

Gerenciamento Sustentável de Estruturas de Armazenamento de Rejeito: Breve Análise do Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos

Denise Capanema

Engenheira Civil, Progen S.A., Belo Horizonte, Brasil, denise_capanema@hotmail.com

Henrique Nogueira

Engenheiro Civil, GWS Engenharia, Belo Horizonte, Brasil, henrique.nogueira@gwsengenharia.com.br

Silvia Faria

Engenheira Civil, Progen S.A., Belo Horizonte, Brasil, silviadinizfaria@yahoo.com.br

Marina Borges

Geóloga, Vale S.A., Belo Horizonte, Brasil, marina.borges@vale.com

Ana Caroline Águido

Engenheira Ambiental, GWS Engenharia, Belo Horizonte, Brasil, ana.aguido@gwsengenharia.com.br

RESUMO: Acidentes envolvendo estruturas de armazenamento de rejeitos de mineração causaram, ao longo dos anos, incontáveis impactos à sociedade, incluindo grandes danos ao meio ambiente e fatalidades humanas. Neste contexto, o Conselho Internacional de Mineração e Metais em conjunto com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Princípios para o Investimento Responsável lançaram o Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos em agosto de 2020, o que representou uma grande mudança em termos de transparência e responsabilidade no âmbito do gerenciamento das estruturas. O objetivo final do Padrão é evitar qualquer dano às pessoas e ao meio ambiente, com tolerância zero para fatalidades humanas. O Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos traz, portanto, uma abordagem sistemática e robusta de boas práticas relacionadas à sustentabilidade ambiental, social e de governança corporativa além de questões técnicas de engenharia. O presente trabalho objetiva descrever como o Padrão contribui para um desenvolvimento sustentável da mineração e quais os principais desafios para que ocorra sua implementação bem-sucedida.

PALAVRAS-CHAVE: Mineração, Governança, Rejeitos, Meio Ambiente, Social.

ABSTRACT: Accidents involving mining tailings storage facilities have caused countless impacts on society over the years, including significant damage to the environment and human fatalities. In this context, the International Council on Mining and Metals, collectively with the United Nations Environment Programme and the Principles for Responsible Investment, launched the Global Industry Standard on Tailings Management in August 2020, which represented a major shift in terms of transparency and accountability in the management of the facilities. The ultimate goal of the Standard is to prevent any harm to people and the environment, with zero tolerance for human fatalities. Therefore, the Global Industry Standard on Tailings Management brings a systematic and robust approach to best practices related to environmental, social, and corporate governance sustainability, as well as technical engineering issues. This paper aims to describe how the Standard contributes to sustainable mining development and the main challenges for its successful implementation.

KEYWORDS: Mining, Governance, Tailings, Environment, Social.

1 INTRODUÇÃO

A mineração ao redor do mundo tem sido marcada por uma série de eventos indesejados, que vão desde acidentes de rotina até falhas catastróficas. Desde 1960, houve um aumento significativo no número de incidentes em barragens de rejeitos em todo o mundo, com uma média de 1,76 acidentes por ano. Em 2010, aproximadamente 90 falhas foram registradas, destacando a necessidade de maior atenção à segurança e os impactos ambientais e socioeconômicos causados por rompimentos desse tipo de estrutura (WISE URANIUM, 2010 *apud* CHAMBERS; HIGMAN, 2011).

Em 05 de novembro de 2015 ocorreu o rompimento da barragem de Fundão, na unidade industrial de Germano, entre os distritos de Mariana e Ouro Preto, Minas Gerais. Esse acidente devastou distritos próximos, especialmente Bento Rodrigues, resultando em desaparecidos e muitos desabrigados (GLOBO, 2015). O derramamento de milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração no sistema fluvial atingiu o Rio Doce e se espalhou até o mar no estado do Espírito Santo (ESPINDULA; NODARI e SANTOS, 2019).

Outra falha catastrófica ocorreu em 25 de janeiro de 2019 na mina Córrego do Feijão, em Brumadinho, Minas Gerais, resultando no colapso da barragem de rejeitos. Cerca de 11,7 milhões de metros cúbicos de detritos provenientes da atividade mineradora foram despejados na região, atingindo a área urbana e rural circundante, resultando em uma extensão de mais de oito quilômetros de destruição (GLOBAL TAILINGS REVIEW, 2020). Esse foi o maior acidente já registrado no Brasil, ocorrendo pouco após a tragédia de Mariana, e considerado uma das maiores tragédias socioambientais do país (CASTRO; ALMEIDA, 2019).

