

Um guia para a Gestão de Instalações de Rejeitos

VERSÃO 3.2



The Mining Association of Canada



IBRAM
MINERAÇÃO DO BRASIL



Um guia para a Gestão de Instalações de Rejeitos

VERSÃO 3.2

© 2021 A Associação de Mineração do Canadá. As marcas registradas, incluindo, mas não se limitando a Towards Sustainable Mining®, TSM®, e os arcos em forma de diamante e desenhos quadriláteros, são marcas registradas ou marcas comerciais da The Mining Association of Canada no Canadá e/ou em outros países.

Data da versão: março de 2021

Este documento que temos a honra de apresentar no Brasil é fruto da articulação entre o Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM e a Mining Association of Canada (MAC), instituição análoga ao IBRAM e reconhecida pela excelência na formulação de trabalhos técnicos de ponta relacionados às boas práticas no setor mineral.

Pelo acordo entre essas duas organizações, o Instituto adaptou todo o conteúdo técnico do Towards for Sustainable Mining (TSM) para a realidade brasileira e se encarrega agora de disseminar publicamente este documento.

O TSM, estabelecido pela MAC em 2004, é um programa que permite às empresas de mineração alcançar a melhoria contínua de suas operações em conformidade com os melhores parâmetros de referência operacionais. Seu principal objetivo é possibilitar que as empresas da indústria mineral atendam às necessidades da sociedade no que diz respeito às demandas por produtos da cadeia do setor, de maneira mais responsável em termos sociais, ambientais e econômicos

O ponto central desta parceria entre IBRAM e MAC se baseia na disseminação da autorregulação do setor. E principalmente na construção de relações de confiança e de credibilidade pela sociedade, a partir de um conjunto de indicadores que visam impulsionar o desempenho e garantir que os principais riscos de mineração sejam gerenciados de forma responsável.

Este trabalho técnico aqui apresentado, agora em português, ficará acessível a todo o público interessado em ampliar seus conhecimentos sobre o desempenho mineração e sua melhoria contínua, possibilitando maior grau de responsabilidade operacional dos empreendimentos minerários. A parceria com a MAC que proporcionou a edição deste brilhante material técnico é mais uma contribuição do IBRAM e de seus associados à indústria da mineração e à sociedade brasileira.

Bom Uso!



Raul Jungmann
Presidente



The Mining Association of Canada



IBRAM
MINERAÇÃO DO BRASIL

Expediente

Esta publicação é de responsabilidade do Instituto Brasileiro de Mineração (Ibram), tendo apoio técnico para tradução e adaptação à realidade brasileira através de parceria com a Proactiva Results e Cescon Barrieu.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO - IBRAM:

Julio Nery

Diretor de Sustentabilidade

Cláudia Salles

Gerente de Sustentabilidade

PROACTIVA RESULTS:

Carla Schmidt Oberdiek

Pablo Ricardo Belosevich Sosa

Rafael Tiago Juk Benke

Thâmisa Gonzalez

CESCON BARRIEU:

Dario Rabay

Isabella Oriolo Pollari

Marcelo Mendo de Souza

Maurício Pellegrino de Souza

Viviane Rodrigues

ORGANIZAÇÕES PARCEIRAS NA ADAPTAÇÃO DA VERSÃO BRASILEIRA



The Mining Association of Canada



IBRAM
MINERAÇÃO DO BRASIL

AVISO AOS LEITORES:

A versão eletrônica deste documento possui recursos aprimorados para melhorar a usabilidade do documento:

- hiperlinks para sites e documentos externos;
- hiperlinks para outras seções do documento; e
- caixas pop-up com definições de termos-chave que aparecem quando o cursor passa sobre eles.

Observe que as caixas pop-up não são funcionais nos aplicativos Adobe Reader atuais (2021) para iPad e iPhone, portanto, elas não aparecerão. Além disso, se o documento for visualizado como anexo de e-mail usando o aplicativo Apple Mail, os pop-ups estarão sempre visíveis, bloqueando partes do texto. Se estiver usando um dispositivo móvel da Apple, recomendamos abrir o documento no aplicativo Adobe Reader ou usar a versão compatível com a Apple disponível em "<http://www.mining.ca/tailing-guide>".



The Mining Association of Canada



IBRAM
MINERAÇÃO DO BRASIL

MUDANÇAS NA VERSÃO 3.1

A versão 3.1 é uma atualização da terceira edição do Guia para a Gestão de Rejeitos (o Guia de Rejeitos), lançado em novembro de 2017, para refletir a segunda edição do *Elaboração de Manual de Operação, Manutenção e Vigilância para Instalações de Gestão de Rejeitos e Água* (o Guia OMS) do MAC, lançado ao mesmo tempo que a Versão 3.1 do Guia de Rejeitos.

A mudança mais significativa é uma reescrita da *Seção 5.2* Preparação para Emergência. Esta seção agora fornece orientações mais detalhadas para a preparação de planos de resposta a emergências e planos de preparação.

Outras mudanças incluem:

- alinhamento de terminologia e definições com a segunda edição do Guia OMS;
- esclarecimento da definição de um Diretor Executivo Responsável;
- afirmação de que o escopo da Avaliação de Desempenho (*Seção 6*) e da Revisão pela alta administração para Melhoria Contínua (*Seção 7*) inclui o sistema de gestão de rejeitos específico do local, plano de resposta para emergências, plano de preparação para emergências e o manual do OMS;
- adição de orientação sobre análises pós-incidente na Seção 6 sobre Avaliação de Desempenho;
- adição de texto para esclarecer a diferença entre a ferramenta checklist descrita na Seção 5.3 e a *Tabela de Conformidade* desenvolvida pela MAC como uma ferramenta para avaliar o desempenho em relação aos Indicadores descritos no *Protocolo de Gestão de Rejeitos TSM®*; e
- pequenas correções editoriais.

MUDANÇAS NA VERSÃO 3.2

A versão 3.2 é uma atualização da terceira edição do Guia para a Gestão de Instalações de Rejeitos (o Guia de Rejeitos). As atualizações foram realizadas após o lançamento de 2020 do *Padrão da Indústria Global sobre Gestão de Rejeitos* (o Padrão) para melhorar o alinhamento entre o componente de gestão de rejeitos do programa e do Padrão do *Towards Sustainable Mining® (TSM®)* do MAC.

As mudanças mais significativas são:

- Expansão dos aspectos a serem considerados no desenvolvimento de uma política corporativa e/ou compromisso.
- Aumento do nível de detalhes das descrições das funções e responsabilidades do Diretor Executivo Responsável e da Pessoa Responsável.
- Expansão dos aspectos a serem tratados em uma revisão pela alta administração para melhoria contínua.
- Adição de novo texto e de um apêndice de apoio sobre os requisitos de informação relacionados com:
 - Caracterização do local
 - Informação do projeto
 - Documentação sobre a construção e as condições da construção
 - Plano de descomissionamento
- Substituição da ferramenta de checklist pela Tabela de Conformidade como uma ferramenta para análise de lacunas.

Além disso, o texto sobre controle de informações documentadas foi movido do Guia OMS para o Guia de Rejeitos e alguns textos do Guia OMS sobre comunicação foi movido para o Guia de Rejeitos para consolidar a discussão sobre este tópico.

Preâmbulo

É com prazer que apresento, em nome da Mining Association of Canada (MAC), a terceira edição do Guia para a Gestão de Instalações de Rejeitos (o Guia de Rejeitos).

A primeira edição do Guia de Rejeitos da MAC foi lançada em 1998. Na época, era um dos primeiros e mais abrangentes guias de gestão do setor específicos para rejeitos. O uso fora do Canadá fez com que este Guia fosse disponibilizado em espanhol e português, além de francês e inglês.

A MAC posteriormente lançou a iniciativa *Towards Sustainable Mining*® (TSM®) em 2004, e o Guia de Rejeitos foi integrado ao *Protocolo de Gestão de Rejeitos do TSM*, que inclui indicadores de desempenho para gestão de rejeitos. Uma segunda edição atualizada do Guia de Rejeitos foi lançada em 2011. *O Guia de Rejeitos também é acompanhado pelo Elaboração de Manual de Operação, Manutenção e Vigilância para Instalações de Gestão de Rejeitos e Água* da MAC (o Guia OMS), lançado pela primeira vez em 2003 e depois revisto em 2011.

A aplicação do TSM é obrigatória para membros da MAC em suas operações no Canadá. No entanto, o Guia de Rejeitos e o Guia OMS são desenvolvidos para serem documentos independentes que podem ser aplicados por membros MAC e não membros MAC, em qualquer lugar do mundo. Exportar nossa experiência em práticas de mineração sustentáveis e responsáveis, inclusive para a gestão de rejeitos, é uma maneira importante de contribuição da MAC e de seus membros para melhorar globalmente o desempenho da mineração.

Após a falha de rejeitos de 2014 na Mina Mount Polley, na Colúmbia Britânica, a MAC lançou revisões externas e internas abrangentes do Protocolo de Gestão de Rejeitos do TSM, do Guia de Rejeitos e do Guia OMS. A revisão externa foi conduzida por uma Força-Tarefa Independente, e o Grupo de Trabalho de Rejeitos da MAC liderou a revisão interna. A Força-Tarefa Independente emitiu seu relatório contendo 29 recomendações em novembro de 2015, que embasou o trabalho do Grupo de Trabalho de Rejeitos.

Essas revisões confirmaram a força e os benefícios da abordagem de sistemas de gestão no Guia de Rejeitos e fizeram recomendações para melhorias adicionais. As recomendações dessas revisões foram altamente convergentes e complementares e serviram de base para atualizar e fortalecer o Guia de Rejeitos.

A terceira edição do Guia de Rejeitos é mais um passo no processo de melhoria contínua da gestão de rejeitos, caminhando em direção ao objetivo de minimizar os danos: zero falhas catastróficas nas instalações de rejeitos e nenhum efeito adverso significativo ao meio ambiente e à saúde humana.

Somos muito gratos aos membros da Força-Tarefa Independente e ao Grupo de Trabalho de Rejeitos da MAC que, juntos, trouxeram uma tremenda habilidade, dedicação e entusiasmo ao seu importante trabalho. Confio que os membros da MAC e outros acharão essas melhorias uma contribuição útil para fortalecer a gestão de rejeitos no Canadá e no exterior.



Pierre Gratton

Presidente

A Associação de Mineração do Canadá

Prefácio

Primeira edição do Guia de Rejeitos

A primeira edição guia para a Gestão de Instalações de Rejeitos da MAC, lançada em 1998, foi desenvolvida em resposta a uma série de incidentes relacionados a **rejeitos** que ocorreram na década de 1990. O propósito da primeira edição foi triplo:

- fornecer informações sobre a gestão segura e ambientalmente responsável de **instalações de rejeitos**;
- ajudar as empresas a desenvolver sistemas de gestão de rejeitos que incluem questões ambientais e de critério de segurança; e
- melhorar a consistência da aplicação de princípios sólidos de engenharia e gestão para instalações de rejeitos.

A primeira edição refletiu boas práticas de gestão já em vigor na época. Adotou princípios e abordagens de fontes que incluíam manuais de empresas de mineração, procedimentos de dois workshops da MAC, a Política Ambiental e a Estrutura de Gestão Ambiental da MAC, as normas ISO 14000 relacionadas à gestão ambiental, o esboço das Diretrizes de Segurança de Barragens da Canadian Dam Association (1997) e diretrizes e padrões internacionais.

Com base na implementação do Guia de Rejeitos e nas lições aprendidas, a MAC apresentou um documento complementar em 2003: *Elaboração de Manual de Operação, Manutenção e Vigilância para Instalações de Gestão de Rejeitos e Água* (o Guia OMS). Este guia concentra-se na necessidade de um manual de operação, manutenção e vigilância (OMS) específico do local como um componente integral de um sistema geral de gestão de rejeitos. Esse documento pode ajudar as empresas a cumprir os requisitos legais e a política corporativa, demonstrar autorregulação voluntária e devida diligência, praticar a melhoria contínua e proteger os funcionários, o meio ambiente e o público.

Introdução da Iniciativa Towards Sustainable Mining® da MAC

Em 2004, a MAC estabeleceu a iniciativa Towards Sustainable Mining® (TSM®). O objetivo do TSM é permitir que as empresas de mineração satisfaçam as necessidades da sociedade por minerais, metais e produtos energéticos da maneira mais social, econômica e ambientalmente responsável.

O TSM é um sistema de desempenho premiado que ajuda as empresas de mineração a avaliar e administrar suas responsabilidades ambientais e sociais. É um conjunto de ferramentas e indicadores que impulsionam o desempenho e garantem que os principais **riscos** da mineração sejam gerenciados de forma eficaz pelas operações de mineração. As empresas de mineração que participam da iniciativa TSM demonstram seu forte compromisso com a mineração responsável. Aderindo aos Princípios Orientadores do TSM, as empresas de mineração exibem liderança pelo:

- engajamento com as comunidades;
- condução das melhores práticas ambientais; e
- comprometimento com a segurança e a saúde dos seus funcionários e comunidades vizinhas.

Os principais pontos fortes do TSM são:

- o desempenho é medido principalmente no nível da instalação e os resultados são verificados externamente e comunicados de forma pública;
- a implementação do programa é monitorada, externamente, por um Painel Consultivo da Comunidade de Interesse; e
- o programa incentiva a melhoria contínua do desempenho.

A gestão de rejeitos é um componente central do TSM. Os indicadores de desempenho para a gestão de rejeitos estão descritos no Protocolo de Gestão de Rejeitos do TSM. O Protocolo faz referência ao Guia de Rejeitos e ao Guia OMS, além de ser apoiado por eles. O componente de gestão de rejeitos do TSM fornece uma mensagem forte e consistente aos proprietários, operadores e empreiteiros das instalações de rejeitos: a chave para a gestão ambiental segura e responsável de rejeitos é a aplicação consistente de uma sólida capacidade de engenharia dentro de um sistema de gestão eficaz e ao longo de todo o ciclo de vida de uma instalação.

Segunda Edição do Guia de Rejeitos

Em 2011, foi lançada a segunda edição do Guia de Rejeitos. Esta edição refletiu as informações e a experiência adquiridas ao longo do desenvolvimento e implementação do componente de gestão de rejeitos do TSM e do trabalho com sistemas de gestão de rejeitos em todo o mundo.

A segunda edição forneceu alinhamento com os princípios e terminologia do TSM, bem como com o Guia OMS. O escopo de aplicação foi ligeiramente ampliado em comparação com a primeira edição, e a segunda edição expandiu alguns conceitos descritos na primeira edição e introduziu outros novos. A segunda edição manteve um forte foco em uma abordagem de sistemas de gestão e reduziu o nível de detalhe técnico em relação à primeira edição.

Terceira Edição do Guia de Rejeitos

Em agosto de 2014, ocorreu uma falha na fundação da barragem de rejeitos na Mina Mount Polley, na Colúmbia Britânica. Logo após este incidente, o Conselho de Administração da MAC iniciou uma revisão do componente da gestão de rejeitos do TSM. A ponto-chave foi se alguma melhoria no componente de gestão de rejeitos do TSM poderia ser feita para evitar que tal evento ocorresse novamente.

Esta revisão, lançada formalmente em março de 2015, tinha duas partes:

- uma revisão externa realizada por uma Força Tarefa de Revisão de Rejeitos Independente estabelecida pelo Conselho de Administração do MAC; e
- análise interna realizada pelo Grupo de Trabalho de Rejeitos do MAC, que desenvolveu as edições anteriores do Guia de Rejeitos, bem como do Guia OMS.

A Força Tarefa tinha uma base ampla e seus sete membros possuíam uma variedade de conhecimentos e interesses:

- especialistas em questões de engenharia e geotecnia;
- Representantes das Primeiras Nações;
- especialistas em meio ambiente; e
- indivíduos com experiência em gestão executiva.

A revisão da Força Tarefa Independente concentrou-se principalmente no Protocolo de Gestão de Resíduos do TSM, mas também considerou o Guia de Resíduos e o Guia OMS. O *Relatório da Força Tarefa para Revisão de Resíduos do Towards Sustainable Mining* foi apresentado ao Conselho de Administração do MAC em novembro de 2015 e incluiu 29 recomendações. Dessas recomendações, cinco estavam relacionadas ao Guia de Resíduos:

- Emendar o Guia de Resíduos para exigir uma revisão independente da investigação e seleção do local, projeto, construção, operação, fechamento/descomissionamento e pós-fechamento das instalações de resíduos;
- Avaliar a melhor forma de incluir no Guia de Resíduos a avaliação e seleção tanto da Melhor Tecnologia Disponível (MTD) quanto das Melhores Práticas Aplicáveis (MPA) para a gestão de resíduos;
- Desenvolver e incluir definições e/ou orientações relacionadas à gestão de uma mudança de Engenheiro de Registros e uma mudança de propriedade na seção de gestão de mudanças;
- Incluir um sistema de classificação de não-conformidades baseado no risco e ter consequências correspondentes. Devem ser incluídas orientações sobre a metodologia de avaliação de risco; e
- Incluir orientações técnicas mais específicas relacionadas à seleção e ao projeto do local, incluindo como selecionar objetivos e estabelecer critérios de projeto.

Ao receber o relatório da Força Tarefa, o Conselho de Administração do MAC se comprometeu a identificar rapidamente a melhor forma de integrar as recomendações no TSM para implementação. O Presidente do Conselho declarou que "é imperativo que a indústria melhore continuamente a forma como trabalha para garantir a operação segura de suas instalações de rejeitos".

O Grupo de Trabalho de Rejeitos, composto por membros do MAC e membros associados, que possuía uma ampla gama de conhecimentos relacionados à gestão de rejeitos, desenvolveu um conjunto de recomendações que eram altamente convergentes e complementares às da Força Tarefa.

Uma vez concluídas as revisões internas e externas, o Grupo de Trabalho de Rejeitos começou a revisar o Guia de Rejeitos, levando à terceira edição do Guia. O Protocolo de Gestão de Rejeitos do TSM também foi atualizado e revisado para atender às recomendações da Força Tarefa.

A terceira edição do Guia de Rejeitos mantém a forte ênfase da segunda edição nos sistemas de gestão. No entanto, tem uma ênfase maior nos aspectos técnicos, especialmente naqueles que são críticos para a estabilidade física e química das instalações de rejeitos. A terceira edição também reforça os conceitos-chave que foram descritos em edições anteriores e introduz outros, como:

Abordagem Baseada em Risco (risk-based approach): gerir instalações de rejeitos de forma proporcional aos riscos físicos e químicos que eles podem representar. A gestão de riscos inclui:

- avaliação de risco regular e rigorosa;
- aplicação da tecnologia mais apropriada para gerir riscos que seja adequada às especificidades do local (**MTD**);
- aplicação das melhores práticas do setor para gerir riscos e atingir o objetivo de desempenho (**MPA**); e
- uso de ferramentas de tomada de decisão rigorosas e transparentes para selecionar a combinação mais apropriada de MTD, levando em consideração as características do local, para a instalação de rejeitos.

Controles críticos: um controle de risco que é crucial para evitar um evento de alto impacto ou mitigar as consequências de um evento desse tipo. A ausência ou falha de um controle crítico aumentaria significativamente o risco, a despeito da existência de outros controles.

Engenheiro de Registros (EdR): O **Proprietário**, ao assegurar que uma instalação de resíduos é segura, tem a responsabilidade de identificar e manter um EdR, que fornece a direção técnica em nome do Proprietário. O EdR verifica se a instalação de rejeitos (ou seus componentes) foi:

- Projetada de acordo com objetivos e indicadores de desempenho, diretrizes aplicáveis, normas e requisitos legais; e
- Construída, e está funcionando, durante todo o ciclo de vida, de acordo com a intenção do projeto, objetivos e indicadores de desempenho, diretrizes aplicáveis, normas e requisitos legais.

Revisão independente: avaliação independente de todos os aspectos do planejamento, projeto, construção, operação, manutenção de uma instalação de rejeitos por um revisor competente, objetivo e terceirizado em nome do Proprietário.

A terceira edição também atualiza a estrutura de gestão de rejeitos apresentada no Guia de Rejeitos como uma ferramenta chave para ajudar na implementação de sistemas de gestão de rejeitos específicos do local. As descrições dos elementos da estrutura foram reforçadas e esclarecidas, e a estrutura está mais alinhada com a norma ISO 14001 do Sistema de Gestão Ambiental.

Além de orientações técnicas reforçadas em todo o corpo do Guia de Rejeito, a terceira edição fornece orientações adicionais em apêndices sobre:

- Estrutura e abordagem da gestão de risco;
- Integração de MTD e MPA;
- Avaliação de alternativas;
- Integração da Revisão Independente;
- Considerações para a gestão durante todo o ciclo de vida de uma instalação de rejeitos;
- Considerações técnicas;
 - Planos de transporte e disposição de rejeitos;
 - Planos de gestão da água; e
 - Planos de fechamento/descomissionamento.

A terceira edição do Guia de Resíduos é mais um passo no processo de melhoria contínua da gestão de resíduos, caminhando para o objetivo de minimizar os danos: zero falhas catastróficas das instalações de resíduos e nenhum impacto adverso significativo sobre o meio ambiente ou a saúde humana. O Guia de Rejeitos, entretanto, é apenas um roteiro (roadmap) nesta jornada - para ter sucesso, cabe aos membros do MAC e à indústria de mineração como um todo a implementação efetiva dos princípios incorporados no Guia de Rejeitos.

Índice

Preâmbulo	I
Prefácio.....	II
Índice	VI
1 Introdução	1
2 Estrutura de Gestão de Resíduos.....	7
2.1 Visão Geral.....	7
2.2 Princípios Gerais	10
2.2.1 Avaliação e Gestão de Riscos.....	10
2.2.2 MTD e MPA para gestão de Rejeitos	11
2.2.3 Revisão Independente.....	13
2.2.4 Projeto e Operação para Fechamento.....	14
2.3 Gestão ao longo de seu ciclo de vida de uma instalação de rejeitos.....	16
3 Política e Compromisso.....	17
4 Planejamento	19
4.1 Gestão de Risco	19
4.2 Objetivos de Desempenho.....	22
4.3 Responsabilidade por prestar contas e Responsabilidade pela execução	22
4.3.1 Conselho de Administração ou Nível de Governança.....	23
4.3.2 Diretor Executivo Responsável	23
4.3.3 Pessoa(s) responsável(eis).....	24
4.3.4 Engenheiro de Registros	25
4.3.5 Revisor(es) independente(s).....	26
4.4 Gestão de Conformidade.....	26
4.5 Gestão de Mudança	26
4.6 Gestão de Informações	27
4.6.1 Informações a serem documentadas.....	27
4.6.2 Controle de informações documentadas.....	28
4.7 Gestão de Qualidade.....	29
4.8 Manuais de Operação, Manutenção e Monitoramento	30
4.9 Recursos.....	31
4.10 Treinamento e Competência	31
4.11 Comunicações	32

5	Implementando a Estrutura de Gestão de Rejeitos	34
5.1	Manual de Operação, Manutenção e Monitoramento	34
5.2	Preparação para Emergências	34
5.2.1	Planos de Resposta à Emergências.....	35
5.2.2	Planos de Preparação para Emergência.....	36
5.2.3	Outras considerações para PREs e PPEs.....	37
5.2.4	Integração de Gestão de Crise e Planejamento de Comunicação	38
6	Avaliação de desempenho	40
7	Revisão pela alta administração para Melhoria Contínua	42
8	Garantia	44
	Glossário	46
	Apêndice 1: Estrutura e Abordagem de Gestão de Risco	52
	Apêndice 2: Melhor Tecnologia Disponível e Melhor Prática Disponível/Aplicável	57
	Apêndice 3: Avaliação de alternativas	59
	Apêndice 3.1: Informações típicas consideradas para avaliação de alternativas e Projeto de instalação de rejeitos	62
	Apêndice 4: Revisão independente	69
	Apêndice 4.1: Termos de referência recomendados para a revisão independente	73
	Apêndice 5: Considerações para o gerenciamento ao longo do ciclo de vida de uma instalação de rejeitos	74
	Apêndice 6: Informações a serem documentadas para apoiar a gestão responsável de rejeitos	76
	Apêndice 7: Fatores da comunicação eficaz, governança e o "elemento humano" da gestão de rejeitos	82
	Apêndice 8: Considerações técnicas	84

1 Introdução

Este Guia de Resíduos fornece orientação sobre as melhores práticas para a gestão segura e responsável, sob o aspecto ambiental e social, das instalações de rejeitos. Sua finalidade é tríplice:

- fornecer uma estrutura para a gestão das instalações de rejeitos;
- ajudar os Proprietários de instalações de rejeitos a desenvolver sistemas de gestão de rejeitos que incluam critérios ambientais e de segurança; e
- melhorar a consistência da aplicação de princípios razoáveis e prudentes de engenharia e gestão às instalações de rejeitos.

Os rejeitos e qualquer água associada a eles devem ser geridos de forma responsável. A gestão responsável inclui a prevenção de impactos à saúde e segurança humana, ao meio ambiente e à infraestrutura. Os rejeitos são geridos em instalações que são projetadas, construídas, operadas, fechadas e mantidas durante um período pós-fechamento de longo prazo (ou seja, durante todo o período de **ciclo de vida** das instalações) de uma maneira consistente com a necessidade de uma gestão responsável. A gestão responsável é definida por avaliações abrangentes dos **riscos** associados a uma instalação de rejeitos, tanto físicos quanto químicos, que avaliam os impactos potenciais sobre a saúde, segurança, meio ambiente, sociedade, negócios, economia e regulamentação e a implementação de controles apropriados para gerenciar esses riscos de forma eficaz.

A referência a um sistema de gestão de rejeitos não implica a necessidade de documentação separada que seja específica para um sistema de gestão de rejeitos. O sistema de gestão de rejeitos pode ser incorporado a sistemas de gestão de locais mais abrangentes. O Proprietário que deverá decidir a melhor forma de organizar e integrar as informações relevantes.

Os **rejeitos** são um subproduto da mineração, consistindo na rocha ou solo processado que sobra da separação das commodities de valor da rocha ou solo.

Instalação de Rejeitos: As estruturas, componentes e equipamentos de engenharia envolvidos na gestão de rejeitos sólidos, outros rejeitos advindos de minas que são geridos com rejeitos (por exemplo, resíduos de rocha, resíduos de tratamento de água), e qualquer água gerida em instalações de rejeitos, incluindo fluido de poros, qualquer lago e água de superfície e escoamento. Isto pode incluir estruturas, componentes e equipamentos para:

- classificação dos rejeitos através da gestão do conteúdo de água (por exemplo, ciclones, espessadores, filtros prensas);
- transporte de rejeitos para a instalação de rejeitos (por exemplo, tubulações, calhas, transportadores, caminhões);
- contenção de rejeitos e água associada (por exemplo, represas, diques, pilhas, sistemas de revestimento, sistemas de cobertura);
- gestão de infiltrações (por exemplo, drenagem, tanques de coleta, poços de bombeamento);
- sistemas de recuperação de água (por exemplo, bombeamento para a instalação de processamento de minério);
- gestão da liberação de água de superfície da instalação de rejeitos (por exemplo, desvios, estruturas de decantação, vertedouros, saídas, calhas, tratamento de água);
- estruturas, componentes e equipamentos para a vigilância e manutenção das instalações de rejeitos; e
- controles mecânicos, elétricos e de fornecimento de energia que estejam associados com as estruturas mencionadas acima.

Proprietário é a empresa, sociedade ou indivíduo que possui posse legal ou é o detentor legal de uma instalação de resíduos de acordo com a lei na jurisdição onde a instalação está localizada. Por exemplo, a empresa, sociedade ou indivíduo que possui a mina ou a instalação de processamento de minério onde os rejeitos e a água são gerados é o proprietário desses rejeitos e pode ser considerado o Proprietário da instalação de rejeitos.

Cada instalação de rejeitos é única, refletindo características ambientais e físicas específicas do local que contribuem para moldar a abordagem mais apropriada de desempenho e gestão de risco para aquela instalação. A indústria de mineração tem a tecnologia, experiência e recursos para localizar, planejar, projetar, construir, operar, desativar e fechar instalações de rejeitos de forma segura e ambientalmente responsável, e ainda há oportunidades para rever e melhorar continuamente todos os aspectos da gestão de rejeitos.

A indústria de mineração pode ser responsabilizada e responsável pela gestão dos rejeitos. Esta responsabilidade requer o desenvolvimento e a implementação de um sistema de gestão para a tomada de decisões eficazes de forma a cumprir com os requisitos técnicos, legais, sociais e comerciais. Um componente essencial da gestão eficaz de rejeitos é a implementação de um sistema de gestão de rejeitos - um sistema que incorpora os elementos da gestão responsável de rejeitos. Este Guia de Rejeitos detalha uma estrutura de gestão de rejeitos que fornece a base para que os Proprietários implementem um sistema de gestão de rejeitos específico para cada local. Os elementos desta estrutura são:

- Política e compromisso;
- Planejamento;
- Implementação da diretriz de gestão de rejeitos;
- Avaliação de desempenho; e
- Revisão pela alta administração para melhoria contínua.

A intenção deste Guia de Rejeitos é facilitar o desenvolvimento e a implementação de sistemas de gestão de resíduos específicos das instalações de forma que atendam às necessidades específicas dos Proprietários individuais e das instalações de rejeitos. O desenvolvimento e a implementação do sistema de gestão de rejeitos levam em conta as exigências legais e as expectativas da comunidade. A diretriz de gestão de rejeitos fornece uma base para a gestão de rejeitos de forma segura e responsável, tanto no âmbito ambiental e quanto social, durante todo o ciclo de vida de uma instalação de rejeitos.

Esta terceira edição do Guia de Rejeitos é o resultado de uma revisão do estado atual da ciência em relação à gestão de rejeitos, incorporando as melhores práticas internacionais atuais. A revisão levou ao fortalecimento de conceitos-chave que foram descritos nas edições anteriores além de introduzir outros, como:

Abordagem Baseada em Risco: um componente integral de um sistema de gestão de rejeitos, com o objetivo de gerenciar as instalações de rejeitos de forma proporcional à presença e magnitude dos riscos físicos e químicos que eles podem representar durante todo o ciclo de vida, incluindo o **fechamento/descomissionamento** e o **pós-fechamento**. A gestão e a atenuação dos riscos incluem:

- identificação de riscos potenciais na fase de concepção e **planejamento do projeto e avaliação** rigorosa dos riscos no início do ciclo de vida, que deve ser atualizada periodicamente ao longo de todo o ciclo de vida;

- a aplicação da tecnologia mais apropriada para gerir riscos em uma base específica do local (Melhor Tecnologia Disponível - MTD);
- a aplicação das melhores práticas da indústria para gerenciar riscos e atingir os objetivos de desempenho de forma técnica e economicamente eficiente (Melhores Práticas Disponíveis/Aplicáveis – MPD/MPA); e
- o uso de ferramentas rigorosas e transparentes de tomada de decisão para selecionar uma combinação específica para o local da MTD e da localização para uma instalação de rejeitos.

