborado em Outubro/2021. Na página 35, apresenta: objetivo, escopo e check-list para verificar o pleno atendimento à política de direitos humanos da empresa; • Procedimento de Gestão de Direitos Humanos, elaborado pela OZ Minerals; • Relatório de Sustentabilidade, elaborado em 2021, contemplando o tema Direitos Humanos e demais assuntos correlatos; • Correspondência à instituição Simineral (Sindicato das Indústrias Minerárias do Estado do Pará) – consultas a serem direcionadas ao ministério de direitos humanos; • Correspondência à instituição ABPM (Associação Brasileira das Empresas de Pesquisa Mineral e Mineração) - consultas a serem direcionadas ao ministério de direitos humanos; • United Nations Global Compact Communication on Progress 2022, relatório e estabelecimento de ações internas da empresa com Nações Unidas (ONU), incluindo as operações realizadas em empreendimentos existentes no Brasil; • Correspondência às Nações Unidas referente às políticas de direitos humanos exercidos na OZ Minerals; • Apresentação dos Resultados intitulado "Gap analysis", com a inclusão de análises sobre direitos humanos na OZ Minerals; • Relatórios "Central Maquinas", Enaex Britanite" e "Toniolo_Busnello", apresentando as respectivas análises de empresas contratadas, em relação aos trabalhos realizados nas unidades da OZ Minerals; • Relatórios de vistorias internas em empresas contratadas para verificar as condições das instalações e de trabalho, respeitando o princípio dos direitos humanos; • Cartilhas internas educativas explanando sobre os temas: direitos humanos e indígenas.	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		medidas de mitigação planejadas e implementadas. c. Estratégias ou planos de mitigação relacionados a riscos específicos aos direitos humanos para instalações com cenários de falha plausíveis, conforme identificado no processo de devida diligência. As ações relacionadas devem ter um prazo determinado, atribuição de responsabilidades e KPIs para monitoramento. – A implementação pode ser demonstrada por meio de relatórios de monitoramento e avaliação, bem como revisões contínuas de estratégias ou planos de mitigação, com base em análises.			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
1.2	Quando uma nova estrutura de disposição de rejeitos puder afetar os direitos de povos indígenas ou, incluindo seus direitos à terra e recursos e seu direito à autodeterminação, trabalhar no sentido de obter e manter seu consentimento livre, prévio e informado (CLPI), demonstrando conformidade com as orientações internacionais e com as estruturas das melhores práticas reconhecidas.	a. A identificação de povos indígenas ou tribais pode incluir: – um registro das pessoas afetadas pelo projeto, incluindo uma explicação clara para a presença/ausência de povos indígenas; – avaliações de devida diligência mostrando como os povos indígenas e tribais foram considerados; – perfis básicos de grupos indígenas ou tribais, incluindo resumos de suas características de uso da comunidade, cultural e de uso de terras/ recursos; – avaliações de impacto/risco relativas aos direitos dos povos indígenas e tribais; e – planejamentos destinados a apoiar o engajamento significativo e a participação de povos indígenas e tribais; um processo mutuamente aceitável para engajamento significativo e negociação de boa-fé e medidas de mitigação e benefícios culturalmente apropriados (p.ex. um Planejamento para os Povos Indígenas). b. (i) Um processo de engajamento mutuamente aceitável pode ser respaldado	Capítulo 5 - Meio Socioeconômico, Volume IV, Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Antas Noth, elaborado pela Terra Meio Ambiente	Não aplicável	Não aplicável

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		por: – acordo sobre um processo mutuamente aceitável para o engajamento significativo e negociação de boa-fé com povos indígenas e tribais afetados; – como resultado(s) do processo acima (e no caso de obtenção do CLPI), a realização de acordo(s) ou outra documentação do CLPI antes da aprovação ou construção da instalação de rejeitos, e que são mantidos durante o ciclo de vida da instalação de rejeitos. – estabelecer políticas e práticas de apoio ao CLPI e engajamento significativo com povos indígenas e tribais; – registros mostrando como os povos indígenas e tribais estão engajados no desenvolvimento de planos de engajamento, processos de negociação e determinação das condições para o CLPI; – acordos escritos estabelecendo expectativas, métodos e tempo de engajamento e/ou processos de negociação; – comprovações de que as informações foram compartilhadas com detalhes e			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		acessibilidade adequados; e – registros de engajamento mostrando como o tempo de engajamento em relação às principais decisões é indicado no ciclo de vida da instalação de rejeitos. (ii) A documentação do CLPI pode incluir acordos negociados formalmente, como acordos de impacto-benefício, acordos de compartilhamento de benefícios, acordos de participação e/ou acordos de desenvolvimento comunitário e outras documentações, como cartas de endosso, memorandos de entendimento e acordos provisórios. – Nas etapas iniciais da negociação, as condições de consentimento podem ser representadas como um conjunto de condições que os povos indígenas ou tribais afetados acordam com o Operador. Isso pode ser formalizado em um acordo estrutural ou outro acordo adequado à etapa do ciclo de vida da instalação de rejeitos.			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
1.3	Demonstrar que pessoas afetadas pelo projeto serão significativamente engajadas ao longo de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos na construção da base de conhecimentos e nas decisões que possam ter alguma relação com a segurança pública e a integridade das estruturas de disposição de rejeitos. O Operador deve compartilhar informações para apoiar esse processo.	a. A identificação das pessoas afetadas pelo projeto pode incluir um registro ou mapeamento das partes interessadas que forneça identificação (por nome ou grupo), localização geográfica, interesse na instalação de rejeitos, influência e/ou vulnerabilidade, assim como meios apropriados de engajamento. b. As evidências de engajamento significativo podem incluir planos de engajamento, materiais de comunicação e atas de reunião. – As informações relevantes podem incluir o projeto, construção e operação da instalação de rejeitos, estudos iniciais, avaliação de impacto e risco, medidas de mitigação, planos de resposta e preparação de emergência e planos fechamento. – O desenvolvimento da base de conhecimento pode ser comprovado por meio da documentação do engajamento, incluindo pessoas e grupos engajados, tópicos discutidos, informações fornecidas, perguntas e preocupações	• Capítulo 5 - Meio Socioeconômico, Volume IV, Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Antas North, elaborado pela Terra Meio Ambiente.	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		levantadas – O feedback sobre as decisões pode ser demonstrado nos registros de engajamento, como documentação de perguntas, preocupações ou sugestões, bem como ações tomadas pelo Operador em resposta ao feedback.			
1.4	Estabelecer um mecanismo eficaz para recebimento e tratamento de queixas e denúncias no nível operacional e extrajudicial para responder a reclamações, queixas e denúncias de pessoas afetadas pelo projeto em relação à estrutura de disposição de rejeitos e apresentar soluções de acordo com os UNGP.	a. O mecanismo de reclamação para a instalação de rejeitos provavelmente faz parte de um mecanismo para toda a área ou toda a empresa. Neste caso, os componentes de qualquer mecanismo de reclamação devem ser integrados e articulados. b. Para atender ao teste de “eficácia”, o mecanismo de reclamação deve, por exemplo, demonstrar: – Que as queixas e reclamações são sistematicamente registradas;	• Capítulo 9.4.1, Volume V, Programa de Comunicação Social apresentado no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Antas North, elaborado pela Terra Meio Ambiente.	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		e – Há provas de que as reclamações e queixas estão sendo abordadas (ou seja, tratadas em tempo hábil pelo Operador – consulte a parte c abaixo). c. Além do exemplo b acima, a solução fornecida pelo mecanismo de reclamação deve demonstrar os critérios de eficácia dentro do UNGP 31 com relação à instalação de rejeitos.			
2.1	Desenvolver e documentar conhecimentos sobre o contexto social, ambiental e econômico local das estruturas de disposição de rejeitos, adotando abordagens alinhadas com as melhores práticas internacionais. Atualizar esses conhecimentos pelo menos a cada cinco anos e sempre que ocorrer alguma mudança relevante na estrutura de disposição de rejeitos	a. A documentação social, ambiental e econômica pode incluir avaliações iniciais ou contínuas ¹ (atualizadas), bem como estudos direcionados para abordar questões ou tópicos específicos. A documentação pode incluir Avaliações de Impacto Socioambientais alinhadas aos padrões da IFC2 ou semelhantes. Os estudos direcionados podem incluir a identificação de receptores ambientais e/ou sociais sensíveis (incluindo recursos culturais ou elementos etnográficos) em relação a uma instalação de rejeitos específica e/ou dados econômicos locais. Essas	Capítulo 5 - Meio Socioeconomico, Volume IV, Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Antas Noth, elaborado pela Terra Meio Ambiente Plano de Recuperação Ambiental Integrado LO: 8796/2014	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	ou no contexto social, ambiental e econômico local. Esses conhecimentos devem incorporar incertezas relacionadas a mudanças climáticas.	documentações, avaliações, estudos, etc. devem ser realizados com um nível de detalhe ³ de modo a permitir que o Operador tome decisões em relação à segurança da instalação de rejeitos. b. As avaliações das mudanças climáticas podem incluir condições hidrológicas variáveis ⁴ e seus possíveis impactos sobre os modos/cenários de falha plausíveis. c. /			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
2.2	Elaborar, documentar e atualizar uma caracterização detalhada do(s) local(is) das estruturas de disposição de rejeitos que inclua dados sobre clima, geomorfologia, geologia, geoquímica, hidrologia e hidrogeologia (vazão e qualidade das águas superficiais e subterrâneas), elementos geotécnicos e sismicidade. As propriedades físicas e químicas dos rejeitos devem ser caracterizadas e atualizadas regularmente no sentido de captar qualquer variabilidade nas propriedades e no beneficiamento dos minérios.	a. Os relatórios de caracterização da área são atualizados ao longo do ciclo de vida, conforme necessário. A caracterização da área é compatível com a complexidade das condições e o projeto da área. b. Os relatórios de caracterização da área podem abordar assuntos específicos (por exemplo, fundações, contrafortes, riscos geológicos, condições hidrogeológicas, avaliações meteorológicas, etc.). c. A caracterização geoquímica dos rejeitos pode incluir testes estáticos, cinéticos, tambores e/ou colunas em campo. A caracterização física dos rejeitos pode ser usada em métodos de teste in loco e testes laboratoriais.	• CFT-C-BR-RE-017 - RISR 2º Semestre 2023 - Dam Engenharia; • AAN-017-1305-RT-001 - Proj. Executivo El. 202 – GHT Engenharia – 2020; • SRKBR_2057_16_REV02_PT- AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ESTÁTICO DE GERAÇÃO DE DRENAGEM ÁCIDA - SRK – 2016; • Antas_Norte_Hidrogeologia_VF_10.10.18 - Estudos Hidrogeológicos da Mina Antas Norte - SSA Soluções Socio ambientais. • Avaliação de Estabilidade da Cava de Antas Norte durante e após seu enchimento com rejeito – GeoTech Engenharia Geotécnica e Geológica Fevereiro/2020; • OZM-004-1750-RT-001 – Estudo de Balanço Hídrico da Cava – GHT Engenharia – 2022; • CFT-C-CA-RE-001 – Balanço Hídrico da Cava Antas Norte – DAM Engenharia – 2023; • SRKBR_2057_16_REV02_PT- AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ESTÁTICO DE GERAÇÃO DE DRENAGEM ÁCIDA - SRK – 2016; • Antas_Norte_Hidrogeologia_VF_10.10.18 - Estudos Hidrogeológicos da Mina Antas Norte - SSA Soluções Socio Ambientais.	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
2.3	Desenvolver e documentar uma análise de formação de brechas de ruptura para a estrutura de disposição de rejeitos usando uma metodologia que considere modos de ruptura plausíveis, condições do local e propriedades dos rejeitos. Os resultados da análise devem estimar a área física impactada por uma possível falha. Quando materiais fluidos (água e sólidos liquefeitos) estiverem presentes em estruturas de disposição de rejeitos com classificação de consequências “Alta”, “Muito alta” ou “Extrema”, os resultados devem incluir estimativas da área física impactada por uma possível falha, tempos de chegada do fluxo, profundidade e velocidade e profundidade de	a. Cenários de falha plausíveis que envolvem rejeitos fluidos normalmente levam em consideração mecanismos geotécnicos e hidrotécnicos. Nem todas as instalações de rejeitos têm modos de falha plausíveis e, dessas, nem todas têm cenários de falha plausíveis que possam levar à necessidade de uma avaliação de ruptura. As condições da área normalmente consideram a topografia, as propriedades do aterro, os possíveis volumes de água e as propriedades dos rejeitos. b. / c. A fluidez dos sólidos normalmente leva em consideração as propriedades dos rejeitos in loco e o volume de água disponível para transporte. Modelos numéricos são normalmente usados para estimar os tempos de chegada do fluxo, velocidades do fluxo e profundidade do material depositado. A compreensão da análise de ruptura das instalações de rejeitos continua evoluindo e as hipóteses e a análise de sensibilidade são normalmente documentadas e levadas em consideração.	• ANN-024-1453-RT-001 - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM DE REJEITOS ANTAS NORTE EL. 202,00 m - GHT Engenharia – 2022. • Avaliação de Estabilidade da Cava de Antas Norte durante e após seu enchimento com rejeito – GeoTech Engenharia Geotécnica e Geológica Fevereiro/2020; • OZM-004-1750-RT-001 – Estudo de Balanço Hídrico da Cava – GHT Engenharia – 2022; • CFT-C-CA-RE-001 – Balanço Hídrico da Cava Antas Norte – DAM Engenharia – 2023;	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	deposição do material. Atualizar sempre que ocorrer alguma mudança relevante na estrutura de disposição de rejeitos ou na área física impactada.	d. Exemplos de mudanças substanciais podem ser a eliminação da capacidade de armazenar água dentro da instalação de rejeitos no fechamento ou ajustes para falha plausível.			
2.4	Para identificar os grupos de maior risco, usar como referência as atualizações da análise de formação de brechas de ruptura para avaliar e documentar possíveis exposições e vulnerabilidades humanas a cenários plausíveis de rupturas nas estruturas de disposição de rejeitos. Atualizar a avaliação sempre que ocorrer alguma mudança relevante	a. As pessoas dentro da área de inundação da instalação de rejeitos com cenário de falha de fluxo plausível (de acordo com o Requisito 2.3) estarão em maior risco; no entanto, todos os grupos a jusante e nas proximidades da instalação de rejeitos com um cenário de falha de fluxo plausível devem ser considerados, por exemplo, via modelagem, uso de fotografia aérea, etc. O nível de impacto para as pessoas afetadas pelo projeto deve ser identificado, por exemplo, segurança de vida versus redução da qualidade	• ANN-024-1453-RT-001 - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM DE REJEITOS ANTAS NORTE EL. 202,00 m - GHT Engenharia – 2022; • CFT-C-BR-RE-008 - Plano de Segurança da Barragem Antas Norte - Volume V - Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) - DAM Engenharia – 2022.	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	na estrutura de disposição de rejeitos ou na base de conhecimentos.	da água. b. As ferramentas baseadas no GIS podem fornecer uma exibição útil de camadas de dados relevantes – topografia, moradias, funções críticas da cidade, como abastecimento de água, etc. c. Consulte o Requisito 2.1 para ver mudanças na base de conhecimento. Consulte o Requisito 2.3 para ver as mudanças na análise de ruptura.			
3.1	Para aumentar a resiliência às mudanças do clima, avaliar, atualizar regularmente e usar conhecimentos sobre mudanças climáticas ao longo de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos de acordo com os princípios da gestão adaptativa.	a. O conhecimento sobre as mudanças climáticas pode ser desenvolvido por meio de uma avaliação de resiliência às mudanças climáticas com base em padrões globalmente reconhecidos (exemplo IPPC1,2) aplicáveis à região onde a Empresa opera. Os exemplos incluem planos conceituais de 5, 10, 25 anos para a(s) instalação(ões) de rejeitos que consideram diferenças de temperatura +/- e os impactos no ciclo hidrogeológico, geração de poeira de rejeitos, estabilidade, etc.	• AAN-017-1305-RT-001 - Proj. Executivo Alçamento Barragem Antas Norte El. 202 - GHT Engenharia – 2020; • CFT-C-BR-RE-015 - RPSB - DAM Engenharia – 2023; • CFT-C-BR-MA-001 – Manual de Operação e Carta de Risco – DAM Engenharia – 2022. • OZM-004-1750-RT-001 – Estudo de Balanço Hídrico da Cava – GHT Engenharia – 2022; • CFT-C-CA-RE-001 – Balanço Hídrico da Cava Antas Norte – DAM Engenharia – 2023;	Atende	Não atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		Entre os exemplos estão: estabelecer uma frequência de atualização da base de conhecimento sobre mudanças climáticas e aplicá-la à avaliação de riscos e oportunidades de tal forma que o objetivo de resiliência seja mantido. O exemplo de Gestão Adaptativa inclui a identificação e implementação de medidas de mitigação e gestão que respondam às mudanças climáticas com o objetivo de reduzir a incerteza ao longo do tempo por meio do monitoramento do sistema.			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
3.2	Para novas estruturas de disposição de rejeitos, o Operador deve usar a base de conhecimentos e realizar uma análise multicritério de alternativas locais, tecnologias e estratégias viáveis para a gestão de rejeitos. O objetivo dessa análise deve ser o de: (i) selecionar uma alternativa que minimize os riscos para as pessoas e o meio ambiente ao longo de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos; e (ii) minimizar o volume de rejeitos e de água em estruturas de disposição de rejeitos externas. Essa análise deve ser revisada pelo Conselho Independente de Revisão de Rejeitos (CIRR) ou por um	a. A Análise de Alternativas geralmente inclui um processo de tomada de decisão estruturado e documentado que considera opções de gestão de rejeitos, visando à redução de riscos para as pessoas e para o meio ambiente. Foram realizadas revisões de risco¹ de alternativas, que consideram os riscos socioambientais, técnicos e econômicos informados pela base de conhecimento (consulte o R2.1 e o princípio ALARP). As oportunidades podem ser consideradas para obras subterrâneas, poços de mineração abertos, disposição juntamente com rochas residuais e desaguamento contínuo de rejeitos. b. As revisões periódicas podem ser realizadas quando houver uma mudança substancial (como uma grande expansão do projeto). c. /	• CFT-C-BR-RE-017 - RISR 2º Semestre 2023 - DAM Engenharia; • Registro de monitoramento dos instrumentos (Sentinel). • Avaliação de Estabilidade da Cava de Antas Norte durante e após seu enchimento com rejeito – GeoTech Engenharia Geotécnica e Geológica Fevereiro/2020; • OZM-004-1750-RT-001 – Estudo de Balanço Hídrico da Cava – GHT Engenharia – 2022; • CFT-C-CA-RE-001 – Balanço Hídrico da Cava Antas Norte – DAM Engenharia – 2023;	Não aplicável	Não aplicável