De acordo com Campante (2019), os desastres em Mariana e Brumadinho não foram os únicos registrados em Minas Gerais. Em 1986, o rompimento da barragem de rejeitos da mina de Fernandinho, em Itabirito, resultou na morte de 7 pessoas. Em 2001, a barragem da Mineração Rio Verde, em Nova Lima, causou a morte de 5 trabalhadores. Em 2014, 3 operários perderam a vida em outro acidente em Itabirito, desta vez na mina Herculano. Esses casos de graves acidentes na mineração, como os ocorridos em Mariana e Brumadinho, que representam grandes desastres sociais e ambientais, é possível identificar duas principais causas: as características inerentes da atividade econômica da mineração e a maneira como ela se relaciona com o Estado e a comunidade (CAMPANTE, 2019).

Esses eventos mostram que, apesar dos avanços em segurança e transparência na indústria de mineração, ainda há muito a ser feito para proteger vidas, melhorar o desempenho e garantir a responsabilidade do empreendedor. Dentro desse contexto, o Conselho Internacional de Mineração e Metais (ICMM da sigla em inglês), o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA da sigla em inglês) e os Princípios para o Investimento Responsável (PRI da sigla em inglês) firmaram o compromisso de padronizar as melhores práticas para a gestão de rejeitos. Nesse ínterim, em 5 de agosto de 2020, foi lançado o Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos, GISTM da sigla em inglês (GLOBAL TAILINGS REVIEW, 2020).

Ainda de acordo com Global Tailings Review (2020), este Padrão foi desenvolvido por especialistas multidisciplinares contando com a contribuição de um grupo consultivo multilateral. O processo de avaliação envolveu extensas consultas públicas com as comunidades afetadas, representantes governamentais, investidores e partes interessadas da indústria minerária e baseou-se nas melhores práticas disponíveis, bem como nas lições aprendidas dos eventos ocorridos de falha de barragens. O GISTM se esforça em transformar a mineração de modo a garantir o objetivo final de não causar danos às pessoas e ao meio ambiente. Apoiado por uma abordagem integrada à gestão de resíduos, o Padrão visa prevenir incidentes catastróficos e aumentar a segurança das instalações de rejeitos globalmente, promovendo transparência, responsabilização e proteção dos direitos das pessoas afetadas (GLOBAL TAILINGS REVIEW, 2020).

Cabe ressaltar que exemplos passados mostram que o perigo não surge apenas em razão de falhas técnicas, mas também de questões associadas à governança e gestão. Nesse sentido, a divulgação de dados para transparência e prestação de contas à sociedade, assim como a responsabilização, deve ser uma prioridade máxima em todos os níveis da empresa.

Este artigo descreve como o GISTM contribui para um desenvolvimento sustentável da mineração e quais os principais desafios para sua implementação bem-sucedida. Além disso, será discutida a importância de estabelecer os papéis e responsabilidades, como também o desenvolvimento de documentações estratégicas para gestão de rejeitos das estruturas de armazenamento de rejeitos (EAR's).

2 METODOLOGIA

Esse artigo consiste em uma pesquisa bibliográfica e exploratória, baseada em materiais já publicados, como livros, artigos científicos e conteúdos disponíveis online, além das percepções e conhecimentos adquiridos pelos autores na implementação do GISTM nos últimos anos. O objetivo dessa pesquisa é proporcionar uma maior familiaridade com o assunto, a fim de desenvolver um melhor entendimento acerca das questões relacionadas à aplicabilidade do Padrão.

A principal fonte de referência para esta pesquisa consiste no site *Global Tailings Review*, em razão da facilidade de acesso aos dados, da importância e credibilidade dos órgãos elaboradores, além da grande quantidade de informações disponíveis sobre o tema.

3 BREVE ANÁLISE DO PADRÃO GLOBAL DA INDÚSTRIA PARA A GESTÃO DE REJEITOS (GISTM)

O GISTM é um documento com 6 Tópicos divididos em 15 Princípios, que por sua vez se subdividem em 77 Requisitos auditáveis. O padrão estabelece uma referência global para a gestão de rejeitos, envolvendo as principais áreas para todo o ciclo de vida das EAR's.