Controles críticos: um controle de risco que é crucial para evitar um evento de alta impacto ou mitigar as consequências de um evento desse tipo. A ausência ou falha de um controle crítico aumentaria significativamente o risco, a despeito da existência de outros controles.

Engenheiro de Registros (EdR): ao assegurar que uma instalação de resíduos é segura, o Proprietário tem a responsabilidade de identificar e manter uma EdR, que fornece a direção técnica em nome do Proprietário. A EdR verifica se a instalação de rejeitos (ou seus componentes) foi:

- projetado de acordo com objetivos e indicadores de desempenho, diretrizes aplicáveis, normas e requisitos legais; e
- construído, e está sendo executando, durante todo o ciclo de vida, de acordo com a intenção do projeto, objetivos e indicadores de desempenho, diretrizes aplicáveis, normas e requisitos legais.

Revisão independente: avaliação sistemática de todos os aspectos técnicos, de gestão e governança de uma instalação de rejeitos ao longo do ciclo de vida por revisores terceirizados competentes e objetivos. Fornece garantia de que o sistema de gestão da instalação de rejeitos é eficaz em todo o ciclo de vida.

As empresas de mineração e seus projetos e operações associados normalmente têm sistemas e estruturas de gerenciamento em vigor. A integração da gestão de rejeitos nesses sistemas faz parte da revisão e melhoria contínua do sistema. Os procedimentos pertinentes, as atividades e os controles para gerenciar as instalações de rejeitos devem ser atribuídos adequadamente aos funcionários, departamentos e unidades de negócios e ser escaláveis, dependendo da natureza da instalação e do seu Proprietário. A revisão periódica da eficiência e eficácia dos sistemas de gestão ajudará a cumprir os objetivos do planejamento responsável, projeto, construção, operação e eventual fechamento das instalações de rejeitos.

Desde as fases iniciais de concepção e planejamento do projeto até o pós-fechamento, um sistema de gestão de rejeitos deve ser implementado para tratar e integrar a gestão de riscos, requisitos legais, técnicos, de gestão e aspectos de governança das instalações de rejeitos. A integração dos componentes técnicos e de gestão associados às instalações de rejeitos é fundamental para a gestão responsável das

As **consequências** potenciais de eventos indesejados associados às instalações de rejeitos podem incluir impactos sobre o meio ambiente, saúde humana e segurança, infraestrutura, implicações financeiras e legais, além de impactos sobre a reputação. Assim, o escopo das consequências potenciais a serem gerenciadas é mais amplo do que aquelas tipicamente definidas nos sistemas de classificação de consequências, tais como as da Canadian Dam Association's Dam Safety Guideline (2013 edition).

A **melhoria contínua** é o processo de implementação de melhorias incrementais e padronização para alcançar um melhor desempenho ambiental e do sistema de gestão.

instalações de rejeitos e para a manutenção da aceitação social na indústria de mineração. Os proprietários de instalações de rejeitos podem adaptar e implementar as diretrizes de gestão de rejeitos para atender às necessidades específicas de suas instalações. A implementação de um sistema de gestão de rejeitos que utiliza essas diretrizes tem o objetivo de ajudar os Proprietários a integrar questões ambientais e de segurança de uma maneira que seja consistente com a melhoria contínua em sua gestão de rejeitos e, ao fazê-lo, atende às expectativas da sociedade.

O engajamento com as Comunidades de Interesse (CDI) também é importante para a implementação efetiva de um sistema de gestão de rejeitos específico do local. Tal engajamento é bidirecional, dando ao CDI a oportunidade para fazer perguntas sobre a gestão de rejeitos, fornecer informações e expressar suas preocupações. É também uma oportunidade para o Proprietário fornecer informações e responder de forma proativa às preocupações e perguntas da CDI à medida que elas surgem.

O Guia de Rejeitos deve ser usado em conjunto com o *Manual de Operação, Manutenção e Vigilância para Instalações de Gestão de Rejeitos e Água* (o Guia OMS) do MAC. O desenvolvimento e implementação do manual OMS em um local específico é essencial para implementar um sistema de gestão de rejeitos. O sistema de gestão de rejeitos fornece uma estrutura geral, mas as atividades do OMS precisam ser desenvolvidas e implementadas para que essa estrutura funcione no dia-a-dia.

A implementação do guia de rejeitos e do guia OMS ajudará os proprietários de instalações de rejeitos a alcançar e demonstrar:

- um compromisso de desenvolver, implementar, revisar e manter uma política de rejeitos;
- definição de objetivos para o planejamento e atividades estratégicas relacionadas ao desempenho e à gestão de riscos nas instalações de rejeitos;
- melhoria contínua do sistema de gestão de rejeitos;
- que os controles e procedimentos internos estão em vigor, sendo mantidos, implementados e verificados para a preparação, análise adequada, consideração final e divulgação de informações técnicas, científicas, ambientais e sociais;
- que existe um nível eficaz, transparente e apropriado de autoridade e competência para a tomada de decisões para avaliar, recomendar e aprovar os aspectos técnicos, de gestão, ambientais, sociais e econômicos relacionados com rejeitos e a gestão da água; e
- que controles e procedimentos críticos verificáveis, claramente definidos e atualizados estão em vigor para gerir riscos.

O objetivo do Guia de Rejeitos, juntamente com o Guia OMS, é trabalhar continuamente para minimizar os danos através da aplicação de MTD e MPA no projeto, engenharia, operação, manutenção e vigilância de instalações de rejeitos, e treinamento associado. Isto é alcançado através da aplicação de avaliação de risco, práticas de gestão e através da aplicação dos princípios de "melhoria contínua". Há documentos de orientação complementares disponíveis que devem ser integrados ao processo conforme for apropriado, desde que incorporem os princípios descritos neste Guia de Rejeitos.

A **minimização de danos** abrange tanto o desempenho físico e químico quanto os riscos associados às instalações de rejeitos, inclusive:

- zero falhas catastróficas das instalações de rejeitos; e
- nenhum efeito adverso significativo sobre o meio ambiente ou a saúde humana.

O MAC desenvolveu o *TSM Tailings Management Protocol* como uma ferramenta para medir o progresso na implementação deste Guia de Rejeitos e do Guia OMS. Este Protocolo contém uma série de indicadores mensuráveis relacionados à gestão de rejeitos para complementar esses dois Guias.

Em 2016, o *Conselho Internacional de Mineração e Metais* (ICMM) divulgou sua *Declaração de posição sobre a prevenção de falhas catastróficas nas instalações de armazenamento de rejeitos*, que descreve a diretriz que a governança de rejeitos deve ter. Este Guia de Rejeitos está alinhado e é complementar à declaração de posição do ICMM.

As instalações de rejeitos e água são instalações de engenharia complexa que devem ser geridas apropriadamente durante longos períodos de tempo, algumas perpetuamente. Uma orientação técnica detalhada deve ser procurada em outro lugar como um complemento a este Guia de Rejeitos. Particularmente para minas no Canadá, a implementação do Guia de Rejeitos é complementada por diretrizes publicadas pela Associação Canadense de Barragens (CDA):

- Diretrizes de Segurança de Barragens de 2007 da CDA (Edição 2013); e
- Boletim Técnico: Aplicação das Diretrizes de Segurança de Barragens em Barragens de Mineração (2014).

Outras organizações que produziram orientações técnicas aplicáveis de alta qualidade, incluindo orientações sobre avaliação e gestão de riscos, incluem, mas não estão limitadas às seguintes fontes:

- *International Commission on Large Dams* (ICOLD);
- *Australian National Committee on Large Dams* (ANCOLD);
- *International Standards Organization* (ISO);
- *ISO 9000 – Gestão da Qualidade* ;
- *ISO 14000 – Gestão Ambiental* ; e
- *ISO 31000 – Gestão de Risco*;
- *International Code for Cyanide Management*;
- *Environment and Climate Change Canada*;
- *Western Australia Department of Mines and Petroleum*;
- *Australian Government Leading Practice Sustainable Development Program for the Mining Industry*;
- South African National Standards SANS 10286 1998;
- US Bureau of Reclamation;
- US Army Corps of Engineers (Corpo de Engenheiros do Exército dos EUA);
- *US Federal Emergency Management Agency*;
- United Nations Environment Programme; and
- *European Union directive and Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries* on mine waste management.

O Guia de Rejeitos não substitui a experiência profissional ou os requisitos legais. Os Proprietários de instalações de rejeitos devem obter aconselhamento profissional qualificado, inclusive jurídico, para garantir que as condições específicas de cada instalação sejam compreendidas e enfrentadas.

É importante notar que este Guia de Rejeitos discute uma ampla gama de informações que devem ser documentadas como parte do desenvolvimento e implementação do sistema de gestão de rejeitos. Fica a critério do Proprietário decidir a melhor forma de organizar essas informações.

O Guia de Rejeitos e o Guia OMS não são específicos para as condições canadenses, e esses Guias podem ser aplicados de forma eficaz à gestão de rejeitos em qualquer lugar do mundo. Além disso, embora tenha sido desenvolvido para rejeitos e instalações de gestão de água associadas, muitos aspectos do Guia de Rejeitos e do Guia OMS são igualmente aplicáveis à gestão responsável de outros tipos de instalações, como áreas de disposição de estéril e instalações de lixiviação.

2 Estrutura para a Gestão de Rejeitos

2.1 Visão geral

Este capítulo apresenta os elementos-chave da estrutura para a gestão de instalações de rejeitos de forma segura, sustentável e ambientalmente responsável.

A Figura 1 fornece uma visão geral dos elementos essenciais da estrutura de gestão de rejeitos aplicada em todas as fases do ciclo de vida de uma instalação de rejeitos: concepção e planejamento do projeto, projeto, construção inicial, operações e construção em andamento, fechamento temporário ou permanente, pós-fechamento e reabertura de instalações de rejeitos fechadas. Os elementos da estrutura para a gestão de rejeitos são:

- Política e compromisso (consulte a [Seção 3](#));
- Planejamento (ver [Seção 4](#));
- Implementando a estrutura para a gestão de rejeitos (ver [Seção 5](#));
- Avaliação de desempenho (consulte a [Seção 6](#)); e
- Revisão da gestão para melhoria contínua (veja a [Seção 7](#)).

Também é parte integrante do desenvolvimento e implementação de um sistema eficaz de gestão de rejeitos a supervisão fornecida por meio de um programa de garantia. A garantia, que cruza todos os elementos da estrutura para a gestão de **rejeitos**, é abordada na [Seção 8](#).

A estrutura de gestão de rejeitos é baseada na definição da [ISO 14001](#) para um sistema de gestão ambiental que inclui: estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, alcançar, revisar e manter políticas.

Consistente com outros modelos de sistemas de gestão ambiental, a estrutura de gestão de rejeitos segue um ciclo de Planejar-Fazer-Checar-Agir; um modelo de gestão para controle e melhoria.

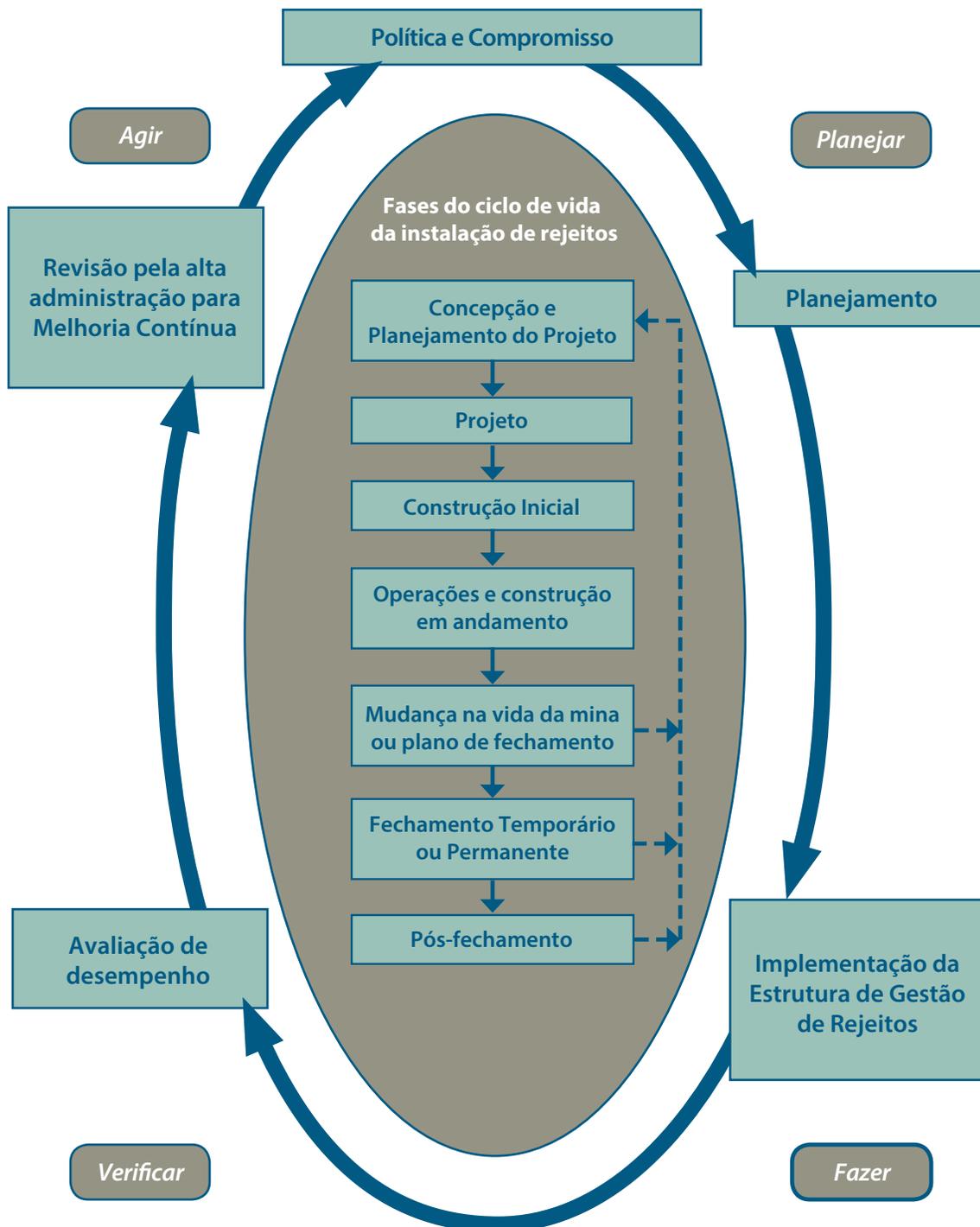
Sistema de Gestão Ambiental (SGA):

A parte de um sistema de gestão global que inclui estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, alcançar, rever e manter a política ambiental e reduzir os impactos ambientais (adaptado da ISO 14001)



O ciclo é então repetido, com os objetivos revisitados e revisados conforme apropriado, e os processos e planos ajustados (veja a Figura 2). Isso ajuda a impulsionar a melhoria contínua, levando a melhorias de proteção ambientais e de redução de risco.

Figura 1: Elementos da Diretriz de Gestão de Rejeitos



Fases do Ciclo de Vida de uma Instalação de Rejeitos:

Concepção e Planejamento do Projeto: começa no início do planejamento de uma possível mina e é integrado com a concepção e planejamento para o site geral, incluindo o plano da mina e planos para o processamento de minério. A fase inclui o uso de ferramentas rigorosas de tomada de decisão para apoiar a seleção do local para a instalação de rejeitos, e a MTD a ser usada para a gestão dos rejeitos.

Projeto: começa quando o local e a MTD para a instalação de rejeitos são selecionados e ocorre em conjunto com o planejamento detalhado de todos os aspectos da possível mina. Projetos de engenharia detalhados são preparados para todos os aspectos da instalação de rejeitos e infraestrutura associada.

Construção inicial: construção de estruturas e infraestrutura que precisam estar no local antes do início da acomodação dos rejeitos. Isto inclui, por exemplo, a remoção de vegetação e solos orgânicos e a construção de barragens iniciais, tubulações de rejeitos, estradas de acesso e infraestrutura associada de gerenciamento de água.

Operações e Construção em andamento: os rejeitos são transportados e colocados nas instalações de rejeitos. As barragens de rejeitos podem ser levantadas, ou novas células de rejeitos podem ser adicionadas conforme o projeto. As operações e a fase de construção em andamento de uma instalação de rejeitos normalmente coincidem com o período de operações comerciais da mina.

Cuidados e manutenção em espera: a mina cessou as operações comerciais e a acomodação dos rejeitos na instalação não está ocorrendo. O Proprietário espera retomar as operações comerciais em algum momento no futuro, portanto a vigilância e o monitoramento da instalação de rejeitos continua, mas a instalação e a infraestrutura associada não são desativadas e o plano de fechamento não é implementado.

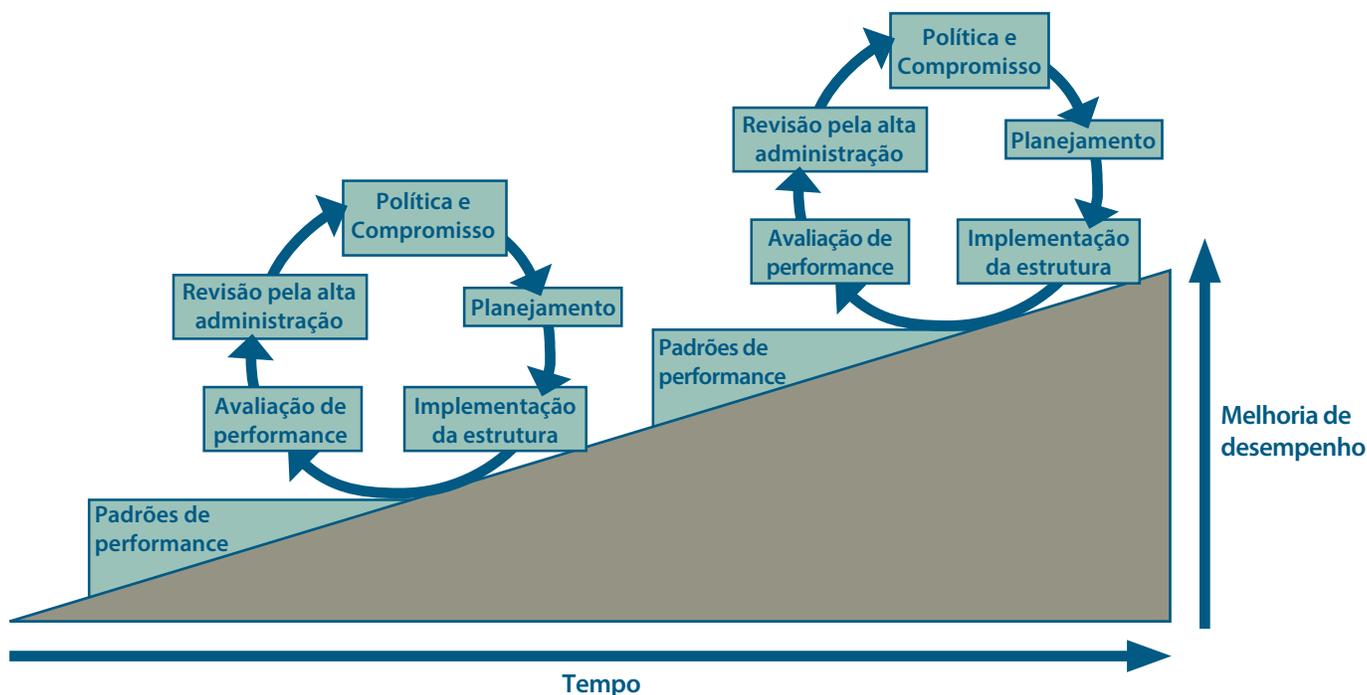
Fechamento/descomissionamento: começa quando a alocação dos rejeitos na instalação termina permanentemente. A instalação e a infraestrutura associada são desativadas e o plano de fechamento é implementado, o que inclui:

- a transição das operações para o fechamento permanente;
- remoção da infraestrutura, como dutos;
- mudanças na gestão ou tratamento de água; e
- recontorno ou revegetação de rejeitos e quaisquer estruturas de contenção ou outros elementos estruturais.

Pós-encerramento: começa quando os trabalhos de descomissionamento estão completos, o plano de fechamento foi implementado e a instalação de rejeitos transitou para manutenção e vigilância de longo prazo. Durante o pós-fechamento, a responsabilidade da instalação de rejeitos pode ser transferida do Proprietário para o controle jurisdicional.

NOTA: particularmente com relação ao fechamento e pós-fechamento, existem várias definições legais em diferentes jurisdições. Essas definições são estritamente como definições de função, caracterizando atividades chave que diferenciam estas fases.

Figura 2: Melhoria Contínua através da Implementação das Diretrizes da Gestão de Rejeitos



2.2 Princípios Gerais

2.2.1 Avaliação e Gestão de Riscos

A avaliação e gestão de risco é essencial para a gestão eficaz das instalações de rejeitos e é essencial a todos os elementos da diretriz de gestão de rejeitos e em todo o seu ciclo de vida.

Riscos potenciais associados com as instalações de rejeitos, incluindo os riscos físicos e químicos, bem como operacionais, organizacionais, financeiros e de gestão, devem ser identificados. As instalações devem ser concebidas, projetadas, construídas, operadas e fechadas de uma maneira que os riscos sejam efetivamente geridos de forma a alcançar os objetivos de minimizar os danos.

Os riscos devem ser reavaliados durante todo o ciclo de vida e como parte de quaisquer mudanças materiais na instalação de rejeitos, como, por exemplo, uma extensão da vida útil da mina ou uma suspensão temporária das operações. À medida que o perfil de risco da instalação muda, as medidas de gestão de risco também devem ser atualizadas adequadamente.

Para instalações novas e existentes, a avaliação de risco deve considerar os impactos potenciais das mudanças climáticas, incluindo eventos climáticos extremos (seca prolongada ou eventos de alta precipitação) e impactos

Risco denota um potencial impacto negativo, prejudicial às operações, ao meio ambiente, à saúde ou segurança pública que pode surgir de algum processo presente ou evento futuro. A severidade ou consequência potencial do impacto e sua probabilidade de ocorrência são ambos considerados na avaliação do risco.

potenciais no *permafrost* em áreas de alta latitude ou altitude. A gestão de risco deve incluir medidas para garantir que as instalações de rejeitos sejam resilientes o suficiente para que os riscos continuem a ser adequadamente geridos sob condições climáticas variáveis, particularmente no longo prazo, por meio do fechamento e pós-fechamento. A adaptação às mudanças climáticas é abordada em detalhes no *Guia de Adaptação às Mudanças Climáticas para o Setor* de Mineração do MAC.

Orientações adicionais sobre avaliação e gestão de riscos são fornecidas no *Anexo 1*.

Um aspecto da gestão de riscos é a identificação, desenvolvimento e implementação de controles críticos, que são controles de risco relacionados à gestão de instalações de rejeitos que devem ser implementados de forma eficaz para evitar a ocorrência de um evento de alta consequência ou para mitigar as consequências de tal evento. As principais etapas na identificação, desenvolvimento e implementação de controles críticos são implementação de um sistema de gestão de rejeitos e identificar e avaliar:

- eventos potenciais de alta consequência e modos de falha plausíveis;
- controles críticos para cada modo de falha plausível;
- indicadores de desempenho associados a esses controles;
- ações para implementar os controles; e
- ações predefinidas a serem tomadas se o desempenho estiver fora do intervalo especificado.

A implementação de uma governança corporativa adequada, incluindo a implementação de um sistema de gestão de rejeitos, é uma forma crítica de controle. No entanto, a maioria dos outros controles críticos são mais específicos para os riscos associados a uma determinada instalação de rejeitos. Assim, alguns controles críticos podem ser implementados e monitorados em nível corporativo, enquanto outros são implementados e monitorados no nível do site. Os controles críticos são discutidos na *Seção 4.1*.

2.2.2 MTD e MPA para Gestão de Rejeitos

A identificação e implementação de tecnologia de gestão de rejeitos, incluindo a aplicação de MTD apropriada ao site, juntamente com a aplicação de MPA, são os pilares para atingir os objetivos de desempenho e gerir riscos. A seleção de MTD requer a consideração de uma série de tecnologias potenciais, para selecionar a tecnologia mais adequada para gerir os riscos em uma base específica do site. Há muitos fatores a serem considerados ao escolher a MPA para uma instalação de rejeitos, exemplos dos quais incluem:

- A probabilidade ou as consequências de uma falha em uma instalação de rejeitos são reduzidas?
- A separação de materiais é necessária para gerir uma potencial preocupação geoquímica?
- Quanta água será retida nos rejeitos durante seu transporte e alocação?
- Existe potencial para colocar rejeitos em áreas mineradas?
- O uso da terra pós-mineração é melhor atendida por uma determinada tecnologia?

MPA são práticas aceitas em todo o espectro de gestão de rejeitos para gerenciar riscos e alcançar o melhor resultado de maneira tecnicamente sólida e economicamente eficiente. Os elementos do MPA podem ser amplamente aplicados, incluindo:

- confirmação dos parâmetros de projeto geoquímicos e físicos durante as operações, fechamento e pós-fechamento e ajuste;
- monitoramento estrutural das instalações de rejeitos para detectar movimento ou mudança;
- implantação de um sistema de gestão de rejeitos;
- monitoramento para avaliar o desempenho em relação aos requisitos do balanço hídrico; e
- realização de Revisão Independente.

A Melhor Tecnologia Disponível

(MTD) é a combinação de tecnologias e técnicas, para o site específico, que seja economicamente viável e que reduza de forma mais eficaz os riscos físicos, geoquímicos, ecológicos, sociais, financeiros e reputacionais associados à gestão de rejeitos a um nível aceitável durante todas as fases do ciclo de vida da instalação, e que ajude a operação de mineração a ser ambientalmente e economicamente viável.

As Melhores Práticas Disponíveis/ Aplicáveis (MPA)

abrangem sistemas de gestão, procedimentos operacionais, técnicas e metodologias que, por meio de experiência e aplicação demonstrada, provaram gerenciar riscos de forma confiável e alcançar objetivos de desempenho de maneira tecnicamente sólida e economicamente eficiente. O BAP é uma filosofia operacional que abrange a melhoria contínua e a excelência operacional, e que é aplicada consistentemente durante toda a vida útil de uma instalação, incluindo o período pós-fechamento.

Para novas instalações e para instalações em extensão da vida útil da mina, os objetivos de desempenho e a gestão de riscos potenciais são os principais impulsionadores nas fases de planejamento conceitual e de desenvolvimento do projeto. A seleção da tecnologia de gestão de rejeitos e localização das instalações mais apropriadas, usando ferramentas rigorosas de tomada de decisão para avaliar alternativas, fornece a base para a gestão de risco futuro e para o alcance dos objetivos de desempenho. Na fase de projeto, deve-se considerar também a MPA que pode ser aplicada durante todo o ciclo de vida da instalação.

Para instalações existentes, pode não ser técnica ou financeiramente possível alterar fundamentalmente a tecnologia usada para a gestão de rejeitos. No entanto, outros aspectos da tecnologia associados à gestão de rejeitos devem ser reavaliados com base nos resultados das avaliações de risco atualizadas e na evolução da tecnologia que pode ser aplicada para reduzir ainda mais os riscos atuais e futuros. A MPA deve ser reavaliada ao longo do ciclo de vida, com o objetivo de melhoria contínua na gestão de rejeitos. As medidas de gestão também precisam ser reavaliadas ao longo do ciclo de vida para garantir que permaneçam apropriadas à medida que o perfil de risco ou as condições ambientais ou operacionais da instalação de rejeitos mudam.

Orientações adicionais sobre a integração de MTD e MPT são fornecidas no Anexo 2. A avaliação de alternativas para a seleção da localização da instalação de rejeitos e da MTD é discutida em mais detalhes no [Anexo 3](#).

2.2.3 Revisão independente

A Revisão Independente regular e sistemática é reconhecida como um MPA para a gestão responsável das instalações de rejeitos.

A Revisão Independente fornece aos Proprietários comentários, conselhos e, potencialmente, recomendações independentes e objetivas de especialistas para auxiliar na identificação, compreensão e gestão de riscos associados às instalações de rejeitos. O principal objetivo da Revisão Independente é fornecer uma opinião ao Diretor Executivo Responsável do Proprietário (consulte a [Seção 4.3.2](#)) em relação a:

- integridade/adequação da avaliação e compreensão dos riscos;
- eficácia da governança de rejeitos e do sistema de gestão de rejeitos;
- se a instalação de rejeitos está sendo efetivamente gerida com base nas boas práticas de engenharia;
- se a avaliação de risco e o nível de risco aceitável devem ser revisados e atualizados;
- se os conceitos e critérios de projeto para a instalação são consistentes com os requisitos legais, as diretrizes e melhores práticas do setor e a teoria, metodologias e experiências atuais; e
- áreas de melhoria na gestão da instalação de rejeitos.

Os objetivos são:

- facilitar decisões de gestão informadas sobre uma instalação de rejeitos para que os riscos relacionados aos rejeitos sejam gerenciados com responsabilidade e de acordo com um padrão aceitável de tratamento; e
- assegurar que o Diretor Executivo Responsável tenha uma opinião de terceiros sobre os riscos, o estado da instalação de rejeitos e a implementação do sistema de gestão de rejeitos, independente das equipes (funcionários, consultores e contratados) responsáveis pelo planejamento, projeto, construção, operação e manutenção da instalação.

Como um princípio abrangente das diretrizes de gestão de rejeitos, a Revisão Independente é aplicável a todos os seus elementos. Também é aplicável em todo o ciclo de vida de uma instalação de rejeitos. A contribuição da Revisão Independente deve ser buscada desde as fases iniciais de planejamento e projeto conceitual, até a revisão do desempenho pós-fechamento. No entanto, ao longo do ciclo de vida de uma instalação de rejeitos e à medida que o perfil de risco de uma instalação muda, o escopo e o foco da Revisão Independente devem ser reajustados para garantir que permaneça relevante e eficaz.