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	revisor técnico sênior independente. Para estruturas de disposição de rejeitos existentes, o Operador revisará e aperfeiçoará periodicamente as tecnologias e o projeto das estruturas de disposição de rejeitos e as estratégias de gestão para minimizar riscos e melhorar os resultados ambientais. Cabe uma exceção no caso de instalações que se encontrem, comprovadamente, em uma condição de fechamento seguro.				

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
3.3	Para novas estruturas de disposição de rejeitos, usar a base de conhecimentos, incluindo incertezas relacionadas às mudanças climáticas, para avaliar os impactos sociais, ambientais e econômicos locais das estruturas de disposição de rejeitos e possíveis falhas ao longo de todo o seu ciclo da vida. Quando avaliações de impacto preverem impactos relevantes agudos ou crônicos, o Operador elaborará, documentará e implementará planos de mitigação e gestão de impactos com base na hierarquia de mitigação.	a. Normalmente, cria-se uma base de conhecimento inicial dos valores socioambientais para respaldar uma avaliação de impacto estruturada, incluindo limites e planos de gestão. b. As avaliações de falhas plausíveis e, conforme necessário, avaliações do balanço hídrico e gestão da água, são capazes de demonstrar como a incerteza sobre as mudanças climáticas, como tendências na precipitação, frequência e intensidade e taxas de evaporação, foram levadas em consideração. c. Por exemplo, relatórios anuais que compilam dados de monitoramento coletados para validar previsões de impacto. As avaliações e planos devem ser bem documentados e podem ser incrementados por melhorias contínuas na base de conhecimento e metodologias de avaliação de impactos.	• CFT-C-BR-RE-013 – Processo de Gestão de Riscos para Barragens de Mineração (PGRBM) – DAM Engenharia – 2022; • CFT-C-BR-RE-008 – PAEBM da Barragem Antas Norte – DAM Engenharia – 2022.	Atende Parcialmente	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
3.4	Atualizar a avaliação dos impactos sociais, ambientais e econômicos locais no sentido de que ela reflita qualquer mudança relevante que ocorra na estrutura de disposição de rejeitos ou no contexto social, ambiental e econômico local. Se novos dados indicarem que os impactos das estruturas de disposição de rejeitos mudaram substancialmente, inclusive em decorrência de conhecimentos sobre mudanças climáticas ou sobre impactos de longo prazo, o Operador deverá atualizar a gestão das estruturas de disposição de rejeitos à luz dos novos dados adotando as melhores práticas de gestão adaptativa.	a. O Operador é capaz de demonstrar que estabeleceu uma definição para mudança substancial e que essa definição está vinculada a um processo documentado para atualizar a instalação de rejeitos e a avaliação de impacto ambiental, social ou econômico. Isso pode ser demonstrado por um programa para obter, armazenar e recuperar conhecimento adicional para verificar a ocorrência de uma mudança substancial e determinar uma estratégia de gestão adaptativa, incluindo a documentação de como as metodologias de boas práticas de gestão adaptativa são usadas para melhorar a mitigação e os planos de gestão.	• CFT-C-BR-RE-008 – PAEBM da Barragem Antas Norte – DAM Engenharia – 2022.	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
4.1	Determinar a classificação das consequências de falhas nas estruturas de disposição de rejeitos avaliando as condições a jusante documentadas na base de conhecimentos e selecionando a classificação correspondente à classificação de consequências mais alta para cada categoria indicada no Anexo 2, Tabela 1. A avaliação e seleção da classificação devem se basear em modos plausíveis de ruptura e devem ser defensáveis e documentadas.	a. Para instalações com modos/cenários de falha plausíveis¹, a avaliação de ruptura (R 2.3) é usada para estimar os possíveis efeitos nas pessoas, meio ambiente, saúde, social e cultural, infraestrutura e economia dentro das áreas potencialmente afetadas, com o respaldo de dados e informações apropriados. Estimativas semiquantitativas dos efeitos são frequentemente usadas para respaldar a avaliação. Quando não existe um cenário plausível e a classificação de consequências não é possível, o Operador ainda pode selecionar cargas consistentes com classificações mais altas para determinações de critérios de carga externa. b. Modos/cenários de falha plausíveis são considerados para respaldar estimativas realistas da consequência da falha. c. A documentação deve considerar os resultados de cenários de falha plausíveis e casos de sensibilidade para demonstrar robustez, como avaliações de estabilidade com uma série de parâmetros	• ANN-024-1453-RT-001 – ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM DE REJEITOS ANTAS NORTE – EL. 202,00 m – GHT Engenharia – 2022.	Atende Parcialmente	Não atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		concebíveis. O Operador pode selecionar uma classificação de consequência mais alta para definir os critérios de carga do projeto (R 4.2).			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
4.2	Com o objetivo de manter a flexibilidade no desenvolvimento de uma nova estrutura de disposição de rejeitos e otimizar custos e, ao mesmo tempo, priorizar a segurança ao longo de todo o ciclo de vida de estruturas de disposição de rejeitos: A. Desenvolver projetos preliminares para a estrutura de disposição de rejeitos com base em critérios de projeto para carregamento externo compatíveis com a classificação de consequências de falha selecionada com base nas condições atuais e nas classificações de consequências mais altas (inclusive “Extrema”). B. Informado pelo conjunto de requisitos definidos pelos	a. Para as instalações de rejeitos que não utilizam a classificação de consequências “Extrema”, os projetos preliminares consideram a sensibilidade da instalação de rejeitos a cargas sísmicas mais altas e eventos extremos de inundação (considerando a duração e intensidade) para avaliar que obras ou medidas adicionais poderiam ser necessárias para atender aos critérios de carga com consequências extremas. Normalmente, a revisão também levará em conta os custos e os riscos associados aos projetos preliminares e o ALARP. b. Os exemplos para demonstrar a viabilidade da prova de conceito podem incluir a posse de terras para permitir a expansão a jusante, projetos que poderiam acomodar um contraforte se necessário para estabilidade e fontes de materiais para construção, ou a capacidade de aumentar a borda livre para armazenar inundações extremas ou expandir os vertedouros. c. Quando as DSRs indicarem um aumento na Classificação	• AAN-017-1305-RT-001 – Proj. Executivo Alçamento Barragem Antas Norte El.202 – GHT Engenharia – 2020; • CFT-C-BR-RE-015 – RPSB – DAM Engenharia – 2023. • Avaliação de Estabilidade da Cava de Antas Norte durante e após seu enchimento com rejeito – GeoTech Engenharia Geotécnica e Geológica Fevereiro/2020; • OZM-004-1750-RT-001 – Estudo de Balanço Hídrico da Cava – GHT Engenharia – 2022; • CFT-C-CA-RE-001 – Balanço Hídrico da Cava Antas Norte – DAM Engenharia – 2023;	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	projetos preliminares: 1. Implementar o projeto para os critérios de carregamento externo previstos para a classificação de consequências “Extrema”; ou 2. Implementar o projeto para os critérios atuais de classificação de consequências ou para critérios de uma classificação mais alta e demonstrar que a viabilidade em um nível de prova de conceito para atualização do projeto para critérios de classificação de consequências “Extrema” será mantida ao longo de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos. C. Se for implementada a opção B.2, revisar a classificação de consequências de	de Consequências, e a mudança tiver sido aprovada pelo Executivo responsável, desenvolveu-se um planejamento de trabalho para o projeto, autorizando a construção das obras necessárias, se necessário para atender a aumentos nos critérios de carga externa. d. As revisões estão documentadas no ITRB ou nas revisões do revisor técnico sênior independente.			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	falhas no momento da Revisão Periódica de Segurança de Barragens (RPSB) e pelo menos a cada cinco anos, ou antes se ocorrer alguma mudança significativa no contexto social, ambiental e econômico local, e concluir a atualização das estruturas de disposição de rejeitos à luz da nova Classificação de Consequências determinada pela RPSB dentro de um prazo de três anos. Essa revisão continuará a ser realizada até que a estrutura de disposição de rejeitos seja fechada com segurança nos termos deste Padrão D. O processo descrito acima deve ser revisto pelo Conselho Independente de Revisão de Rejeitos (ITRB) ou pelo revisor				

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	técnico sênior independente de maneira adequada à Classificação de Consequências de falha das estruturas de disposição de rejeitos. Sujeito ao previsto no Requisito 4.7, os Requisitos 4.2.C e 4.2.D também serão aplicados a estruturas de disposição de rejeitos existentes.				