Neste item serão discutidos como os conteúdos do padrão são apresentados, como os critérios de conformidade são estabelecidos e descritos pelas bibliografias consultadas, além de quais tópicos são considerados de extrema relevância e que são discutidos e implementados por meio do GISTM, sendo estes um modelo de governança, a gama de documentos estratégicos para o gerenciamento das EAR's e os principais sistemas de gestão associados que devem ser implementados.

3.1 Divisão dos Conteúdos do Padrão

O Padrão estabelece um modelo para uma gestão sustentável e segura de estruturas de disposição de rejeitos, proporcionando maior flexibilidade para que os operadores alcancem esse objetivo da melhor maneira possível. A minuta do GISTM inclui um preâmbulo, uma seção de Requisitos, um glossário e anexos. Os requisitos apresentados são aplicáveis individualmente a cada EAR e foram concebidos para serem práticos e verificáveis (ICMM, 2020).

Uma breve análise dos Tópicos do GISTM revela diversas abordagens temáticas, que contribuem para uma melhor cultura organizacional, com maior responsabilidade e sustentabilidade em todos os processos durante o ciclo de vida das EAR's, incluindo o fechamento e pós-fechamento.

O Tópico I - Comunidades Afetadas aborda o respeito aos direitos das pessoas impactadas pelo projeto e a busca por envolvê-las significativamente em todas as etapas.

Já o Tópico II - Base integrada de Conhecimentos desenvolve uma base de informações interdisciplinar essencial para garantir a gestão adequada dos rejeitos, fomentando o uso dos conhecimentos social, ambiental, econômico e técnico local para embasar as decisões em todas as etapas do ciclo de vida da EAR (ICMM, 2020).

O Tópico III - Projeto, Construção, Operação e Monitoramento de Estruturas de Disposição de Rejeitos permite compreender os potenciais níveis de impacto associados à EAR com base nos critérios de projeto utilizados, identificando possíveis modos de falha da estrutura e suas consequências, promovendo o desenvolvimento da gestão de rejeitos com base na gestão de riscos (ROMAN *et al.*, 2023).

O Tópico IV - Gestão e Governança aborda a implementação de diretrizes, sistemas e atribuições para garantir a proteção e a confiabilidade das EAR's, estabelecendo políticas, sistemas e responsabilidades como parte de um processo sólido de controle de qualidade e de riscos. Esse tópico prescreve uma cultura organizacional que estimula o aprendizado, a comunicação e a identificação precoce de problemas, o estabelecimento de procedimentos para relatar e responder a denúncias, além da implementação de medidas de proteção aos denunciadores (ICMM, 2020).

O Tópico V - Resposta às Emergências e Recuperação de Longo Prazo, prepara o operador para lidar com emergências decorrente de falhas nas EAR's indicando o estado de prontidão para uma recuperação de longo prazo caso ocorra uma falha catastrófica.

Por fim, o Tópico VI - Divulgação Pública e Acesso à Informação visa tornar amplamente disponíveis as informações sobre as EAR's para respaldar a transparência e a prestação de contas públicas (ICMM, 2020).

A Figura 1 apresenta a distribuição dos Tópicos, os Princípios associados e a quantidade de Requisitos nos quais são subdivididos.