A Revisão Independente é conduzida por um ou mais indivíduos adequadamente qualificados e experientes, que não estiveram diretamente envolvidos com o projeto ou com a operação da instalação de rejeitos. As qualificações e experiência dos revisores devem estar alinhadas com a complexidade da instalação de rejeitos e o perfil de risco da instalação.

Orientações adicionais sobre a Revisão Independente são fornecidas no [Anexo 4](#).

2.2.4 Projetando e Operando para o Fechamento

Alguns dos potenciais impactos e riscos apresentados pela mineração permanecem por muito tempo após o término das operações de mineração. Em particular, as instalações de rejeitos podem representar riscos físicos e químicos em perpetuidade. Desta forma, instalações de rejeitos podem representar um risco e uma responsabilidade de longo prazo que devem ser geridos com responsabilidade por muitas décadas após o término das operações de mineração. Projetar e operar para o fechamento é uma MPA para mitigar esses riscos de longo prazo e reduzir passivos.

Uma instalação de rejeitos fechada é aquela que não está mais sendo utilizada para a deposição de rejeitos com a expectativa de que a instalação não seja mais utilizada para deposição de rejeitos no futuro. A mina ou instalação de processamento de minério com a qual a instalação de rejeitos está associada pode ou não estar fechada.

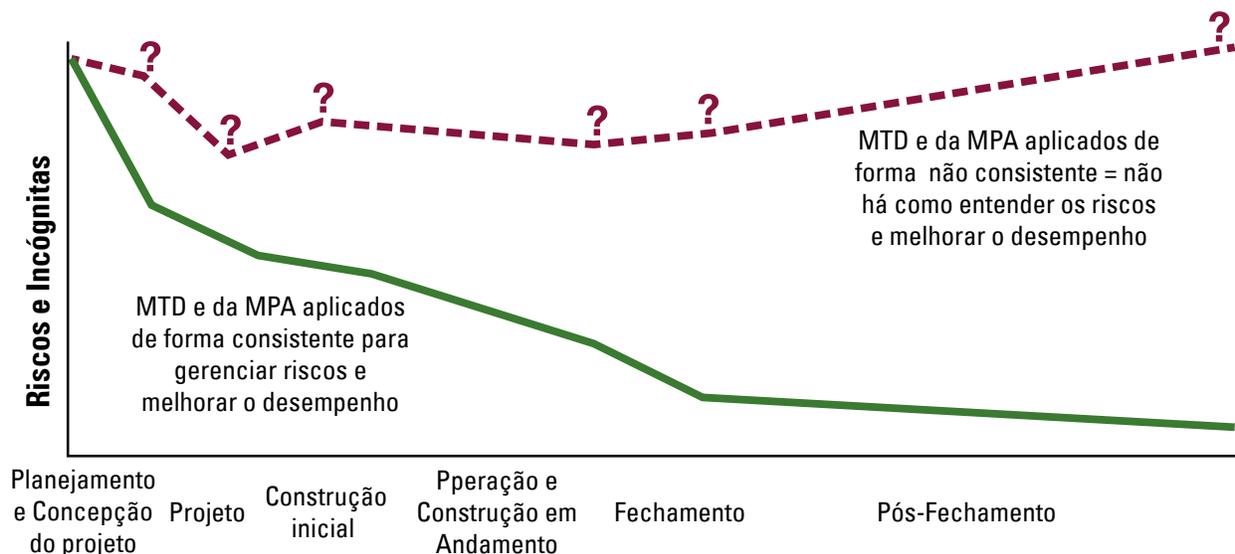
Projetar e operar para o fechamento requer uma visão de longo prazo. Instalações de rejeitos raramente são para armazenamento temporário. Embora algumas possam eventualmente ser re-mineradas para recuperar mercadorias adicionais de valor, elas devem ser concebidas, projetadas, construídas, operadas e fechadas na suposição de que serão instalações permanentes. As instalações de rejeitos, projetadas para fechamento, são verdadeiros projetos desenvolvidos para o futuro, destinados a permanecer física e quimicamente estáveis a longo prazo. É importante garantir que as prioridades financeiras ou operacionais de curto prazo não prevaleçam sobre as melhores práticas operacionais e de projeto que teriam menores impactos, complexidade ou riscos de longo prazo¹.

Projetar e operar para o fechamento é holístico e leva em consideração todos os aspectos da mina, não apenas a instalação de rejeitos em si. Por exemplo, as decisões operacionais e de projeto relacionadas à mineração e ao processamento de minério podem afetar tanto a quantidade quanto as características físicas e químicas dos rejeitos e da água associada, e podem ter implicações de longo prazo para a gestão dos rejeitos: a gestão dos rejeitos começa no início da operação – no planejamento da mina e na planta de processamento de minério.

Quanto mais cedo os perigos associados aos rejeitos e às suas incógnitas forem reduzidos, maior será o potencial para atender aos objetivos de fechamento de longo prazo. Assim, o planejamento e o projeto para o fechamento devem ser iniciados na concepção do projeto e na fase de planejamento do ciclo de vida. A Figura 3 ilustra a importância do planejamento para fechamento e a aplicação da MTD e da MPA ao longo do ciclo de vida. Por exemplo, selecionar a combinação mais apropriada de tecnologia e a localização da instalação de rejeitos para um determinado site logo no início reduzirá os riscos e minimizará os passivos pelo fechamento.

1. O governo australiano (2016: Programa de Desenvolvimento Sustentável de Práticas Líderes para a Indústria de Mineração: Gestão de Rejeitos) afirma que: "A análise econômica convencional pode levar a minimizar os gastos iniciais de capital e adiar os custos de reabilitação. A análise do valor presente líquido descontado o custo atual de gastos futuros com fechamento, reabilitação e gerenciamento pós-fechamento. Portanto, se essa perspectiva econômica de curto prazo for tomada, sem levar em conta os custos sociais e ambientais de longo prazo, há pouca motivação para investir mais substancialmente na fase de desenvolvimento para evitar ou reduzir gastos na fase de fechamento. Há uma série de razões, no entanto, para aplicar a prática de ponta no estágio inicial de desenvolvimento e para projetar e operar o TSF para alcançar os melhores resultados de fechamento".

Figura 3: Prática de gestão de risco ao longo da vida da mina²



A Figura 3 captura a importância de boas decisões no início do ciclo de vida de uma instalação de rejeitos, mas não considera as práticas de contabilidade financeira usadas no planejamento da mina, particularmente a aplicação de taxas de desconto aos custos de longo prazo. O uso de tais práticas pode minimizar, do ponto de vista do planejamento financeiro, a importância do investimento inicial na gestão de impactos e riscos de longo prazo. Ao mesmo tempo, se cada projeto potencial se tornasse tão adverso ao risco que as considerações financeiras não tivessem nenhum papel nas práticas de gestão, os benefícios da mineração para a sociedade não seriam percebidos. O equilíbrio é necessário e um processo de decisão transparente com por meio da Revisão Independente ajudará a alcançar, demonstrar e comunicar esse equilíbrio.

Depois que as principais decisões de projeto são tomadas sobre a seleção da tecnologia de gestão de rejeitos e um local para uma instalação de gestão de rejeitos, os planos de fechamento devem continuar a evoluir e ser refinados em mais detalhes, considerando mudanças no plano da mina, requisitos legais, o perfil de risco do instalação de rejeitos, status das atividades de recuperação progressiva e mudanças nas expectativas das **CDIs**.

As instalações de rejeitos não projetadas originalmente com objetivos de fechamento em mente, como instalações que já estão em operação há várias décadas, podem ser capazes de ajustar suas práticas de gestão de rejeitos ou adotar tecnologias mais recentes (por exemplo, segregação de rejeitos com alto potencial de impactar a qualidade da água) para reduzir o risco e posicionar melhor a instalação de rejeitos para fechamento. A revisão regular de tais oportunidades é fundamental para a melhoria contínua.

2. Figura adaptada do Conselho Internacional de Mineração e Metais (2008): Planejamento para Fechamento Integrado de Mina: Kit de Ferramentas

2.3 Gestão ao longo do ciclo de vida de uma Instalação de Rejeitos

As mineradoras enfrentam o desafio de gerenciar de forma eficaz e eficiente as instalações de rejeitos ao longo de seu ciclo de vida, desde a concepção e planejamento do projeto até o projeto³, passando pela construção inicial, operações e construção em andamento, até o fechamento final e pós-fechamento⁴ (Figura 1).

As instalações de rejeitos continuam a mudar e evoluir ao longo de sua vida e o ciclo de vida de uma instalação de rejeitos raramente é uma simples progressão linear de uma fase para a seguinte. Por exemplo, embora a construção seja uma fase discreta do ciclo de vida para a maioria dos aspectos de uma mina, as atividades de construção em uma instalação de rejeitos típica continuam ao longo da vida operacional da mina, à medida que as barragens ou outras estruturas de contenção são levantadas ou as instalações são ampliadas para acomodar o aumento volumes de rejeitos. Isso é diferente de outros tipos de estruturas de contenção, como barragens de hidroeletricidade ou barragens para a gestão de recursos hídricos, que normalmente são construídas já pensando em sua configuração final. Além disso, dentro da fase operacional podem ocorrer mudanças que não foram previstas no início da vida da mina, como ampliações da área de cobertura das instalações de rejeitos, suspensões de cuidados e manutenção (e subsequentes reinícios), mudanças de processo e tecnologia e assim por diante, reforçando a criticidade de uma gestão efetiva de riscos e de mudanças.

A escala de tempo do ciclo de vida pode se estender por muitas décadas para chegar ao final das operações e fase de construção em andamento e séculos para o fechamento e pós-fechamento. Em alguns casos, os rejeitos podem ser reprocessados no futuro, à medida que a tecnologia melhorar e os preços das commodities aumentarem. Assim, muitos aspectos da gestão de rejeitos não são previsíveis na concepção da mina.

A mudança em si é uma fonte importante de risco para instalações de rejeitos e precisa ser gerida de forma eficaz. Abordagens de gestão sistemáticas e baseadas em riscos fornecem um meio de navegar por esses aspectos do ciclo de vida da mineração.

Em cada fase do ciclo de vida da instalação de rejeitos, a implementação de um sistema de gestão de rejeitos requer que as ações sejam planejadas e implementadas dentro do contexto de políticas e compromissos, com a medição de desempenho e com a implementação de mecanismos de relatórios.

Normalmente, a responsabilidade pela gestão de uma instalação de rejeitos terá diferentes funções durante as diferentes fases de seu ciclo de vida. Por exemplo, uma equipe pode liderar o projeto, outra a construção inicial, outra as operações e a fase de construção em andamento e outra equipe para a fase de fechamento. Durante o pós-fechamento, a instalação pode transitar de cuidados e gestão ativos para um modo mais passivo, mas algum nível de vigilância e manutenção ainda pode ser necessário. A transferência de propriedade da instalação pode ocorrer, mas a continuidade de algum grau de vigilância e manutenção pode ser necessário para garantir que os riscos continuem sendo geridos de forma adequada.

3. A concepção e planejamento do projeto e as fases de projeto abrangem as principais etapas do processo de planejamento da mina: Estudo de Pré-escopo, Estudo de Escopo, Estudo de Pré-Viabilidade e Viabilidade. Dessa forma, assim como o planejamento conceitual da mina começa nas etapas de pré-escopo e definição do escopo, o planejamento para a gestão de rejeitos também deve começar nessas etapas.

4. As fases de fechamento e pós-fechamento correspondem à fase geral de fechamento, conforme descrito no Boletim Técnico da Canadian Dam Association (CDA): Application of Dam Safety Guidelines to Mining Dams (2014). A fase de fechamento, conforme definida neste Guia de Rejeitos, corresponde à fase de transição definida pelo CDA. A fase pós-fechamento, conforme definido neste Guia de Rejeitos, corresponde às fases de fechamento ativo e passivo conforme definido pelo CDA.

Conseqüentemente, ter um sistema de gestão estabelecido que garanta que os fundamentos/elementos do projeto, princípios operacionais e restrições, avaliação de riscos e os processos de gestão de riscos e os controles críticos associados sejam levados de forma consistente para as equipes de gestão subsequentes é essencial para garantir que os riscos sejam efetivamente geridos e que riscos novos e desconhecidos não sejam introduzidos pela perda dos dados e da intenção do projeto original.

Informações adicionais sobre a gestão durante o ciclo de vida de uma instalação de rejeitos são fornecidas no Apêndice 5.

3 Política e Compromisso

Todo Proprietário de uma instalação de rejeitos deve estabelecer uma política de gestão de rejeitos e/ou compromissos que atendam aos requisitos específicos aplicáveis ao seu portfólio de instalações de rejeitos. Cada Proprietário deve desenvolver seus compromissos da maneira que melhor atenda às suas necessidades e abordagem de gestão corporativa, ao mesmo tempo em que aborda seus compromissos com os reguladores e sua CDI.

Cada Proprietário deve demonstrar compromisso com:

- proteção da saúde e segurança pública;
- gestão responsável dos rejeitos com o objetivo de minimizar os danos;
- alocação de recursos adequados para apoiar as atividades de gestão de rejeitos;
- implantação de um sistema de gestão de rejeitos por meio das ações de seus empregados, terceirizados e consultores;
- estabelecer uma cultura organizacional que promova o aprendizado, a comunicação e o reconhecimento precoce dos problemas; e
- resposta a emergências e participação na recuperação pós-incidente em colaboração com autoridades reguladoras e CDI.

Em uma base específica da instalação, o Proprietário também deve assumir compromissos mais específicos. Esses compromissos adicionais provavelmente tomarão a seguinte forma:

- planejar, projetar, construir e operar instalações de rejeitos de uma maneira que reduza os impactos, riscos e passivos de longo prazo;
- garantir que a gestão de rejeitos cumpra os requisitos legais e esteja em conformidade com a prática de engenharia razoável e prudente, defina critérios de projeto, padrões/diretrizes da empresa e o Sistema de gestão de rejeitos do proprietário;
- envolver-se com a CDI, levando em consideração suas considerações em relação ao projeto (incluindo localização), operação e gestão da instalação de rejeitos;
- gerenciar as instalações de rejeitos de acordo com os riscos que representam por meio da implementação da MTD e MPA, com o objetivo de minimizar os danos e atender aos requisitos de desempenho, governança corporativa, ambientais e sociais;
- gerenciar todos os sólidos e água dentro das áreas designadas;
- estabelecer um programa contínuo de revisão, incluindo Revisão Independente, e melhoria contínua do desempenho de saúde, segurança e meio ambiente por meio da gestão de riscos associados a cada instalação de rejeitos; e

- implementar o nível de responsabilidade, autoridade e competência para a tomada de decisão apropriada ao nível de risco que a decisão implica.

A política e/ou compromissos devem ser:

- revisado e endossado pelo Conselho de Administração ou Nível de Governança (consulte a Seção 4.3.1);
- comunicado aos funcionários;
- compreendidos em grau adequado às suas funções e responsabilidades por empregados e terceirizados cujas atividades possam afetar a gestão de rejeitos direta ou indiretamente;
- comunicado à CDI; e
- implementado com alocação de orçamento.

Uma política de gestão de rejeitos não precisa ser um documento independente e pode fazer parte de uma operação abrangente da empresa, política ambiental ou de desenvolvimento sustentável, se essa política contiver referência específica à gestão de rejeitos e incluir as políticas e compromissos descritos aqui .

Alguns proprietários podem ter várias políticas para atender a diferentes necessidades.

A chave é que todas as informações necessárias sejam documentadas. Cabe ao Proprietário decidir a melhor forma de organizar essa documentação.

4 Planejamento

O planejamento é o primeiro passo no ciclo Planejar-Fazer-Checar-Agir do sistema de gestão de rejeitos. Ele estabelece as bases para a implementação de um sistema de gestão de rejeitos. Consiste no estabelecimento do próprio sistema de gestão de rejeitos e no desenvolvimento de todos os planos, processos e sistemas, incluindo estudos de engenharia, a serem integrados e implementados no sistema de gestão de rejeitos.

Nos ciclos subsequentes do ciclo Planejar-Fazer-Checar-Agir do sistema de gestão de rejeitos, o Planejamento do Sistema de Gestão inclui atualizações, conforme apropriado, para esses planos, processos e sistemas, bem como quaisquer atualizações para o próprio sistema de gestão. O sistema de gestão de rejeitos e todos os planos, processos e sistemas associados devem estar alinhados com a política ou compromisso do **Proprietário (Seção 3)**. Dessa forma, o sistema de gestão de rejeitos serve como o principal veículo para atender a essa política ou compromisso com base em um site específico.

Proprietários de instalações de rejeitos existentes que estão desenvolvendo um sistema de gestão de rejeitos pela primeira vez podem já ter alguns desses planos, processos e sistemas em vigor. Deve ser realizada uma análise de lacunas que identifique planos, processos e sistemas que não existam e também avalie o grau atual de alinhamento e integração de planos, processos e sistemas que já são implementados e identifique quaisquer deficiências. Isso deve incluir a consideração da adequação e necessidade potencial de atualizações na avaliação de riscos e no plano de gestão de riscos. Ao conduzir essa análise de lacunas, é importante reconhecer que um sistema de gestão de rejeitos deve ser adaptado de maneira específica ao local, refletindo as características do local e da instalação de rejeitos, a política e os compromissos do Proprietário, os requisitos legais e os compromissos com a CDI.

Como parte do Planejamento do Sistema de Gestão, um plano de ação deve ser desenvolvido e implementado para abordar as lacunas identificadas. Os planos, processos e sistemas existentes, incluindo estudos de engenharia, devem ser revisados conforme apropriado para melhorar/garantir seu alinhamento e solucionar quaisquer deficiências. O desenvolvimento e a implementação de um plano de ação devem ser feitos de forma a priorizar os resultados da análise de lacunas e focar primeiro nas:

- Lacunas ou deficiências que representam os maiores riscos.
- Informações inexistentes ou inadequadas que são necessárias (por exemplo, informações de caracterização do site) para abordar as lacunas ou deficiências identificadas.

A Tabela de Conformidade MAC pode ser usada para ajudar a conduzir esta análise de lacunas.

4.1 Gestão de Risco

A identificação e mitigação de **risco** são princípios fundamentais da boa gestão e isso também se aplica à gestão de rejeitos (**Seção 2.2.1**). As avaliações de risco devem ser concluídas com a frequência necessária para atender aos objetivos de gestão de rejeitos estabelecidos para qualquer instalação. O nível aceitável de risco deve ser definido no contexto da instalação e para sua fase de **vida** específica, levando em consideração a probabilidade e consequência de falha catastrófica e perspectivas do Proprietário, reguladores e CDI.

A avaliação e o gerenciamento de riscos devem levar em consideração:

- risco físico e químico da **instalação de rejeitos**;
- riscos ambientais, como terremotos, deslizamentos de terra ou avalanches, que podem afetar a instalação; e
- outros riscos externos ao Proprietário e à instalação, incluindo riscos legais e de licenciamento (por exemplo, não obter licenças em tempo hábil ou licenças que não estejam alinhadas com a intenção do projeto da instalação de rejeitos).

Um plano de gerenciamento de risco deve ser preparado e documentado para descrever os resultados da avaliação de risco e as medidas de mitigação a serem implementadas para:

- eliminar ou evitar o risco na medida do possível;
- reduzir o risco minimizando a probabilidade ou a consequência potencial de um evento indesejado ou condição que representa um risco; e
- detectar, responder e minimizar as consequências se ocorrer um evento ou condição indesejada que represente um risco.

O desenvolvimento de um plano conceitual de gerenciamento de riscos deve começar na fase de **concepção e planejamento do projeto** do ciclo de vida para novas instalações e expansões de instalações existentes, e ser refinado e desenvolvido com mais detalhes durante a **fase de projeto**.

Para todas as operações, a avaliação de risco e o plano de gerenciamento de risco devem ser revisados e atualizados regularmente, conforme apropriado, ao longo do ciclo de vida da instalação de rejeitos. O plano também deve ser revisto e atualizado no caso de mudanças que não foram previstas no início da vida útil da mina, tais como prolongamentos da vida útil da mina, suspensões de cuidados e manutenção (e subsequentes reinícios), mudanças no minério sendo processado, mudanças no processo e na tecnologia, etc.

Controles Críticos

Os controles de risco estão descritos no plano de gestão de risco e são medidas específicas do site ou em nível de governança colocadas em prática para:

- prevenir ou reduzir a probabilidade de ocorrência de um evento indesejado; ou
- minimizar ou mitigar as consequências negativas se o evento indesejado ocorrer.

Controles críticos são controles de risco específicos do site e de nível de governança que são cruciais para prevenir um evento de alta consequência ou mitigar as consequências de tal evento. A ausência ou falha de um controle crítico aumentaria significativamente o risco, apesar da existência de outros controles. Os controles críticos podem ser técnicos, operacionais ou baseados na governança.

O desenvolvimento e implementação de uma estrutura para gestão de controles críticos é uma importante ferramenta de gestão de risco que fornece um alto nível de garantia contra a ocorrência de eventos de alta consequência, conforme definido pelo Proprietário e seu EdR, com entrada da Revisão Independente, reguladores e CDI.

A designação de controles críticos é um exercício específico do Proprietário e da instalação de rejeitos. Os controles de risco são tipicamente designados como controles críticos se uma ou mais das seguintes condições forem atendidas:

- A implementação do controle reduziria significativamente a probabilidade ou consequência de um evento ou condição indesejada que representa um risco inaceitável (ver também Apêndice 1);
- inversamente, a remoção ou falha do controle aumentaria significativamente a probabilidade ou as consequências de um evento ou condição indesejada que representa um risco inaceitável, apesar da presença de outros controles;
- o controle evitaria mais de um modo de falha ou mitigaria mais de uma consequência; ou
- outros controles dependem do controle em questão.

Os processos para a gestão de controles críticos devem ser implementados, cujos elementos-chave são os seguintes:

- identificar modos e causas potenciais de falha usando técnicas de avaliação de risco (consultar Apêndice 1);
- identificar controles de risco associados a possíveis modos e causas de falha;
- identificar os controles de risco considerados críticos para um Proprietário ou para uma instalação específica;
- nomear um “proprietário do risco” e um “proprietário do controle crítico” para esse risco;
- definir os controles críticos e seus critérios de desempenho, indicadores de desempenho mensuráveis e requisitos de vigilância;
- identificar ações pré-definidas a serem executadas se o controle for perdido;
- verificar a execução de controles críticos pelo proprietário do controle crítico ou designado, em uma frequência compatível com a frequência de execução do controle;
- relatar deficiências em controles críticos à(s) Pessoa(s) Responsável(eis) e, quando apropriado, ao Diretor Executivo Responsável, e identificar ações e um cronograma para resolver essas deficiências;
- acompanhar a implementação de ações para solucionar deficiências críticas de controle e reportar à(s) Pessoa(s) Responsável(eis) e, quando apropriado, ao Diretor Executivo Responsável; e
- revisar e atualizar periodicamente os controles de risco e os controles críticos, com base em avaliações de risco atualizadas, planos de gestão de risco e desempenho anterior.

Ao incorporar conceitos como controles críticos em um sistema de gestão de rejeitos e atividades de OMS correspondentes, é importante que tais conceitos sejam efetivamente implementados. No entanto, existem outros conceitos estreitamente alinhados que usam terminologia diferente. Por exemplo, alguns Proprietários desenvolvem e implementam Planos de Ação de Resposta Imediata (PARIs). É o conceito que é essencial, e não a terminologia usada para descrevê-lo.

4.2 Objetivos de Desempenho

Estabelecer e documentar objetivos de desempenho, indicadores e medidas de desempenho associadas a instalação de rejeitos com base em:

- Requisitos ambientais;
- Avaliação de risco e nível de impacto e risco aceitável; e
- Plano de gestão de riscos.

Os objetivos e indicadores de desempenho devem estar alinhados com o sistema e política de gestão de rejeitos do Proprietário e/ou compromissos, padrões/diretrizes, requisitos legais, compromissos com CDI e boas práticas ambientais e de engenharia.

Os objetivos e indicadores de desempenho devem ser desenvolvidos para todo o ciclo de vida da instalação de rejeitos, incluindo o planejamento para o possível fechamento temporário e eventual fechamento permanente e devem abordar:

- proteção da saúde e segurança dos funcionários e da população;
- objetivos e critérios de projeto, incluindo desempenho geotécnico, geoquímico, operacional, comunitário e ambiental objetivos que se espera que a instalação de rejeitos atinja;
- mitigação de impactos ambientais negativos, garantindo a estabilidade física e química contínua de todos os componentes/estruturas; e
- uso aceitável pós-fechamento dentro de uma estrutura técnica e econômica viável.

Para novas instalações ou instalações em expansão, os objetivos de desempenho devem ser estabelecidos no início das fases de planejamento e projeto conceitual. As avaliações de alternativas para localização de instalações e tecnologia de gestão de rejeitos devem levar em consideração esses objetivos de desempenho.

4.3 Responsabilidade por prestar contas e Responsabilidade pela execução

Uma ampla gama de funcionários, empreiteiros e consultores são normalmente contratados para implementar um sistema de gestão de rejeitos e aplicar um dever de cuidado para garantir que as instalações de rejeitos sejam geridas de forma responsável. Dado o número de pessoas envolvidas e a variedade de funções relacionadas à gestão de rejeitos, é importante que a responsabilidade por prestar contas, responsabilidade pela execução e autoridade sejam claramente definidas e implementadas para todas as decisões relacionadas à gestão de rejeitos. As decisões devem ser tomadas por pessoas que tenham uma clara responsabilidade por prestar contas, responsabilidade pela execução, autoridade para tomar essas decisões e que sejam adequadamente qualificadas e experientes.

Objetivos de desempenho são objetivos gerais, decorrentes da política e do compromisso do Proprietário, que são quantificados quando for possível.

Indicadores de desempenho são requisitos de desempenho detalhados que surgem dos objetivos de desempenho e que precisam ser definidos e atendidos para atingir esses objetivos. Os indicadores de desempenho devem ser mensuráveis e quantificáveis.

(ambas as definições foram adaptadas da ISO 14001)

É essencial que as pessoas com uma responsabilidade por prestar contas, responsabilidade pela execução e autoridade para o gerenciamento de rejeitos tenham um entendimento - adequado à sua responsabilidade por prestar contas, responsabilidade pela execução e nível de autoridade - de como a instalação de rejeitos é planejada, projetada, construída e operada. Isto inclui os riscos da instalação, o processo de gestão de risco, a gestão de controles críticos e as restrições operacionais.

As circunstâncias de cada Proprietário e instalação de rejeitos variam e, portanto, a governança e a estrutura organizacional devem ser adequadamente adaptadas às necessidades de cada Proprietário e instalação. No mínimo, no entanto, a responsabilidade por prestar contas, responsabilidade pela execução, autoridade e papéis devem ser claramente definidos e documentados para:

- Conselho de Administração ou Nível de Governança do Proprietário;
- Diretor Executivo Responsável;
- Pessoa(s) Responsável(eis);
- Engenheiro de Registros (EdR); e
- Revisor(es) independente(s).

O Proprietário deve estabelecer linhas claras de comunicação entre estas posições.

Também é essencial que o Proprietário entenda as funções e o mandato de todas as agências reguladoras relevantes e tenha um claro entendimento da estrutura legal dentro da qual a instalação de rejeitos é planejada, projetada, construída, operada e fechada.

4.3.1 Conselho de Administração ou Nível de Governança

Em última instância, o Conselho de Administração ou Nível de Governança do Proprietário podem ser responsabilizados pelas decisões relacionadas à gestão de rejeitos. Isto dependerá do tamanho e da estrutura da empresa. Isto inclui endossar a política ou o compromisso corporativo relacionado à gestão de rejeitos (Seção 3).

O Proprietário deve determinar as respectivas funções e responsabilidades do Conselho de Administração ou Nível de Governança e do Diretor Executivo Responsável.

Nível de Governança: O Conselho de Administração da empresa (ou um subcomitê do Conselho de Administração) é considerado o nível de governança de uma empresa, ou seja, é neste nível em que são tomadas as decisões societárias ao mais alto nível, principalmente no que diz respeito aos recursos organizacionais e financeiros. Para empresas sediadas fora do país em que a instalação de rejeitos está localizada e que não possuem um Conselho de Administração com sede naquele país, o nível de governança seria equivalente ao comitê ou conselho de mais alto nível que fornece supervisão e revisão das atividades de gestão de rejeitos dentro daquele país.

4.3.2 Diretor Executivo Responsável

Uma pessoa de nível executivo (por exemplo, CEO, COO, vice-presidente) designada pelo Conselho de Administração ou pelo Nível de Governança responsável por prestar contas pela gestão de rejeitos e pelo desenvolvimento e implementação dos sistemas e treinamento associados necessários para a gestão

responsável de rejeitos. Essa responsabilidade por prestar contas não pode ser delegada, mas o Diretor Executivo Responsável pode delegar tarefas. Este Diretor tem uma relação de subordinação direta ao Conselho, a um comitê do Conselho ou ao nível de Governança e:

- precisa estar ciente dos principais resultados das avaliações de risco de instalações de rejeitos e como esses riscos estão sendo geridos;
- tem responsabilidade por prestar contas e tem a responsabilidade por estabelecer uma estrutura de gestão apropriada, além de ser responsável (por prestar contas) por garantir o desenvolvimento e a implementação de sistemas de gestão de rejeitos específicos do site e o desenvolvimento de quaisquer planos necessários para a preparação para emergências;
- delega responsabilidade e autoridade para a gestão de rejeitos e define as responsabilidades do pessoal, autoridade e relações hierárquicas para implementar os sistemas necessários para a gestão responsável de rejeitos em todas as fases do ciclo de vida da instalação de rejeitos;
- demonstra para o Conselho de Diretores/Governança se os rejeitos são geridos de forma responsável;
- é responsável (por prestar contas) por estabelecer processos para assegurar a aprovação (por recomendação da(s) Pessoa(s) Responsável(eis) e Engenheiro de Registros, e sujeito à Revisão Independente) do:
 - projeto e da intenção do projeto da instalação de rejeitos, incluindo o projeto associado a quaisquer mudanças materiais; e
 - plano de gestão de risco para a gestão de rejeitos;
- é responsável (por prestar contas) por assegurar que a Pessoa Responsável, o EdR e os Revisores Independentes tenham as competências e a experiência adequadas, proporcionais ao nível de risco e às características da instalação; e
- é responsável (por prestar contas) por garantir que exista um processo em vigor que possibilite aos funcionários relatar preocupações relacionadas à gestão de rejeitos e acompanhar o andamento dessas preocupações.