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
4.3	O Executivo Responsável tomará a decisão de adotar um projeto para os critérios atuais de classificação de consequências e manter a flexibilidade necessária para posteriormente atualizá-lo à luz dos critérios de classificação mais altos ao longo do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos. Essa decisão deverá ser documentada.	a. / b. A flexibilidade pode ser necessária se as condições mudarem no futuro, por exemplo, nas instalações com cenários de falha plausíveis, se populações adicionais em risco se moverem para as áreas de inundação, ou se a consequência da falha for baseada em alterações no(s) modo(s) de falha plausíveis, devido a aumentos significativos nos volumes de rejeitos e de água armazenada, ou se a instalação de rejeitos estiver passando para o estado de fechamento seguro. Exemplos adicionais de flexibilidade são fornecidos nos exemplos do R-4.2 (b). A base para a decisão deve incluir informações e detalhes de avaliações para demonstrar a viabilidade de atualizar o projeto em uma etapa posterior do ciclo de vida. A decisão (ou critérios do projeto) foi aprovada pelo Executivo responsável.	• AAN-017-1305-RT-001 – Proj. Executivo Alçamento Barragem Antas Norte El.202 – GHT Engenharia – 2020; • CFT-C-BR-RE-013 – Processo de Gestão de Riscos para Barragem de Mineração (PGRBM) – DAM Engenharia 2023; • CFT-C-BR-RE-008 – PAEBM – DAM Engenharia 2022; • CFT-C-BR-RE-015 – RPSB – DAM Engenharia – 2023. • Avaliação de Estabilidade da Cava de Antas Norte durante e após seu enchimento com rejeito – GeoTech Engenharia Geotécnica e Geológica Fevereiro/2020; • OZM-004-1750-RT-001 – Estudo de Balanço Hídrico da Cava – GHT Engenharia – 2022; • CFT-C-CA-RE-001 – Balanço Hídrico da Cava Antas Norte – DAM Engenharia – 2023;	Não atende	Não atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
4.4	Selecionar, identificar e documentar explicitamente todos os critérios de projeto adequados para minimizar riscos para todos os modos plausíveis de ruptura para todas as fases do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos.	a. Os critérios do projeto¹ para as fases atuais e subsequentes do ciclo de vida deverão ser documentados no Relatório de Base do Projeto (DBR). Os exemplos podem incluir os modos comuns de falha plausíveis associados às fundações das instalações, estruturas de gestão da água e requisitos de armazenamento de água, riscos naturais, entre outros. b. Os exemplos de abordagem para os modos de falha plausíveis incluem os listados, que são compatíveis com a complexidade das condições da área e/ou do projeto. A fundamentação para decisões/discussões está incluída no DBR e é revisada pelo ITRB.	• AAN-017-1305-RT-001 – Proj. Executivo Alçamento Barragem Antas Norte El.202 – GHT Engenharia – 2020; • CFT-C-BR-RE-017 – RISR 2ª Semestre 2023 – DAM Engenharia; • CFT-C-BR-RE-018 – Relatório de Avaliação de Segurança (EdR) – DAM Engenharia 2023; • CFT-C-BR-RE-015 – RPSB – DAM Engenharia – 2023. • Avaliação de Estabilidade da Cava de Antas Norte durante e após seu enchimento com rejeito – GeoTech Engenharia Geotécnica e Geológica Fevereiro/2020; • OZM-004-1750-RT-001 – Estudo de Balanço Hídrico da Cava – GHT Engenharia – 2022; • CFT-C-CA-RE-001 – Balanço Hídrico da Cava Antas Norte – DAM Engenharia – 2023.	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
4.5	Aplicar critérios de projeto, como fatores de segurança para a estabilidade de taludes e gestão de infiltrações, que considerem as propriedades operacionais estimadas para os materiais e para o desempenho esperado dos elementos do projeto e a qualidade da implementação dos sistemas de gestão de riscos. Essas questões também devem ser adequadamente consideradas em projetos baseados em análises de deformação.	a. Os relatórios do projeto e construção incorporam os critérios de projeto. Os critérios de projeto para as fases atuais e subsequentes do ciclo de vida devem ser documentados no DBR. Sistemas de Gestão de Riscos abrangentes podem ser necessários quando o desempenho do(s) aterro(s) é sensível a variações nos elementos do projeto, como deformação e borda livre. Os sistemas de gestão de riscos devem capturar, refletir e ser usados para gerenciar os elementos principais do projeto. b. Os exemplos de aplicação dos aspectos do item a. acima para um projeto baseado em deformação incluem modelagem de tensão-deformação e calibração de modelagem com monitoramento de deformação in loco.	• CFT-C-BR-RE-013 – Processo de Gestão de Riscos para Barragem de Mineração (PGRBM) – DAM Engenharia 2023; • AAN-017-1305-RT-001 – Proj. Executivo Alçamento Barragem Antas Norte El.202 – GHT Engenharia – 2020. Avaliação de Estabilidade da Cava de Antas Norte durante e após seu enchimento com rejeito – GeoTech Engenharia Geotécnica e Geológica Fevereiro/2020;	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
4.6	Identificar e abordar modos de fratura frágil com base em critérios conservadores de projeto, independentemente dos mecanismos desencadeadores, para minimizar seu impacto no desempenho das estruturas de disposição de rejeitos.	a. A caracterização da área foi realizada para identificar materiais com ruptura frágil dentro da instalação de rejeitos ou suas fundações, ou usados nas atividades de fechamento. Se foram identificados materiais frágeis com possibilidade para impactar um ou mais modos de falha plausíveis, foram adotados critérios conservadores ¹ de projeto ² independentes de mecanismos desencadeantes. Os relatórios do projeto também podem documentar a avaliação.	• AAN-017-1305-RT-001 – Proj. Executivo Alçamento Barragem Antas Norte El. 202 – GHT Engenharia – 2020.	Atende	Atende
4.7	Estruturas de disposição de rejeitos existentes devem observar os Requisitos previstos no Princípio 4, exceto no que se refere a aspectos em que o Engenheiro de Registro (EdR), após uma revisão do CIRR ou de um revisor técnico sênior independente, determine que a atualização da estrutura de disposição de rejeitos existente não é viável	a. O EOR normalmente fornece respaldo para a avaliação com análises das obras necessárias para atender aos Requisitos e documentação das limitações relativas à inviabilidade ¹ e avaliações de riscos ² para auxiliar na quantificação do risco e identificação de medidas de mitigação de riscos. As avaliações devem considerar modos/cenários de falha plausíveis e o risco de falha catastrófica. b. A aprovação e documentação das medidas de implementação para reduzir o risco normalmente seriam	-	Não atende	Não atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	ou não pode ser aplicada retroativamente. Nesse caso, o Executivo Responsável aprovará e documentará a implementação de medidas para reduzir tanto a probabilidade como as consequências de uma falha em uma estrutura de disposição de rejeitos para reduzir os riscos a um nível tão baixo quanto razoavelmente possível (TBRP). Os pressupostos e o cronograma para realizar melhorias de estruturas de disposição de rejeitos existentes devem se basear em informações sobre riscos e ser definidos na maior brevidade possível.	baseadas na avaliação dos EORs em alinhamento com a revisão independente e uma resolução mútua. A avaliação de risco será usada para demonstrar o princípio do ALARP. c. A base e o tempo para abordar as atualizações podem ser respaldados pelos itens a. e b. acima, e o plano de implementação adotado de modo formal normalmente considerará o cronograma do projeto, licenciamento e construção.			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
4.8	O EdR deve elaborar um Relatório de Base do Projeto (DBR) que detalhe os pressupostos e critérios do projeto, incluindo restrições operacionais, e que defina uma base para o projeto para todas as fases do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos. O RBP será revisto pelo CIRR ou pelo revisor técnico sênior independente. O EdR atualizará o DBR sempre que ocorrer alguma mudança relevante nos pressupostos do projeto, nos critérios do projeto, no projeto em si ou na base de conhecimentos e confirmará a compatibilidade interna entre esses elementos.	a. Os projetos para as fases do ciclo de vida devem ser abordados. O nível dos projetos para as fases do ciclo de vida deve ser suficiente para especificar os critérios durante o ciclo de vida. O DBR1 é normalmente respaldado por outros relatórios e será mencionado no DBR. b. A revisão do DBR está documentada em um relatório de revisão pelo ITRB ou pelo revisor técnico sênior independente. c. O DBR é atualizado com edições do último relatório e com esclarecimentos sobre as mudanças substanciais e revisões a relatar. A consistência entre elementos do DBR normalmente fazem parte da atualização geral.	-	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
5.1	Para novas estruturas de disposição de rejeitos, incorporar o resultado da análise multicritério de alternativas, incluindo o uso de tecnologias de disposição de rejeitos no projeto das estruturas de disposição de rejeitos. Para ampliações de estruturas de disposição de rejeitos existentes, investigar o potencial de refinamento de tecnologias de rejeitos e abordagens de projeto com vistas a minimizar riscos para as pessoas e o meio ambiente ao longo de todo o ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos	a. O Relatório de Base do Projeto (DBR)¹ é usado como contribuição para a análise de alternativas com múltiplos, que, por sua vez, oferece contribuições para o projeto aceito. b. Relatórios de revisões periódicas ou documentação nas atualizações do projeto pelo ITRB ou outras revisões do revisor sênior. c. O fundamento lógico para as diferenças no projeto da análise de alternativas com múltiplos critérios pode ser incluído no DBR e/ou abordado no ITRB ou em outras revisões do revisor sênior.	• AAN-017-1305-RT-001 – Proj. Executivo Alçamento Barragem Antas Norte El. 202 – GHT Engenharia – 2020. • Avaliação de Estabilidade da Cava de Antas Norte durante e após seu enchimento com rejeito – GeoTech Engenharia Geotécnica e Geológica Fevereiro/2020;	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
5.2	Desenvolver um projeto robusto que considere o contexto técnico, social, ambiental e econômico local, a classificação de consequências das estruturas de disposição de rejeitos, as condições do local, a gestão hídrica, as operações da mina e questões operacionais e de construção relacionadas aos rejeitos e que demonstre a viabilidade do fechamento seguro das estruturas de disposição de rejeitos. O projeto deve ser revisado e atualizado à medida que dados sobre desempenho e sobre o local forem disponibilizados e em resposta a mudanças relevantes na estrutura de disposição de rejeitos ou no seu desempenho.	a. Pode ser feito como parte da análise de alternativas (Requisito 3.2) e documentado nos relatórios de apoio do projeto⁴. Os relatórios do EOR, ITRB ou outros Revisores Técnicos Seniores podem fornecer revisões da robustez que podem ser usadas como exemplos. b. Normalmente abordado no relatório anual da instalação de rejeitos e/ou em atualizações do DBR. O desempenho e os dados da área geralmente incluem instrumentação, investigações e inspeções na área. As mudanças substanciais devem ser documentadas no Sistema de Gestão de Mudanças e no DAR, e abordadas no DBR.	• AAN-017-1305-RT-001 – Proj. Executivo Alçamento Barragem Antas Norte El.202 – GHT Engenharia – 2020; • CFT-C-BR-RE-015 – RPSB – Dam Engenharia – 2023. • Avaliação de Estabilidade da Cava de Antas Norte durante e após seu enchimento com rejeito – GeoTech Engenharia Geotécnica e Geológica Fevereiro/2020. • OZM-004-1750-RT-001 – Estudo de Balanço Hídrico da Cava – GHT Engenharia – 2022; • CFT-C-CA-RE-001 – Balanço Hídrico da Cava Antas Norte – DAM Engenharia – 2023.	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
5.3	Desenvolver, implementar e manter o modelo de balanço hídrico e planos de gestão hídrica associados à estrutura de disposição de rejeitos, levando em consideração a base de conhecimentos, incluindo conhecimentos sobre mudanças climáticas, bacias hidroclógicas e hidrogeológicas a montante e a jusante, o local da mina, o planejamento da mina e as operações gerais e a integridade das estruturas de disposição de rejeitos ao longo de todo o seu ciclo de vida. O programa de gestão hídrica deve ser elaborado de modo a oferecer proteção contra descargas não intencionais.	a. Os principais elementos do plano de gestão da água serão normalmente documentados no DBR e nos Relatórios de Apoio do Projeto. b. O modelo de balanço hídrico é responsável por todas as entradas e saídas da instalação de rejeitos, e pode ser composto por planilhas Excel ou modelos mais complexos1. c. O plano de gestão da água incluindo provisão para armazenamento e/ou descarga do vertedouro de inundações do projeto e os requisitos do projeto devem ser documentados no DBR.	• AAN-024-1451-RT-001 – ESTUDOS DE BALANÇO HÍDRICO E VIDA ÚTIL DA BARRAGEM DE REJEITOS – GHT Engenharia – 2021; • Antas_Norte_Hidrogeologia_VF_10.10.18 – Estudos Hidrogeológicos da Mina Antas Norte – SSA Soluções Socioambientais; • AAN-017-1305-RT-001 – Proj. Executivo Alçamento Barragem Antas Norte El.202 – GHT Engenharia -2020. • OZM-004-1750-RT-001 – Estudo de Balanço Hídrico da Cava – GHT Engenharia – 2022; • CFT-C-CA-RE-001 – Balanço Hídrico da Cava Antas Norte – DAM Engenharia – 2023.	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
5.4	Considerar todos os modos plausíveis de rupturas na estrutura, sua fundação, ombreiras, reservatório (depósito e lagoa de rejeitos), borda do reservatório e estruturas auxiliares para minimizar o risco a um nível tão baixo quanto razoavelmente possível (ALARP). Avaliações de riscos devem ser usadas para subsidiar o projeto	a. Isso pode ser feito como parte de uma Análise de Possíveis Modos de Falha (PFMA), que inclui a avaliação de modos/cenários de falha plausíveis. A PFMA complementa a FMEA e, às vezes, os dois aspectos são combinados em uma análise. b. As avaliações de risco¹ consideram todos os possíveis modos de falha até que sejam considerados não plausíveis. As avaliações de risco normalmente incluem projeto preventivo² e controles operacionais, juntamente com a probabilidade de falha na implementação, que são documentados na avaliação de risco e/ou em um Relatório do Projeto. As avaliações de risco podem fazer parte de um processo de gestão de riscos corporativos e/ ou estar sob a orientação de uma pessoa com experiência adequada em avaliação de riscos de instalações de rejeitos.	• CFT-C-BR-RE-013 – Processo de Gestão de Riscos para Barragens de Mineração (PGRBM) – DAM Engenharia – 2022.	Atende	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
5.5	Desenvolver um projeto para cada estágio de construção da estrutura de disposição de rejeitos, incluindo, sem limitação, o dique de partida, alteamentos parciais e configurações provisórias, alteamento final e todos os estágios de fechamento.	a. Normalmente documentados no DBR3 e relatórios de apoio do projeto ou relatório do projeto de fechamento. As plantas e especificações da construção podem ser desenvolvidas para a etapa específica da construção.	• CFT-C-BR-RE-004 – PSB – Volume I – Tomo 2 – Documentação Técnica do Empreendimento. • Avaliação de Estabilidade da Cava de Antas Norte durante e após seu enchimento com rejeito – GeoTech Engenharia Geotécnica e Geológica Fevereiro/2020. • OZM-004-1750-RT-001 – Estudo de Balanço Hídrico da Cava – GHT Engenharia – 2022; • CFT-C-CA-RE-001 – Balanço Hídrico da Cava Antas Norte – DAM Engenharia – 2023.	Atende	Atende Parcialmente
5.6	Projetar a fase de fechamento de uma maneira que cumpra todos os Requisitos do Padrão com detalhamento suficiente para demonstrar a viabilidade do cenário de fechamento e permitir a implementação de elementos do projeto durante a sua construção e operação, conforme o caso. O projeto deve incluir o fechamento progressivo e a reabilitação durante as operações.	a. Consulte os Requisitos 5.2, 5.5, 6.1. b. Os elementos do projeto de fechamento podem incluir, por exemplo, a construção de taludes externos na geometria do projeto de fechamento final, em vez de um novo talude no fechamento. c. Devem ser avaliadas oportunidades progressivas de fechamento e reabilitação durante as operações, podendo envolver, quando viável, por exemplo, coberturas de solo e reabilitação de áreas afetadas e taludes da instalação.	-	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
5.7	Para uma proposta de nova estrutura de disposição de rejeitos classificada como de consequência “Alta”, “Muito Alta” ou “Extrema”, o Executivo Responsável deve confirmar que o projeto satisfaz o requisito de minimizar os riscos a um nível tão baixo quanto razoavelmente possível (ALARP) e aprovar medidas razoáveis adicionais que possam ser tomadas a jusante no sentido de reduzir ainda mais possíveis consequências para as pessoas e o meio ambiente. O Executivo Responsável deve explicar e documentar as decisões tomadas em relação à minimização dos riscos a um nível tão baixo quanto razoavelmente possível (ALARP) e a	a. O ER poderá consultar ou revisar as recomendações do ITRB, EOR e RTFE em relação aos aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais da decisão¹. b. Essas etapas ou controles podem ser respaldados pelas informações das avaliações de riscos (Requisitos 5.4 e 10.1) da análise de ruptura e dos cenários de falha plausível da instalação de rejeitos (Requisitos 2.3 e 2.4). c. / d. Avaliações dos possíveis do modos de falha. (Requisito 5.4) complementa a consideração do ALARP. O ER poderá consultar ou revisar as recomendações do ITRB, EOR e RTFE em relação aos aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais da decisão. e. Consulte o item b. acima f. O apoio nas revisões do projeto e as avaliações contínuas de risco ao longo do ciclo de vida da instalação de rejeitos podem fornecer informações e respaldo para as documentações.	• CFT-C-BR-RE-013 – Processo de Gestão de Riscos para Barragens de Mineração (PGRBM) – DAM Engenharia – 2022; • CFT-C-BR-RE-015-RPSB - DAM Engenharia – 2023.	Não atende	Não atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	medidas adicionais a serem tomadas para reduzir as consequências. Para uma estrutura de disposição de rejeitos existente classificada como de consequência “Alta”, “Muito Alta” ou “Extrema”, o Executivo Responsável, ao realizar cada RPSB ou pelo menos a cada cinco anos, deve confirmar que o projeto cumpre o requisito de minimizar os riscos a um nível tão baixo quanto razoavelmente possível (ALARP) e procurará identificar e implementar medidas razoáveis adicionais que possam ser tomadas para reduzir possíveis consequências para as pessoas e o meio ambiente. O Executivo Responsável deve explicar e documentar suas				