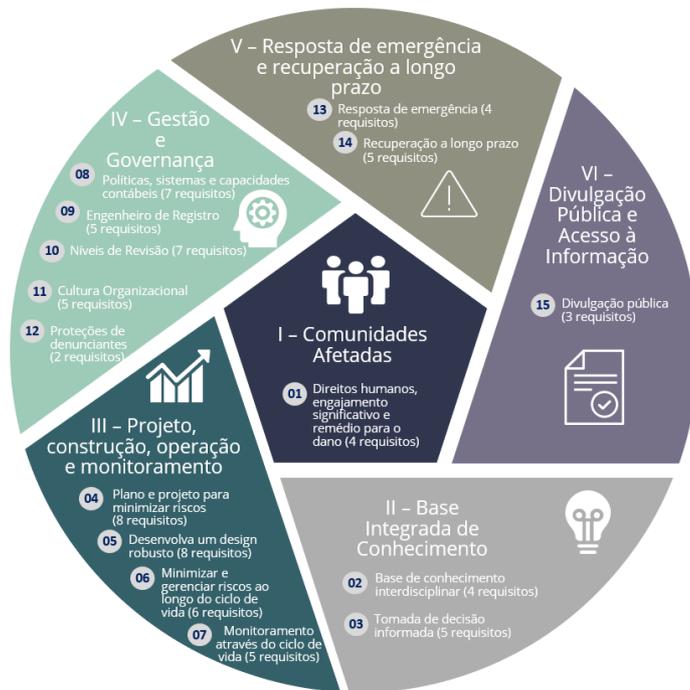


Figura 1. Estruturação do GISTM
Fonte: Adaptado de *Global Tailings Review* (2020).

3.2 Critérios de Conformidade

Em maio de 2021, o ICMM publicou um documento denominado Os Protocolos de Conformidade, que apresenta critérios claros e concisos para permitir que a conformidade ao GISTM seja avaliada. A orientação para validação do ICMM (2021) define:

- **Autoavaliação** – Confirmação própria (ou seja, autoavaliação) da existência e integridade de sistemas e/ou práticas relativas à implementação, na medida em que sejam aplicáveis em um determinado contexto. Ou seja, destina-se a ajudar os operadores a autoavaliarem o seu progresso na implementação do Padrão.
- **Validação Externa** – Confirmação independente da razoabilidade e autenticidade das afirmações feitas nas autoavaliações. Esta avaliação pode ocorrer como parte de uma auditoria separada do sistema, por exemplo, uma auditoria do sistema de gestão ambiental ISO 14001 (ICMM, 2021). Ou seja, isto significa permitir que auditores terceirizados verifiquem de forma independente se uma estrutura de armazenamento de rejeitos atende aos requisitos da Padrão.

Ainda de acordo com ICMM (2021), os protocolos permitem fornecer a terceiros independentes e ao operador, critérios para apoiar a implementação com exemplos que não são obrigatórios, mas implícitos, e para avaliar o cumprimento de todos os requisitos aplicáveis do Padrão. Os possíveis resultados para a autoavaliação ou validação de terceiros de um requisito individual, desnominações níveis de conformidade, incluem Atende, Atende Parcialmente e Não Atende.

Em certas circunstâncias, um requisito pode ser considerado Não Aplicável, como quando operações de mineração não ocorrem em terras ou territórios indígenas ou tribais, caso em que o Requisito 1.2 não se aplica. Os níveis de conformidade estão descritos na Tabela 1 como abordado no ICMM (2021).

Tabela 1. Descrição dos níveis de conformidade, adaptado de ICMM (2021).

| Nível de conformidade | Descrição do resultado |
|-----------------------|--|
| Atende | Sistema e/ ou práticas relacionadas ao Requisito foram implementadas e há evidências suficientes para demonstrar que o requisito está sendo cumprido. |
| Atende parcialmente | Os sistemas e/ ou práticas relacionadas ao cumprimento do Requisito foram apenas parcialmente implementados. Persistência de lacunas ou fragilidades que podem contribuir para a incapacidade de atender ao Requisito ou fornecimento de evidências verificáveis insuficientes para demonstrar que a atividade está alinhada ao Requisito. |
| Não atende | Os sistemas e/ ou práticas necessárias para apoiar a implementação do Requisito não existem, ou não estão sendo implementadas, ou não podem ser evidenciados. |
| Não aplicável | O Requisito específico não se aplica ao contexto da estrutura. |

3.3 Modelo de Governança Sugerido Pelo GISTM

O GISTM define quatro papéis fundamentais para um melhor gerenciamento das EAR's, sendo estes: Executivo Responsável (AE da sigla em inglês), Engenheiro Responsável de Estruturas de Rejeitos (RTFE da sigla em inglês), Engenheiro de Registro (EOR da sigla em inglês) e um Conselho Independente de Revisão de Rejeitos (ITRB da sigla em inglês).