4.3.3 Pessoa(s) responsável(is)

No mínimo, o Proprietário deve designar uma Pessoa Responsável para cada instalação de rejeitos. Durante a construção inicial, operações e construção em andamento, deve haver uma pessoa responsável, disponível imediatamente, em todos os momentos. A(s) Pessoa(s) Responsável(eis) tem responsabilidade delegada claramente definida para a gestão de rejeitos, além das qualificações apropriadas. O Proprietário deve descrever as competências necessárias. Também pode haver uma Pessoa Responsável designada no nível corporativo. A(s) Pessoa(s) Responsável(is) identifica(m) o escopo do trabalho e os requisitos orçamentários (sujeitos à aprovação final) para todos os aspectos da gestão de rejeitos, incluindo o EdR e delegam tarefas e responsabilidades específicas a depender da qualificação necessária para a tarefa da gestão de rejeitos.

A(s) pessoa(s) responsável(eis) deve(m) estar familiarizada(s) com o projeto, construção, operação e desempenho da instalação de rejeitos e é(são) parte(s) integrante(s) do desenvolvimento e implementação do sistema de gestão de rejeitos.

A(s) pessoa(s) responsável(eis) é(são) responsável(eis) pela gestão da instalação de rejeitos, incluindo:

- assegurar que uma estrutura organizacional específica do site esteja em vigor, com as funções e responsabilidades documentadas;

- estabelecer e manter um relacionamento e uma comunicação contínua com o EdR;
- desenvolver (onde não existe atualmente) e implementar um sistema de gestão de rejeitos específico do site, que garantam, inclusive que:
 - o sistema de gestão e os planos, processos e sistemas associados são desenvolvidos e implementados de acordo com o perfil de risco, características e fase do ciclo de vida da instalação de rejeitos (*Seções 4 e 5*);
 - o desempenho da gestão de rejeitos seja avaliado (*Seção 6*);
 - a condução de revisões, na frequência prescrita pelo Proprietário, da gestão para melhoria contínua (*Seção 7*); e
 - a implementação das recomendações e planos de ação decorrentes das revisões de gestão, incluindo a revisão/revisão de planos, processos e sistemas (por exemplo, plano de gestão de risco, manual OMS) (*Seção 7*);
- supervisionar o planejamento, projeto e sequenciamento da construção, onde aplicável; e
- garantir que:
 - a avaliação de risco seja conduzida e revista com uma frequência apropriada, e um plano de gestão de risco seja desenvolvido, implementado e atualizado de acordo (*Seções 2.2.1 e 4.1*); e
 - um programa de garantia seja desenvolvido e implementado, incluindo a Revisão Independente, e que os resultados sejam documentados e considerados (*Seção 8*).

A(s) pessoa(s) responsável(eis) deve(m) manter comunicação regular com a EdR e também deve(m) estabelecer contato com as equipes internas com responsabilidades diretas e indiretas relacionadas à gestão de resíduos, tais como operações, planejamento, assuntos regulatórios, meio ambiente e engajamento com CDI.

4.3.4 Engenheiro de Registro

O Proprietário, ao garantir que uma instalação de rejeitos seja segura, tem a responsabilidade de identificar e contratar um EdR que forneça orientação técnica em nome do Proprietário. O EdR verifica se a instalação de rejeitos (ou componentes dela) foi:

- projetada de acordo com objetivos e indicadores de desempenho, diretrizes aplicáveis, padrões e requisitos legais; e
- construída, e está operando, durante todo o ciclo de vida, de acordo com a intenção do projeto, objetivos e indicadores de desempenho, diretrizes aplicáveis, padrões e requisitos legais.

Para instalações de rejeitos que incluem estruturas de retenção/barragens, o EdR é responsável pelas Inspeções de Segurança de Barragens e relatórios associados. O EdR também deve participar das avaliações de risco da instalação e estar disponível a revisores independentes e, para instalações com estruturas de retenção, para realizar análises de segurança de barragens. O EdR executa essas atividades como parte do processo de garantia mais amplo do Proprietário, conforme descrito na *Seção 8*.

O Proprietário deve desenvolver um termo de referência para a EdR que descreva as funções e responsabilidades do cargo, hierarquia, linhas de comunicação e competências necessárias.

A EdR deve ter experiência e conhecimento compatível com os requisitos de gestão de risco para a instalação. A EdR deve ter as qualificações apropriadas, o que inclui certificações profissionais relevantes

para a jurisdição na qual a instalação de rejeitos está localizada.

4.3.5 Revisor(es) Independente(s)

O(s) Revisor(es) Independente(s) fornece(m) ao Proprietário comentários independentes que são objetivos e especializados, conselhos e recomendações potenciais para ajudar na identificação, compreensão e gestão dos riscos associados às instalações de rejeitos, bem como a implementação do sistema de gestão de rejeitos do Proprietário. O(s) Revisor(es) Independente(s) não tem autoridade para tomar decisões. A responsabilização e a responsabilidade pelas decisões cabe ao Proprietário.

Os Revisores Independentes são terceiros que não estão e não estiveram diretamente envolvidos com o projeto ou operação da instalação de rejeitos em particular.

4.4 Gestão de Conformidade

O Proprietário deve documentar e implementar processos de gestão de conformidade para garantir que:

- os requisitos e compromissos legais aplicáveis (incluindo compromissos/condições provenientes da avaliação ambiental e licenciamento) sejam identificados, documentados, compreendidos e efetivamente comunicados;
- as políticas, diretrizes, padrões, práticas do proprietário sejam identificados, documentados, implementados e revisados;
- as pessoas que podem ser responsabilizadas e são responsáveis pela conformidade compreendem o plano de gestão de conformidade e têm o treinamento e competência necessários; e
- os procedimentos para avaliar o estado de conformidade foram estabelecidos, implementados, documentados e comunicados, conforme necessário, para a gestão responsável da instalação.

Em casos de não-conformidade, o Proprietário deve:

- relatar a não-conformidade, interna e externamente, de forma apropriada;
- determinar as causas da não-conformidade e identificar e implementar medidas corretivas;
- tratar das consequências da não-conformidade, incluindo a mitigação dos impactos ambientais;
- rever a eficácia das medidas para corrigir a não-conformidade; e
- fazer as mudanças necessárias no sistema de gestão de rejeitos para evitar futuras não-conformidades.

A natureza dos eventos de não-conformidade deve ser documentada, juntamente com as ações corretivas tomadas e os resultados das ações corretivas.

4.5 Gestão de Mudanças

O Proprietário deve documentar e implementar processos para gerir as mudanças para manter a integridade da instalação de rejeitos e do sistema de gestão, incluindo mudanças para:

- projetos e planos aprovados, incluindo mudanças temporárias, e expansões para as instalações de rejeitos;
- propriedade das instalações;
- pessoas envolvidas, ou funções de funcionários, empreiteiros e consultores com funções-chave relacionadas à gestão de rejeitos, incluindo o Diretor Executivo Responsável, Pessoa(s)

Responsável(eis), EdR e Revisor(es) Independente(s);

- condições que possam impactar a gestão de rejeitos, incluindo a suspensão temporária das operações de mineração;
- o plano de fechamento;
- exigências legais; e
- quaisquer outras mudanças que sejam potencialmente relevantes para os riscos associados à gestão de rejeitos (ou seja, qualquer alteração que tenha o potencial de alterar o desempenho ou o perfil de risco da instalação de rejeitos ou de seus componentes).

Os processos para gerir as mudanças devem incluir o planejamento de sucessão para funções-chave relacionadas à gestão de rejeitos, incluindo a(s) pessoa(s) responsável(eis), EdR e Revisor(es) Independente(s). Para funções como a de EdR e o(s) Revisor(es) Independente(s), isto poderia incluir ter termos documentados de referências de qualificações exigidas e um processo documentado para preencher funções no caso de mudança. Para o EdR, o plano de sucessão deve abordar a transferência das informações necessárias para o novo EdR, incluindo os procedimentos e cronogramas para a transferência.

Mudanças que poderiam impactar o perfil de risco de uma instalação de rejeitos devem ser revistas e impactos potenciais devem ser avaliados. As mudanças devem ser aprovadas pelas pessoas relevantes (por exemplo, EdR, Pessoa(s) Responsável(eis), pessoal envolvido na gestão de rejeitos e atividades relacionadas e o Diretor Executivo Responsável, de acordo com a necessidade). Em particular, se forem propostas mudanças no projeto original ou atual da instalação de rejeitos (por exemplo, mudanças nas especificações de construção da barragem), estas mudanças propostas devem ser cuidadosamente documentadas e os riscos da mudança nas fases atuais e futuras do ciclo de vida devem ser avaliados. Dependendo da natureza da mudança e do impacto potencial, uma Revisão Independente da mudança proposta é recomendada (veja também o Apêndice 4). Antes de ser implementada, a mudança proposta precisa ser aprovada em um nível compatível com o seu impacto potencial.

Se outras mudanças são propostas, tais como mudanças nos planos e procedimentos, os impactos potenciais dessas mudanças também devem ser avaliados e as mudanças devem ser aprovadas no nível apropriado antes da implementação. As mudanças devem ser documentadas.

4.6 Gestão de Informações

O acesso e uso de informações atualizadas e precisas e a retenção de informações relevantes são críticos para a gestão responsável de rejeitos. Para isso, o Proprietário deve assegurar que as informações-chave relacionadas com a instalação de rejeitos sejam documentadas, revistas e atualizadas, conforme seja necessário, ao longo do ciclo de vida. A organização dessa documentação fica a critério do Proprietário.

4.6.1 Informações a serem documentadas

Há uma ampla gama de informações que devem ser documentadas, conforme descrito em detalhes no Apêndice 6. As informações que devem ser documentadas e atualizadas ao longo do ciclo de vida incluem:

- informações relevantes sobre a mina, a instalação de rejeitos e sua localização, as condições ambientais, sociais e socioeconômicas locais e regionais, bem como outros fatores, como riscos naturais e condições climáticas (*Apêndice 6*);
- informações sobre o projeto da instalação de rejeitos, incluindo o projeto inicial, atualizações durante as operações e fase de construção e o projeto para fechamento (*Apêndice 6*);

- documentação da construção e das condições de construção da instalação de rejeitos, incluindo informações para demonstrar se a intenção do projeto está sendo cumprida (*Apêndice 6*);
- desvios do projeto ou planos operacionais, incluindo a avaliação dos impactos cumulativos no risco de mudanças na instalação de rejeitos e recomendações para gerir riscos conforme for apropriado; e
- plano de fechamento (*Apêndice 8*).

4.6.2 Controle de Informações Documentadas

As informações necessárias para a gestão eficaz de rejeitos devem ser controladas. Os Proprietários precisam estabelecer e implementar um processo para garantir que as informações documentadas sejam criadas, mantidas, retidas e arquivadas. Existem dois aspectos para o controle de informações documentadas:

- acesso e uso de informações documentadas atuais e precisas; e
- identificação e retenção de registros que são potencialmente úteis para a gestão futura da instalação de rejeitos.

Os principais documentos relacionados à gestão de rejeitos devem ser geridos como documentos controlados e devem:

- definir o processo de revisão e atualização dos documentos, assim como as principais e pequenas atualizações;
- identificar pessoas com autoridade para revisar os documentos e o escopo de sua autoridade (por exemplo, alguns podem ter autoridade apenas para alterar certas seções);
- descrever mecanismos para aprovação de revisões; e
- para documentos eletrônicos, implementar medidas para prevenir mudanças não intencionais ou para prevenir quaisquer mudanças por funcionário que não possuem a devida autoridade.

Além disso, devem haver procedimentos definidos para:

- fornecer acesso aos documentos para os funcionários;
- informar os funcionários sobre alterações em documentos relevantes para suas funções e responsabilidades;
- controlar as informações de referência utilizadas para desenvolver e atualizar documentos;
- restringir o acesso a versões desatualizadas e rotular claramente essas versões como desatualizadas;
- identificar os materiais desatualizados que precisam ser retidos; e
- arquivar ou descartar os materiais desatualizados, conforme for necessário.

O arquivamento de materiais relevantes desatualizados é importante para garantir que registros valiosos não sejam perdidos. Os Proprietários devem desenvolver e implementar um processo para identificar registros que sejam potencialmente úteis para a futura gestão da instalação de rejeitos. Esses registros devem ser mantidos e não destruídos. Esses registros podem incluir registros relacionados ao planejamento, projeto, construção, operação e fechamento de instalações de rejeitos, incluindo registros de vigilância e monitoramento.

O acesso às informações pode ser interrompido (por exemplo, perda de cópias em papel devido a incêndio, perda temporária de acesso a cópias eletrônicas devido à falta de energia). A perda potencial

de acesso precisa ser avaliada, principalmente no caso de manuais de OMS ou ERPs acessados eletronicamente. Pode haver componentes desses documentos que precisam estar acessíveis de forma física caso as versões eletrônicas não estejam acessíveis. De fato, uma perda de energia pode estar ligada a certos controles críticos (por exemplo, perda de capacidade de operar bombas) e ter acesso a esses documentos durante esses períodos pode ser necessário para uma resposta efetiva à situação.

Riscos e vulnerabilidades específicos associados à potencial perda de acesso precisa ser identificada e planos de contingência e de segurança de tecnologia da informação precisam ser desenvolvidos, incluindo:

- procedimentos de backup e recuperação de cópias impressas e eletrônicas;
- planejamentos para impedir o acesso não autorizado, incluindo o acesso à documentação, bem como o acesso a instrumentos e outras tecnologias que possam estar conectadas a redes móveis ou à internet sem fio; e
- retenção de cópias em papel de componentes críticos do manual da OMS e ERP que podem ser utilizados em caso de perda de acesso a documentos eletrônicos.

Outra consideração para o controle de informações documentadas é a gestão de formatos eletrônicos existentes. Um plano precisa ser desenvolvido, com a contribuição de especialistas em tecnologia da informação e gestão, para abordar a gestão de formatos eletrônicos existentes de forma a garantir que os registros potencialmente úteis para a gestão de rejeitos não sejam perdidos ou impossibilite seu acesso no futuro como resultado da obsolescência de software, formatos de arquivo eletrônico ou meio de armazenamento de dados.

4.7 Gestão da Qualidade

Existem dois componentes principais para a gestão da qualidade: garantia de qualidade (GQ) e controle de qualidade (CQ). Esses dois componentes estão intimamente relacionados, mas são diferentes.

Para ilustrar, um plano de garantia de qualidade para a construção de uma barragem de rejeitos ou outra estrutura de contenção prescreve as especificações (determinadas na fase de projeto) para todos os aspectos da construção, como as especificações de materiais a serem usados na construção da barragem. Um plano de controle de qualidade descreve os procedimentos para garantir que essas especificações sejam atendidas e procedimentos para tratar dos casos em que as especificações não são atendidas. O objetivo geral é garantir que a barragem seja construída de maneira consistente com os princípios de projeto e eliminar os riscos associados à uma construção de barragem que esteja abaixo do padrão.

Os planos de GQ e CQ podem ser separados ou combinados em um plano de gestão da qualidade, mas é importante que ambos os componentes sejam descritos e documentados.

Qualidade, garantia de qualidade e controle de qualidade são definidos na Norma de Gestão de Qualidade ISO 9000 da seguinte forma:

Qualidade: O grau em que um conjunto de características inerentes atende ao requisito.

Garantia de qualidade (GQ): Todas essas atividades planejadas e sistemáticas são implementadas para fornecer confiança adequada de que a entidade cumprirá os requisitos de qualidade.

Controle de qualidade (CQ): As técnicas e atividades operacionais são usadas para atender aos requisitos de qualidade.

A GQ garante que as coisas certas estão sendo feitas da forma correta. O CQ garante que seus resultados sejam o que você esperava.

A gestão da qualidade deve abordar uma ampla gama de aspectos relacionados à instalação de rejeitos, incluindo:

- construção inicial e em andamento, incluindo especificações de materiais e procedimentos de construção (por exemplo, compactação de materiais);
- Atividades do OMS, como calibração de instrumentos de vigilância; e
- GQ e CQ relacionados à implementação do plano de fechamento.

Esses aspectos da gestão da qualidade não precisam ser descritos em um único documento. Por exemplo, as informações relacionadas à construção podem ser descritas na documentação do projeto (*Apêndice 6*) e as informações relacionadas ao OMS devem ser descritas no manual do OMS.

4.8 Manuais de Operação, Manutenção e Monitoramento

Um manual de operação, manutenção e monitoramento (OMS) deve ser preparado para cada instalação de rejeitos e deve descrever os requisitos para as atividades de OMS necessárias para a gestão eficaz da instalação, com base na intenção de projeto específica do site, objetivos de desempenho, plano de gestão de risco e controles críticos.

Um *manual de OMS* documenta e comunica os requisitos para implementar as atividades de OMS aos funcionários, terceirizados e consultores envolvidos na gestão de rejeitos.

O Guia OMS fornece orientação detalhada sobre o desenvolvimento e implementação de manuais OMS.

As atividades de OMS são necessárias para a gestão eficaz dos controles de risco e controles críticos. Um manual OMS documenta estes controles e descreve ações de gestão pré-definidas necessárias para reter ou recuperar o controle.

O monitoramento é fundamental para a gestão dos controles de risco e dos controles críticos - sem monitoramento não há controle. Um manual OMS descreve os indicadores e critérios de desempenho para controles de risco e controles críticos e as faixas de desempenho ligadas a ações específicas de gestão pré-definidas. Um manual OMS também descreve os procedimentos para coletar, analisar e reportar os resultados do monitoramento de uma maneira consistente com os controles de risco e controles críticos e que forneça suporte a uma tomada de decisão eficaz e oportuna.

Operação: Inclui atividades relacionadas com o transporte, disposição e armazenamento permanente de rejeitos e, quando aplicável, água de processo, efluentes e resíduos e reciclagem de água de processo. Também inclui recuperação e atividades relacionadas.

Manutenção: Inclui atividades preventivas, preditivas e corretivas realizadas para garantir a operação adequada contínua de toda a infraestrutura (por exemplo, civil, mecânica, elétrica, instrumentação, etc.), ou para ajustar a infraestrutura para garantir que a operação esteja em conformidade com os objetivos de desempenho.

Monitoramento: Inclui a inspeção e monitoramento (isto é, coleta de observações e dados qualitativos e quantitativos) de atividades e infraestrutura relacionadas à gestão de rejeitos. O monitoramento também inclui a documentação, análise e comunicação oportuna dos resultados do monitoramento para informar a tomada de decisão e verificar se os objetivos de desempenho e os objetivos da gestão de risco, incluindo controles críticos, estão sendo atingidos.

A ligação entre as atividades de OMS e a gestão de controles críticos ressalta o fato de que é essencial que os manuais de OMS sejam desenvolvidos para refletir as condições e circunstâncias específicas do site. Um manual de OMS não pode ser "pronto para uso". Para ser eficaz, ele deve ser feito sob medida para o site.

Para ser eficaz, um manual de OMS também precisa:

- fornecer as informações necessárias para implementar as atividades de OMS diariamente; e
- ser facilmente acessível a todos os funcionários relevantes.

Um manual de OMS inclui ou refere-se a outros planos específicos sobre vários aspectos da gestão de rejeitos. Esses planos também precisam ser desenvolvidos e documentados (veja também [Apêndice 8](#)):

- plano de transporte e disposição de rejeitos;
- plano de gestão da água; e
- plano de fechamento.

4.9 Recursos

Para implementação eficaz e eficiente de um sistema de gestão de rejeitos, incluindo eventual descomissionamento e fechamento, e uma gestão contínua pós-fechamento, o Proprietário deve identificar, assegurar e revisar regularmente a adequação de:

- recursos humanos, terceirizados e consultores externos;
- condição, função e adequação do equipamento;
- recursos financeiros; e
- cronogramas de atividades que integram os recursos necessários relacionados à gestão de rejeitos. Exemplos de atividades a serem agendadas incluem tempo de construção, acesso ao material de construção, revisões, inspeções e qualquer outro item crítico para a implementação bem-sucedida do sistema de gestão de rejeitos.

Medidas também devem estar em vigor para controle financeiro, controle de informações documentadas, treinamento e competência e comunicações, conforme descrito abaixo.

Controle financeiro

É necessário estabelecer e documentar um orçamento para a gestão de rejeitos, considerando as necessidades de curto e longo prazo para uma gestão de rejeitos responsável e eficaz ao longo do ciclo de vida.

Além disso, é preciso estabelecer e documentar os controles financeiros associados, obter a aprovação do orçamento e acompanhar os custos operacionais e de capital em relação ao orçamento. Ainda, em uma frequência documentada e apropriada para a instalação e sua fase de ciclo de vida, reavaliar a provisão de descomissionamento e recuperação para cada instalação de acordo com todos os requisitos e compromissos legais aplicáveis.

4.10 Treinamento e competência

Treinamento

A gestão de rejeitos exige que o Proprietário e o pessoal envolvido na instalação de rejeitos tenham um nível de competência consistente com os requisitos da instalação e seus riscos. Os elementos-chave para desenvolver e manter a competência são qualificações, treinamento e experiência.

Fornecer treinamento apropriado para aqueles que estão envolvidos com as instalações de rejeitos, incluindo empreiteiros, consultores e fornecedores, exigirá diferentes treinamentos em diferentes níveis. Por exemplo, a gerência sênior deve receber treinamento conceitual de nível superior sobre os riscos da gestão de rejeitos, enquanto os gerentes de mina e outros que trabalham diretamente em aspectos específicos das instalações de rejeitos, incluindo seu projeto, construção e operações, devem receber treinamento detalhado e relevante que corresponda ao seu trabalho.

Um programa de treinamento deve ser desenvolvido e implementado. Os registros relacionados ao treinamento para funcionários, terceirizados e consultores, financiados ou fornecidos pelo Proprietário, devem ser mantidos.

O treinamento deve abordar os:

- aspectos gerais, como a política e os compromissos do Proprietário relacionados à gestão de rejeitos e os objetivos gerais da gestão responsável de rejeitos; e
- aspectos específicos (por exemplo, técnicos, comunicações, gestão) relacionados às funções e responsabilidades de cada pessoa.

O treinamento pode ser realizado usando recursos internos, mas pode haver a necessidade de envolver partes externas, como o designer ou o EdR, no desenvolvimento dos materiais de treinamento.

Os proprietários podem considerar alguma forma de avaliação do pessoal sobre seu conhecimento do conteúdo do manual de OMS para demonstrar competência. Um mecanismo de rastreamento precisa estar em vigor (por exemplo, matriz de necessidades de treinamento) para garantir que todos os funcionários relevantes recebam um treinamento apropriado.

4.11 Comunicações

O Proprietário deve descrever claramente as linhas e expectativas para comunicações e estabelecer e implementar processos de comunicação para os funcionários com funções que estejam diretas e indiretamente relacionadas à gestão de rejeitos, inclusive sobre a comunicação de informações relevantes (por exemplo, resultados da Avaliação de Desempenho) e decisões para a alta administração, o EdR, reguladores e CDI, conforme apropriado.

Os processos de comunicação, treinamento associado e a cultura corporativa geral devem se esforçar para promover um ambiente no qual os funcionários sejam incentivados a relatar problemas/preocupações ou identificar oportunidades para melhorar a gestão de rejeitos. A comunicação oportuna de possíveis

Aspectos típicos a serem cobertos no treinamento:

- sistema de gestão de rejeitos;
- planos de gestão de instalações de rejeitos, permissões, aprovações e compromissos;
- deveres individuais, responsabilidades e relações de comunicação;
- a importância da conformidade com o projeto, controles operacionais, controles financeiros e procedimentos de gestão de mudanças;
- avaliação de risco;
- gestão de risco e controles críticos;
- importância da mudança e do processo de gestão de mudanças;
- planos de resposta a emergências;
- planos e processos de operação, manutenção e monitoramento descritos no manual de OMS; e
- importância da comunicação e da gestão de documentos.

problemas pode ser essencial para atingir a meta de minimizar os danos. Dois mecanismos-chave para estabelecer essa cultura corporativa são o:

- estabelecimento de um processo confidencial para receber, investigar e abordar prontamente possíveis problemas/preocupações identificadas pelos funcionários em relação a possíveis violações de requisitos legais ou relacionados à segurança pública, integridade das instalações de rejeitos ou meio ambiente; e
- desenvolvimento e implementação de mecanismos de proteção de denunciante para garantir que não haja retaliação, discriminação ou outras consequências negativas para os denunciantes que, de boa fé, tenham relatado possíveis violações de requisitos legais ou problemas/preocupações potenciais relacionados à segurança pública, integridade das instalações de rejeitos ou meio ambiente.

É importante enfatizar que esses mecanismos não precisam ser específicos para a gestão de rejeitos e, na maioria dos casos, provavelmente não serão. Processos existentes, corporativos ou em nível de site podem ser usados, mas novos processos podem ser desenvolvidos, desde que fique claro que seu escopo inclui a gestão de rejeitos.

Há limites para o que pode ser alcançado através do estabelecimento de processos de comunicação. A comunicação eficaz é uma habilidade que deve ser desenvolvida e:

- comunicações eficazes precisam ser abordadas como parte das atividades de treinamento;
- falhas nas comunicações precisam ser investigadas para que seja possível aprender com as falhas e melhorar as comunicações; e
- a eficácia das comunicações precisa ser avaliada regularmente, com o objetivo de identificar deficiências e oportunidades de melhoria.

Acima de todos os desafios em torno das comunicações está a complacência, a sensação de que “não vai acontecer conosco.” A complacência aumenta o risco. Um sistema de gestão de rejeitos, efetivamente implementado com comunicações claras, funções e responsabilidades claras e uma estrutura de tomada de decisão (consulte o Guia do OMS Seção 2.3), pode ajudar a combater a tendência a ser complacente, trazendo maior rigor a todos os aspectos da gestão de rejeitos.

Mais informações sobre comunicações eficazes em relação à gestão de rejeitos são apresentadas em [Apêndice 7](#).

5 Implementando a Estrutura de Gestão de Rejeitos

Quando totalmente implementado em um site específico, um sistema de gestão de rejeitos baseado nesta estrutura encoraja a melhoria contínua na gestão segura e ambientalmente responsável das **instalações de rejeitos**.

Como descrito na Seção 2, a estrutura de gestão de rejeitos foi projetada para aplicação durante todo o **ciclo de vida** de uma instalação de rejeitos, começando em qualquer fase. Os **proprietários** das instalações de rejeitos devem implementar a estrutura na primeira oportunidade possível.

A implementação da estrutura de gestão de rejeitos requer a implementação completa de todos os planos descritos na **Seção 4**. Além disso, há dois componentes essenciais para a sua implementação:

- a implementação de um manual OMS; e
- preparação para emergências.

5.1 Manual de Operação, Manutenção e Monitoramento

A implementação de um manual OMS específico da instalação, desenvolvido como descrito na **Seção 4.8** e no **Guia OMS**, é essencial para implementar a estrutura de gestão de rejeitos. Um sistema de gestão de rejeitos fornece uma estrutura geral, mas um manual OMS é necessário para fazer essa estrutura funcionar no dia-a-dia. Desenvolver e implementar um manual OMS é um componente crítico para atingir os objetivos de desempenho e gerir os riscos atuais e futuros associados a qualquer instalação de rejeitos.

Um manual OMS é um documento "vivo" que precisa ser revisto e revisado regularmente, conforme apropriado, durante as **operações e a fase de construção** em andamento, além de ter que ser revisitado em outras fases do ciclo de vida da instalação. Um manual OMS desatualizado apresenta **riscos** - é essencial que os manuais estejam atualizados.

5.2 Preparação para Emergência

Há uma ampla gama de emergências potenciais que podem ocorrer associadas às instalações de rejeitos, incluindo falha estrutural de uma instalação, aumento do nível da água dentro de uma instalação, rachadura de uma represa, perda repentina da contenção ambiental de uma instalação ou outros eventos ligados à perda de um ou mais **controles críticos**. Há também outros tipos de emergências que podem afetar um site de mina de forma mais geral, incluindo uma instalação de rejeitos, como perda de energia, terremoto ou condições extremas como incêndio, deslizamento de terra ou avalanche.

É essencial estar preparado para responder efetivamente a uma emergência, caso ela ocorra. Estar preparado para uma emergência inclui:

- avaliar a gama de cenários potenciais de emergência que podem ocorrer e os impactos potenciais;
- manter a capacidade necessária (por exemplo, funcionários, equipamentos, suprimentos) para responder à emergência;
- manter um estado de prontidão para responder à emergência, em colaboração com partes externas (por exemplo, socorristas locais) que estariam envolvidos na resposta a uma emergência;
- desenvolvimento de planos de preparação para emergências; e
- realização de treinamento e exercícios/teste dos planos de preparação para emergências.

Os Proprietários de instalações de rejeitos devem realizar o planejamento de preparação e resposta para emergências para cada site de mina como um todo. A preparação para emergências de uma instalação de rejeitos é um componente desse planejamento mais amplo.

Existem dois componentes para a preparação para emergências:

planos de resposta a emergências (PREs) e planos de preparação para emergências (PPEs). PREs e PPEs precisam ser desenvolvidos para todas as instalações de rejeitos, levando em consideração o perfil de risco, plano de gestão de risco e controles críticos para essa instalação.

Além dos detalhes fornecidos abaixo, os CDA's *Diretrizes de Segurança da Barragem (Seção 4) (edição 2013)* também fornece informações de preparação para emergências.