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	decisões em relação a minimizar os riscos a um nível tão baixo quanto razoavelmente possível (ALARP) e a medidas adicionais de redução de consequências, em regime de consultas às partes externas quando pertinente				

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
5.8	Quando outras medidas para reduzir as consequências de um modo de falha plausível em uma estrutura de disposição de rejeitos tomadas com base na análise de formação de brechas de ruptura tiverem se esgotado e o reassentamento preventivo não puder ser evitado, o Operador deve demonstrar conformidade com as normas internacionais para o reassentamento involuntário.	a. Análises, memorandos ou relatórios que demonstrem que o reassentamento preventivo não pode ser evitado. Por exemplo, análises que demonstrem que os riscos residuais para as comunidades a jusante permanecem inaceitáveis após a consideração de todas as medidas de mitigação. b. Evidências de um processo de reassentamento involuntário devidamente gerenciado e com recursos. Por exemplo: – Elaborar e planejar documentos finais, como um Plano de Ação de Reassentamento e/ou Plano de Restauração de Meios de Subsistência; – Banco de dados de informações, impactos e direitos das famílias da comunidade, bem como acordos de compensação e registros de transações; – Registros de gestão de engajamento e reclamações; – Registros de implementação, incluindo relatórios de progresso; e – Relatórios de monitoramento e avaliação.	• CFT-C-BR-RE-015 - RPSB - DAM Engenharia – 2023.	Não aplicável	Não aplicável