Os Protocolos de Conformidade (ICMM, 2021) oferecem orientações detalhadas sobre as funções e responsabilidades desses papéis, conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2. Resumo das funções chave do GISTM, adaptado de MacRobert *et al.* (2022)

| Papel | Função |
|--|---|
| Executivo Responsável (AE) <i>Nomeado pelo CEO ou Conselho de Administração</i> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Responsável por garantir que estruturas de gestão adequadas estejam instaladas e funcionando em cada mina. ✓ A responsabilidade pode ser delegada (por exemplo, a um especialista corporativo em rejeitos), mas não a prestação de contas (<i>accountability</i>). ✓ Nomeação do ITRB (ou um Revisor Técnico Independente Sênior) ✓ Auxiliar as operações na seleção de RTFE e EOR. ✓ Aceitar critérios de projeto mais baixos quando apropriado. |
| Engenheiro Responsável da Instalação de Rejeitos (RTFE) <i>Nomeado pela Operação (Gerente da Mina) com contribuição do AE. Em alguns casos, o AE pode nomear um RTFE se as funções forem compartilhadas</i> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Responsável pela integridade de uma EAR. ✓ Facilitar a comunicação entre as partes. ✓ Garantir o escopo e o orçamento relacionados aos trabalhos associados a EAR. ✓ Garantir que a EAR seja projetada, construída e fechada de forma adequada em conjunto com Engenheiro de Registro (EOR). |
| Engenheiro de Registro (EOR) <i>Nomeado pela Operação (Gerente da Mina) com a contribuição do AE.</i> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Garantir que a EAR seja projetada, construída e fechada de forma adequada. ✓ Realizar inspeções regularmente. ✓ Apoiado por uma equipe de projeto multidisciplinar (trabalhando em conjunto com o EOR ou subcontratado). |
| Conselho Independente de Revisão de Rejeitos (ITRB) ou Revisor Técnico Independente Sênior <i>Nomeado pela operação (Gerente da Mina) com a contribuição do AE. O AE também pode nomear o ITRB.</i> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Não têm autoridade para tomar decisões. ✓ Avalia os fatores subjacentes à segurança dos rejeitos, notadamente o planejamento, projeto, construção, operação, manutenção, monitoramento do desempenho e gestão de riscos ao longo do ciclo de vida das estruturas de armazenamento de rejeitos. |

Alguns requisitos dos Protocolos de Conformidade (ICMM, 2021) podem ser evidenciados por meio de currículos, demonstrando as experiências e competências dos profissionais envolvidos. A relação e comunicação entre os quatro papéis é crucial, apesar das funções serem distintas: (i) o AE é responsável por garantir a gestão adequada de todas as estruturas de armazenamento da empresa de mineração, (ii) o RTFE assegura a integridade das EAR's, garantindo que as estruturas sejam projetadas, operadas e fechadas com segurança, (iii) o Engenheiro de Registro (EOR) oferece suporte técnico operacional externo, e (iv) o Conselho Independente de Revisão de Rejeitos (ITRB) avalia regularmente a conformidade técnica das estruturas associada à segurança.

Destaca-se que os documentos relacionados à segurança precisam ser regularmente avaliados por um ITRB ou por um revisor sênior, embora seja importante ressaltar que o ITRB não tem autoridade para tomar decisões. O AE mantém a responsabilidade de definir critérios de segurança, nos quais o EOR e RTFE tomam conjuntamente as decisões de projeto (MacROBERT *et al.*, 2022).

3.4 Documentação Estratégica sobre Gestão de Rejeitos

Além de estabelecer uma governança sólida por meio da atribuição de papéis e responsabilidade, o GISTM expõe a necessidade das EAR's apresentarem ou elaborarem documentos estratégicos para uma gestão adequada ao longo do seu ciclo de vida. Esses documentos têm como objetivo consolidar as bases de dados técnicos das estruturas, avaliar riscos e segurança, estabelecer regras operacionais, planejar ações voltadas à emergência, entre outros, visando aprimorar a tomada de decisão rumo à gestão segura das estruturas.

É interessante notar que alguns dos documentos solicitados no GISTM já se alinham com o que é exigido pela legislação brasileira, em virtude dos avanços regulatórios ocorridos nos últimos anos nos âmbitos nacional, estadual ou em colaboração com órgãos multilaterais e a indústria. No entanto, é importante perceber que os documentos considerados correlatos ainda mantêm suas particularidades inerentes.

A seguir, são apresentados alguns dos principais documentos requisitados pelo GISTM, juntamente com os itens equivalentes ou correlatos frequentemente desenvolvidos no contexto técnico brasileiro.