5.2.1 Planos de Resposta à Emergências

Um PRE descreve medidas que o Proprietário e, em alguns casos, partes externas tomarão para se preparar para uma emergência e para agir no caso de emergências. Embora alguns aspectos de um PRE possam envolver partes externas, a intenção é de que ele seja um documento interno. Os elementos de um ERP que seriam implementados por partes externas devem ser desenvolvidos de forma cooperativa e ser fornecidos a elas. Enquanto alguns dos itens abaixo duplicam os listados abaixo para PPEs, espera-se que algumas das informações fornecidas no PRE sejam mais detalhadas. O PRE descreve o seguinte:

- emergências potenciais que podem ocorrer e as condições que desencadeariam a implementação do PRE, incluindo, onde aplicável, os efeitos potenciais da inundação (veja a Seção 5.2.3);
- recursos (pessoas, equipamentos, materiais) necessários para responder a uma emergência, incluindo a identificação de recursos que precisam ser retidos no site (por exemplo, equipamentos, estoques de rip-rap ou outros materiais);
- papéis e responsabilidades dos funcionários do Proprietário, contratados, consultores e partes externas relevantes (por exemplo, socorristas locais, agências reguladoras) e a estrutura geral de comando no caso de uma emergência;
- quaisquer acordos de ajuda mútua com partes externas, tais como socorristas locais, outras instalações industriais (por exemplo, minas próximas), ou empreiteiros (por exemplo, maquinaria pesada);
- acesso ao site, incluindo meios primários e secundários para acessar o local da mina e a instalação de rejeitos, e meios de alcançar o site de uma emergência potencial sob várias condições (por exemplo, a pé, barco, helicóptero, veículo, etc.);
- sistemas de comunicação, equipamentos e materiais;
- procedimentos para ativar o PRE, incluindo notificação interna e externa e planos de comunicação para resposta a emergências, incluindo informações de contato atualizadas (por exemplo, números de telefone e endereços de e-mail) para o pessoal relevante, tanto interno quanto externo;
- requisitos e planos de treinamento para o pessoal relevante, incluindo partes externas, como os socorristas locais;
- procedimentos ou ações a serem tomadas:
 - evitar que uma condição incomum se torne uma emergência;
 - mitigar os impactos ambientais e de segurança, dentro e fora do site, que sejam decorrentes de uma situação de emergência; e

- mitigar as consequências se ocorrer uma emergência, incluindo:
 - o planos de evacuação; e
 - o planos de resgate;
- o mecanismos para alertar as partes potencialmente afetadas de uma situação de emergência iminente ou em desenvolvimento (por exemplo, alarmes para notificar as comunidades a jusante em caso de falha de uma barragem de rejeitos);
- ligações com o plano de gestão de crise e comunicação (ver [Seção 5.2.4](#));
- exigências de monitoramento;
- procedimentos e frequências para testar o PRE; e
- procedimentos para a administração e atualização do PRE.

Um PRE para uma instalação de rejeitos na fase de **fechamento** ou **pós-fechamento** do ciclo de vida precisará ser adaptado a essas fases, já que haverá menos funcionários e menos equipamentos no site. Os PREs podem precisar envolver empreiteiros locais que poderiam fornecer equipamentos pesados e operadores, bem como medidas para garantir que os equipamentos, combustível e funcionários possam ser transportados para o site. Planos de contingência podem ser necessários para a geração de energia e infraestrutura de comunicação do site.

O *Guia OMS* aborda a relação entre as atividades de OMS e o PRE. Um manual OMS descreve as atividades de OMS conduzidas sob condições normais ou incomuns, enquanto o PRE funciona quando há uma emergência. O manual OMS e o PRE para uma determinada instalação de rejeitos deve ser alinhado, de forma que não haja lacunas funcionais entre as operações normais e a resposta para situações de emergência, e os procedimentos para realizar a transição de condições normais para uma situação de emergência devem estar em vigor, caso haja a necessidade.

5.2.2 Planos de Preparação para Emergência

Para emergências que possam resultar em impactos no meio ambiente, infraestrutura ou segurança, um PPE é desenvolvido para uso externo com a contribuição da **CDI**, incluindo autoridades locais (por exemplo, socorristas, governos municipais), e autoridades reguladoras. Um PPE inclui:

- uma descrição da instalação de rejeitos, as emergências potenciais que podem ocorrer e os efeitos potenciais dessas emergências, incluindo, onde aplicável, os efeitos potenciais da inundação (ver seção 5.2.3);
- papéis e responsabilidades do Proprietário e das partes externas (por exemplo, socorristas locais, agências reguladoras) e a estrutura geral de comando no caso de uma emergência;
- procedimentos de notificação a serem seguidos se uma emergência ocorrer ou for iminente, incluindo informações de contato atualizadas (por exemplo, números de telefone e endereços de e-mail) para os funcionários relevantes;
- mecanismos para alertar as partes potencialmente afetadas de uma situação de emergência iminente ou em desenvolvimento (por exemplo, alarmes para notificar as comunidades a jusante no caso de uma falha na barragem de rejeitos);
- procedimentos e frequências para testar o PPE; e
- procedimentos para a administração e atualização do PPE.

As informações fornecidas no PPE podem ser usadas pelas CDI potencialmente afetadas e pelas autoridades locais para auxiliar no desenvolvimento de seus PREs. As cópias dos PPEs precisam ser fornecidas à CDI potencialmente afetada com funções ou responsabilidades relacionadas à resposta para emergências.

5.2.3 Outras Considerações para PREs e PPEs

Abordagem Baseada em Risco

O nível de detalhes e os aspectos abordados nos PREs e PPEs precisam ser proporcionais às consequências potenciais caso ocorra uma emergência. Para instalações de rejeitos com grandes consequências de risco material, tais como grandes instalações de rejeitos com represamento de água, os PREs e PPEs devem ser abrangentes e detalhados, com envolvimento ativo das CDI potencialmente afetadas. Entretanto, para instalações que apresentam menores consequências de riscos materiais (por exemplo, instalações com pouco ou nenhum risco de movimentação de rejeitos fora do site), os PREs e PPEs podem ter um escopo mais limitado, com um nível de detalhe mais baixo, desde que seja apropriado ao perfil de risco daquela instalação de rejeitos. Em tais casos, a CDI ainda deve estar ciente dos riscos e consequências potenciais, mas pode haver menos necessidade de envolvimento ativo da CDI na preparação para emergências.

Integração dos PREs e PPEs a nível de site e conexões com outros documentos

O PRE e o PPE precisam ser desenvolvidos e documentados para cada instalação de rejeitos e integrados com o PRE e PPE em nível geral do site. As emergências que podem afetar um site de mineração de forma mais geral (como um incêndio) precisam ser tratadas pelos PRE e PPE no nível de site, enquanto o PRE e PPE para uma instalação de rejeitos trata das considerações específicas para aquela instalação se tal emergência ocorrer (por exemplo, procedimentos de emergência para a gestão de água no caso de uma perda prolongada de energia).

Dependendo das necessidades do local e da CDI, o PRE e o PPE podem ser combinados ou separados.

Assim como com outros documentos relacionados à gestão de rejeitos, cabe ao Proprietário decidir a melhor forma de organizar a documentação necessária. Entretanto, os PREs e PPEs são documentos muito importantes. Embora eles possam ser incorporados a outros documentos, como um manual de OMS, em muitos casos pode ser a melhor prática mantê-los como documentos separados, para garantir que eles sejam:

- prontamente acessíveis no caso de uma emergência ocorrer;
- administrados e preparados pelos funcionários/grupos apropriados;
- direcionados para o público apropriado; e
- mais facilmente atualizado, com base nos resultados da revisão e teste dos planos.

Enfrentando os riscos da inundação

Para instalações de rejeitos que apresentam um risco de inundação de áreas a jusante no caso de uma falha, o PRE e o PPE precisam levar em conta o mapeamento da inundação. A área que poderia ser inundada precisa ser claramente definida, descrevendo a extensão máxima, profundidade e tempo até a profundidade máxima da inundação. Mapas de áreas potencialmente inundáveis precisam ser desenvolvidos e incluídos no PRE e no PPE e é necessária a identificação de qualquer infraestrutura a jusante de minas, comunidades, residências, fazendas, instalações recreativas, estradas, ferrovias, pontes,

linhas de energia, outras infraestruturas ou outras características (por exemplo, habitat de animais selvagens) que possam ser impactadas no caso de uma emergência ocorrer. O escopo de um PPE abrange todas as CDI e autoridades locais que podem ser potencialmente impactadas por um evento de inundação.

Estudos de inundação identificam:

- consequências previstas associadas aos modos de falha para uma instalação de rejeitos;
- áreas a jusante que podem ser diretamente impactadas pela liberação de rejeitos sólidos e água;
- tempo e tamanho da área geral impactada após uma perda de contenção; e
- impactos potenciais de uma falha em: saúde e segurança humana, meio ambiente, recursos culturais e arqueológicos e infraestrutura.

Os estudos de inundação informam a análise das possíveis consequências de uma falha, incluindo custos.

De acordo com as *Diretrizes de Segurança de Barragens do CDA* (Seção 2.5) (edição de 2013), tais análises devem ser realizadas para dois cenários:

Evento induzido por inundação: rompimento da barragem devido a uma inundação natural de magnitude maior do que aquela que a instalação de rejeitos pode lidar com segurança.

Evento de dia ensolarado: evento súbito que ocorre durante as operações normais. Pode ser causado por vários fatores, incluindo erosão interna, tubulações, terremotos e eventos ou erros operacionais

que levam a galgamento ou eventos semelhantes.

Orientações adicionais também estão disponíveis na Association of Professional Engineers and Geoscientists of British Columbia, que lançou "*Flood Mapping in BC - APEGBC Professional Practice Guidelines*"

Revisão e teste

Os procedimentos precisam ser estabelecidos e implementados para revisão e testes regulares de PREs e PPEs para assegurar que os planos estejam atualizados e adequados e que todos os funcionários relevantes, incluindo partes externas, estejam familiarizados com os planos, suas funções e responsabilidades caso ocorra uma emergência. A revisão e teste dos PPEs precisam envolver as CDI potencialmente afetadas, como os primeiros socorristas locais e agências governamentais relevantes. As partes dos PREs que exigem ação de partes externas se uma emergência ocorrer também precisam ser testadas desta forma. Os testes podem variar de um exercício de simulação a uma simulação em escala real de uma emergência e podem incluir várias falhas. Os resultados dos testes precisam ser avaliados para identificar eventuais deficiências ou oportunidades de melhoria do PRE ou PPE, e os planos devem ser atualizados de acordo com os resultados.

5.2.4 Integração com o Planejamento de Gestão de Crise e de Comunicação

A preparação para emergências precisa ser aumentada com a gestão de crises e planejamento de comunicações. Uma crise como um evento ou conjunto de circunstâncias podem afetar significativamente a capacidade de um Proprietário de realizar seus negócios, prejudicar a sua reputação e/ou ameaçar o meio ambiente, a saúde e segurança e o bem-estar de seus funcionários, comunidades vizinhas ou o público em geral. Qualquer emergência relacionada a rejeitos que constitua uma crise deve ser gerida como tal.

Se uma crise ocorrer, as primeiras prioridades do Proprietário devem ser proteger a segurança e o bem-estar de seus funcionários, comunidades e ambientes impactados e remediar quaisquer impactos negativos nas comunidades próximas e no meio ambiente. Entretanto, há uma série de obstáculos que podem impedir a rápida resolução de uma crise.

A gestão eficaz de crises e comunicações, incluindo a comunicação proativa de como o Proprietário está gerindo e resolvendo a situação, pode ajudar a facilitar a resposta física a uma emergência e ajudar a prevenir ou diminuir os impactos sobre o Proprietário e a CDI. Enquanto os PREs são destinados a orientar a resposta física inicial à emergência, o planejamento de gestão de crise e comunicação é destinado a orientar a comunicação interna e externa.

A gestão de crise e as comunicações são abordados em detalhes no *Protocolo de Planejamento de Comunicação e Gestão de Crise da MAC*, que requer tanto as sedes quanto as instalações desenvolvam planos de gestão de crise, assim como estabeleçam equipes de comunicação de crise para apoiar a execução desses planos. As instalações devem ser capazes de demonstrar, entre outros requisitos, que têm programas de comunicação de crise em vigor para alertar efetivamente os funcionários e o público sobre uma crise, seu desenvolvimento e resolução. Elas também devem ser capazes de demonstrar que seu plano de gestão de crise é testado e atualizado regularmente.

Mais informações sobre o planejamento de crises estão disponíveis, por exemplo no:

- Crisis *Management and Communications Planning Reference Guide do MAC* (Guia de Referência para o Planejamento de Comunicação e Gestão de Crise)
- United Nations Environment Programme Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level [*Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente Conscientização e Preparação para Emergências a Nível Local* (2ª Edição, 2015)].

6 Avaliação de desempenho

A avaliação de desempenho é essencial para:

- avaliar se os objetivos de desempenho estão sendo atingidos;
- avaliar a eficácia das medidas de gestão de risco, incluindo **controles críticos**;
- informar atualizações do processo de gestão de **risco** para a **instalação de rejeitos**; e
- informar a Revisão da Administração para Melhoria Contínua.

A avaliação de desempenho se baseia nos resultados do monitoramento realizado de acordo com as exigências contidas no manual de OMS, analisando e interpretando os resultados para avaliar o desempenho. A avaliação inclui resultados do monitoramento e revisões, tanto internas quanto independentes, para avaliar:

- o desempenho operacional em relação aos objetivos, indicadores de desempenho e controles críticos;
- a conformidade com os requisitos legais e conformidade com os planos e compromissos;
- o processo de gestão de risco, incluindo a necessidade de atualizar a avaliação de risco;
- a necessidade de mudanças ou atualizações no manual OMS ou em outros **documentos** relacionados ao sistema de gestão de rejeitos específicos do site. Isto inclui avaliar a eficácia das atividades de monitoramento e a utilidade das informações que estão sendo coletadas, e identificar quaisquer lacunas na coleta de informações; e
- a necessidade de mudanças ou atualizações no PRE e PPE.

A avaliação de desempenho deve incluir a identificação de lacunas, deficiências ou áreas de não conformidade com o sistema de gestão de rejeitos, incluindo objetivos de desempenho e planos para abordar esses objetivos. Planos de ação para fazer as mudanças ou atualizações necessárias devem ser documentados, aprovados e implementados, sendo que a implementação de planos de ação deve ser documentada e monitorada até sua conclusão. Os desvios das ações corretivas aprovadas devem ser documentados para descrever se e por que ações diferentes daquelas originalmente aprovadas foram realizadas. O status dos planos de ação deve ser comunicado internamente e à **CDI**, conforme apropriado.

A avaliação de desempenho ocorre em várias escalas de tempo, de hora em hora, diariamente, anualmente, a depender do aspecto do desempenho que está sob avaliação. Por exemplo, a avaliação de conformidade para alguns parâmetros relacionados ao depósito de rejeitos ou a gestão de água pode exigir uma supervisão diária, enquanto uma avaliação de desempenho mais ampla e abrangente, como a avaliação da necessidade de mudanças no manual OMS, pode ser feita com menos frequência.

Incidentes podem ocorrer e ocorrem, tanto em instalações de rejeitos dentro do portfólio dos **Proprietários**, quanto em outras instalações. É essencial que tais incidentes sejam analisados e que as lições aprendidas com esses incidentes sejam identificadas e aplicadas para melhorar o desempenho e prevenir a ocorrência de incidentes similares no futuro.

Como parte da avaliação de desempenho, o Proprietário deve estabelecer um mecanismo para conduzir análises pós-incidente para quaisquer incidentes relacionados à gestão de rejeitos que possam ocorrer, tais como casos de não conformidade, condições de transtorno não antecipadas ou uma emergência. Tais análises são importantes para aprender com o que aconteceu e para ajudar a evitar que um incidente similar ocorra no futuro. Neste caso, pode-se considerar uma série de questões como, por exemplo:

- Como um evento similar pode ser impedido de acontecer no futuro?
- Foram cometidos alguns erros que levaram ao incidente ou foram cometidos erros na resposta ao incidente? Se sim, como esses erros podem ser evitados no futuro?
- O que pode ser feito para melhorar a resposta se um incidente similar ocorrer no futuro?
- Há alguma recomendação para mudanças no sistema de gestão de rejeitos, PRE, PPE ou manual OMS como resultado da análise pós-incidente?

Se um incidente ocorrer, uma análise pós-incidente deve ser conduzida o mais rápido possível, enquanto as memórias de todas as pessoas envolvidas permanecem frescas. Os resultados da análise devem ser documentados e reportados à(s) **Pessoa(s) Responsável(eis), Oficial Executivo Responsável** e Conselho de Diretores ou Nível de Governança, conforme apropriado. Os Proprietários também são encorajados a compartilhar suas análises e resultados com a indústria de forma mais ampla, para que outras pessoas possam aprender e melhorar suas práticas de gestão de rejeitos.

Os resultados e recomendações resultantes das avaliações de desempenho devem ser documentados e reportados. A frequência dos relatórios depende da natureza da avaliação de desempenho e dos resultados.

É necessário relatar os resultados e recomendações das avaliações de desempenho à(s) Pessoa(s) Responsável(eis), ao Diretor Executivo Responsável e, conforme apropriado, ao Conselho de Administração ou Nível de Governança, em uma frequência e nível de detalhe documentados nas políticas e procedimentos do Proprietário.

A garantia é um componente crítico da avaliação de desempenho. A [Seção 8](#) fornece os elementos essenciais de um programa de garantia.

7 Revisão pela Alta Administração para Melhoria Contínua

A gerência/alta administração deve realizar revisões regulares para assegurar a melhoria contínua com base na Avaliação e Garantia de Desempenho. O processo de revisão pela alta administração deve avaliar o:

- status das ações da revisão anterior pela alta administração;
- suficiência, adequabilidade, eficácia e a necessidade de mudanças para:
 - o **sistema** de gestão de rejeitos;
 - o PRE e o PPE; e
 - o manual OMS;
- o desempenho da **instalação de rejeitos**;
- eficácia da gestão de **risco**;
- adequação dos recursos comprometidos com a gestão de rejeitos; e
- integração de atividades de gestão de rejeitos com sistemas em todo o site, tais como um sistema de gestão ambiental e social em todo o site, desde que seja aplicável.

O processo de revisão pela alta administração também deve identificar oportunidades de melhoria e descrever planos de ação associados.

A frequência das revisões pela alta administração varia, mas é tipicamente anual e feita durante a **construção inicial**, as **operações e fases de construção em andamento** e a **fase de fechamento**.

A revisão pela alta administração para melhoria contínua é relatada ao **Diretor Executivo Responsável** para assegurar que o **Proprietário** esteja satisfeito que o sistema de gestão de rejeitos é eficaz e continue a atender as necessidades da instalação. A revisão pela alta administração para a melhoria contínua vai além do desempenho técnico para abordar todos os aspectos da gestão da instalação de rejeitos.

O processo de revisão pela alta administração também fornece uma oportunidade para a(s) **pessoa(s) responsável(eis)**, o **EdR** e outros funcionários e contratados envolvidos na gestão de rejeitos para: reconfirmar o alinhamento entre as exigências do projeto e as atividades OMS; discutir mudanças realizadas ou antecipadas e suas implicações/gestão; e identificar oportunidades de melhoria.

A revisão pela alta administração deve descrever as condições atuais relacionadas à instalação de rejeitos, incluindo um resumo das atividades de construção e mudanças significativas desde a última revisão pela alta administração. Isso deve incluir:

- uma avaliação para determinar se a instalação de rejeitos continua a atender as intenções do projeto; e
- um resumo de quaisquer desvios do projeto ou das condições esperadas desde a última revisão pela alta administração, incluindo uma avaliação dos impactos cumulativos desses desvios.
- A revisão pela alta administração deve identificar e avaliar o significado potencial das mudanças desde a revisão pela alta administração anterior que são relevantes para o sistema de gestão de rejeitos, inclusive:
- mudanças nas exigências legais, padrões e orientações, melhores práticas da indústria e compromissos com a **CDI**;

- mudanças nas condições operacionais da mina (por exemplo, taxa de produção) ou condições ambientais do site;
- mudanças fora da propriedade da mina que podem influenciar a natureza e a importância dos impactos potenciais resultantes da instalação de rejeitos sobre o ambiente externo ou vice-versa;
- mudanças no perfil de risco da instalação de rejeitos; e
- tecnologias, práticas ou conhecimentos relevantes novos ou emergentes relacionados à gestão de rejeitos que possam ser considerados para a melhoria contínua.

A revisão pela alta administração também deve fornecer um resumo de questões significativas relacionadas ao desempenho geral da instalação de rejeitos e do sistema de gestão de rejeitos, atualizado desde a revisão pela alta administração anterior, incluindo:

- conformidade com requisitos legais, conformidade com padrões, políticas e compromissos e status das ações corretivas;
- manutenção da instalação de rejeitos;
- monitoramento da instalação de rejeitos; e
- inspeções, auditorias internas ou externas, avaliações de eficácia e Revisão Independente.

Os resultados da revisão pela alta administração devem ser documentados e reportados ao Diretor Executivo Responsável, inclusive:

- conclusões sobre o desempenho da instalação de rejeitos, o sistema de gestão de rejeitos, o PRE e o PPE, e o manual OMS;
- se necessário, planos de ação para:
 - assegurar que os objetivos de desempenho sejam alcançados;
 - tratar de não-conformidades com requisitos, padrões, políticas ou compromissos; e
 - implementar recomendações para a melhoria contínua.
- quaisquer recomendações para modificações no sistema de gestão de rejeitos, no PRE, no PPE ou no manual OMS; e
- quaisquer recomendações de recursos adicionais para a gestão de rejeitos.

O progresso na implementação de planos de ação deve ser rastreado e reportado pelo menos anualmente ao Diretor Executivo Responsável.

8 Garantia

A garantia é um processo de supervisão para fornecer uma perspectiva externa sobre se os rejeitos estão sendo geridos de forma eficaz e responsável. É distinto do componente de Avaliação de Desempenho de um sistema de gestão de rejeitos e corta transversalmente todos os outros aspectos da gestão de rejeitos.

A garantia efetiva é um mecanismo de feedback valioso para aqueles diretamente envolvidos na gestão de rejeitos. Dependendo do mecanismo de garantia utilizado, a garantia potencialmente fornece perspectivas sobre o desempenho atual, deficiências, oportunidades de melhoria, planos futuros e outros aspectos da gestão de rejeitos. Ela também pode fornecer uma função de desafio para aqueles que estão diretamente envolvidos no manejo de rejeitos e, dependendo do mecanismo de garantia utilizado, pode trazer questões provocativas, como por exemplo:

- Por que você faz isso dessa maneira?
- Poderia haver uma maneira melhor?
- Você já pensou sobre isso?
- Por que você fez essa suposição?

Os resultados da garantia podem ser usados para ajudar a demonstrar o estado atual da gestão de resíduos ao **Proprietário** (incluindo a Pessoa(s) **Responsável(eis), o Diretor Executivo Responsável** e o Conselho de Administração ou Nível de Governança), aos reguladores e à CDI.

Aqueles que fornecem garantia podem ser pessoas da própria empresa (como funcionários em nível corporativo ou de outras instalações) ou externos. Os prestadores de garantia precisam ter qualificações apropriadas relevantes para suas atividades de modo a assegurar que a garantia seja eficaz.

Vários mecanismos diferentes que podem ser usados para fornecer garantia são descritos abaixo. Estes não devem ser tratados como opções "ou/ou" - todos devem ser usados, já que cada um tem propósitos diferentes.

Auditorias (tanto internas quanto externas): O exame formal, sistemático e documentado da conformidade de uma **instalação de rejeitos** com critérios explícitos, acordados, prescritos, requisitos estipulados em lei ou regulamento ou no sistema de gestão de rejeitos do Proprietário. As auditorias avaliam e informam sobre a grau de conformidade com os critérios estipulados, com base na coleta sistemática de provas e na documentação relevantes. As auditorias envolvem algum grau de julgamento, mas não são projetadas para determinar a causa raiz das deficiências, ou para avaliar a eficácia do sistema de gestão.

As auditorias internas são conduzidas por funcionários com conhecimento e competências apropriadas que são independentes, imparciais e objetivos com relação à gestão da instalação de rejeitos que está sendo auditada. Por exemplo, eles poderiam trabalhar em outras instalações de rejeitos que está portfólio do Proprietário ou que podem ter um trabalho em nível corporativo.

As auditorias externas são realizadas por auditores externos à empresa que está sendo auditada. Os auditores mantêm um ponto de vista objetivo durante todo o processo de auditoria para assegurar que os resultados e conclusões sejam baseados somente nas evidências (Adaptado da ISO 19011).

Avaliação da Eficácia: Uma avaliação da eficácia vai além de determinar se uma condição foi cumprida e inclui uma avaliação sobre se a gestão de rejeitos está alcançando os resultados pretendidos. Ela considera tanto a extensão em que as atividades planejadas foram realizadas quanto a extensão em que os objetivos de desempenho foram alcançados.

Os critérios a serem examinados dependerão do escopo da avaliação. Fontes típicas de informação que devem ser consideradas ao avaliar a eficácia do sistema de gestão de rejeitos incluem mudanças nas condições internas ou externas que poderiam afetar o sistema e o alcance dos objetivos de desempenho.

Os resultados e tendências de desempenho que devem ser avaliados para determinar a eficácia do sistema de gestão de rejeitos incluem:

- a extensão na qual os objetivos e indicadores de desempenho estão sendo alcançados;
- a medida em que as atividades planejadas foram implementadas como pretendido;
- o cumprimento das obrigações de conformidade;
- não-conformidades e ações corretivas;
- os resultados do monitoramento;
- adequação de recursos para apoiar o cumprimento dos objetivos de desempenho;
- feedback de profissionais e usuários finais; e
- qualquer informação ou feedback adicional relevante da CDI.

Revisão Independente: um dos princípios fundamentais da estrutura, a Revisão Independente é descrita na [Seção 2.2.3](#) e discutida mais detalhadamente no [Apêndice 4](#).

Glossário

Risco aceitável: O nível de risco considerado aceitável para um Proprietário, considerando requisitos legais, política interna, fatores comerciais e aceitação social.

Responsabilização: A responsabilidade de um indivíduo por seu próprio desempenho, pelo desempenho de qualquer empregado que ele dirija e pela conclusão de entregas ou tarefas especificadas de acordo com as expectativas definidas. Uma pessoa responsável pode delegar a responsabilidade pela conclusão da entrega ou tarefa, mas não a responsabilização.

Diretor Executivo Responsável: Uma pessoa de nível executivo (por exemplo, CEO, COO, Vice-Presidente) designada pelo Conselho de Administração ou Nível de Governança, que é responsável pela gestão de rejeitos e pelo desenvolvimento e implementação dos sistemas necessários para a gestão responsável de rejeitos. Esta responsabilidade não pode ser delegada. Este Diretor tem uma relação direta de reporte com a Diretoria, comitê da Diretoria ou com o nível de Governança e:

- precisa estar ciente dos principais resultados das avaliações de risco das instalações de rejeitos e de como estes riscos estão sendo geridos;
- pode ser responsabilizado e tem a responsabilidade de colocar em prática uma estrutura de gestão apropriada;
- delega responsabilidade e autoridade para a gestão de rejeitos e define as responsabilidades dos funcionários, autoridade e relações de reporte para implementar os sistemas necessários para a gestão responsável de rejeitos em todas as fases do ciclo de vida da instalação; e
- demonstra para o Conselho de Diretores/Governança se os rejeitos são geridos de forma responsável.

Autoridade: O poder de tomar decisões, atribuir responsabilidades ou delegar alguma ou toda autoridade, conforme o caso. É a capacidade de agir em nome do Proprietário.

Melhor Prática Disponível/Aplicável (MPD): Sistemas de gestão, procedimentos operacionais, técnicas e metodologias que, através da experiência e aplicação demonstrada, provaram gerir riscos de forma confiável e alcançar objetivos de desempenho de uma maneira tecnicamente sólida e economicamente eficiente. A MPD é uma filosofia operacional que engloba melhoria contínua e excelência operacional e que deve ser aplicada consistentemente durante toda a vida útil de uma instalação, incluindo durante o período de pós-fechamento.

Melhor Tecnologia Disponível (MTD): A combinação de tecnologias e técnicas específicas do site que seja economicamente viável e que reduza os riscos físicos, geoquímicos, ecológicos, sociais, financeiros e reputacionais associados à gestão de rejeitos de forma mais eficaz, que os deixe em um nível aceitável durante todas as fases do ciclo de vida e permita que a operação de mineração seja ambiental e economicamente viável.

Comunidades de Interesse (CDI): CDI incluem todos os indivíduos e grupos que têm interesse em, ou acreditam que possam ser afetados por, decisões que dizem respeito à gestão das operações. Os seguintes grupos podem fazer parte da CDI (a lista não é taxativa):

- povos indígenas;
- membros da comunidade;
- grupos sub-representados;
- funcionários;

- empreiteiros/fornecedores;
- vizinhos;
- organizações ambientais locais e outras organizações não governamentais (ONGs); e
- governos e instituições locais.

Outras CDI podem incluir:

- fornecedores;
- clientes;
- organizações ambientais regionais ou nacionais e outras organizações não-governamentais (ONGs);
- governos;
- a comunidade financeira; e
- acionistas.

Melhoria contínua: O processo de implementação de melhorias incrementais e padronização para alcançar um melhor desempenho ambiental e do sistema de gestão.

Controles críticos: Um controle de risco que é crucial para prevenir um evento de alta consequência ou mitigar as consequências de um evento desse tipo. A ausência ou falha de um controle crítico aumentaria significativamente o risco, apesar da existência de outros controles. Os controles críticos podem ser técnicos, operacionais ou com base na governança. A gestão de controles críticos é uma abordagem da governança para gerir os riscos que podem ter grande consequência relacionados a uma operação ou negócio.

Informação documentada: Informação relevante e que a organização deve manter e controlar. Informações documentadas podem se referir ao sistema de gestão de rejeitos e seus processos, documentação e registros.

Emergência: Uma situação que representa um risco iminente ou imediato à saúde, vida, propriedade e/ou ao meio ambiente e que requer uma intervenção urgente para prevenir ou limitar os resultados adversos esperados.

Engenheiro de Registros: O Proprietário, ao assegurar que uma instalação de resíduos é segura, tem a responsabilidade de identificar e manter um EdR. O EdR deve fornecer a direção técnica em nome do Proprietário e verificar se a instalação de rejeitos (ou seus componentes) foi:

- projetada de acordo com objetivos e indicadores de desempenho, diretrizes aplicáveis, padrões e requisitos legais; e
- construída, e está operando, durante todo o ciclo de vida, de acordo com a intenção do projeto, objetivos e indicadores de desempenho, diretrizes aplicáveis, padrões e requisitos legais.

Para instalações de rejeitos que incluem estruturas/barragens de retenção, o EdR é responsável pelas inspeções de segurança de barragens e relatórios associados. O EdR também deve participar das avaliações de risco da instalação e estar disponível para os Revisores Independentes e para realizar revisões de segurança de barragens nas instalações com estruturas de retenção. O EdR exerce essas atividades como parte do processo mais amplo de garantia do proprietário.

Nível de Governança: O Conselho de Administração da empresa (ou um subcomitê do Conselho de Administração) é considerado o nível de governança de uma empresa. O Nível de Governança é

onde as decisões corporativas de mais alto nível são tomadas, particularmente em relação aos recursos organizacionais e financeiros. Para a instalação de rejeitos sediadas fora do país em que está localizado o Conselho de Administração, o nível de governança seria equivalente ao nível mais alto de comitê ou conselho que fornece supervisão e revisão das atividades de gestão de rejeitos dentro do país em que a instalação está localizada.