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
6.1	Construir, operar, monitorar e fechar a estrutura de disposição de rejeitos de acordo com a intenção do projeto em todas as fases do ciclo de vida das estruturas de disposição de rejeitos, usando pessoal qualificado e metodologia, equipamentos, procedimentos e métodos de aquisição de dados adequados, bem como o Sistema de Gestão de Disposição de Rejeitos (SGDR) e o Sistema de Gestão Ambiental e Social (SGAS) geral para a mina e para a infraestrutura associada	a. O projetista deve demonstrar que as plantas do projeto, as especificações técnicas e os planos para as obras de construção da instalação devem ser aprovados pelo EOR e alinhados com o DBR (quando o EOR não for o projetista). Os relatórios anuais de desempenho feitos pelo EOR e o programa CDIV são geralmente usados para confirmar o alinhamento com a intenção do projeto e o DBR. b. As qualificações de pessoas importantes da construção e operação podem ser documentadas no OMS e/ou verificadas mediante a conclusão de treinamento, certificações e formação. c. Os exemplos incluem, a construção da instalação de rejeitos, deposição de rejeitos, gestão da água e planos de monitoramento que são desenvolvidos em conjunto com o EOR. O programa Construção vs Verificação da Intenção do Projeto (CDIV) pode ser usado. Pode existir um sistema para obtenção e documentação de dados da construção, operacionais e de monitoramento em todo o ciclo	• CFT-C-BR-RE-017 – RISR 2º Semestre 2023 – DAM Engenharia; • CFT-C-BR-MA-001 – Manual de Operação – Barragens Antas Norte – DAM Engenharia 2023; • CFT-C-BR-RE-016 – Relatório de Avaliação de Segurança (EdR) – DAM Engenharia – 2023.	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		de vida da instalação de rejeitos. d. Pode haver componentes variáveis do TMS e ESMS que serão aplicáveis dependendo da etapa da instalação de rejeitos. Normalmente, os elementos aplicáveis do sistema estarão relacionados aos riscos presentes.			
6.2	Gerenciar a qualidade e a adequação do processo de construção e operação, implementando o Controle de Qualidade, Garantia de Qualidade e o programa Construção vs Verificação da Intenção do Projeto (CDIV). O Operador deve usar o CDIV	a. Os planos de QC geralmente incluirão obras de construção e orientação para testes e documentação de registro. De modo geral, os planos de QC são documentados nos Relatórios de Registros de Construção. Os planos de QA que abrangem obras e operações são normalmente documentados nos Relatórios de Registros de Construção e/ou no Manual do OMS ou	• AAN-024-1446-RT-001 – As Built 4ª Etapa; • CFT-C-BR-RE-004 – PSB – Volume I – Tomo 2 Documentação Técnica do Empreendimento. • Relatório de N.A, Antas Norte • CFT-C-CA-RE-001 – Balanço Hídrico da Cava Antas Norte – DAM	Atende	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	para garantir que a intenção do projeto seja implementada e cumprida mesmo se as condições da área diferirem das premissas do projeto.	em outros documentos relevantes, como o relatório anual para as instalações de rejeitos em operação. b. O CDIV pode ser documentado como parte do Relatório de Registros de Construção ou separadamente. O CDIV deve documentar as mudanças substanciais no projeto e confirmar se a intenção do projeto foi atendida.			
6.3	Preparar um Relatório de Registros de Construção detalhado (relatório <i>As built</i>) sempre que houver uma mudança substancial na instalação de rejeitos, em sua infraestrutura ou em seu sistema de monitoramento. O EOR e o Engenheiro Responsável pela Instalação de Rejeitos (RTFE) devem assinar esse relatório.	a. Os Relatórios de Registros de Construção normalmente incluem seções que abordam o “as built” ao longo do ciclo de vida da instalação de rejeitos. Normalmente, também documentam informações importantes, como: condições geotécnicas de tratamento das fundações, aterros e rejeitos, geometria de zonas, descrições e localizações de instrumentação, controle de qualidade e garantia de qualidade e outras informações relevantes. Quando não existem CRRs para obras antigas, a condição “como construído” é estimada de acordo com a base de	• AAN-024-1446-RT-001 – As Built 4ª Etapa; • CFT-C-BR-RE-004 – PSB – Volume I – Tomo 2 Documentação Técnica do Empreendimento.	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		conhecimento. b. /			
6.4	Desenvolver, implementar, revisar anualmente e atualizar conforme exigido um Manual de Operações, Manutenção e Inspeção (OMS) que respalde uma gestão de riscos eficaz como parte do TMS. O Manual de OMS deve seguir as boas práticas, apresentar claramente o contexto e os controles críticos para operações seguras e ser revisado para garantir a eficácia das operações, manutenção e inspeção. O RTFE deve fornecer acesso ao Manual de OMS e	a. As boas práticas incluem os requisitos descritos na Associação Canadense de Barragens, na Diretriz de OMS para Mineração Sustentável da MAC, no Guia de Boas Práticas de Gestão de Rejeitos do ICMM, ou os requisitos recomendados pelo EOR, ITRB ou revisor técnico sênior independente. b. / c. A análise da eficácia de um manual de OMS avaliará não apenas se os dados coletados durante as atividades de vigilância foram de fato coletados, mas também se esses dados foram avaliados para confirmar se a instalação de rejeitos estava cumprindo os objetivos de desempenho previstos no manual de OMS. d. A lista de pessoas que precisam de acesso é frequentemente informada no	• CFT-C-BR-MA-001 – Manual de Operação – Barragens Antas Norte – DAM Engenharia – 2022.	Atende	Não atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	treinamento a todo o pessoal envolvido no TMS com o apoio do EOR.	manual de OMS e pode incluir terceiros que têm uma função ou responsabilidade na gestão da instalação de rejeitos. e. Consulte o item (d) acima.			
6.5	Implementar um sistema de gestão de mudanças formal que promova a avaliação, revisão, aprovação e documentação de mudanças no projeto, construção, operação ou monitoramento durante o ciclo de vida da instalação de rejeitos. O sistema de gestão de mudanças também incluirá a exigência de que o EOR prepare um Relatório de Registro de Desvio (DAR)	a. O Sistema de Gestão de Mudanças pode ser documentado no Manual de OMS. b. / c. As mudanças substanciais no projeto e construção podem ser abordadas e documentadas nos Relatórios de Registros de Construção e no DBR e captadas nas revisões do Manual de OMS. d. O DAR pode fazer menção a estudos, avaliações de riscos ou outros documentos relevantes que forneçam respaldo. O DAR pode ser abordado no Relatório Anual de Desempenho. e. O Manual de OMS, o DBR e	• CFT-C-BR-RE-004 – PSB – Volume I – Tomo 2 – Documentação Técnica do Empreendimento; • CFT-C-BR-RE-017 – RISR – 2º Semestre de 2023 – DAM Engenharia; • CFT-C-BR-RE-16 – Avaliação de Segurança (EdR) – DAM Engenharia 2023.	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	periódico que forneça uma avaliação do impacto cumulativo das mudanças no que diz respeito aos riscos da instalação como construída. O DAR deve fornecer recomendações para a gestão de riscos, se necessário, e quaisquer atualizações resultantes do projeto, DBR, OMS e programa de monitoramento. O DAR será aprovado pelo Executivo responsável.	o programa de monitoramento estão atualizados e refletem o DAR mais recente. f. /			
6.6	Incluir tecnologias e abordagens novas e emergentes e utilizar o novos conhecimentos no refinamento do projeto, construção e operação da instalação de rejeitos.	a. Uma avaliação de tecnologias e abordagens novas e emergentes pode ser documentada em estudos de apoio ou como parte de uma Análise de Alternativas1. b. Detalhes das atualizações e/ou refinamentos de tecnologias e abordagens podem ser documentados no DBR, Manual de OMS ou outros documentos relevantes.	• AAN-017-1305-RT-001 – Proj. Executivo Alçamento Barragem Antas Norte El.202 – GHT Engenharia – 2020; • Registro de monitoramento das leituras (Sentinel). • Avaliação de Estabilidade da Cava de Antas Norte durante e após seu enchimento com rejeito – GeoTech Engenharia Geotécnica e Geológica Fevereiro/2020.	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
7.1	Projetar, implementar e operar um programa de monitoramento de desempenho abrangente e integrado para a instalação de rejeitos e suas estruturas relacionadas como parte do TMS e para os aspectos do ESMS relacionados à instalação de rejeitos de acordo com os princípios de Gestão Adaptativa.	a. Os programas de monitoramento de desempenho podem considerar todos os aspectos de uma instalação de gestão de rejeitos por meio da construção, operação, cuidado e manutenção de longo prazo e podem incluir itens, como o monitoramento das condições freáticas, deformação e outras condições físicas da instalação, aspectos ambientais, como taxas de percolação e qualidade ou componentes do sistema de gestão, como o acompanhamento de ações corretivas realizadas. O conteúdo do programa de monitoramento de desempenho pode ser estabelecido de forma colaborativa com profissionais ambientais, sociais e geotécnicos em consulta com o EOR, e reflete o conteúdo do manual de OMS. b. Os exemplos do ESMS, que podem ser considerados para monitoramento de desempenho podem incluir indicadores importantes, como porcentagem da força de trabalho treinada em rejeitos, número de reclamações	• CFT-C-BR-RE-017 – RISR – 2º Semestre de 2023 – Dam Engenharia; • CFT-C-BR-MA-001 – Manual de Operação – Barragens Antas Norte – DAM Engenharia 2022; • CFT-C-BR-RE-016 – Relatório de Avaliação de Segurança (EdR) – DAM Engenharia 2023; • CFT-C-BR-RE-015 – RPSB – DAM Engenharia – 2023.	Atende Parcialmente	Não atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		comunitárias, etc. O ESMS não precisa ser certificado, mas deve ser considerado um sistema de gestão. c. O programa de monitoramento pode ser integrado com outros elementos da instalação de rejeitos, incluindo o manual de OMS, planos de resposta a emergências (por exemplo, EPRP/TARPs, etc.). O programa de monitoramento de desempenho deve acompanhar as mudanças no sistema de gestão de rejeitos geral e pode ser atualizado quando esses sistemas mudam.			
7.2	Projetar, implementar e operar um sistema de monitoramento de engenharia abrangente e integrado que seja apropriado para verificar as premissas do projeto e monitorar os possíveis modos de falha. A implementação completa do Método Observacional deve	a. Existe um sistema de monitoramento que pode ser usado para verificação rotineira do desempenho da instalação em relação às premissas do projeto (por exemplo, níveis freáticos, deformações, níveis de água do tanque). Relatórios de progresso e, em alguns casos, sistemas de monitoramento on-line podem demonstrar que o monitoramento está sendo realizado. b. Normalmente, os detalhes	• CFT-C-BR-RE-017 – RISR – 2º Semestre de 2023 – Dam Engenharia; • CFT-C-BR-MA-001 – Manual de Operação – Barragens Antas Norte – DAM Engenharia 2022; • CFT-C-BR-RE-016 – Relatório de Avaliação de Segurança (EdR) – DAM Engenharia 2023; • CFT-C-BR-RE-015 – RPSB – DAM Engenharia – 2023.	Atende	Não atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	ser adotada para modos de falha Dúcteis . Os modos de falha frágeis são abordados através de critérios de projeto conservadores.	do sistema de monitoramento instalado constam no DBR e no manual de OMS. c. Os critérios de projeto conservadores podem incluir, por exemplo, critérios de carga mais altos, fatores de segurança mais altos, parâmetros de resistência de limite inferiores, entre outros.			
7.3	Estabelecer objetivos de desempenho específicos e mensuráveis, indicadores, critérios e parâmetros de desempenho e incluí-los na concepção dos programas de monitoramento que medem o desempenho durante todo o ciclo de vida da instalação de rejeitos. Registrar e avaliar os dados com frequências apropriadas. Com base nos dados obtidos, atualizar os programas de monitoramento ao longo do ciclo de vida da instalação de	a. Os objetivos de desempenho podem assumir muitas formas e ser quantitativos ou qualitativos, além de incluir um amplo conjunto de fatores. Os objetivos de desempenho podem estar relacionados ao fator humano, como o número de inspeções realizadas, ações corretivas finalizadas, bem como considerações operacionais ou de engenharia, como borda livre, ou resultados de monitoramento geotécnico. Os objetivos devem estar alinhados com o ciclo de vida da instalação de rejeitos e podem incluir itens relacionados à reabilitação ou ao fechamento. Esses objetivos devem ser estabelecidos em consulta	• CFT-C-BR-RE-017 – RISR – 2º Semestre de 2023 – Dam Engenharia; • CFT-C-BR-MA-001 – Manual de Operação – Barragens Antas Norte – DAM Engenharia 2022; • CFT-C-BR-RE-016 – Relatório de Avaliação de Segurança (EdR) – DAM Engenharia 2023; • CFT-C-BR-RE-015 – RPSB – DAM Engenharia – 2023. • Relatório de N.A, Antas Norte	Atende	Não atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	rejeitos para confirmar se permanecem eficazes para a gestão de riscos.	com o EOR e podem ser documentados no manual de OMS. Instalações com maior risco e consequências potenciais geralmente têm mais mecanismos para monitorar o desempenho, bem como verificações mais frequentes do desempenho. b. O conteúdo e a frequência do programa de inspeção e monitoramento são geralmente baseados no risco e nas possíveis consequências da instalação, bem como no desempenho passado da instalação de rejeitos, conforme estabelecido com o EOR. c. Normalmente, isso é realizado pelo EOR junto com a equipe do Operador para determinar se o monitoramento atingiu as metas de desempenho indicadas.			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
7.4	Analisar os dados técnicos de monitoramento com a frequência recomendada pelo EOR e avaliar o desempenho da instalação de rejeitos, identificando e apresentando claramente evidências sobre quaisquer desvios no desempenho esperado e qualquer deterioração do desempenho ao longo do tempo. Enviar prontamente as evidências ao EOR para revisão e atualização da avaliação de riscos e do projeto, se necessário. O desempenho fora do esperado deve ser abordado prontamente por meio de Planos de Resposta à Ação Desencadeante (TARPs) ou controles críticos.	a. Os dados de monitoramento técnico podem cobrir uma grande variedade de informações, como dados de instrumentação, como piezômetros, dados de monitoramento, como quantidades de infiltração, densidade da polpa dos rejeitos, taxas de produção de rejeitos, bem como resultados de inspeção visual. b. A análise será temporal e poderá incluir revisões diárias, mensais, trimestrais, anuais, etc., podendo considerar tendências de desempenho ao longo do tempo. Quando o desempenho não atende às expectativas, pode ser incluída no DAR. c. A notificação ao EOR pode ser na forma de relatórios da área, ou o EOR pode ter acesso direto aos dados de desempenho a partir de sistemas on-line; neste caso, o sistema deve considerar um processo para notificar o EOR sobre dados que podem não estar disponíveis neste formato ou resolver situações em que haja interrupção na comunicação de sistemas on-line. d. O exemplo de revisões pode	• CFT-C-BR-RE-017 – RISR – 2º Semestre de 2023 – Dam Engenharia; • CFT-C-BR-RE-016 – Relatório de Avaliação de Segurança (EdR) – DAM Engenharia 2023.	Atende	Não atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		incluir revisões formais de dados, como as realizadas durante uma inspeção de segurança nas instalações ou revisões mensais de rotina mais informais. A frequência da análise será incluída no manual de OMS. e. Normalmente, os TARPs terão vários níveis de alertas e ações a serem realizadas que são priorizadas em casos de gravidade, dependendo do tipo de dados que estão sendo coletados. Outros sistemas para abordar o desempenho fora do esperado podem se dar na forma de outros controles críticos, como o manual de OMS ou outros procedimentos operacionais padrão que detalham a ação a ser realizada.			
7.5	Relatar os resultados de cada um dos programas de monitoramento com a frequência necessária para atender aos requisitos da empresa e os regulatórios e, no mínimo, anualmente. O RTFE e o EOR revisarão e aprovarão	a. Os mecanismos de notificação podem incluir a interpretação dos resultados em comparação com os critérios indicados. As expectativas da empresa podem incluir a comunicação interna dos resultados de monitoramento, além dos dados que podem precisar ser comunicados a um órgão regulador. Os mecanismos de	• CFT-C-BR-RE-017 – RISR – 2º Semestre de 2023 – Dam Engenharia; • CFT-C-BR-RE-016 – Relatório de Avaliação de Segurança (EdR) – DAM Engenharia 2023.	Atende	Não atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	os relatórios técnicos de monitoramento.	notificação em ambos os casos devem ser claros em termos de expectativas. b. Normalmente, existe uma assinatura ou carimbo do EOR e do RTFE verificando a realização da revisão, mas podem se dar de outras formas nos casos em que o EOR ou RTFE tenham aprovado a geração de relatórios. Por exemplo, por meio de uma declaração independente fazendo referência aos relatórios.			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
8.1	O Conselho de Administração deve adotar e publicar uma política ou compromisso com a gestão segura das instalações de rejeitos, com o preparo e a resposta a emergências e com a recuperação em caso de falhas.	a. A política de gestão de rejeitos pode ser uma política separada endossada pelo Conselho de Administração ou um componente de uma declaração de política ou compromisso maior, que se compromete claramente com os esforços de operação segura, resposta a emergências e recuperação. Entre os exemplos de compromisso nas declarações de política, estão: – Compromisso com o planejamento, projeto, construção e operação das instalações de rejeitos de forma a reduzir os impactos, riscos e responsabilidades de longo prazo; – Garantir a alocação de recursos suficientes para alcançar os objetivos da política; – Operar para atender aos requisitos de conformidade regulatória, padrões internos da empresa ou padrões reconhecidos por terceiros; – Gerenciar as instalações de rejeitos com base no nível de risco; – Envolver-se com a comunidade de interesse na concepção, gestão e revisão	-	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		da instalação de rejeitos, comunicando o grau de risco inerente à instalação; – Reavaliar a política periodicamente para confirmar sua adequação considerando mudanças no portfólio de gestão de rejeitos² que impactariam sua segurança, gestão de emergências ou mecanismos de resposta. Se as mudanças no portfólio de rejeitos ou no sistema de gestão apresentarem um novo risco que exija uma atualização de um compromisso da política, a política será atualizada. Entre os exemplos temos a compra de novos Ativos pelo Operador, os quais apresentam novos riscos; – Estabelecer um processo de revisão feito por revisores internos, externos e independentes, com o objetivo de melhorar continuamente o desempenho e a segurança. b. O público pode acessar a política pela de forma on-line ou a mesma se encontra disponível diretamente na empresa.			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
8.2	Estabelecer uma estrutura de governança de rejeitos e um SGDR (Sistema de gestão de disposição de rejeitos) baseado em desempenho e garantir que o SGAS (Sistema de Gestão Ambiental e Social) e outros sistemas críticos abranjam aspectos relevantes da gestão das estruturas de disposição de rejeitos.	O TMS pode incluir: a. O TMS pode ser específico da área ou adotar o TMS corporativo com implementação demonstrada no que diz respeito à área. Perfis de trabalho, requisitos de treinamento e competências para os trabalhadores associados, desde funcionários da linha de frente à diretoria. b. Os sistemas críticos no TMS têm um processo de governança claro, incluindo a atribuição de funções e responsabilidades e uma indicação de como tratar problemas crescentes por meio do através do processo de governança. c. / d. /	• 2022 Brazil Structure_Nov_Complete.pptx - Brazil Org Chart - Oz Minerals - 2022 • CFT-C-BR-RE-008 – PAEBM – DAM Engenharia 2022.	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
8.3	Para as funções responsáveis pelas instalações de rejeitos, desenvolver mecanismos de forma que os pagamentos de incentivos ou revisões de desempenho sejam baseados, pelo menos em parte, na segurança pública e na integridade da instalação de rejeitos. Esses pagamentos de incentivo devem refletir o grau de responsabilidade da função quanto à segurança pública e a integridade da instalação de rejeitos. Os incentivos de longo prazo para gestores executivos relevantes devem levar em conta a gestão de rejeitos.	a. Os mecanismos de incentivos podem ser incorporados em descrições documentadas de cargos ou objetivos anuais de desempenho e estar vinculados aos objetivos de segurança de rejeitos. b. Os exemplos de funções em que a segurança da instalação de rejeitos é uma consideração significativa podem incluir o ER, RTFE e o gerente geral, enquanto as funções de apoio incluem o gerente de resposta a emergências, gerente de assuntos comunitários, gerente ambiental, etc. Pode-se estabelecer uma variação percentual no máximo até o valor do incentivo que pode ser alcançado. Funções relacionadas à integridade/segurança pública da instalação de rejeitos podem ter um impacto maior nos pagamentos de incentivos do que as funções menos significativas. c. Os incentivos de longo prazo podem ser na forma de ações da empresa, o que, por natureza, incorpora de modo inerente critérios de desempenho da empresa,	-	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		abrangendo segurança, gestão de rejeitos e prevenção de grandes incidentes. Esses incentivos baseados em ações da empresa podem, em circunstâncias apropriadas, incluir métricas adicionais de desempenho.			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
8.4	Nomear um ou mais Executivos responsáveis que respondam diretamente ao CEO sobre assuntos relacionados a este Padrão. O(s) Executivo(s) responsável(is) será(ão) responsável(is) pela segurança das instalações de rejeitos e por evitar ou minimizar as consequências sociais e ambientais de uma falha na instalação de rejeitos. O(s) Executivo(s) responsável(is) também será(ão) responsável(is) por um programa de treinamento de gestão de rejeitos e pela preparação e resposta a emergências. O(s) Executivo(s) responsável(is) deve(m) se comunicar com o EOR e com o	a. As funções e responsabilidades do(s) Executivo(s) responsável(is) poderão ser documentadas em um gráfico organizacional ou perfil de descrição de funções. b. / c. A frequência do cronograma de reuniões ou outras comunicações pode estar alinhada ao risco da instalação de rejeitos e aumentar se houver alguma preocupação de segurança relacionada e identificada. A pauta permanente das reuniões ou comunicações pode incluir relatórios sobre aspectos de segurança e desempenho socioambiental relacionados à instalação de rejeitos. d. O(s) Executivo(s) responsável(is) poderá(ão) realizar as seguintes atividades: – assegurar que a equipe de gestão sênior e/ou ou o departamento administrativo ou de governança sejam devidamente informados sobre os problemas de gestão de rejeitos; – revisar os resultados da avaliação de riscos; – participar de revisões de rejeitos;	• 2022 Brazil Structure_Nov_Complete.pptx – Brazil Org Chart – Oz Minerals – 2022; • CFT-C-BR-RE-008 – PAEBM – DAM Engenharia 2022.	Não atende	Não atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	Conselho de Administração regularmente, podendo tais comunicações serem iniciadas tanto pelo(s) Executivo(s) responsável(is) quanto pelo Conselho. O Conselho de Administração deve documentar o tipo e grau de responsabilidade atribuída ao(s) Executivo(s) responsável(is).	– revisar a aprovar recursos adequados para a gestão de rejeitos; – participar de reuniões independentes de revisão de rejeitos; e – participar de exercícios de simulação de planejamento de gestão de crises.			
8.5	Nomear um Engenheiro Responsável pela Instalação de Rejeitos (RTFE) específico para a área, responsável pela integridade da instalação de rejeitos, que se relacione com o EOR e equipes internas de operações, planejamento, assuntos regulatórios, desempenho social e	a. Uma descrição do trabalho que define as funções e responsabilidades do RTFE e da organização (fluxo de relatórios, comunicação e processo de tomada de decisão). As qualificações do RTFE demonstrando competências compatíveis com a complexidade da instalação de rejeitos e com as competências das equipes internas, bem como experiência profissional e operacional semelhante. b. Gráfico organizacional e	• CFT-C-BR-RE-008 – PAEBM – DAM Engenharia 2022.	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	meio ambiente, e que tenha comunicação bilateral regular com o Executivo responsável. O RTFE deve estar familiarizado com o DBR, o relatório e a construção do projeto e o desempenho da instalação de rejeitos.	descrição da função. c. Evidências de comunicações podem incluir atas de reuniões de operação e revisão. d. / e. /			
8.6	Identificar qualificações adequadas e requisitos de experiência para todos os funcionários que desempenham funções críticas de segurança na operação de uma instalação de rejeitos, incluindo, mas não se limitando ao RTFE, ao EOR e ao Executivo responsável. Garantir que os incumbentes dessas funções tenham as qualificações e experiências identificadas, e desenvolver planos	a. Exemplos de onde as qualificações e experiência podem ser documentadas incluem gráficos organizacionais, perfis de trabalho e contratos com o EOR, quando apropriado. As expectativas sobre o que é aceitável para ser qualificado para uma função crítica de segurança geralmente são definidas e incluem um mix de educação, treinamento e certificações. As qualificações para funções críticas muitas vezes se referem a padrões ou profissões relevantes, como as endossadas por Associações de Padrões de Rejeitos ou outras associações profissionais locais (ou seja, engenheiro profissional, engenheiro geotécnico).	-	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	de sucessão para esses funcionários.	b. Os exemplos incluem documentar que um novo EOR recebeu toda a documentação histórica relevante relativa ao projeto, construção e operação da instalação de rejeitos. A qualificação do EOR é geralmente documentada para garantir que o sucessor para essa função tenha qualificações equivalentes. Outras funções críticas de segurança poderão seguir a mesma estrutura.			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
8.7	Para estruturas de disposição de rejeitos com classificação de consequências “Muito Alta” ou “Extrema”, estabelecer um Conselho Independente de Revisão de Rejeitos (ITRB). Para todas as demais instalações, o Operador poderá designar um revisor técnico sênior independente. O ITRB ou o revisor deverão ser designados nos estágios iniciais do processo de desenvolvimento do projeto, ser subordinados ao Executivo Responsável e certificar por escrito que seguem as melhores práticas estabelecidas para engenheiros para evitar conflitos de interesse	A seguir, apresentamos exemplos de como o requisito é abordado e documentado: a. O Operador estabeleceu um Termo de Referência (ToR), aprovado pelo Executivo responsável, para nomear um ITRB ou Revisor Técnico Independente de acordo com os impactos projetados (consequências) da instalação de rejeitos conforme apropriado. O ToR deve considerar o propósito principal desta função como descrito no GISTM. b. O Operador documentou o engajamento do ITRB ou do revisor técnico sênior independente nas fases iniciais de investigação de engenharia e projeto da instalação de rejeitos. c. Os membros do ITRB e o revisor técnico sênior independente enviam relatórios regulares após o engajamento inicial para o Executivo responsável em conformidade com o requisito 10.6 do Padrão do GISTM. d. Os registros do envolvimento do ITRB ou do revisor técnico sênior independente no Projeto são mantidos, incluindo a	•CFT-C-BR-RE-016 – Relatório de Avaliação de Segurança (EdR) – Dam Engenharia 2023.	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		documentação exigida no requisito 10.6 do Padrão do GISTM. e. O Operador mantém no arquivo a divulgação do conflito profissional de interesses dos membros do ITRB e do revisor técnico sênior independente.			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
9.1	Contratar uma empresa de engenharia com expertise e experiência em projeto e construção de instalações de rejeitos com complexidade comparável para fornecer serviços de EOR para a operação da instalação de rejeitos e para as instalações fechadas com classificação de consequências “Alta”, “Muito Alta” e “Extrema”, que estejam em fase de fechamento ativo. Exigir que a empresa nomeie um engenheiro sênior, aprovado pelo Operador, para representar a empresa como EOR e verificar se a pessoa tem a experiência, competências e tempo necessários para desempenhar essa função.	a. Declarações de Qualificações da empresa do EOR. b. Currículo vitae do EOR respaldado pelas qualificações, que são compatíveis com a complexidade do projeto. c. Currículo vitae do EOR respaldado pelas qualificações, que são compatíveis com a complexidade do projeto.	• CFT-C-BR-RE-017 – RISR – 2º Semestre de 2023 – Dam Engenharia; • CFT-C-BR-RE-016 – Relatório de Avaliação de Segurança (Edr) – Dam Engenharia – 2023.	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	Alternativamente, o Operador pode nomear um engenheiro interno com expertise e experiência em instalações comparáveis como EOR. Neste caso, o EOR pode delegar o projeto a uma empresa ("Projetista de Registro"), mas deve permanecer totalmente familiarizado com o projeto no cumprimento de suas responsabilidades como EOR. Quer o EOR ou o DOR sejam internos ou externos, ambos devem ser competentes e ter experiência adequada com Classificação de Consequências e a complexidade da instalação de rejeitos.				