(i) Estudo de Classificação de Consequências: Este estudo, apresentado pelo Requisito 4.1, avalia os possíveis impactos a jusante em caso de falha. Tal classificação pode ser vista como uma metodologia para mensurar as consequências e avaliar os danos potenciais, subsidiando decisões técnicas relacionadas à gestão das EAR's, como critérios de gestão e projeto. No Brasil, o Dano Potencial Associado (DPA) é recorrentemente aplicado como uma metodologia de classificação, embora apresente categorias e critérios distintos em comparação com a classificação do GISTM.

(ii) Relatório de Base do Projeto (DBR da sigla em inglês): Apontado no Requisito 4.8, este relatório detalha e fornece a base e critérios para o projeto, operação, construção, monitoramento e gestão de riscos da EAR. Ele se assemelha a relatórios de consolidação de dados, comumente elaborados por empresas projetistas no desenvolvimento de trabalhos de engenharia.

(iii) Manual de Operações, Manutenção e Vigilância (OMS da sigla em inglês): Referenciado no Requisito 6.4, este manual descreve os indicadores de desempenho e critérios de operação, controles de risco e controles críticos, voltados à gestão segura das estruturas. Paralelamente, a legislação federal solicita que o empreendedor apresente um plano de operação para barragens de mineração enquadradas na Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), que inclui procedimentos de operação, inspeção, monitoramento e manutenção.

(iv) Plano de Preparação e Resposta a Emergências (EPRP da sigla em inglês): Apresentado no Requisito 13.1, este plano é desenvolvido especificamente para a área da estrutura, considerando os modos de falha críveis. Deve identificar perigos e estabelecer estratégias de resposta a emergências, considerando recursos e pessoas envolvidas. No Brasil, de maneira similar, é exigida a elaboração do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM), parte integrante do Plano de Segurança de Barragem (PSB).

(v) A Revisão de Segurança de Barragens (DSR da sigla em inglês): Apontada no Requisito 10.5, é uma avaliação periódica, realizada de maneira sistemática por uma equipe de revisão independente, qualificada para analisar aspectos técnicos, operacionais e de governança de uma EAR. Apesar de algumas especificidades, um processo semelhante de revisão independente é solicitado pela legislação atual, denominada Revisão Periódica de Segurança de Barragens (RPSB).

3.5 Sistemas de Gestão Associados

O ICMM (2021) aborda a importância da implementação de sistemas de gestão, reconhecendo seus desafios, mas também os benefícios em termos de desempenho e gerenciamento de informações.

O Sistema de Gestão de Rejeitos, do inglês *Tailings Management System* (TMS), se posiciona como tema central do Padrão e tem foco na organização da sistemática de governança geotécnica relacionada à operação e gestão segura das EAR's ao longo de seu ciclo de vida. O TMS, recomendado pelo requisito 8.2, inclui elementos essenciais, tais como: (i) estabelecimento de políticas, procedimentos e diretrizes norteadoras das atividades; (ii) planejamento da governança, incluindo a identificação e garantia de recursos adequados, como pessoal experiente e/ou qualificado, equipamentos, programação, dados, documentação e recursos financeiros; (iii) definição de objetivos, métricas e indicadores de desempenho; (iv) controle e gestão de mudanças; (v) avaliações de desempenho e de risco; (vi) diretrizes de operação e gestão de emergência, incluindo a elaboração de manuais de operação e planos de emergência; e por fim, (vii) auditorias e revisões, incluindo do próprio TMS com vistas à melhoria contínua.

É importante ressaltar que o TMS e seus diversos componentes devem interagir com outros sistemas de gestão estabelecidos, como o Sistema de Gestão Socioambiental (SGSA) e o sistema de conformidade legal.

O Sistema de Gestão Socioambiental (SGSA), também mencionado no Requisito 8.2, adota uma abordagem metodológica baseada nos elementos do ciclo PDCA (Planejar-Executar-Verificar-Agir) para gerenciar riscos e impactos socioambientais de forma estruturada a curto e longo prazo. O SGSA auxilia as empresas a integrarem os procedimentos e objetivos para a gestão desses impactos nas principais operações do negócio, por meio de um conjunto de processos claramente definidos e replicáveis.