Revisão independente: Comentários, conselhos e, potencialmente, recomendações independentes e objetivas para auxiliar na identificação, compreensão e gestão dos riscos associados às instalações de rejeitos. Esta informação é fornecida ao Proprietário para:

- facilitar a tomada de decisões de gestão sobre uma instalação de rejeitos para que os riscos relacionados aos rejeitos sejam geridos de forma responsável e de acordo com um padrão aceitável de cuidado; e
- assegurar que o Diretor Executivo Responsável tenha uma opinião de terceiros com relação aos riscos e ao estado das instalações de rejeitos e à implementação do sistema de gestão de rejeitos, independente das equipes (funcionários, consultores e contratados) responsáveis pelo planejamento, projeto, construção, operação e manutenção das instalações.

Exigência legal: qualquer lei, estatuto, portaria, decreto, exigência, ordem, julgamento, regra, regulamento ou termos de qualquer licença ou permissão emitida por qualquer autoridade governamental.

Ciclo de vida: A sucessão de fases na vida de uma instalação de rejeitos, consistindo de: concepção e planejamento do projeto, projeto, construção inicial, operação e construção em andamento, fechamento e pós-fechamento. Em alguns locais, o ciclo de vida também pode incluir o fechamento temporário. No caso de instalações de rejeitos, o ciclo de vida, incluindo o fechamento e as fases pós-fechamento, pode se estender por décadas ou séculos, a menos que a instalação seja removida em algum momento no futuro se os rejeitos forem reprocessados ou realocados.

Concepção e Planejamento do Projeto: Começa no início do planejamento de uma possível mina e é integrado com a concepção e planejamento para o site geral, incluindo o plano da mina e os planos para o processamento do minério. A fase inclui o uso de ferramentas rigorosas de tomada de decisão para apoiar a seleção do local para a instalação de rejeitos e a MTD a ser usado para a gestão dos rejeitos.

Projeto: Começa quando o local e a MTD para a instalação de rejeitos são selecionados e ocorre em conjunto com o planejamento detalhado de todos os aspectos da possível mina. Projetos de engenharia detalhados são preparados para todos os aspectos da instalação de rejeitos e infraestrutura associada.

Construção inicial: Construção de estruturas e infraestrutura que precisam estar no local antes do início da alocação dos rejeitos. Isto inclui, por exemplo, remoção de vegetação e solos orgânicos, construção de barragens de partida, tubulações de rejeitos, estradas de acesso e infraestrutura de gestão de água associada.

Operações e construção em andamento: Os rejeitos são transportados para e colocados nas instalações de rejeitos. As barragens de rejeitos podem ser levantadas ou novas células de rejeitos podem ser adicionadas, a depender do projeto. As operações e a fase de construção em andamento de uma instalação de rejeitos normalmente coincidem com o período de operações comerciais da mina.

Cuidados e Manutenção: A mina cessou as operações comerciais e a alocação dos rejeitos na instalação não está ocorrendo. O Proprietário espera retomar as operações comerciais em algum momento no futuro, portanto o monitoramento da instalação de rejeitos continua, mas a instalação e a infraestrutura associada não são desativadas e o plano de descomissionamento não é implementado.

Fechamento: Começa quando a alocação de rejeitos na instalação cessa permanentemente. A instalação e a infraestrutura associada são desativadas e o plano de descomissionamento é implementado, o que inclui:

- a transição das operações para o fechamento permanente;
- remoção da infraestrutura, como dutos;
- mudanças na gestão ou tratamento de água; e
- recontaminação ou revegetação de rejeitos e quaisquer estruturas de contenção ou outros elementos estruturais.

Pós-fechamento: começa quando os trabalhos de descomissionamento estão completos, o plano de fechamento foi implementado e a instalação de rejeitos transitou para manutenção e monitoramento de longo prazo. Durante o pós-fechamento, a responsabilidade por uma instalação de rejeitos poderia ser transferida do Proprietário para o controle jurisdicional.

Manutenção: Inclui atividades preventivas, preditivas e corretivas realizadas para proporcionar uma operação contínua e adequada de toda a infraestrutura (por exemplo, civil, mecânica, elétrica, instrumentação, etc.), ou para ajustar a infraestrutura para garantir que a operação esteja em conformidade com os objetivos de desempenho.

Sistema de gestão: Processos e procedimentos que coletivamente fornecem uma estrutura sistemática para assegurar que as tarefas sejam executadas de forma correta, consistente e efetiva para atingir um resultado específico e para impulsionar a melhoria contínua no desempenho. Uma abordagem de sistemas de gestão requer uma avaliação do que precisa ser feito, planejamento para atingir o objetivo, implementação do plano e revisão do desempenho para atingir o objetivo estabelecido. Um sistema de gestão também considera os requisitos necessários de funcionários, recursos e documentação. Outras definições associadas aos sistemas de gestão são:

Política: A expressão do compromisso da gerência com uma determinada área temática que apresenta a postura da empresa para as partes externas interessadas.

Prática: Abordagens documentadas para a realização de uma tarefa.

Procedimento: Uma descrição documentada de como uma tarefa deve ser realizada.

Operação: Inclui atividades relacionadas ao transporte, alocação e armazenamento permanente de rejeitos e, onde aplicável, água de processo, efluentes e resíduos e a reciclagem da água de processo. O termo "operação" aplica-se em todas as fases do ciclo de vida de uma instalação de rejeitos e não está limitado às operações e à fase de construção em andamento do ciclo de vida quando os rejeitos estão sendo ativamente alocados na instalação. Como resultado, a operação também inclui a reclamação e atividades relacionadas.

Proprietário: A empresa, sociedade ou indivíduo que tenha posse legal ou seja o detentor legal de uma instalação de rejeitos de acordo com a lei aplicável na jurisdição onde a instalação está localizada. Por exemplo, a empresa, sociedade ou indivíduo que possui a mina na qual os rejeitos e as águas residuais são

gerados é o proprietário desses rejeitos e pode ser considerado o proprietário da instalação de rejeitos.

No caso de joint ventures ou projetos similares, eles podem ser mais de uma empresa envolvida na Propriedade. Nesses casos, o Proprietário incluiria todas as empresas que estão representadas no Conselho de Administração e que estão envolvidas na tomada de decisões.

Qualidade: O grau no qual um conjunto de características inerentes preenche os requisitos.

Garantia de Qualidade (GQ): Todas as atividades planejadas e sistemáticas implementadas para fornecer a confiança adequada de que a entidade cumprirá os requisitos de qualidade.

Controle de Qualidade (CQ): As técnicas e atividades operacionais que são utilizadas para cumprir com os requisitos de qualidade.

Responsabilidade: O dever ou obrigação de um indivíduo ou organização de executar um dever ou tarefa atribuída de acordo com as expectativas definidas e que tem uma consequência se as expectativas não forem atendidas. Um indivíduo ou organização com responsabilidade é responsável perante a pessoa que delegou essa responsabilidade a eles.

Pessoa Responsável: Identifica o escopo do trabalho e os requisitos de orçamento (sujeito à aprovação final) para todos os aspectos da gestão de rejeitos, incluindo o Engenheiro de Registro, e delega tarefas e responsabilidades específicas para os aspectos da gestão de rejeitos aos funcionários qualificados. A(s) pessoa(s) responsável(is) tem(m) a responsabilidade, claramente definida, para a gestão de rejeitos, além das qualificações apropriadas.

Como mínimo, o Proprietário precisa designar uma Pessoa Responsável para cada instalação de rejeitos. Também pode haver uma Pessoa Responsável designada ao nível corporativo.

Risco: Um potencial impacto negativo, prejudicial às operações, às instalações, ao meio ambiente, à saúde pública ou à segurança, que pode surgir de algum processo presente ou evento futuro. Ao avaliar o risco são consideradas: a gravidade potencial, a consequência do impacto e a probabilidade de ocorrência.

Controles de risco: Medidas implementadas para:

- prevenir ou reduzir a probabilidade de ocorrência de um evento indesejado; ou
- minimizar ou mitigar as consequências negativas se o evento indesejado ocorrer.

Os riscos precisam ser geridos através de controles e os controles de risco devem ter "donos" designados e responsabilidades definidas. Alguns controles de risco são designados como controles críticos.

Monitoramento: Inclui a inspeção e monitoramento propriamente dito (isto é, coleta de observações qualitativas e quantitativas e dados) de atividades e infraestrutura relacionadas à gestão de rejeitos. O monitoramento também engloba a documentação necessária, análise e comunicação dos resultados do monitoramento, para embasar a tomada de decisão e verificar se os objetivos de desempenho e de gestão de risco, incluindo os controles críticos, estão sendo cumpridos.

Rejeitos: Um subproduto da mineração que consiste na rocha ou solo processado que sobrou da separação das commodities de valor da rocha ou solo dentro do qual elas ocorrem.

Instalação de rejeitos: As estruturas, componentes e equipamentos de engenharia envolvidos na gestão de rejeitos sólidos, outros resíduos da mina geridos com rejeitos (por exemplo, resíduos de rocha, resíduos de tratamento de água), qualquer água gerida em instalações de rejeitos, incluindo fluido de poros, qualquer lago(s) e a água de superfície e escoamento. Isto pode incluir estruturas, componentes e

equipamentos para:

- classificação dos rejeitos através da gestão do conteúdo de água (por exemplo, ciclones, espessadores, filtros prensa);
- transporte de rejeitos para a instalação de rejeitos (por exemplo, tubulações, calhas, transportadores, caminhões);
- contenção de rejeitos e água associada (por exemplo, represas, diques, pilhas, sistemas de revestimento, sistemas de cobertura);
- gestão de infiltrações (por exemplo, sub-drenos, tanques de coleta, poços de bombeamento);
- sistemas de recuperação de água (por exemplo, bombeamento para a instalação de processamento de minério);
- gestão de descargas de água de superfície da instalação de rejeitos (por exemplo, desvios, estruturas de decantação, vertedouros, saídas, calhas, tratamento de água);
- estruturas, componentes e equipamentos para o monitoramento e manutenção das instalações de rejeitos; e
- controles mecânicos e elétricos e fonte de alimentação associada com os itens mencionados acima.

Apêndice 1: Diretriz e Abordagem de Gestão de Risco

A indústria de mineração opera dentro de uma cultura de gestão de riscos que visa a gestão responsável dos riscos. Uma estrutura de gestão de riscos deve ser incorporada dentro das políticas e práticas estratégicas e operacionais gerais de cada organização. Em geral, a gestão de riscos envolve a identificação, avaliação e tratamento de riscos. No contexto da gestão de rejeitos, uma abordagem de gestão de risco facilita a revisão contínua e a melhoria das estratégias de gestão de risco através do ciclo de vida de uma instalação de rejeitos. Ela deve, portanto, ser flexível, interativa e responsiva à mudança. Além disso, a gestão eficaz e transparente de riscos requer um nível apropriado de competência para a tomada de decisões para avaliar, recomendar e aprovar riscos técnicos, gerenciais, ambientais, sociais e econômicos relacionados à gestão de rejeitos.

A implementação de uma abordagem baseada em risco requer que o proprietário de uma instalação de rejeitos defina primeiro o perfil de risco de sua instalação, levando em consideração o ambiente operacional interno e externo, e fatores quantitativos e qualitativos. Uma vez estabelecido este contexto, uma avaliação de risco para a instalação de rejeitos pode ser realizada.

Como parte disto, os Proprietários devem considerar o "risco comercial" no contexto de uma falha na instalação de rejeitos ou outro evento relevante que não seja desejado. A maioria das grandes empresas de mineração emprega sistemas abrangentes de gestão de risco que poderiam ser usados para caracterizar os impactos potenciais do negócio, tais como aqueles à saúde e segurança da força de trabalho, perda de produção, reputação corporativa e capitalização de mercado. De fato, o risco comercial de um Proprietário pode potencialmente ser de maior importância e garantir que requisitos de projeto, construção e operação sejam mais rigorosos do que os que seriam determinados com base em outros padrões industriais e/ou requisitos legais.

Há duas abordagens básicas para a avaliação de risco:

- identificar os riscos potenciais e determinar a probabilidade de uma série de consequências potenciais desses riscos; e
- determinar modos de falha confiáveis e avaliar quais condições potenciais (perigos), e sua probabilidade, poderiam resultar nesses modos de falha.

A aplicação dessas duas abordagens proporciona uma avaliação robusta dos riscos. Geralmente, uma avaliação de risco tenta responder às seguintes perguntas fundamentais:

- 1) O que pode acontecer (evento indesejado) e como (modo de falha)?
- 2) Se isso acontecer, quais são as consequências?
- 3) Qual é a probabilidade de que tal evento indesejado aconteça?
- 4) O risco pode ser praticamente eliminado?
- 5) O que pode ser feito para reduzir a probabilidade?
- 6) O que pode ser feito para reduzir as consequências?
- 7) O nível de risco é tolerável ou aceitável? Ele requer tratamento adicional?

Relação entre modos de falha e perigos:

um único modo de falha (por exemplo, galgamento de uma barragem) pode ser desencadeado por vários perigos (por exemplo, deslizamento de terra, precipitação etc.); inversamente, um perigo (por exemplo, inundação a jusante) pode ser provocado por mais do que um modo de falha (por exemplo, galgamento, falha de fundação, tubulação de água através de uma barragem etc.).

As estratégias de gestão de risco tipicamente envolvem o desenvolvimento e a implementação de controles de risco destinados a controlar ou mitigar os riscos identificados durante a avaliação de risco. Através da aplicação de estratégias de gestão de risco, as organizações tomam as medidas necessárias para reduzir os riscos identificados dentro de níveis aceitáveis que são *Tão Baixo Quanto Razoavelmente Viável* (ALARP - *As Low As Reasonably Practicable*). Estas estratégias mitigam e controlam os riscos por uma ou uma combinação das seguintes opções:

- eliminar ou evitar riscos específicos para minimizar o risco geral na medida do possível;
- minimizar a probabilidade de que o risco ocorra pela identificação precoce e implementação de controles apropriados; e
- desenvolver planos de contingência e mitigação das potenciais consequências dos riscos identificados.

Tão baixo quanto razoavelmente viável (ALARP): O ponto no que a custo (em tempo, dinheiro e esforço) de redução adicional de risco é significativamente desproporcional à redução de risco alcançada.

Pode haver alguns riscos que, mesmo quando reduzidos a ALARP, permanecem inaceitáveis e, portanto, exigem uma reavaliação de alternativas.

Orientações e informações adicionais estão disponíveis em domínio público sobre o tema de risco e sua gestão em relação às instalações de rejeitos e outras infraestruturas semelhantes, incluindo documentos elaborados pelo:

- *Associação Canadense de Barragens (CDA);*
- Escritório de Recuperação dos EUA;
- *Programa de Desenvolvimento Sustentável de Práticas Líderes da Austrália (LPSDP);*
- *Comitê Nacional Australiano de Grandes Barragens (ANCOLD);* e
- *Comissão Internacional de Grandes Barragens (ICOLD).*

É possível consultar também os padrões da Organização Internacional de Normalização (ISO) ou seus equivalentes nacionais, como os padrões da Austrália/Nova Zelândia e a Associação Canadense de Padrões para obter mais orientações sobre conceitos e ferramentas de gestão e avaliação de risco. Os leitores também podem consultar um artigo intitulado *Geotechnical Risk, Regulation, and Public Policy*, escrito pelo Dr. Norbert Morgenstern que foi publicado em agosto de 2018 no *Soils and Rock*, volume 41(2).

Aplicação de ferramentas de avaliação de risco:

De acordo com o ICOLD Bulletin 139, a classificação de risco é definida como "o dano decorrente de uma falha da barragem de rejeitos é geralmente avaliado em termos de seu efeito potencial sobre as seguintes quatro categorias:

- 1) Perda de vida
- 2) Danos ambientais
- 3) Custo do dano físico
- 4) Impacto social, incluindo a percepção pública".

Essas quatro categorias podem ser usadas como base para realizar uma avaliação de risco em qualquer fase do ciclo de vida de uma instalação de rejeitos. Apesar de genéricas, as quatro categorias acima listadas poderiam ser expandidas da seguinte forma:

- 1) Saúde e segurança (incluindo lesões potenciais, degradação da saúde das pessoas e perda de vidas);
- 2) Ambientais (incluindo possíveis danos ambientais e/ou degradação);
- 3) Financeiro (incluindo aumento de custos para a operação/corporação e/ou custo de possíveis danos físicos);
- 4) Social (incluindo potencial degradação cultural e/ou percepção pública);
- 5) Legal (incluindo não conformidade e licenças insuficientes);
- 6) Gestão e controle operacional (incluindo ferramentas de gestão, recursos e/ou financiamento inadequados); e
- 7) Reputação do Proprietário, incluindo capitalização de mercado e perda de ações.

Nota: As avaliações de consequências e riscos podem ser realizadas com ou sem considerações financeiras do Proprietário. Qualquer um dos métodos pode ser apropriado, a depender do contexto, mas deve ser claramente declarado

Os riscos que são encontrados durante as diferentes fases da mina, ou durante eventos extremos que afetam a instalação de rejeitos, podem ser avaliados em relação às categorias listadas acima usando um modelo de análise de modo de falha e efeitos (FMEA) e uma matriz típica de probabilidade-consequências semelhante à mostrada na Figura A.1.1. Os riscos podem ser identificados como extremos, altos, moderados ou baixos. Como um ponto de partida, todos os conceitos de gestão apresentados no [Apêndice 2](#) devem ser avaliados seguindo a abordagem baseada em risco e considerando todas as fases do ciclo de vida da instalação de rejeitos.

Além do FMEA, existem várias outras técnicas de avaliação de risco que podem ajudar na avaliação da probabilidade de ocorrência de um evento indesejado e suas consequências para a operação, sociedade e meio ambiente. Algumas outras técnicas comumente utilizadas incluem a análise preliminar de risco, Simulação de Monte Carlo, análise de causas e consequências e análise de árvores de decisão/evento. Algumas dessas outras técnicas podem ser usadas em conjunto com uma matriz de probabilidade-consequências. Por exemplo, o método do bow-tie (veja Figura A.1.2) poderia ser usado para obter uma melhor compreensão da extensão e eficácia dos controles de risco, incluindo controles críticos, que estão em vigor ou poderiam ser implementados para o gerenciamento de eventos de consequência alta ou extrema, conforme identificado em um modelo de matriz de probabilidade-consequências. Consulte o [documento LPSDP do governo australiano sobre Gestão de Risco](#) para obter mais detalhes sobre a aplicação da análise bow-tie.

As avaliações de risco e planos de gestão da instalação de rejeitos em questão devem ser fornecidas ao(s) revisor(es) independente(s) e devem incluir os resultados dessas avaliações e planos no escopo do RI. Os resultados resumidos das avaliações de risco devem ser reportados ao Diretor Executivo Responsável.

Figura A.1.1. Amostra de uma matriz típica de avaliação qualitativa de risco. A probabilidade, consequência e descrições do nível de risco geral (por exemplo, possível, maior, alto risco etc.) são apenas para fins ilustrativos, já que outras descrições são aceitáveis desde que sejam definidas, compreendidas e usadas consistentemente.

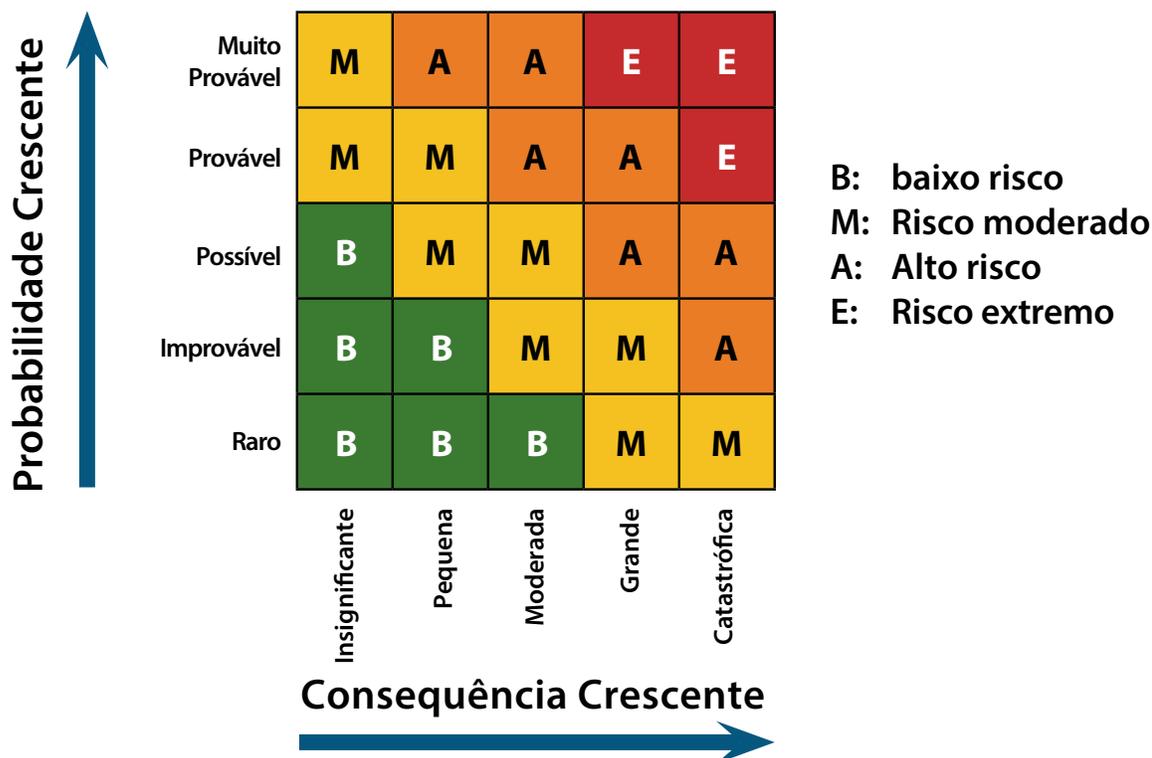
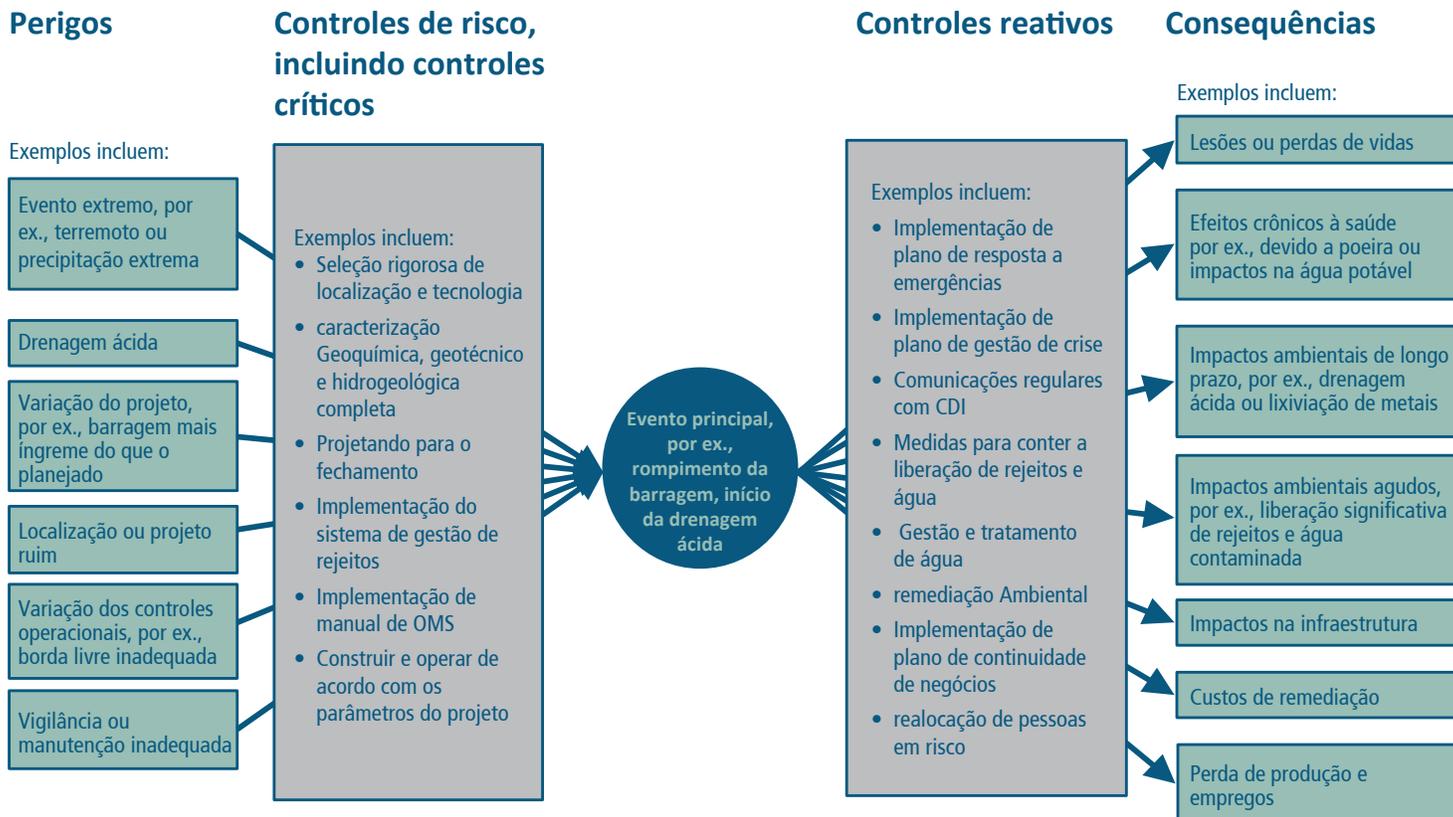


Figura A.1.2: Ilustração de uma típica análise bow-tie, fornecendo exemplos de possíveis perigos e controles de risco para reduzir a probabilidade ou consequência de um evento importante e controles reativos e consequências potenciais se um evento importante ocorrer.



Apêndice 2: Melhor Tecnologia Disponível e Melhor Prática Disponível/Aplicável

Melhor Tecnologia Disponível, ou MTD, é a combinação de tecnologias e técnicas específicas do site que é economicamente viável e que reduz de forma mais eficaz os riscos físicos, geoquímicos, ecológicos, sociais, financeiros e reputacionais associados à gestão de rejeitos a um nível aceitável durante todas as fases do ciclo de vida da instalação, e possibilita que a operação de mineração seja ambiental e economicamente viável.

A Melhor Prática Disponível/Aplicável, ou MPA, engloba sistemas de gestão, procedimentos operacionais, técnicas e metodologias que, através da experiência e aplicação demonstrada, provaram gerir riscos de forma confiável e alcançar objetivos de desempenho de uma maneira tecnicamente sólida e economicamente eficiente. O MPA é uma filosofia operacional que engloba melhoria contínua e excelência operacional e que é aplicada consistentemente durante toda a vida útil de uma instalação, incluindo no período pós-fechamento.

MTD

A incorporação da MTD na gestão de rejeitos é projetada para assegurar que a tecnologia ou metodologia selecionada atinja efetivamente os objetivos de desempenho, gerencie os riscos identificados e seja técnica e economicamente viável. Quando se considera a MTD para a gestão de rejeitos é importante entender que não é nenhuma tecnologia ou técnica única, ou uma combinação delas, que será a melhor alternativa de gestão de risco para todas as instalações de rejeitos. A variabilidade da topografia, clima, sismicidade, ecossistema, composição mineralógica e química do solo e do leito rochoso, economia do projeto e outras considerações específicas do site ditam qual a MTD que deve ser utilizada para cada instalação de rejeitos de acordo com a individualidade de cada site.

O espectro completo de alternativas de gestão de rejeitos deve ser avaliado para cada local potencial da instalação na fase de concepção e planejamento do ciclo de vida do projeto (veja também o [Apêndice 3](#)). Este rigoroso e transparente processo de avaliação de alternativas fornece uma metodologia para identificar a melhor combinação de alternativas de gestão de rejeitos e localização da instalação, considerando o perfil de risco e as condições específicas do site e levando em conta os riscos e responsabilidades de fechamento e pós-fechamento. Tipicamente, os critérios a serem usados na seleção das MTD são resumidos no [Apêndice 3.1](#) e incluem:

- riscos das instalações de rejeitos;
- plano de fechamento e uso final do terreno;
- características dos rejeitos (físicas e químicas);
- equilíbrio e gestão da água;
- expectativas da CDI;
- exigências e considerações legais; e
- economia do projeto.

O objetivo de aplicar a MTD como parte da estratégia de gestão de rejeitos para um site é determinar a metodologia de gestão de rejeitos que proporcionará que uma instalação seja segura, estável e possua um

nível de risco e impacto considerável aceitável durante todo o ciclo de vida da instalação.

A MTD deve ser reavaliada ao longo da vida da instalação quando dados operacionais, novas tecnologias ou outras motivações forem levantadas para contemplar uma mudança significativa no plano do ciclo de vida da instalação.

MPA

Um compromisso de usar a MPA é um compromisso de usar o conhecimento e a tecnologia relevantes para ajudar a garantir o sucesso da instalação. De fato, a implementação deste Guia de Rejeitos é um exemplo de como empregar a MPA.

Para a gestão de rejeitos, a MPA abrange os sistemas de gestão e procedimentos operacionais desenvolvidos e implementados, considerando as práticas atuais de engenharia e governança, para que as instalações de rejeitos sejam projetadas, construídas, operadas, mantidas, monitoradas e fechadas/descomissionadas de forma que seja possível atingir os objetivos de desempenho.

Há vários conceitos-chave que ajudam a definir a MPA:

- A prática de gestão de rejeitos está constantemente evoluindo e melhorando à medida que a base de conhecimento coletivo se expande. Como resultado, o sistema de gestão deve incluir processos específicos para garantir que as práticas permaneçam atuais, gerir efetivamente os impactos e riscos das instalações e incorporar a melhoria contínua;
- As práticas e processos de gestão precisam ser auditáveis e verificáveis; e
- A implementação bem-sucedida requer uma comunicação eficaz e oportuna dentro e fora da empresa.

A MPA é usada para avaliar, monitorar, verificar e melhorar continuamente os sistemas e práticas de gestão do Proprietário. A MPA também é usada para ajudar a garantir que os mecanismos estejam em vigor para:

- confirmar que os controles são efetivos na gestão dos riscos associados à evolução das instalações de rejeitos;
- manter-se atualizado com as mudanças na tecnologia, na prática e no conhecimento da indústria, incluindo o desencadeamento de reavaliações de MTD, quando justificado; e
- avaliar e incorporar as mudanças aplicáveis no sistema de gestão de rejeitos e práticas operacionais do Proprietário.