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
9.2	Empoderar o EOR por meio de um acordo escrito que descreva claramente sua autoridade, função e responsabilidades durante todo o ciclo de vida da instalação de rejeitos, e durante a mudança de propriedade das minas. O acordo escrito deve descrever claramente as obrigações do Operador para com o EOR, para apoiar o desempenho efetivo do EOR.	a. O Operador da instalação de rejeitos mantém um acordo escrito com um EOR, que determina a autoridade, as funções e as responsabilidades do EOR. b. O EOR é capaz de desempenhar efetivamente suas funções e responsabilidades conforme as orientações claras e por escrito do Operador. c. /	• CFT-C-BR-RE-016 – Relatório de Avaliação de Segurança (EdR) – DAM Engenharia 2023.-	Atende	Atende
9.3	Estabelecer e implementar um programa para gerenciar a qualidade de todas as obras de engenharia, as interações entre o EOR, o RTFE e o Executivo responsável, e seu envolvimento no ciclo de vida da instalação de rejeitos, conforme necessário para confirmar que tanto a implementação do	a. São exemplos de elementos do programa estabelecidos e de responsabilidade do Operador para incluir a seleção do EOR, Controles de Qualidade que o EOR implementou, CDIV e DAR. b. A implementação da gestão de qualidade pode ser ilustrada com o Sistema de Gestão de Rejeitos. c. Entre os exemplos de envolvimento estão: reuniões planejadas, pautas e atas, revisões anuais e revisões independentes da instalação	• AAN-024-1446-RT-001 – As Built El. 202,00 m - GHT Engenharia – 2023; • CFT-C-BR-RE-016 – Relatório de Avaliação de Segurança (EdR) – DAM Engenharia – 2023.	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	projeto quanto a intenção do projeto foram atendidas.	de rejeitos. Entre os exemplos de interações estão: reuniões planejadas entre o EOR, o RTFE e o Executivo responsável. Os exemplos dos itens a. a c. podem fazer parte do Sistema de Gestão de Rejeitos estabelecido pelo Operador.			
9.4	Considerando seu impacto potencial sobre os riscos associados a uma instalação de rejeitos, a seleção do EOR será decidida pelo Executivo responsável e contará com a contribuição, mas não a decisão, do departamento de compras.	a. A seleção do EOR pelo Executivo responsável é baseada em fundamentação lógica documentada e aprovada pelo Executivo responsável com a orientação de especialistas internos ou externos em instalação de rejeitos. b. O departamento de compras mantém registros dos critérios e do processo seletivo para recomendações do EOR para discussão e decisão do Executivo responsável. c. /	-	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
9.5	Quando for necessário alterar o EOR (seja uma empresa ou um funcionário interno), desenvolver um plano detalhado para a transferência completa de dados, informações, conhecimento e experiência com os procedimentos e materiais da construção.	a. O plano de sucessão é detalhado em um documento com os principais elementos descritos no item (b). O plano de sucessão é desenvolvido quando uma transição do EOR é previsível. O nível de detalhamento do plano é compatível com o imediatismo da sucessão e a complexidade da instalação de rejeitos. b. Dados, informações e conhecimento podem ser transferidos por meio de um banco de dados completo, que pode ser armazenado com o EOR e/ou com o RTFE. A transferência de conhecimento e experiência com os procedimentos e materiais de construção poderá ocorrer por meio de treinamento interno do sucessor. A transferência de conhecimento pode ser auxiliada por uma DSR abrangente realizada pelo novo EOR. A base de conhecimento (Requisitos 2.1 e 2.2) é formalmente transferida para o novo EOR. No caso de lacunas, há planos	-	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		em andamento para abordá-las.			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
10.1	Realizar e atualizar avaliações de risco com uma equipe multidisciplinar qualificada utilizando metodologias de boas práticas no mínimo a cada três anos e com mais frequência, sempre que houver uma mudança substancial tanto na instalação de rejeitos quanto no contexto social, ambiental e econômico local. Transmitir avaliações de risco ao ITRB ou ao revisor técnico sênior independente para revisão e abordar com urgência todos os riscos inaceitáveis da instalação de rejeitos.	a. Entre os exemplos está a documentação adequada do processo de avaliação de risco em documentos com controle de versões e aprovados que demonstram que serão atualizados e informados aos cargos seniores mais altos da gestão da instalação de rejeitos. b. / c. É possível saber o status dos controles críticos da instalação de rejeitos a qualquer momento, podendo ser compartilhado com o ER, Conselho de Administração e pessoas afetadas pelo projeto. Existe uma gestão do processo de mudança e para identificar quando uma mudança é prevista ou ocorreu (por exemplo, pessoal, extensão da vida útil da mina, suspensões para cuidados e manutenção, reativações e mudanças de processos e tecnologia). d. O processo de avaliação de riscos tem definições bem desenvolvidas da importância, incluindo contexto ambiental, social e econômico, escopo e fontes de risco. e. Por exemplo, a equipe de avaliação de riscos e o Termo	• CFT-C-BR-RE-013 – Processo de Gestão de Riscos para Barragens de Mineração (PGRBM) – DAM Engenharia – 2022.	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		de Referência (ToR) são documentados juntamente com um registro das reuniões/resultados do Operador e do ITRB relacionados à avaliação de riscos. A metodologia de avaliação de riscos emprega as melhores práticas e é documentada e referenciada de acordo com os padrões vigentes e a prática internacional de revisão de riscos. As avaliações de risco são, por exemplo, consistentes com o processo ISO 31000. As credenciais e Termo de Referência (ToR) do ITRB são documentados juntamente com um registro das reuniões do Operador- ITRB e registro de ações. f. Normalmente, o plano de ação abordará riscos não aceitáveis, incluindo data de vencimento, responsabilidades e orçamento adequado para respaldar uma resolução em tempo hábil.			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
10.2	Realizar revisões regulares do TMS e dos componentes do ESMS referentes à instalação de rejeitos para garantir a eficácia dos sistemas de gestão. Documentar e relatar os resultados ao Executivo responsável, Conselho de Administração e pessoas afetadas pelo projeto. A revisão será realizada por revisores técnicos seniores com as qualificações, conhecimentos e recursos adequados. Nas instalações de rejeitos com Classificação de Consequências “Alta”, “Muito Alta” ou “Extrema”, realizar a revisão pelo menos a cada três anos.	a. Existem sistemas implementados para as revisões regulares e a avaliação da eficácia do TMS e ESMS, são documentados e mostram, por exemplo, como os sistemas de gestão de mudanças são eficazes. b. Os resultados da revisão do TMS e do ESMS são relatados ao Executivo responsável e ao Conselho de Administração. As pessoas afetadas pelo projeto estão significativamente engajadas e as preocupações são documentadas e acompanhadas. c. O revisor técnico sênior é um profissional que demonstra profundo conhecimento e experiência relevante. A confirmação documentada dos revisores técnicos seniores pode ser acessada nos registros e verificada conforme necessário, incluindo sua abordagem independente/objetiva. d. Relatórios datados para confirmar a frequência da revisão ocorrem pelo menos a cada três anos.	-	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
10.3	Realizar auditorias internas para verificar a implementação consistente dos procedimentos, diretrizes e requisitos de governança corporativa da empresa consistentes com o TMS e os aspectos do ESMS desenvolvidos para gerenciar os riscos da instalação de rejeitos.	a. O processo de realização das auditorias internas deve ser definido e pode fazer referências a normas de auditoria, como ISO19001, Associação de Mineração do Canadá, Guia para a Gestão de Instalações de Rejeitos ou Expectativas de Desempenho do ICMM, relacionadas às atividades de Garantia e Validação. O escopo da auditoria geralmente inclui aspectos técnicos definidos no TMS, bem como elementos do sistema (ou seja, treinamento, processos de governança, planejamento de ações corretivas) do TMS ou aspectos relevantes do ESMS. A frequência das auditorias internas dependerá de vários fatores, incluindo o risco dos elementos a serem auditados e o desempenho passado da instalação de rejeitos ou do TMS. A auditoria pode ser incluída como elemento de um programa de auditoria maior e não precisa necessariamente ser um programa separado.	-	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
10.4	O EOR ou revisor técnico sênior independente deve realizar as revisões de desempenho e construção da instalação de rejeitos anualmente ou com mais frequência, se necessário.	a. Exemplos de elementos de construção da revisão normalmente incluem o projeto¹ e especificações, planos e dados de QA/QC, Relatórios de Registro de Construção e CDIV Exemplos de elementos de desempenho da revisão normalmente incluem a consideração da instrumentação e monitoramento, inspeções no local e DARS, parâmetros de desempenho, como deformações, pressões neutras, níveis de água/praias e balanço hídrico, qualidade da água e outras possíveis mudanças que podem influenciar a segurança da instalação de rejeitos. Revisões mais frequentes podem ser necessárias se houver mudanças substanciais ou grandes obras estão planejadas ou em andamento. Revisões menos frequentes podem ser apropriadas nas fases de pós-fechamento e fechamento.	• CFT-C-BR-RE-017 - RISR - 2º Semestre de 2023 - DAM Engenharia; • CFT-C-BR-RE-016 – Relatório de Avaliação de Segurança (EdR) – DAM Engenharia – 2023.	Não atende	Não atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
10.5	Realizar um DSR / RPSB independente pelo menos a cada cinco anos para estruturas de disposição de rejeitos com classificação de consequências “Muito Alta” ou “Extrema” e pelo menos a cada 10 anos para todas as demais instalações. Para estruturas de disposição de rejeitos com condições ou desempenho complexos, o ITRB pode recomendar RPSB mais frequentes. O RPSB abrangerá aspectos técnicos, operacionais e de governança das estruturas de disposição de rejeitos e deverá ser realizada com base nas melhores práticas. O engenheiro independente contratado para realizar o RPSB não poderá realizar RPSB	a. As DSRs podem seguir o processo convencional atualmente em uso em algumas jurisdições ou processos “equivalentes1” para garantir que os componentes da revisão de segurança das barragens sejam avaliados. DSRs mais frequentes podem ser recomendadas quando houver mudanças substanciais no projeto ou na estabilidade, condições complexas ou parâmetros de desempenho para a segurança da instalação de rejeitos. b. / c. / d. Normalmente, esses procedimentos são incorporados aos requisitos de prática profissional de engenheiros em muitas jurisdições.	• CFT-C-BR-RE-015 – RPSB – DAM Engenharia – 2023.	Atende Parcialmente	Não aplicável