É fundamental notar que muitas atividades e necessidades descritas no GISTM podem vir a integrar um sistema abrangente de gerenciamento ambiental e social aplicado em toda a mina. Segundo ICMM (2020), no caso de já terem sido adotados sistemas confiáveis para garantir a observância desses requisitos, como processos de auditoria ou verificação de terceiros, estes devem ser reconhecidos como equivalentes para evitar duplicidades na medida do possível.

4 CONCLUSÃO

Manter-se em conformidade com o GISTM não elimina a necessidade de atender aos requisitos estabelecidos em estatutos, leis, regulamentos, portarias ou outras diretrizes governamentais, sejam elas nacionais, estaduais ou locais. Os operadores devem seguir rigorosamente os requisitos do padrão, sem contrariar outras legislações. O padrão será respaldado por protocolos de implementação que fornecerão o suporte necessário, incluindo instruções detalhadas para certificação e garantia de segurança (ICMM, 2020).

Uma EAR segura é aquela que executa sua função prevista em condições normais e incomuns, não representa um risco inaceitável às pessoas, à propriedade ou ao meio ambiente, além de atender aos critérios de segurança aplicáveis. O lançamento do GISTM, em 2020, tem como objetivo auxiliar o desenvolvimento de uma gestão segura e responsável de rejeitos nas questões sociais e ambientais nas EAR's. O Padrão levou as partes interessadas da mineração a repensar como as EAR's estão sendo projetadas, construídas, operadas, monitoradas e fechadas atualmente, e, ainda mais importante, como elas são gerenciadas, revisadas, mantidas e governadas em todo o ciclo de vida.

A motivação das partes interessadas envolvidas na implementação do Padrão é que a sociedade recupere a confiança na indústria da mineração além de fazer com que a comunidade faça parte dela, levando ao caminho da sustentabilidade e desenvolvimento por meio de investimento responsável. Cabe ressaltar que este processo conjunto deve ser monitorado e controlado para melhoria contínua. Um sistema de governança forte, que possa garantir a continuidade dos papéis, deverá apoiar tal monitoramento e transmissão de informações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Campante, R. G. (2019) *Mineração e Grandes Acidentes do Trabalho: A Lógica Subjacente*. Disponível em: <[Mineração e grandes acidentes do trabalho: a lógica subjacente \(trt3.jus.br\)](http://trt3.jus.br)>. Acesso em: 02 mar. 2024.

Castro, L. S. de., Almeida E. (2019) *Desastres e Desempenho Econômico: Avaliação do Impacto do Rompimento da Barragem de Mariana*. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/2177-5230.2019v34n70p406/38527>>. Acesso em: 02 mar. 2024.

Chambers, D., Higman, B. (2011) *Long Term Risk of Tailings Dam Failure*. Disponível em: <[CHAMBERS & HIGMAN 2011.PDF](#)>. Acesso em: 02 mar. 2024.

ICMM - Conselho Internacional de Mineração e Metais. (2020) *Padrão Global da Indústria sobre Gestão de Rejeitos*. Londres.

ICMM - Conselho Internacional de Mineração e Metais (2021) *Protocolos de Conformidade Global: Padrões Globais sobre Gestão de Rejeitos*. Londres.

Espindula. H. S., Nodari. E. S., Santos. M. A. Dos. (2019) *Rio Doce: Riscos e Incertezas a partir do desastre de Mariana (MG)*. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbh/a/WVJHkHCGb8HXBRrPX9hjYCV/#>>. Acesso em: 02 mar. 2024.

Globo. (2015) *Rompimento da Barragem em Mariana: Perguntas e Respostas*. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2015/11/rompimento-de-barragens-em-mariana-perguntas-e-respostas.html>>. Acesso em: 02 mar. 2024.

Global Tailings Review (2020). *Global Industry Standard on Tailings Management*. Disponível em: <<https://globaltailingsreview.org/>>. Acesso em: 02 mar. 2024.

MacRobert. C. J., et al. (2022) *GISTM: Who are the responsible individuals?*. Disponível em: <[GISTM: Who are the responsible individuals? \(scielo.org.za\)](#)>. Acesso em: 02 mar. 2024.

Roman. C., et al. (2023) *Consulting Experience in the Implementation of the Global Industry Standard on Tailings Management*. Disponível em: <<https://ausenco.com/assets/documents/Consulting-Experience-in-the-Implementation-of-the-Global-Industry-Standard-on-Tailings-Management.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2024.