Relação entre o MTD e o MPA

Como as tecnologias e práticas evoluem com o tempo, é importante reconhecer a interação entre a MTD e a MPA. A seleção de MTD não inclui a gestão contínua, a governança e os processos de melhoria contínua ao longo da vida da instalação de rejeitos - estes, entretanto, são componentes da MPA. A gestão de uma instalação com princípios MPA pode gerar a necessidade de reavaliar a MTD se o desempenho da instalação, a tecnologia aplicável mudar ou se algum outro fator for identificado através do processo de melhoria contínua que potencialmente justifique uma mudança no projeto da instalação. A avaliação da MTD facilita uma identificação e compreensão completas e transparentes dos impactos, riscos e custos potenciais associados à seleção de uma tecnologia de rejeitos e fornece uma estrutura sólida para gerir esses riscos e custos por meio do MPA.

Apêndice 3: Avaliação de Alternativas

Visão geral

Um processo para avaliar alternativas para a localização de uma instalação de rejeitos em potencial e a MTD específica do local para a gestão de rejeitos devem ser implementados na concepção do projeto e na fase de planejamento do ciclo de vida. A seleção da MTD e localização da instalação estabelece a base para todas as decisões e atividades subsequentes relacionadas à instalação de rejeitos, incluindo a gestão de risco. As decisões nesta fase do ciclo de vida têm implicações profundas e muitas vezes irreversíveis ao longo do ciclo de vida da instalação.

As alternativas para o fechamento, os objetivos de fechamento a longo prazo e o uso do solo após o fechamento são considerações essenciais na seleção inicial da localização e tecnologia, e também podem precisar ser reavaliadas em outras fases ao longo do ciclo de vida. As alternativas também podem precisar ser avaliadas em outras fases ao longo do ciclo de vida caso haja uma extensão da vida útil da mina, a necessidade de uma nova instalação de rejeitos ou de uma instalação ampliada.

A avaliação de alternativas é tipicamente conduzida como um processo de múltiplas etapas:

- 1) Identificar objetivos de desempenho, descrevendo como a instalação de rejeitos deve funcionar durante todo o ciclo de vida, incluindo os objetivos de fechamento a longo prazo e o uso da terra após o fechamento.
- 2) Identificar alternativas possíveis (isto é, razoáveis, concebíveis e realistas), evitando julgamentos a priori sobre as alternativas.
- 3) Pré-selecionar possíveis alternativas para eliminar a consideração de qualquer alternativa que não satisfaça os objetivos de desempenho ou que tenha características que seriam "atraentes". Esta etapa também é conhecida como análise de falha fatal.
- 4) Avaliar as alternativas restantes usando a análise de múltiplas contas ou uma ferramenta similar de tomada de decisão.
- 5) Conduzir uma análise de sensibilidade para testar a robustez e validade dos resultados da avaliação detalhada das alternativas contra vários vieses e suposições. Apesar dos esforços para tornar a avaliação das alternativas mais objetiva, haverá vieses e percepção de vieses no processo. Por exemplo, a avaliação poderia ser feita novamente sem considerar os custos do projeto, para ver o impacto da remoção da consideração dos custos no resultado final.
- 6) Documentar os resultados em um relatório técnico abrangente.

Há vários aspectos que são importantes para uma avaliação eficaz das alternativas:

- A avaliação das alternativas deve considerar uma ampla gama de fatores e ser conduzida por uma equipe multidisciplinar consistente com as condições únicas para a instalação proposta. Esta equipe tipicamente inclui engenheiros geotécnicos e geólogos, ictiólogos, hidrólogos, arqueólogos, especialistas em relações comunitárias e indígenas, especialistas em conhecimento ecológico tradicional, cientistas sociais e economistas.
- Os membros da equipe devem ter a mente aberta, tanto para os colegas quanto para o resultado do processo. Ter uma noção pré-concebida da resposta "certa" pode distorcer os resultados. Os membros da equipe precisam respeitar o processo de avaliação de alternativas.
- Os membros da equipe devem coletar e considerar uma ampla gama de informações, cujos exemplos são fornecidos no [Apêndice 3.1](#).

- A contribuição externa é necessária através dos passos descritos acima. A contribuição da CDI, incluindo reguladores, embasa o processo, e Revisores Independentes também devem ser engajados.
- As alternativas devem ser avaliadas e documentadas usando uma ferramenta rigorosa e transparente de tomada de decisão, tal como a análise de contas múltiplas, descrita mais adiante.
- Dada a necessidade de selecionar tanto um local quanto uma MTD, o processo pode requerer mais de uma iteração.

A Figura A.3.1 ilustra uma estrutura geral para o planejamento e projeto de instalações de rejeitos e o papel da avaliação de alternativas dentro desta diretriz.

Análise de Contas Múltiplas

A Análise de Contas Múltiplas (ACM) é uma ferramenta que é usada para apoiar a tomada de decisões, inclusive para a gestão de rejeitos. Há uma série de ferramentas boas e estruturadas disponíveis para auxiliar o planejamento e o processo de projeto de rejeitos. Uma vez que o regulador federal no Canadá exige o uso do ACM, ele recebe um foco adicional aqui. Esta abordagem foi descrita em *A Multiple Accounts Analysis for Tailings Site Selection (Análise de Contas Múltiplas para a Seleção do Site de Rejeitos)*⁵. Ela foi expandida pelo Environment and Climate Change Canada em suas *Guidelines for the Assessment of Alternatives for Mine Waste Disposal (Diretrizes para a Avaliação de Alternativas para Disposição de Resíduos Mineiros)* (2011). Esta discussão é baseada na abordagem descrita nestes documentos.

A ACM e ferramentas similares são métodos eficazes para ajudar a tomar decisões complexas e para ajudar a comunicar aos outros como essas decisões foram tomadas e quais fatores foram considerados. Estas ferramentas são amplamente aplicáveis a uma gama de decisões potenciais. No contexto de decisões sobre a gestão de rejeitos, elas são aplicáveis independentemente das características dos rejeitos, geografia, contexto ambiental e social de um site e outros fatores que possam influenciar tais decisões.

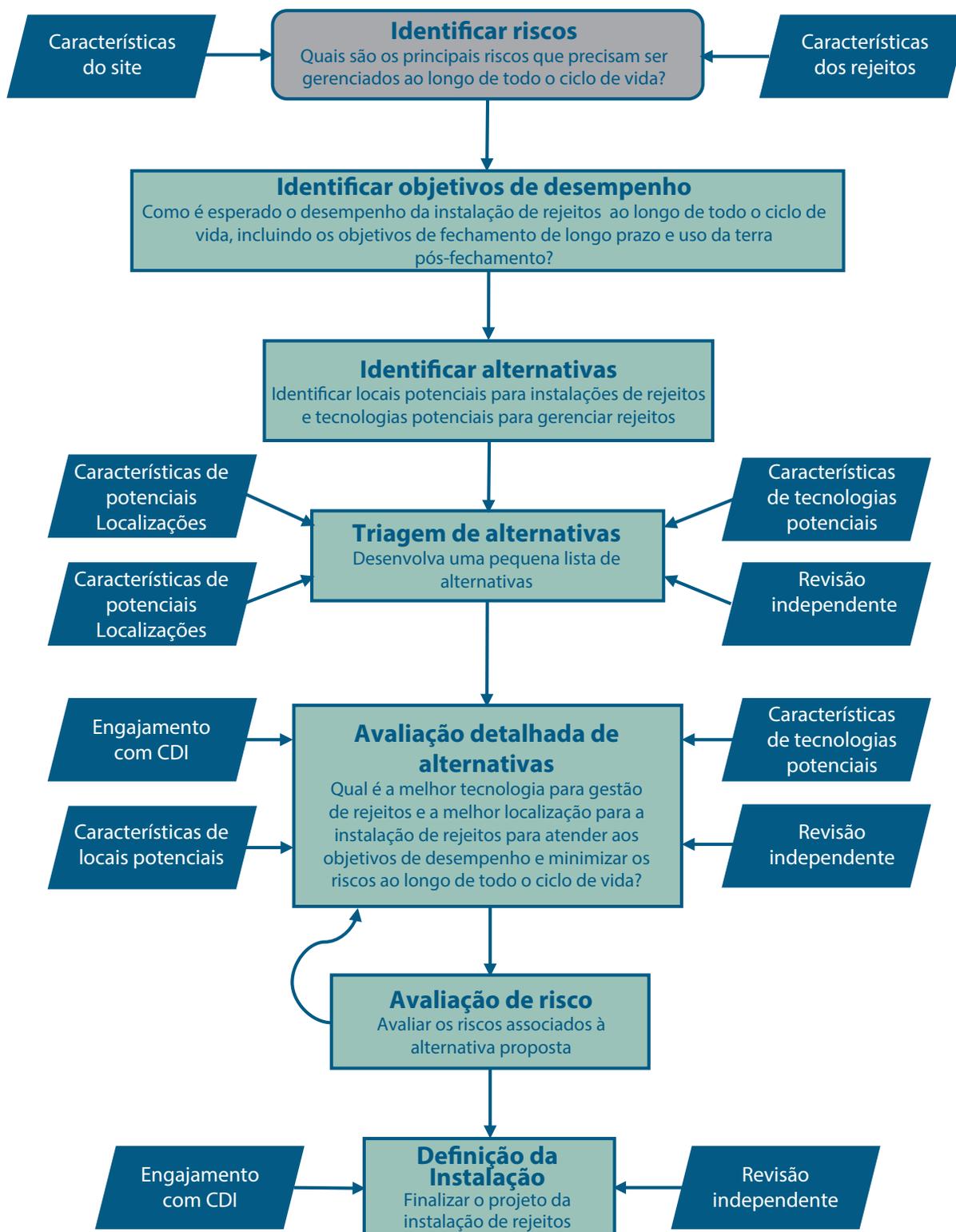
A ACM é parte de um conjunto de ferramentas mais amplo conhecido como análise de decisão de múltiplos critérios. A força dessas ferramentas é que elas fornecem um método de avaliação integrada de diferentes características de alternativas, por exemplo, para comparar impactos potenciais sobre a vida selvagem com os custos financeiros. Na verdade, essas ferramentas fornecem um meio rigoroso e semi-quantitativo de comparar maçãs e laranjas. A metodologia também fornece um meio de tornar a subjetividade e os vieses/tendenciosidades inerentes mais transparentes e, em seguida, testáveis usando a análise de sensibilidade.

A ACM é composta de um processo de dois estágios. O primeiro estágio consiste no desenvolvimento de um registro de contas múltiplo: uma lista de contas e várias sub-contas que descrevem a alternativa e seus impactos potenciais. Por exemplo, uma conta para "Ambiente" poderia incluir uma ampla gama de sub-contas, desde impactos na vida aquática e terrestre, até o uso da terra após o fechamento. Indicadores mensuráveis são descritos para cada sub-conta. Por exemplo, uma sub-conta descrevendo a área de superfície da instalação forneceria um indicador medido em quilômetros quadrados.

O segundo estágio é referido como um Processo de Decisão Baseado em Valores. Ele envolve "classificar, pesar e ponderar os valores dos indicadores nas sub-contas de forma sistemática e transparente, de forma que a base de valores para a combinação ou acumulação de efeitos seja facilmente aparente" (Robertson e Shaw, 1999).

5. Robertson, A.MacG., Shaw, SC (1999): Análise de Conta Múltipla para Seleção de Local de Rejeitos. Nos anais da conferência Sudbury 99, Mineração e Meio Ambiente II, vol. 3, págs. 883-891.

Figura A.3.1: Estrutura para Planejamento e Projeto de Instalações de Rejeitos



Apêndice 3.1: Informações Típicas Consideradas para Avaliação de Alternativas e Projeto de Instalação de Rejeitos

Exemplos dos tipos de informação tipicamente considerados para avaliação de alternativas e projeto de uma instalação de rejeitos são fornecidos abaixo. Esta listagem de informações não é exaustiva, e pretende ser ilustrativa e não prescritiva. As informações listadas abaixo podem não ser aplicáveis em todos os casos, e tipos adicionais de informações ou detalhes podem ser necessários em uma base específica do site.

1) Características Básicas

Características da Mina Proposta

Minério e rocha hospedeira:

- Reservas e vida útil projetada da mina
- Mineralogia
- Composição química
- Processos de oxidação, incluindo o potencial gerador de ácido
- Potencial para lixiviação de metais e outros contaminantes

Plano de mina e aberturas de mina:

- Potencial para o desenvolvimento sequencial de minas e uso de aberturas de minas para o gerenciamento de rejeitos
- Potencial para uso de rejeitos como aterro durante as operações

Parâmetros de processamento de minério relacionados a rejeitos:

- Processo e reagentes a serem usados
- Processos de tratamento (por exemplo, destruição de cianeto)

Características dos resíduos e outros materiais

Rejeitos - características independentes da tecnologia de gestão de rejeitos selecionada:

- Rendimento diário/anual
- Quantidade total de rejeitos e outros materiais a serem gerenciados nas instalações de rejeitos
- Mineralogia
- Distribuição por tamanho
- Composição química
- Potencial de oxidação, incluindo potencial de geração de ácido
- Adequação para a separação de sulfetos se potencialmente geradores de ácido
- Potencial para lixiviação de metais e outros contaminantes
- Variabilidade em todos os itens acima

Rejeitos - características dependentes da tecnologia de gestão de rejeitos selecionada - devem ser avaliados para cada alternativa tecnológica avaliada:

- Reologia
- Propriedades de consolidação
- Conteúdo de sólidos
- Plasticidade
- Química de fase líquida
- Condutividade hidráulica e anisotropia de rejeitos frescos e compactados
- Variabilidade em todos os itens acima

Materiais a serem co-gerenciados com rejeitos (por exemplo, resíduos de rocha, lodo de tratamento):

- Quantidade diária/anual colocada e quantidade total a ser gerenciada na instalação de rejeitos
- Prazo para disposição (pode ser após o término das operações no caso de lodo de tratamento)
- Composição química
- Potencial de oxidação, incluindo potencial de geração de ácido
- Potencial para lixiviação de metais e outros contaminantes
- Considerações sobre estabilidade

Disponibilidade e características dos materiais de construção de represamento (se aplicável)

Resíduos de rochas e rejeitos:

- Quantidades adequadas para construção
- Disponibilidade no momento apropriado para a construção
- Composição química
- Potencial de oxidação, incluindo potencial de geração de ácido
- Potencial para lixiviação de metais e outros contaminantes
- Propriedades físicas e de engenharia (p.ex., força, gradação, potencial de desagregação)
- Condutividade hidráulica na estrutura da barragem

Tilito glacial e outros materiais de aterramento:

- Disponibilidade e distâncias de transporte
- Quantidade disponível
- Impactos ambientais da escavação de material de empréimo
- Impactos ambientais do desenvolvimento e operação das pedreiras
- Distribuição por tamanho
- Adequação para aplicações de baixa permeabilidade
- Composição química

- Potencial de oxidação, incluindo potencial de geração de ácido
- Potencial para lixiviação de metais e outros contaminantes
- Durabilidade e integridade
- Potencial de erosão interna
- Resistência ao congelamento/descongelamento

Gerenciamento de Ar e Água

Clima do local (variações sazonais, meios e extremos):

- Temperatura
- Direção e velocidade do vento predominante, incluindo potencial de geração de poeira
- Precipitação, incluindo inundação de 1/100 anos, inundação de 1/1000 anos e Probabilidade de Inundação Máxima
- Padrões sazonais de precipitação, incluindo queda de neve, estação chuvosa etc.
- Evaporação
- Projeções de mudanças climáticas (por exemplo, temperatura, precipitação e eventos extremos)

Balço hídrico geral do local - independente da tecnologia de gestão de rejeitos selecionada:

- Uso da água no processamento de minério
- Produção de água em minas
- Evaporação
- Outros fluxos de água a serem gerenciados no local
- Interceptores e desvios de água limpa
- Disponibilidade de água de maquiagem
- Descarga de água para o meio ambiente

2) Características adicionais - Avaliação do nível de triagem

Estas características devem ser consideradas para cada alternativa potencial incluída na etapa inicial da triagem para desenvolver uma pequena lista de alternativas para uma avaliação mais detalhada. O objetivo nesta etapa é identificar "falhas fatais" nas alternativas potenciais, para eliminar essas alternativas de uma consideração mais aprofundada.

Informações básicas sobre cada local em potencial:

- Distância da instalação de processamento de minério - transporte de rejeitos
- Distância da mina - transporte de resíduos de rocha para construção
- Topografia, baseada em mapas topográficos regionais e detalhados, fotos aéreas ou imagens de satélite
- Área de superfície da instalação de rejeitos em potencial
- Localização potencial de barragens e altura estimada da barragem, se aplicável

- Capacidade total estimada da instalação de rejeitos em potencial
- Identificação de quaisquer áreas sensíveis a jusante (por exemplo, comunidades) que possam ser impactadas no caso de uma falha da instalação

Infraestrutura existente e planejada:

- Infraestrutura relacionada a minas, incluindo estradas, prédios, mina a céu aberto e instalações de resíduos de rocha
- Infraestrutura não relacionada com minas, incluindo estradas, corredores de utilidades, proximidade a comunidades ou outros proprietários de terra

Flora e fauna que poderiam impedir uma instalação de rejeitos naquele local:

- Presença de corpos d'água frequentados por peixes dentro da pegada da possível instalação de rejeitos, o que teria implicações no licenciamento
- Presença de espécies ameaçadas ou em perigo de extinção, espécies migratórias
- Outros valores ecológicos (p.ex., áreas de parição ou cio)

Perigos ou outras características que poderiam impedir a instalação de rejeitos naquele local:

- Risco de deslizamentos de terra ou avalanche
- Falhas geológicas ou outras características
- Condições geotécnicas
- Condições hidrológicas

Características sociais ou culturais que poderiam impedir uma instalação de rejeitos naquele local:

- Características arqueológicas significativas, tais como cemitérios
- Áreas de significado espiritual
- Áreas utilizadas para a colheita tradicional para fins alimentares, medicinais ou espirituais

Considerações sobre o fechamento:

- Facilidade de fechamento e fatores relacionados que poderiam impedir uma instalação de rejeitos naquele local.

Custo:

- Estimativa aproximada, mas justificável, dos custos de uma instalação de rejeitos em cada local, ao longo de todo o ciclo de vida, desde o planejamento e projeto, até o fechamento e pós-fechamento.

3) Características Adicionais - Avaliação Detalhada

Estas características devem ser consideradas em nível de detalhe suficiente para poder avaliar rigorosamente cada alternativa potencial na pequena lista de alternativas para uma avaliação mais detalhada. O nível de detalhe é menor do que o necessário para o projeto e construção de engenharia detalhada, mas deve ser detalhado o suficiente para entender os fatores-chave que influenciam a seleção do local e como uma instalação de rejeitos naquele local seria projetada, construída, operada e fechada.

Plano de gerenciamento de rejeitos (veja também os [Apêndices 6 e 8](#)):

- Tecnologia de rejeitos potenciais (por exemplo, convencional, ciclona, espessada, transformada em pasta ou filtrada)

- Gerenciamento do potencial gerador de ácido (por exemplo, cobertura úmida, lençol freático elevado, cobertura seca, segregação de sulfetos)
- Gerenciamento de lixiviação de pH neutro de metais, metalóides e não-metálicos
- Área de superfície de instalações potenciais, localizações e alturas de quaisquer represas ou outras estruturas de contenção
- Capacidade da instalação como projetada
- Projeto de qualquer represa ou outra estrutura de contenção (por exemplo, permeável vs. retenção de água, linha central ou jusante, chaveada para rocha-mãe vs. construída sobre materiais superficiais)
- Materiais de construção para quaisquer barragens ou outras estruturas de contenção (por exemplo, núcleo de geleira, resíduos de rocha, rejeitos ciclônicos, outros materiais)
- Qualquer material a ser co-gerido com rejeitos, e método de co-gestão

Plano de descomissionamento (ver também [Apêndices 6 e 8](#)):

- Plano de pós-encerramento planejado de uso do solo
- Estratégia de fechamento da instalação de rejeitos
- Visão geral da manutenção e monitoramento de longo prazo
- Plano de recuperação progressiva

Informações básicas sobre cada local em potencial:

- Topografia detalhada, baseada em LIDAR (Light Detection and Ranging) ou outras fontes

Rocha-mãe e hidrogeologia:

- Unidades de rocha presentes na pegada de possíveis instalações de rejeitos e áreas adjacentes
- Presença de falhas, aquíferos, aquitarras ou outras características que influenciam a direção e taxa do fluxo das águas subterrâneas
- Condutividade hidráulica estimada de unidades rochosas relevantes, baseada em características geológicas

Geologia superficial e hidrogeologia:

- Profundidade até o leito da rocha no rastro de possíveis instalações de rejeitos
- Estratigrafia de unidades superficiais
- Presença e extensão de depósitos de argila e seu potencial para causar preocupações de estabilidade se uma instalação de rejeitos for construída em cima da argila
- Presença e extensão de outros fatores que influenciam a estabilidade e as condições de fundação, tais como material orgânico, lençol freático alto, areias soltas, rejeitos antigos/solo colmatado, rocha-mãe fraturada, etc.
- Condutividade hidráulica estimada das unidades superficiais, com base nas características geológicas
- Presença e extensão de unidades de alta ou baixa permeabilidade (por exemplo, areia ou argila)

Hidrologia dentro do rastro da instalação de possíveis rejeitos, e em áreas a montante e a jusante:

- Delineamento de bacias hidrográficas e padrões de fluxo
- Tamanho e fluxo dos córregos

- Presença de áreas úmidas
- Runoff
- Período de retorno das enchentes e severidade potencial
- Batimetria de quaisquer lagos ou lagoas

Gestão de água:

- Entradas e saídas de água para possíveis instalações de rejeitos
- Parâmetros de projeto para eventos climáticos extremos
- Medidas de gerenciamento de infiltração (por exemplo, medidas de controle e coleta)
- Taxa estimada de infiltração de possíveis instalações de rejeitos
- Qualidade estimada das águas subterrâneas de infiltração
- Interceptores e desvios de água limpa

Perigos naturais dentro do rastro da possível instalação de rejeitos, e em áreas adjacentes que poderiam impactar a instalação:

- Risco de deslizamentos de terra ou fluxos de detritos
- Risco de avalanche
- Risco sísmico

Ambiente terrestre dentro do rastro da possível instalação de rejeitos, e em áreas adjacentes que poderiam ser impactadas pela instalação:

- Principais espécies animais e vegetais presentes
- Características do habitat, como áreas de refúgio ou pastagens naturais
- Presença de espécies de importância comercial, recreativa ou indígena, tais como espécies que são capturadas, caçadas ou coletadas para alimentação, venda, medicina ou uso tradicional/espiritual

Ambiente aquático dentro do rastro da instalação de rejeitos possíveis, e em áreas a montante e a jusante que poderiam ser impactadas pela instalação:

- Qualidade da água e dos sedimentos
- Qualquer fonte a montante ou próxima a jusante de impactos na qualidade da água ou perturbação do ambiente aquático
- Espécies de peixes presentes, incluindo quaisquer espécies ameaçadas e em perigo de extinção
- Presença de espécies de importância comercial, recreativa ou indígena

Arqueologia dentro do rastro das possíveis instalações de rejeitos e em áreas imediatamente adjacentes:

- Presença de sítios arqueológicos de importância indígena ou não indígena, tais como locais de sepultamento, acampamentos, sítios históricos, etc.

Considerações indígenas associadas dentro do rastro da instalação de possíveis rejeitos, e em áreas adjacentes:

- Status das reivindicações de terra
- Uso tradicional da área para a caça ou coleta

- Sites de significado espiritual
- Acordos com comunidades indígenas

Outras considerações:

- Presença de permafrost
- Presença de áreas impactadas pela mineração passada ou outra atividade industrial ou comercial

Considerações socioeconômicas - podem ser as mesmas para todas as alternativas consideradas, mas devem ser avaliadas em uma base local por local:

- Outros usos atuais e históricos da terra ou da água, incluindo recreação, parques, fontes de água potável
- Outros usos comerciais na área, tais como mineração, extração de madeira ou agricultura

Custo:

- Estimativa de custos de uma instalação de rejeitos em cada local, durante todo o ciclo de vida, desde o planejamento e projeto, até o fechamento e pós-fechamento

4) Características Adicionais - Projeto Detalhado

Rocha-mãe e hidrogeologia:

- Como acima no item (3), mas mais detalhado conforme apropriado
- Condutividade hidráulica medida de unidades de rochas relevantes

Geologia superficial e hidrogeologia⁶

- Informações detalhadas sobre a profundidade até o leito da rocha no rastro da instalação planejada de rejeitos
- Estratigrafia detalhada das unidades superficiais
- Informações detalhadas sobre a presença e extensão de depósitos de argila e outros fatores que podem influenciar a estabilidade e as condições das fundações
- Condutividade hidráulica medida de unidades superficiais
- Características físicas relevantes das unidades superficiais, particularmente em áreas de fundações de barragens planejadas

Hidrologia dentro da área de rastro da instalação planejada de rejeitos, e em áreas a montante e a jusante:

- Como acima no item (3), mas mais detalhado conforme apropriado

Perigos naturais dentro da área de rastro da instalação planejada de rejeitos, e em áreas adjacentes que poderiam impactar a instalação:

- Como acima no item (3), mas mais detalhado conforme apropriado
- Descrição das medidas de mitigação
- Outras características listadas no item (3), mas mais detalhadas conforme apropriado

Custo:

- Estimativa suficientemente detalhada dos custos da instalação de rejeitos selecionados, ao longo do ciclo de vida restante da instalação.

6. Veja por exemplo: Association of Professional Engineers and Geoscientists of BC (2016):Caracterização do local para fundações de barragens em BC

Apêndice 4: Revisão Independente

Introdução

As instalações de resíduos são estruturas complexas, e todos os aspectos de sua gestão estão sujeitos a erro humano. As estruturas de governança de rejeitos que suportam decisões efetivas de gerenciamento de risco são críticas para manter e aumentar a resiliência das instalações de rejeitos ao longo de sua vida. Um aspecto chave da governança efetiva do proprietário é a Revisão Independente regular das instalações de rejeitos e sua governança, que é reconhecida como um MTD essencial para o gerenciamento responsável das instalações de rejeitos, e é exigida em algumas jurisdições. Além disso, muitas instituições financeiras exigem processos de Revisão Independente para demonstrar o gerenciamento responsável dos riscos. As seguradoras podem oferecer reduções de prêmios se a Revisão Independente for parte do programa de gerenciamento de risco de uma instalação.

Não há nenhum método ou fórmula específica para conduzir uma Revisão Independente eficaz. Este apêndice descreve princípios e elementos que seriam comuns a qualquer processo de Revisão Independente eficaz; entretanto, como estes princípios e elementos são aplicados para uma determinada instalação será tão único quanto as características daquela instalação. O material e os exemplos a seguir são destinados a fornecer orientação, e não são destinados a ser prescritivos.

Os proprietários de instalações de rejeitos que empregam MTD normalmente usam a Revisão Independente para fornecer, de forma sistemática e contínua, uma opinião independente e qualificada sobre:

- os riscos e o estado das instalações de rejeitos;
- se a instalação de rejeitos está sendo gerenciada com base em boas práticas de engenharia; e
- se os conceitos e critérios de projeto são consistentes com os requisitos legais, padrões da indústria, e a teoria, metodologias e experiência atuais.

A Revisão Independente também pode fornecer recomendações para melhorar o gerenciamento das instalações de rejeitos, embora os processos de Revisão Independente não confirmem autoridade para a tomada de decisões aos revisores. A responsabilidade pelas decisões de implementar ou não as recomendações cabe exclusivamente ao Proprietário.

O objetivo da Revisão Independente é permitir que aqueles responsáveis e responsáveis pelo gerenciamento da instalação de rejeitos tomem decisões mais informadas a respeito de uma instalação de rejeitos de forma que os riscos relacionados aos rejeitos sejam gerenciados de forma responsável e de acordo com padrões aceitáveis de cuidado.

A Revisão Independente não substitui o projeto apropriado, ou o papel do EdR, e é essencial que o Proprietário empregue uma equipe adequadamente qualificada e experiente e/ou retenha consultores para fornecer os serviços especializados necessários durante todo o ciclo de vida da instalação. É importante que um Proprietário designe uma pessoa responsável por coordenar os esforços de Revisão Independente com projetistas, pessoal de operações e gerência sênior.

Benefícios

A Revisão Independente reúne a experiência e o conhecimento de especialistas em projeto e gestão de instalações de rejeitos para responder aos desafios técnicos que um Proprietário provavelmente encontrará ou poderá estar enfrentando atualmente.

A Revisão Independente é mais eficaz se ela começar na fase de concepção e planejamento do ciclo de vida do projeto e continuar através do projeto, construção, operação, fechamento e pós-fechamento. Como tal, a intenção da Revisão Independente é identificar e resolver possíveis deficiências antes que elas ocorram e é fundamentalmente uma medida preventiva de controle de risco. O foco preventivo da Revisão Independente fomenta a melhoria contínua e mitiga a complacência.

O processo de Revisão Independente requer que o Proprietário forneça informações abrangentes e de alta qualidade aos Revisores Independentes. A compilação de tais informações ajuda a fortalecer a documentação da memória institucional do Proprietário e pode reduzir a confiança na memória dos indivíduos envolvidos no gerenciamento de rejeitos.

A Revisão Independente pode ser usada para apoiar a Avaliação de Desempenho e as Revisões pela alta administração para Melhoria Contínua.

Espírito de "Independente".

A intenção, ou espírito, de "independente" é que o(s) revisor(es) não deve(m) estar diretamente envolvido(s) com o projeto ou operação da instalação de rejeitos em particular. Onde existe potencial conflito de interesses, tais conflitos devem ser identificados e declarados para que o Proprietário entenda quando a "independência" está teoricamente comprometida e concorde. Por exemplo, é aceitável ter um Revisor Independente que é empregado pela mesma empresa que o EdR para a instalação de rejeitos, desde que a intenção de 'independente' seja cumprida. Isto é reforçado ainda mais pela manutenção de um claro entendimento entre o Proprietário e seu(s) consultor(es) (por exemplo, projetista, EdR) de que um Revisor Independente pode precisar se abster de uma discussão ou reter uma opinião quando um conflito de interesse pode se aplicar. Esta flexibilidade permite que o processo de Revisão Independente maximize o uso de revisores adequadamente qualificados; entendendo que pode haver um pool limitado de tais indivíduos qualificados disponíveis.