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	consecutivas em uma mesma estrutura de disposição de rejeitos e certificará por escrito que está seguindo as melhores práticas estabelecidas para engenheiros para evitar conflitos de interesse				

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
10.6	Para as instalações de rejeitos com Classificações de Consequências “Muito Altas” ou “Extremas”, o ITRB, reportando-se ao Executivo responsável, deve fornecer revisão sênior independente contínua do planejamento, localização, projeto, construção, operação, balanço hídrico e de massa, manutenção, monitoramento, desempenho e gestão de riscos em intervalos apropriados em todas as fases do ciclo de vida da instalação de rejeitos. Para as instalações de rejeitos com outras Classificações de Consequências, esta revisão pode ser feita por um revisor técnico sênior independente.	a. Normalmente, as revisões consideram a base de conhecimento, DBR, CRR, OMS, CDID, entrevistas com a equipe principal e outras informações potencialmente relevantes. O conteúdo e o foco das revisões do ITRB são geralmente desenvolvidos em colaboração com o EOR e o RTFE e relatados ao Executivo responsável. O ITRB documentará suas observações e relatará essas observações ao Executivo responsável. Normalmente, existe Termo de Referência para o ITRB. b. / c. Os intervalos apropriados podem ser anuais para a maioria das instalações de rejeitos e mais frequentes se houver problemas complexos, mudanças substanciais no projeto, construção ou condições de operação. Intervalos mais longos podem ser apropriados para uma instalação fechada, que tem alterações mínimas em sua condição. Normalmente, a frequência das revisões é determinada pelo RTFE em colaboração com o EOR e o	-	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		ITRB ou o revisor técnico sênior independente.			
10.7	O valor dos custos estimados para o fechamento planejado, o fechamento antecipado, a reabilitação e o pós-fechamento da instalação de rejeitos e suas estruturas relacionadas devem ser revisados periodicamente para confirmar se a empresa dispõe de capacidade financeira adequada (incluindo o seguro, na medida em que	a. O processo de planejamento de fechamento, incluindo estimativas de custos alinhadas aos princípios contidos no Fechamento Integrado de Minas do ICMM: Guia de Boas Práticas e no documento sobre Conceitos Financeiros para Fechamento de minas do ICMM. b. O processo de planejamento de fechamento, incluindo estimativas de custos alinhadas aos princípios contidos no Fechamento Integrado de Minas do ICMM: Guia de Boas Práticas e no documento sobre Conceitos Financeiros para Fechamento	-	Atende Parcialmente	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	comercialmente razoável) para tais atividades durante todo o ciclo de vida da instalação de rejeitos, devendo as conclusões da revisão ser divulgadas ao público anualmente. A divulgação pode ser feita em demonstrações financeiras auditadas ou em registros regulatórios públicos. Sujeitos às disposições das regulamentações locais ou nacionais sobre este assunto, os Operadores devem empreender seus melhores esforços para avaliar e levar em conta a capacidade de um adquirente de qualquer um de seus ativos envolvendo uma instalação de rejeitos (através de fusão, aquisição ou outra mudança na propriedade) para	de minas do ICMM. c. Demonstrações financeiras auditadas, registros regulatórios públicos e documentação comprobatória de custos foram revisados, inclusive os resultados desta revisão. d. No caso de mudança na propriedade, o Operador pode levar em conta os requisitos regulatórios de uma jurisdição em relação aos planos de fechamento e estimativas de custos de fechamento na avaliação da capacidade financeira do adquirente de cumprir tais planos.			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	manter este Padrão para o ciclo de vida da instalação de rejeitos.				
11.1	Instruir as pessoas com função em qualquer fase do ciclo de vida da instalação de rejeitos sobre como seus procedimentos e responsabilidades de trabalho estão relacionados à prevenção de uma falha.	a. Os requisitos de treinamento ou formação podem ser identificados por meio de uma análise da necessidades de treinamento, podendo ser amplos e considerar pessoas com funções no planejamento, construção, operação, prevenção e resposta a emergências e engajamento da comunidade que possam estar relacionadas à prevenção de uma falha. b. Podem ser necessários treinamentos técnicos especializados para funções específicas. Uma variedade de métodos de treinamento podem ser usados baseados	• CFT-C-BR-RE-008-0 – Plano de Segurança da Barragem Antas Norte – Volume V – Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) – DAM Engenharia – 2022; • CFT-C-BR-RE-002-0 – Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM (RCO) – DAM Engenharia – 2022.	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		nos objetivos de aprendizagem e inclui treinamento em sala de aula, treinamento em computador e treinamento prático, quando apropriado. Exemplos podem incluir registros de treinamento ou listas de presença.			
11.2	Estabelecer mecanismos que incorporem o conhecimento prático dos trabalhadores no planejamento, projeto e operações em todas as fases do ciclo de vida da instalação de rejeitos.	a. Os exemplos podem incluir documentação sobre o emprego de trabalhadores com experiência em gestão de rejeitos ou experiência com a instalação de rejeitos específica: – envolvidos no desenvolvimento ou revisão de sistemas de gestão de rejeitos, projeto de rejeitos, OMS e planejamento de fechamento. – fornecendo treinamento para novos trabalhadores. – comunicando desvios das condições normais de operação. – incorporando as informações e experiências que eles têm na gestão da instalação de	• CFT-C-BR-RE-002 – Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM (RCO) – DAM Engenharia – 2022.-	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		rejeitos em planos de ação e documentos relacionados.			
11.3	Estabelecer mecanismos que promovam a colaboração multifuncional para garantir o compartilhamento efetivo de dados e conhecimentos, comunicação e implementação de medidas de gestão para apoiar a segurança pública e a integridade da instalação de rejeitos.	a. A colaboração multifuncional pode ser estabelecida por meio de grupos de trabalho de gestão de rejeitos, envolvendo diferentes departamentos dentro de uma organização que se reúnem regularmente para discutir os vários aspectos da instalação de rejeitos. O compartilhamento de informações pode incluir equipes de operações e manutenção na área de rejeitos, processos relevantes e pessoal da mina, pessoal da segurança e preparação para emergências, etc. O compartilhamento pode incluir atividades relevantes de cada grupo e/ou compartilhamento de investigações de incidentes, resultados de desempenho de rejeitos e outros indicadores-chave de	• CFT-C-BR-RE-008-0 - Plano de Segurança da Barragem Antas Norte - Volume V - Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) - DAM Engenharia - 2022; • CFT-C-BR-RE-002-0 - Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM (RCO) - DAM Engenharia - 2022.	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		desempenho de rejeitos, conforme apropriado.			
11.4	Identificar e implementar lições aprendidas a partir de investigações de incidentes internos e relatórios de incidentes externos relevantes, prestando especial atenção aos fatores humanos e organizacionais.	a. O Operador tem um processo documentado para revisar incidentes internos (incluindo quase acidentes) e identificar causas básicas de incidentes ou aprendizado importante incluindo as instalações de rejeitos. Esses aprendizados ou ações preventivas são compartilhados conforme necessário com as partes relevantes e incorporados aos sistemas de gestão. b. O Operador tem um processo documentado para revisar incidentes relevantes de outras organizações (incluindo de mecanismos de reclamação) e aplicar essas lições aprendidas, conforme aplicáveis, por exemplo, por meio do envolvimento com associações do setor, órgãos reguladores ou fontes de	-	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		notícias confiáveis. c. Há evidências de que as lições aprendidas não se concentraram apenas nas falhas técnicas que levaram ao incidente, mas também nos fatores humanos e organizacionais,¹ que foram fundamentados na compreensão das capacidades e limitações humanas (cognitivos, fisiológicos, físicos) para tornar a obra viável, utilizável, confiável (resiliente a erro humano) e sustentável ao longo do tempo.			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
11.5	Estabelecer mecanismos que reconheçam, recompensem e protejam contra retaliações os funcionários e contratados que relatam problemas ou identificam oportunidades para melhorar a gestão da instalação de rejeitos. Responder em tempo hábil e comunicar as ações tomadas e seus resultados.	a. Os mecanismos documentados podem incluir: – Os canais para relatar problemas e identificar oportunidades (por exemplo, telefone, e-mail, pessoalmente, formulário on-line, etc.) – Disposições de confidencialidade – Disposições que impedem a retaliação contra funcionários ou contratados – Prazos claros para investigação, resolução e resposta – Disposições de confirmação de recebimento e feedback quando problemas e oportunidades são levantados – Medidas para priorizar questões urgentes ou não resolvidas em tempo hábil, quando apropriado. – Treinamentos ou treinamentos básicos para novos funcionários e garantias no local, com registros relacionados. Os mecanismos existentes (possivelmente em toda a área) podem ser usados quando apropriados com base nos exemplos acima. b. Entre os exemplos estão: sistemas para registrar e	-	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		acompanhar problemas e oportunidades levantadas por funcionários e contratados, com feedback adequado. Os Operadores devem responder dentro do cronograma estabelecido pelo SOP do Operador.			
12.1	O Executivo responsável deve estabelecer um processo formal, confidencial e escrito para receber, investigar e tratar prontamente as preocupações levantadas por funcionários e contratados sobre possíveis violações de licenças ou outros	a. Um documento formal, escrito, específico para a instalação de rejeitos, para a área de mineração como um todo ou para a empresa, que: – É amplamente comunicado e facilmente acessível na instalação; – Inclui processos definidos para recebimento, investigação e tratamento de preocupações, incluindo prazos, medidas de priorização para preocupações	-	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	assuntos relacionados à conformidade regulatória, segurança pública, integridade da instalação de rejeitos ou ao meio ambiente.	urgentes ou não resolvidas e comunicações; – Descreve os meios e a frequência para relatórios internos; e – Prevê a fiscalização ativa pelo Executivo responsável.			
12.2	De acordo com as boas práticas internacionais de proteção ao denunciante, o Operador não pode demitir, discriminar ou retaliar de qualquer forma um denunciante que, de boa-fé, denunciou possíveis violações de licenças ou outros assuntos relacionados à conformidade regulatória, segurança pública, integridade da instalação de rejeitos ou ao meio ambiente.	a. São exemplos dessas boas práticas: – disposições de confidencialidade e acesso contínuo a outros sistemas de reparação – disposições para evitar retaliações contra reclamantes. – anonimato de registros e comunicação – serviço independente ou “linha direta” para tratar relatos de possíveis violações – separação do pessoal envolvido daqueles que respondem aos relatórios. – Para fins de transparência, os Operadores podem optar por divulgar publicamente o número de denúncias feitos em relação aos casos concluídos sobre a instalação de rejeitos dentro de um determinado período, ou seja,	-	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		evidências do sistema funcionando na prática.			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
13.1	Como parte do TMS, usar as melhores práticas e o conhecimento sobre resposta a emergências para preparar e implementar um Plano de Preparação e Resposta a Emergências (PAE/EPRP) específico para a área da instalação de rejeitos, baseado em cenários plausíveis de falha de fluxo e na avaliação das possíveis consequências. Testar e atualizar o PAE/EPRP em todas as fases do ciclo de vida da instalação de rejeitos com a frequência estabelecida no plano, ou mais frequentemente se houver uma mudança substancial na instalação de rejeitos ou no contexto social, ambiental e econômico do local.	a. O EPRP da instalação de rejeitos pode ser apresentado como um documento separado ou parte do Plano Geral de Resposta a Emergências da Área da Mina (MERP). Os controles listados no EPRP devem ser respaldados pelas informações dos processos de gestão de riscos. b. Os cenários plausíveis de falha de fluxo do EPRP da instalação de rejeitos podem mudar ao longo da vida útil da instalação de rejeitos que tenha esses cenários plausíveis, por exemplo, em resposta às mudanças climáticas. c. Os contribuidores do EPRP estão documentados. d. Boas práticas são demonstradas na adesão à frequência de testes e atualizações documentadas ao EPRP. e. O engajamento significativo de funcionários, contratados, membros comunitários fornecedores de resposta a emergências e pessoas afetadas pelo projeto no desenvolvimento em conjunto do EPRP e comunicação com pessoas afetadas pelo projeto	• CFT-C-BR-RE-008 - Plano de Segurança da Barragem Antas Norte - Volume V - Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) - DAM Engenharia - 2022; • CFT-C-BR-RE-002 - Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM - RCO - DAM Engenharia - 2022.	Atende	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	Envolver-se significativamente com funcionários e contratados para fornecer dados ao PAE/EPRP e desenvolver em conjunto medidas de preparação para emergência focadas na comunidade com pessoas afetadas pelo projeto.	é documentado e representado na análise e atualizações de eventos pós-treinamento para o EPRP. Considera-se a diversidade das pessoas afetadas pelo projeto (idioma, mobilidade, dependências de meios de subsistência).			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
13.2	Envolver-se com órgãos do setor público, socorristas, autoridades e instituições locais e tomar as medidas razoáveis para avaliar a capacidade dos serviços de resposta a emergências para tratar os perigos identificados no EPRP da instalação de rejeitos, identificar lacunas de capacidade e usar essas informações para ajudar no desenvolvimento de um plano colaborativo para melhorar a preparação.	a. Lista de órgãos do setor público, socorristas, autoridades locais e instituições que participarão de qualquer resposta emergencial a falhas na instalação de rejeitos, bem como funções e responsabilidades previstas. – Entre os exemplos de partes relevantes estão: governo local e/ou regional, serviços de resposta a emergências (ambulância, hospital, bombeiros) e gerentes de infraestrutura de transporte e comunicações. b. Evidências de engajamento com as organizações identificadas, tais como: – Divulgações de informações relevantes sobre os perigos identificados no EPRP e possíveis cenários de resposta a emergências; – Registros de engajamento, como registros de reuniões, incluindo uma lista de participantes e notas de resumo; e – Desenvolvimento de um plano de comunicação claro e protocolos relacionados. c. Evidências de medidas tomadas, incluindo: – Caracterização de	• CFT-C-BR-RE-008-0 - Plano de Segurança da Barragem Antas Norte - Volume V - Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) – DAM Engenharia - 2022; • CFT-C-BR-RE-002 - Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM - RCO - DAM Engenharia - 2022.	Atende	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		capacidades relativas a funções e responsabilidades de resposta a emergências previstas; – Identificação de lacunas nas capacidades; e – Ajuda no desenvolvimento de um plano colaborativo 2 para melhorar a preparação.			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
13.3	Considerando as medidas focadas na comunidade e a capacidade do setor público, o Operador deve tomar todas as medidas razoáveis para manter um estado compartilhado de prontidão para os cenários plausíveis de falha de fluxo da instalação de rejeitos, garantindo recursos e realizando treinamentos e exercícios anuais. O Operador deve realizar simulações de resposta a emergências com a frequência estabelecida no EPRP, mas pelo menos a cada 3 anos nas instalações de rejeitos com potencial de perda de vidas.	a. O estado de prontidão do EPRP pode demonstrar como considerou medidas focadas na comunidade e informações sobre a capacidade do setor público na definição dos recursos de resposta e exercícios de treinamento. b. O EPRP documenta os recursos disponíveis, suas localizações e pessoal responsável para a implantação. Esses elementos são confirmados como prontos e disponíveis por meio de auditorias e inspeções na área. c. Existe lista de recursos. d. Os treinamentos e exercícios podem se dar de muitas formas e podem incluir testes de conhecimento ou exercício de mesa sobre a implementação do EPRP. e. Os resultados das simulações regulares de resposta a emergências, tanto no formato de mesa quanto em campo, são documentados e os aprendizados são usados para fornecer informações e atualizar o estado de prontidão e as necessidades anuais de treinamento. O EPRP do Operador inclui informações sobre a frequência de	• CFT-C-BR-RE-002 – Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM – RCO – DAM Engenharia – 2022.	Atende	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		simulações de resposta a emergências. f. /			
13.4	No caso de uma falha catastrófica na instalação de rejeitos, proporcionar resposta imediata para salvar vidas, fornecer ajuda humanitária e minimizar os danos ambientais.	a. Evidências da capacidade e disponibilidade de serviços de emergência (internos e externos) para mobilização dentro de prazos especificados (consulte o item 13.2). b. As políticas e procedimentos relacionados ao EPRP do Operador demonstraram claramente prioridades de salvamento de vidas, fornecimento de ajuda humanitária e minimização dos	• CFT-C-BR-RE-008-0 - Plano de Segurança da Barragem Antas Norte - Volume V - Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) - DAM Engenharia - 2022	Atende	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		danos ambientais. Os responsáveis pelas principais funções na implementação do EPRP à medida que surgem as necessidades estão cientes dessas prioridades.			
14.1	Com base em cenários plausíveis de falha de fluxo da instalação de rejeitos e na avaliação das possíveis consequências, tomar medidas razoáveis para se envolver significativamente com órgãos do setor público e outras organizações que participarão de estratégias de resposta socioambiental pós-falha de médio e longo prazo.	a. Lista de órgãos do setor público apropriados e outras organizações que participariam no planejamento e entrega de quaisquer estratégias de resposta pós-falha, bem como funções e responsabilidades previstas. – Entre os exemplos de partes relevantes estão: órgãos governamentais locais, regionais, nacionais, organizações da sociedade civil, organizações religiosas, instituições de ensino e treinamento e instituições de saúde. b. Evidências das medidas tomadas para se envolver significativamente com organizações identificadas, como correspondência, materiais de comunicação e atas de reunião.	• PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADO LO: 8796/2014 (ALVO ANTAS NORTH).	Atende	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
14.2	No caso de uma falha catastrófica na instalação de rejeitos, avaliar os impactos socioambientais e econômicos no local o mais rápido possível depois que as pessoas estiverem seguras e as necessidades de sobrevivência a curto prazo tiverem sido atendidas.	a. O escopo de uma avaliação de impacto pós-incidente incluiu impactos econômicos e socioambientais no local em detalhes suficientes para permitir que impactos de médio e longo prazo fossem avaliados. b. A avaliação do impacto pós-incidente foi realizada em tempo hábil, uma vez que as necessidades de sobrevivência a curto prazo foram atendidas.	• PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADO LO: 8796/2014 (ALVO ANTAS NORTH).	Atende	Não aplicável
14.3	Em caso de falha catastrófica na instalação de rejeitos, trabalhar com órgãos do setor público e outras partes interessadas para desenvolver e implementar planos de reconstrução, restauração e recuperação que abordem os impactos econômicos e socioambientais no local de médio e longo prazo resultantes da falha. Os planos serão divulgados se autorizado pelo poder público.	a. Planos de reconstrução, restauração e recuperação podem incluir: – Plano de Engajamento das Partes Interessadas (SEP); – Solução e Plano de Implementação – Plano de Recuperação Social, Ambiental e Econômica; – Plano de Reassentamento; – Plano de Restauração de Meios de Subsistência; – Plano de Continuidade de Negócios; – Plano de Desenvolvimento Urbano; e – Plano de Infraestrutura. b. A divulgação de planos (quando permitida) inclui todos os órgãos do setor público e outras partes interessadas	• PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADO LO: 8796/2014 (ALVO ANTAS NORTH).	Atende	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		envolvidos após uma falha catastrófica na instalação de rejeitos. c. Registros de implementação; relatórios de progresso; relatórios de monitoramento e avaliação.			
14.4	Em caso de falha catastrófica na instalação de rejeitos, possibilitar a participação das pessoas afetadas em obras de reconstrução, restauração e recuperação e atividades de monitoramento contínuo.	a. Entre os exemplos estão: agendas, atas, gravações audiovisuais, apresentações, registros de presença do engajamento das partes interessadas. Registros de atividades de monitoramento contínuo, relatórios de avaliação, atas de reunião e outros documentos são exemplos que podem demonstrar a participação das pessoas afetadas	• PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADO LO: 8796/2014 (ALVO ANTAS NORTH).	Atende	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
14.5	Facilitar o monitoramento e a divulgação pública dos resultados pós-falha que estão alinhados com os limites e indicadores descritos nos planos de reconstrução, restauração e recuperação, e adaptar atividades em resposta às constatações e feedback.	a. O monitoramento e a divulgação pública dos resultados pós-falha são documentados. Isso pode se dar por meio de mecanismos de divulgação pública estabelecidos ou novos (por exemplo, mídia, site, relatórios governamentais e grupos comunitários). b. Os planos de reconstrução, restauração e recuperação incluem limites, indicadores para orientar o monitoramento e divulgação pública de eventos pós-falha. Espera-se que sejam muitos e diversos e tão relevantes para o contexto econômico e socioambiental do local da instalação de rejeitos em questão. c. O Operador demonstra que as constatações e feedbacks dos resultados do monitoramento e da divulgação pública fornecem informações para fundamentar as adaptações do programa. O feedback pode incluir tanto o feedback sobre as atividades de restauração quanto os mecanismos existentes para as divulgações públicas.	• PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADO LO: 8796/2014 (ALVO ANTAS NORTH).	Não aplicável	Atende Parcialmente

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
15.1	Publicar e atualizar regularmente informações sobre o compromisso do Operador com a gestão segura de estruturas de disposição de rejeitos, a implementação da sua estrutura de governança de rejeitos, suas políticas, normas ou abordagens aplicáveis à organização como um todo para o projeto, construção, monitoramento e fechamento de estruturas de disposição de rejeitos. A. Para novas estruturas de disposição de rejeitos para as quais o processo regulatório de licenciamento tenha sido iniciado ou que de outra maneira tenham sido aprovadas pelo Operador, o	a. Os Operadores podem se comunicar por meio de seu plano/ciclo de relatórios, por exemplo, em um relatório anual, relatório de sustentabilidade ou declaração de site. A divulgação pode ser feita pelo meio de escolha do Operador e seu regulador, como o site do Operador ou por meio de informações às autoridades competentes ou de outra forma. Um único relatório sobre um “evento” ou local abordando instalações de rejeitos novas e existentes (ou seja, resumos e descrições necessários¹) pode ser suficiente para os leitores. As informações podem não ser divulgadas ao público, caso seu sigilo seja obrigatório de acordo com a legislação ou exigências de terceiros, se forem informações proprietárias relacionadas à vantagem competitiva, ou caso a divulgação possa causar danos a terceiros não compensados pelo valor da divulgação promovido por este padrão. Qualquer não divulgação das informações necessárias deve ser documentada nos registros da área e aprovada pelo	• PSB da Barragem Antas Norte; • Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração (SIGBM).	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	Operador publicará e atualizará, em conformidade com o Princípio 21 dos UNGP, as seguintes informações: 1. Um resumo em linguagem simples das justificativas para os pressupostos do projeto e o local selecionado para a sua implementação de acordo com a análise multicritério de alternativas, avaliações de impacto e planos de mitigação (essas informações podem ser obtidas a partir do cumprimento de diversos Requisitos, incluindo, sem limitação, os Requisitos 3.2, 3.3, 5.1, 5.3, 6.4, 6.6, 7.1 e 10.1); e 2. A Classificação de Consequências. (Requisito 4.1) B. Para cada estrutura de disposição de rejeitos existente e de acordo	Executivo responsável. b. Os requisitos abaixo previstos no item 15.1 (C) podem ser demonstrados por meio de uma abordagem robusta para atender aos requisitos dos itens 13.1, 13.3 e 14.1. Ao testar a eficácia do planejamento de gestão de desastres, a instalação pode, por exemplo, coordenar um exercício/perfuração com o(s) órgão(s) regulador(es) responsável(eis).			

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	com o Princípio 21 dos Princípios Orientadores das Nações Unidas sobre Empresas e Direitos Humanos (sigla em Inglês UNGP) o Operador publicará e atualizará as seguintes informações, pelo menos anualmente: 1. Uma descrição da estrutura de disposição de rejeitos (essas informações podem ser obtidas a partir do cumprimento dos Requisitos 5.5 e 6.4); 2. A classificação de consequências (Requisito 4.1); 3. Um resumo dos resultados da avaliação de riscos relevantes para a estrutura de disposição de rejeitos (essas informações podem ser obtidas a partir do cumprimento do Requisito 10.1); 4. Um resumo de avaliações de impacto e da				

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	exposição e vulnerabilidade de seres humanos a cenários possíveis de manchas de inundação resultantes de rupturas de estruturas de disposição de rejeitos (essas informações podem ser obtidas a partir do cumprimento dos Requisitos 2.4 e 3.3); 5. Uma descrição do projeto para todas as fases do ciclo da vida das estruturas de disposição de rejeitos, inclusive da sua altura atual e final (essas informações podem ser obtidas a partir do cumprimento do Requisito 5.5); 6. Um resumo de resultados relevantes das análises anuais de desempenho e do RPSB inclusive sobre a implementação de medidas de mitigação para reduzir os riscos a um nível tão baixo quanto razoavelmente				

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	possível (ALARP) (essas informações podem ser obtidas a partir do cumprimento dos Requisitos 10.4 e 10.5) 7. Um resumo de resultados relevantes do programa de monitoramento ambiental e social, inclusive sobre a implementação de medidas de mitigação (Requisito 7.5); 8. Uma versão resumida dos PPRE das estruturas de disposição de rejeitos para instalações que apresentem um ou mais modos plausíveis de rupturas que possam ocasionar um evento de falha de fluxo que: (i) seja subsidiada por cenários de plausíveis de ruptura com base nas informações obtidas na análise de formação de brechas de ruptura nas estruturas de disposição de				

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	rejeitos; (ii) inclua medidas de resposta a emergências aplicáveis às pessoas afetadas pelo projeto identificadas na análise de formação de brechas de ruptura nas estruturas de disposição de rejeitos e envolva cooperação com órgãos públicos; e (iii) exclua detalhes sobre medidas de preparação para emergências aplicáveis aos ativos do Operador ou informações confidenciais (Requisitos 13.1 e 13.2); 9. Datas das revisões independentes mais recentes e das seguintes (Requisito 10.5); e 10. Confirmação anual que o Operador possui capacidade financeira adequada (inclusive cobertura de seguro ou outro instrumento financeiro aplicável e em medida				

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	comercialmente razoável) para arcar com os custos estimados para o fechamento planejado, antecipado, recuperação e pós-fechamento das estruturas de disposição de rejeitos e de suas estruturas auxiliares (Requisito 10.7). Essas informações deverão ser divulgadas diretamente, a menos que estejam sujeitas a limitações impostas por autoridades regulatórias. C. Fornecer às autoridades e serviços de emergência locais informações suficientes oriundas da análise de formação de brechas de ruptura para permitir um planejamento eficaz para a gestão de desastres (essas informações podem				

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	ser obtidas a partir do cumprimento do Requisito 2.3)				

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
15.2	Responder de forma sistemática e oportuna aos pedidos feitos pelas partes interessadas e afetadas de informações adicionais essenciais à segurança pública e à integridade de uma instalação de rejeitos. Quando o pedido de informação for negado, fornecer uma explicação à parte interessada solicitante.	a. Uma abordagem sistemática das solicitações pode incluir: – Um registro ou relatório que acompanhe a data e a natureza do pedido, o nome e as informações de contato das pessoas afetadas pelo projeto que estão fazendo o pedido, a resposta fornecida e ações de acompanhamento (ou qualquer outro processo formalizado para recebimento e resposta a pedidos de informações adequados ao contexto local e que garanta que os pedidos sejam encerrados sistematicamente) – Evidências de que o pessoal foi designado e treinado para responder aos pedidos das pessoas afetadas pelo projeto – Evidências do engajamento (consulte os protocolos 1.2 e 1.3) ou processo de reclamação (consulte o protocolo 1.4) sendo comunicado às pessoas afetadas pelo projeto – Espera-se que aspectos da abordagem sejam públicos (quanto aos mecanismos/procedimentos de reclamação e queixa, ou seja, prazo esperado para confirmação/resposta. b. Evidências escritas (por	• 853.714_1993_Diminuicao_de_aporte_de_agua_barragem.	Atende	Não aplicável

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
		exemplo, e-mail, cópia da carta, ata de reunião acordada) de explicações fornecidas às pessoas afetadas pelo projeto em cada caso de não divulgação das informações solicitadas 2.			
15.3	Comprometer-se a cooperar em iniciativas confiáveis de transparência global para criar bancos de dados padronizados, independentes, que abrangem todo o setor e acessíveis ao público, inventários ou outros repositórios de informações sobre a segurança e a integridade das	a. Evidências de que as informações são divulgadas através de iniciativas transparência plausíveis. b. Evidências de que a segurança e a integridade das informações das instalações de rejeitos são atualizadas periodicamente.	• Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração (SIGBM).-	Atende	Atende

Requisitos	Descrição	Exemplo Protocolos de conformidade	Evidência	Barragem	Cava
	instalações de rejeitos.				