Orientação para a Revisão Independente

A orientação fornecida é para Revisão Independente destinada a fins internos, para informar o proprietário da instalação. Não se destina a tratar de outros tipos de Revisão Independente, como a exigida por alguns reguladores.

Nível de detalhe da revisão independente

O nível e os detalhes da Revisão Independente devem ser estabelecidos claramente e antes de qualquer processo de revisão. Um exemplo do nível e dos detalhes exigidos é consistente com o descrito para "Nível de Revisão" por Robertson e Shaw (2003)⁷, como segue:

7. Robertson, Andy e Shaw, Shannon (2003): Gestão de Riscos para Grandes Estruturas Geotécnicas em Minas

Neste nível, o revisor geralmente revisa todos os documentos-chave e faz pelo menos uma verificação da "razoabilidade dos resultados" nas principais análises, valores de projeto e conclusões. O projeto, construção e procedimentos operacionais são revisados em um nível suficiente para desenvolver uma opinião independente sobre a adequação e eficiência dos projetos, construção e operações. O revisor geralmente conta com as representações feitas ao revisor pelo pessoal-chave do projeto, desde que os resultados e representações pareçam razoáveis e consistentes com o que o revisor esperaria. É produzido um relatório de revisão que documenta as observações do revisor quanto à adequação do projeto, da construção e das operações e indica quaisquer recomendações que fluam destes.

Abordagem Baseada em Risco

A Revisão Independente é um componente de um sistema eficaz de gerenciamento de risco. Como tal, o grau de envolvimento da Revisão Independente ao longo do ciclo de vida da instalação deve ser baseado no risco, com ênfase particular nos impactos potenciais de um evento significativo da instalação de rejeitos no negócio em geral, para a saúde e segurança dos trabalhadores e da comunidade e para o meio ambiente.

Enquanto algumas instalações realizam a Revisão Independente anualmente, a frequência da Revisão Independente deve ser determinada com base em uma base específica da instalação, dependendo do perfil de risco e da fase do ciclo de vida da instalação. Em alguns casos, sessões adicionais e especiais de Revisão Independente de tipo único podem ser garantidas; por exemplo, onde as instalações existentes estão sendo modernizadas para cumprir com os critérios e padrões atuais de projeto ou instalações que estão em projeto, comissionamento e operação inicial. Nestas condições, a frequência da Revisão Independente deve ser determinada em consulta com o órgão de Revisão Independente, Proprietário e EdR. Quando um local se aproxima de um "estado estável" de operação, a frequência da Revisão Independente pode ser reduzida. A frequência da Revisão Independente durante o fechamento pode variar de acordo com o risco.

Um órgão de Revisão Independente pode incluir um único revisor ou vários indivíduos. A composição do órgão de Revisão Independente e o nível de experiência devem ser proporcionais à complexidade da instalação de rejeitos e ao perfil de risco. Assim, um Revisor Independente pode variar desde uma pessoa competente empregada por um Proprietário separado, até um especialista em assuntos internacionalmente reconhecido. Em instalações de alto risco, (onde uma violação poderia plausivelmente resultar em inundação de residência(s) e perda de vidas) um painel de três ou quatro especialistas no assunto com áreas diferentes, mas complementares de especialização e experiência pode ser necessário para cobrir as várias disciplinas associadas ao gerenciamento da instalação (por exemplo, geotecnologia, hidrologia, hidrogeologia e geoquímica). Em outros casos, pode ser necessário o envolvimento temporário da Revisão Independente para disciplinas de nicho (por exemplo, paleo sismologia, avaliação de risco sísmico) fora da perícia do órgão central da Revisão Independente. A redundância de disciplinas técnicas dentro do órgão de Revisão Independente deve ser considerada de acordo com o perfil de risco de uma instalação.

Programa de Revisão Independente

Os termos de referência para a Revisão Independente devem ser cuidadosamente considerados de acordo com o perfil de risco da instalação. Os termos de referência recomendados são fornecidos no Apêndice 4.1. A Revisão Independente eficaz requer que os Proprietários mantenham arquivos confiáveis de documentos relevantes. Isto se torna particularmente importante no caso de mudanças nos funcionários, contratados

ou consultores (por exemplo, EdR) envolvidos no gerenciamento de rejeitos, ou se um evento ou mudança significativa deve ocorrer.

O processo de Revisão Independente deve envolver tanto o pessoal do local (por exemplo, a Pessoa Responsável), o EdR, quanto os consultores-chave para ser mais eficaz. O processo de Revisão Independente requer uma ampla gama de informações, o que normalmente inclui:

- descrição das instalações, incluindo o projeto e as informações de as-built (como construídas);
- avaliação de risco e planos de gerenciamento de risco;
- Manual de OMS, com um resumo das principais práticas e procedimentos operacionais, de manutenção e vigilância;
- resultados da Avaliação de Desempenho e Revisão de Gerenciamento para Melhoria Contínua;
- para novas instalações, avaliação de alternativas para seleção de localização de instalações de rejeitos e MTD;
- quaisquer mudanças desde a última Revisão Independente (se a Revisão Independente tiver sido feita anteriormente);
- outros estudos e avaliações relevantes;
- resumo das recomendações anteriores da Revisão Independente e status da implementação; e
- informações pertinentes sobre planejamento de médio e longo prazo para as instalações.

A Revisão Independente deve ser documentada para descrever: o escopo e o processo da revisão; detalhes das questões técnicas avaliadas; e, conforme apropriado, recomendações, incluindo oportunidades de melhoria.

Para que a Revisão Independente funcione melhor como uma ferramenta eficaz de gestão de risco, o processo deve ser confidencial. A falta de confidencialidade pode prejudicar o processo, pois ele se baseia em discussões abertas sobre os riscos e questões relacionadas a uma instalação de rejeitos, incluindo cenários sobre possíveis mudanças futuras no site (por exemplo, informações sobre potenciais prolongamentos da vida útil da mina que poderiam influenciar acionistas ou investidores atuais ou potenciais) que não podem ser reveladas legalmente. A este respeito, a confidencialidade é necessária para o cumprimento das leis do mercado de capitais, já que a Revisão Independente tipicamente considera planos futuros de mineração e “informações prospectivas”. Se necessário, o processo da Revisão Independente e os resultados podem ser resumidos para divulgação.

Em resposta a qualquer recomendação da Revisão Independente, um plano de ação deve ser desenvolvido. O progresso da implementação do plano de ação deve ser acompanhado e, conforme apropriado, compartilhado com o(s) Revisor(es) Independente(s). O Proprietário também deve identificar quaisquer recomendações que não serão implementadas, e documentar uma fundamentação.

Leitura sugerida

Para instalações considerando um programa de Revisão Independente, um resumo do processo é anexado a este documento. As seguintes publicações são recursos recomendados para fornecer mais contexto e exemplos de Revisão Independente:

Hoek, E. 2001. Conselhos de Revisão Geotécnica em Mineração. Notícias Geotécnicas. março de 2001.

Matich, MAJ 1986. Conselhos de Design e Revisão. Seminário de Segurança de Barragens de Alberta.

Edmonton. Setembro 1986.

McKenna, G. 2001. Comemorando 25 Anos – Conselho de Revisão Geotécnica da Syncrude. Notícias Geotécnicas. Setembro de 1998.

Robertson, A. Shaw, S. 2003. Gerenciamento de Risco para Grandes Estruturas Geotécnicas em Minas. http://www.infomine.com/library/publications/search.asp?action=16384&search_text=audit+review&search_dt_all=true&Search=Search

Apêndice 4.1: Termos de Referência Recomendados para Revisão Independente

Mandato de Revisão Independente: Fornecer revisão independente do projeto, construção e gerenciamento de uma instalação de rejeitos para permitir que o Proprietário tome decisões mais informadas sobre a instalação, de forma que os riscos relacionados aos rejeitos sejam gerenciados de forma responsável e de acordo com um padrão aceitável de cuidado. O(s) Revisor(es) deve(m) comentar sobre os assuntos que:

- afetam a integridade física ou química da instalação;
- pode afetar a saúde humana e a segurança, o meio ambiente e, potencialmente, as comunidades afetadas;
- estão além das normas da indústria da prática atual ou da prática em evolução; e
- afetam as condições futuras do site.

O(s) revisor(es) também deve(m) considerar a eficácia do sistema de gestão de rejeitos do site.

O(s) Revisor(es) são gerenciados por um representante competente do proprietário. Os resultados da Revisão Independente são levados ao conhecimento do Diretor Executivo Responsável, seja diretamente ou através do representante do Proprietário. O(s) Revisor(es) não tem autoridade para tomar decisões e não substitui o papel do EdR ou de um revisor independente experiente de segurança de barragens para avaliar a segurança da barragem. Além de atos de negligência grosseira, má conduta intencional ou fraude, o(s) Revisor(es) não deve(m) ter exposição a responsabilidade profissional e deve(m) ser indenizado(s) pelo Proprietário para reclamações diretas e de terceiros.

Em circunstâncias onde riscos iminentes à saúde ou segurança pública são aparentes, o(s) Revisor(es) é(são) responsável(is) por revelar tais riscos “o mais rápido possível” ao Diretor Executivo Responsável, e confirma(m) se tais riscos são adequadamente gerenciados.

Requisitos para “independente”: O(s) Revisor(es) deve(m) ser independente(s) e não estar diretamente envolvido(s) com o projeto ou operação da instalação de rejeitos. Onde pode haver algum conflito de interesse, para parte da revisão sendo realizada, este conflito deve ser declarado de forma que o Proprietário entenda quando a “independência” estiver teoricamente comprometida e concorde ou tome outras medidas.

Nível de Revisão: O nível e os detalhes destinados à Revisão Independente devem ser consistentes com o descrito para “Nível de Revisão” por Robertson e Shaw (2003).

Apêndice 5: Considerações para o gerenciamento ao longo do ciclo de vida de uma instalação de rejeitos

As considerações para a gestão de rejeitos para todas as fases do ciclo de vida são descritas abaixo. É importante observar que diferentes jurisdições podem ter requisitos diferentes dos descritos abaixo, particularmente no que diz respeito às fases de fechamento e pós-fechamento. Nesses casos, este Guia de Rejeitos não deve se sobrepor a esses requisitos legais.

Concepção do Projeto e Fase de Planejamento

- Para novas instalações, ou para instalações operacionais em expansão, esta fase é realizada por uma equipe multidisciplinar de especialistas, como engenheiros e geólogos, cientistas ambientais e sociais, todos com experiência relevante na avaliação de tecnologias adequadas de gestão de rejeitos, seleção de sites, projeto dos componentes das instalações de rejeitos e construção e operação das instalações de rejeitos. É preferível ter o EdR envolvido nesta fase como parte da equipe. A equipe se reporta à equipe geral de desenvolvimento do projeto designada pelo Proprietário para desenvolver a mina.
- O designer de registro deve ser designado, que pode ser o mesmo que o EdR.
- Uma visão de longo prazo é fundamental (incluindo fechamento e pós-fechamento), para que as prioridades financeiras de curto prazo não prevaleçam sobre um projeto mais apropriado que teria menores impactos, complexidade e riscos de longo prazo (incluindo os riscos financeiros em caso de falha).
- Durante a fase de concepção e planejamento do projeto, selecione a(s) tecnologia(s) de gestão de rejeitos e do site (consulte também os Apêndices 1, 2 e 3) e desenvolva um projeto conceitual e um plano de fechamento para a instalação de rejeitos.

Fase de projeto

- A equipe de projeto precisa ter uma equipe profissional competente e experiente nas disciplinas necessárias para projetar adequadamente as instalações de rejeitos. A equipe normalmente será gerenciada pela equipe de desenvolvimento do projeto designada pelo Proprietário para desenvolver a mina.
- O projeto da instalação precisa considerar e abordar realidades operacionais antecipadas para projetar uma instalação robusta e operável. Como tal, pessoas com experiência operacional devem estar envolvidas no processo de projeto.
- Durante a fase de projeto, desenvolva o projeto detalhado da instalação, metodologia de construção, controles e procedimentos operacionais e um plano de fechamento mais detalhado. Aspectos da construção e operação da instalação de rejeitos devem ser planejados e projetados de acordo com as exigências legais e em conformidade com os planos aprovados, práticas apropriadas de engenharia e ambientais, gestão de risco, compromissos com as CDIs e o sistema de gestão de rejeitos do Proprietário.
- Embora muitos aspectos críticos do projeto devam ser concluídos antes do início da construção inicial, os aspectos do projeto continuam durante todo o ciclo de vida, particularmente durante as fases de operações e de construção em andamento.

Fase de construção inicial

- A construção de instalações até o comissionamento de uma instalação é geralmente gerenciada por uma equipe de desenvolvimento de projeto de mina e gerenciamento de construção.
- A implementação de um plano de garantia de qualidade e um plano de controle de qualidade é necessária para assegurar que a construção esteja de acordo com as especificações do projeto.
- O EdR fornece garantia de que os padrões de projeto estão sendo cumpridos.
- O plano de gestão de conformidade e o plano de gestão de mudanças devem ser implementados.

Fase de Operações e Construção em Andamento

- As operações das instalações e a construção em andamento durante a fase de operação são geralmente gerenciadas por operadores do site, aos quais é atribuída responsabilidade no início do comissionamento do desenvolvimento da mina.
- Esta mudança no pessoal responsável pela instalação de rejeitos, desde a fase inicial de construção até a construção em andamento durante as operações, pode ser problemática sob uma perspectiva de continuidade e, portanto, precisa ser adequadamente planejada e gerenciada no sistema de gestão de rejeitos.
- Uma instalação que foi inicialmente projetada e construída em um ambiente de projeto pode ser comprometida por decisões da equipe de operações da instalação durante ou após o comissionamento da instalação.
- A equipe de operações da instalação pode não apreciar plenamente o significado potencial e os riscos das decisões tomadas durante a fase de operação. Consequentemente, é importante que o sistema de gestão de rejeitos planeje e incorpore medidas para mitigar tais riscos.
- O EdR precisa apoiar de perto a equipe de operações da instalação para assegurar a continuidade com as exigências originais do projeto e que uma avaliação de engenharia apropriada seja realizada se as especificações originais do projeto ou parâmetros/contratos operacionais forem modificadas.

Fases de Fechamento e Pós-Fechamento

- Uma equipe de projeto específica geralmente assume a liderança na preparação para descomissionamento e fechamento. Em muitos casos, essa equipe gerenciará o descomissionamento e o fechamento da instalação de rejeitos.
- Nesta fase, é fundamental que o sistema de gestão de rejeitos acomode o planejamento tanto para o período mais curto e finito de descomissionamento e fechamento, quanto para o período pós-fechamento de longo prazo, particularmente manutenção e vigilância de longo prazo para garantir que as formas de relevo dos rejeitos permaneçam física e quimicamente estáveis.
- O Proprietário deve fornecer os recursos financeiros e físicos necessários para implementar o plano de descomissionamento e garantir a manutenção e monitoramento de longo prazo.

Apêndice 6: Informações a serem documentadas para apoiar a gestão responsável de rejeitos

Caracterização do site

A caracterização do site envolve a coleta e compilação de uma ampla gama de informações sobre uma instalação de rejeitos e o ambiente no qual ela está ou pode estar localizada. Ela deve ser iniciada durante a fase de Planejamento, e as informações de caracterização do site devem ser revisadas e atualizadas ao longo do ciclo de vida para ajudar a garantir que as decisões sejam baseadas em um conhecimento preciso e atualizado do site. As informações de caracterização do site são usadas para informar:

- Estabelecer objetivos, indicadores e critérios de desempenho.
- Avaliação de risco e o desenvolvimento do plano de gestão de risco, bem como revisões e atualizações subsequentes.
- Avaliação de alternativas.
- Todos os aspectos do projeto da instalação de rejeitos, desde o conceito inicial até o projeto pronto para construção e quaisquer mudanças materiais subsequentes.
- Validação do desempenho da instalação de rejeitos em relação ao projeto e às suposições subjacentes.
- Desenvolvimento do plano de fechamento.

As informações documentadas como parte da caracterização do site podem incluir:

- Características da mina, incluindo taxa de produção, vida útil da mina, métodos de processamento de minério, localização da instalação de rejeitos em relação à instalação de processamento de minério, pilhas de resíduos de rocha, infraestrutura de gestão de água e outras infraestruturas relevantes.
- Características físicas e químicas dos rejeitos e outros resíduos a serem gerenciados na instalação de rejeitos e, quando aplicável, materiais a serem utilizados na construção da instalação de rejeitos, incluindo:
 - Conteúdo de umidade, gradação, mineralogia, geoquímica, resistência ao cisalhamento, compressibilidade, permeabilidade e testes de índice.
- Características dos aterros (quando aplicável), incluindo tipo de aterro, método de construção e classificação das consequências.
- Características físicas e químicas da fundação da instalação de aterros e quaisquer pilares, incluindo:
 - Locais e registros de testes de perfuração
 - Resultados de furos de perfuração, furos de penetração, furos de núcleo, furos de broca, testes geofísicos, poços de teste etc.
- Potenciais perigos naturais, tais como deslizamentos de terra, avalanches e torrentes de detritos, terremotos, enchentes, levantamento do solo por geadas, degradação do permafrost, ondas, vento, ou movimento ou atolamento do gelo.
- Características da instalação de rejeitos potenciais/propostas/reais (por exemplo, localização, topografia, área de superfície, estruturas de contenção)
- Geologia da rocha-mãe e de superfície, incluindo:
 - Depósitos superficiais e características da rocha-mãe (teor de umidade, gradação, mineralogia, geoquímica, resistência ao cisalhamento, compressibilidade, permeabilidade e testes de índice), estratigrafia, geomorfologia, recursos minerais ou petrolíferos, conteúdo elementar de fundo.

- Hidrologia local e regional:
 - Córregos regionais, riachos, rios, lagoas e lagos, condições marinhas, área de captação, áreas de jusante que podem ser afetadas, fluxo e volume de água, e química/qualidade da água.
- Hidrogeologia local e regional:
 - Aquíferos, aquíferos, condutividade hidráulica dentro da instalação de rejeitos e subjacente superficial e materiais de base rochosa, direção do fluxo de água subterrânea, volume de volume e química/qualidade da água subterrânea.
- Características climáticas e condições meteorológicas:
 - Temperatura, vento, precipitação, evaporação, eventos sazonais e extremos, precipitação e escoamento (runoff), e qualidade do ar
- Projeções de condições climáticas futuras, incluindo mudanças projetadas em eventos extremos e mudanças de projeção em condições "normais" sazonais e anuais e, quando aplicável, potencial de degradação permafrost.
- Ambiente terrestre dentro da pegada da instalação de rejeitos (para novas instalações de rejeitos propostas) e em áreas que poderiam ser impactadas por eventos crônicos ou catastróficos, incluindo espécies-chave presentes, presença de qualquer espécie em risco e características significativas de habitat.
- Ambiente aquático dentro da área da pegada da instalação de rejeitos (para propostas de novas instalações de rejeitos) e em áreas que poderiam ser impactadas por eventos crônicos ou catastróficos, incluindo peixes, anfíbios, crustáceos e espécies de aves importantes presentes e tipos de ambiente aquático.
- Características de quaisquer comunidades que possam ser impactadas por eventos crônicos ou catastróficos, incluindo o tamanho da comunidade, atividades econômicas, etc.
- Status dos direitos e títulos indígenas.
- Uso tradicional da área, incluindo locais de significado espiritual, atividades tradicionais de colheita (incluindo espécies de plantas e animais colhidos).
- Outras atividades comerciais na área que poderiam ser impactadas por eventos crônicos ou catastróficos, tais como agricultura, silvicultura ou pesca comercial.
- Atividades recreativas na área que poderiam ser impactadas por eventos crônicos ou catastróficos, tais como pesca esportiva, acampamentos, passeios de barco, caminhadas e turismo.
- Recursos arqueológicos
- Infraestrutura existente e planejada fora do site que poderia ser impactada por eventos crônicos ou catastróficos, tais como pontes e outros cruzamentos de riachos, estradas ou ferrovias.
- Exigências legais

Os proprietários devem desenvolver um plano para coletar e compilar informações de caracterização do site, assegurando que elas sejam atualizadas ao longo do ciclo de vida e assegurando que as informações relevantes sejam retidas. Para as instalações existentes, os proprietários devem conduzir uma análise de lacunas nas informações de caracterização do site e desenvolver um plano para abordar as lacunas, na medida do possível.

Informações sobre o Projeto da Instalação de Rejeitos

Os aspectos detalhados dos princípios e conceitos do projeto das instalações de rejeitos estão fora do escopo deste Guia. Entretanto, a documentação da informação relacionada ao projeto de uma instalação de rejeitos é crítica para a gestão responsável dos rejeitos.

O projeto se aplica a:

- Construção inicial de novas instalações de rejeitos.
- Construção planejada em andamento (por exemplo, levantamento de aterros para aumentar a capacidade da instalação de rejeitos) ao longo das operações e da fase de construção em andamento.
- Quaisquer mudanças/desvios desde o projeto até a construção e operações iniciais e construção em andamento, incluindo quaisquer mudanças para melhorar o projeto e melhorar o desempenho ou reduzir o risco.
- Qualquer mudança proposta que possa impactar o perfil de risco ou o desempenho da instalação de rejeitos.
- Projeto relacionado aos componentes do plano de fechamento (por exemplo, projeto de sistemas de cobertura).

Há uma ampla gama de fatores que formam a base para o projeto de uma instalação de rejeitos. Estes devem ser cuidadosamente considerados no processo de projeto e devem ser documentados. Estes fatores incluem:

- Informações relevantes de caracterização do site, inclusive:
 - Características físicas e químicas dos rejeitos, materiais de construção e da fundação.
 - Hidrologia e hidrogeologia
 - Condições climáticas
 - Plano da mina e layout do site da mina
 - Perigos naturais
- Requisitos operacionais, incluindo:
 - Vida útil da mina e taxa de produção
 - Método de processamento do minério
 - Características dos resíduos
 - Gestão da água e balanço hídrico
- Outras restrições relevantes ao projeto, tais como a presença de comunidades a jusante, áreas protegidas, ou outros fatores.

A seleção e aplicação de critérios apropriados de projeto são uma etapa chave no processo de projeto. Este Guia não fornece recomendações para critérios de projeto, mas através do processo de planejamento e projeto, é essencial que os padrões e critérios de engenharia para aterros de rejeitos e outros componentes sejam cuidadosamente considerados.

É importante enfatizar que a aplicação dos padrões de engenharia precisa ser feita em uma base específica do site. Cada local e instalação de rejeitos é único, e é preciso tomar cuidado para assegurar que os padrões e critérios de engenharia sejam selecionados e aplicados de uma maneira apropriada à instalação. Além

disso, é importante selecionar parâmetros apropriados para análise e compreender e documentar tanto as suposições subjacentes quanto os aspectos de incerteza (por exemplo, o conhecimento das condições de fundação).

A seleção de critérios de projeto apropriados e específicos do site deve ser considerada:

- Altura máxima e declives da instalação de rejeitos e aterros
- Materiais e métodos de construção
- Perigo sísmico
- Potenciais eventos extremos de inundação e precipitação.
- Potencial de liquefação e compactação
- Potencial para falhas frágeis.
- Gerenciamento de infiltrações e o potencial para piping²
- Fator de segurança para taludes perimetrais para operação e fechamento
- Potenciais conseqüências de falhas crônicas ou catastróficas
- Nível de risco aceitável
- Exigências legais

Levando em conta a base e os critérios de projeto, a instalação de rejeitos, incluindo quaisquer aterros e outros componentes, deve ser projetada de forma apropriada para atender à política corporativa ou ao compromisso e aos objetivos de desempenho específicos do site, e é informada pela caracterização do site e pela avaliação de risco, incluindo modos de falha confiáveis.

Informações relacionadas ao projeto devem ser documentadas (às vezes referidas como um relatório de projeto ou relatório base de projeto), incluindo:

- Pressupostos e critérios do projeto, incluindo restrições operacionais que fornecem a base para o projeto, construção, operação e fechamento da instalação de rejeitos.
- Aspectos relevantes da caracterização do site, modelagem do balanço hídrico e gerenciamento da água, análises de projeto e avaliação de seus resultados.
- Projeto de todos os estágios da instalação incluindo requisitos e especificações de construção e desenhos de construção.

Para instalações existentes, os proprietários devem conduzir uma análise de lacunas nas informações relacionadas ao projeto e desenvolver um plano para abordar as lacunas, na medida do possível.

Informações sobre a Construção da Instalação de Rejeitos

As instalações de rejeitos são únicas, pois a construção é uma atividade contínua que inclui:

- A construção inicial de novas instalações de rejeitos.
- Construção planejada em andamento durante toda a fase de operações e construção em andamento.
- Construção associada com:
 - Implementação de quaisquer mudanças que possam impactar aquele perfil de risco ou desempenho da instalação.
 - Implementação do plano de fechamento.

2. "piping" é o aparecimento de canais, por erosão, no interior da estrutura de contenção

Para todas as atividades de construção, as condições de construção e de construção devem ser documentadas, inclusive:

- Desvios do projeto ou do processo de aprovação seguidos e uma avaliação dos impactos cumulativos ao risco de mudanças no projeto da instalação de rejeitos.
- Informações para demonstrar se a intenção do projeto está sendo cumprida, incluindo no caso de qualquer desvio do projeto para desvios das condições esperadas.
 - Isto deve incluir a documentação de quaisquer discrepâncias entre as condições do campo e as suposições do projeto.
- Datas de construção.
- Descrição geral da construção, incluindo um resumo dos elementos-chave que foram construídos.
- Quem foi o responsável pela construção: Pessoa Responsável, EdR, projetista e empreiteiro de construção.
- Condições do As-built, incluindo desenhos de pesquisa das instalações de rejeitos mostrando as posições e configuração das características, incluindo (onde aplicável):
 - Aterros, incluindo desenhos de corte transversal
 - Gerenciamento e coleta de infiltração
 - Fontes de material de empréstimo
 - Infraestrutura de transporte de rejeitos e gerenciamento de água
 - Fornecimento elétrico para bombas, instrumentos de vigilância, etc.
 - Estradas de acesso
 - Infraestrutura de gerenciamento de água
 - Instrumentação de vigilância incluindo detalhes de instalação
- Resultados de testes de campo e/ou laboratório de materiais de construção e materiais de fundação (por exemplo, material de empréstimo, unidades geológicas superficiais subjacentes à instalação de rejeitos), incluindo documentação das variações entre as especificações dos materiais e as condições reais.
- Programação e sequenciamento das atividades de construção concluídas.
- Procedimentos e equipamentos usados para a construção.
- Controle de qualidade e dados de garantia de qualidade.
- Resultados da vigilância conduzida durante a construção.
- Fotografias, vídeos e imagens de satélite tiradas durante a construção.
- Descrição de quaisquer problemas ou condições inesperadas que surgiram durante a construção, incluindo condições naturais (condições do solo, clima etc.) ou humanas (mudanças no projeto aprovado, métodos de construção diferentes do padrão etc.), e as medidas tomadas para resolver esses problemas, incluem quaisquer medidas de mitigação implementadas ou mudanças feitas.
- Outra documentação relevante.

Para as instalações de rejeitos existentes, os proprietários devem começar a documentar as atividades de construção atuais e futuras, conforme os pontos acima. Além disso, os proprietários devem se esforçar para ter um entendimento tão detalhado quanto possível do estado atual das condições de as-built das instalações de rejeitos. Com este objetivo em mente, os Proprietários devem:

- Descrever as condições originais do "As-built" e o histórico de construção na medida do possível.
- Identificar lacunas no entendimento da construção e do histórico da construção.
- Documentar a configuração atual e o estado das condições "As-built" da instalação de rejeitos.
- Avaliar a necessidade de realizar estudos para entender melhor as condições atuais do "As-built" da instalação de rejeitos. Uma consideração chave a este respeito são as lacunas no entendimento que aumentam a incerteza:
 - A avaliação de risco e a eficácia das medidas de gestão de risco.
 - O projeto de quaisquer mudanças materiais propostas no futuro.
 - Desenvolvimento e implementação de um plano de fechamento.
- Se houver necessidade de entender melhor as condições atuais, identificar metodologias que possam ser usadas para coletar informações para resolver as lacunas (por exemplo, perfuração geotécnica na instalação e/ou fundação, radar de penetração no solo) e desenvolver um plano para coletar essas informações.
- Use esta informação para:
 - Atualizar a documentação sobre a configuração atual e o estado das condições "As-built".
 - Informar revisões e atualizações da avaliação de risco e do plano de gestão de risco.
 - Informar o desenvolvimento de mudanças materiais potenciais para melhorar o desempenho e reduzir os riscos.

Apêndice 7: Fatores de Comunicação Eficaz, Governança e o "Elemento Humano" da Gestão de Rejeitos

Abaixo está um resumo das lições aprendidas sobre governança e comunicação que são aplicáveis ao gerenciamento de rejeitos e segurança de barragens, com base em Pearl Harbor: Lições para a Comunidade de Segurança de Barragens.

1. O pessoal delegado a responsabilidade por uma determinada atividade deve ter a autoridade para realizá-la. Ao delegar a autoridade ou emitir instruções específicas, o acompanhamento para assegurar que a autoridade delegada esteja sendo executada apropriadamente, ou que as instruções tenham sido compreendidas e corretamente implementadas. Não assuma que tudo está indo de acordo com o planejado.
2. As comunicações devem ser claras e sem ambiguidade. Assegure-se de que o significado e a intenção da informação comunicada sejam totalmente compreendidos. Evite parafrasear ou condensar mensagens ao transmitir informações, para que o real significado ou intenção não seja perdido.
3. Mantenha outro pessoal adequadamente informado sobre aspectos da gestão de rejeitos relevantes à sua responsabilidade e autoridade. As comunicações são bidirecionais, e a tomada de decisão eficaz requer informação completa, não uma apresentação parcial dos fatos.
4. Não tome nada como certo ao se comunicar com outro pessoal envolvido direta ou indiretamente na gestão de rejeitos e seja mais alto ou mais baixo na "cadeia de comando". Não assuma que eles entendam totalmente o significado ou a relevância das informações fornecidas. Da mesma forma, não esconda informações de outro pessoal envolvido em atividades no local. Por exemplo, uma pequena mudança nas características dos rejeitos, considerada sem importância pelo pessoal responsável pelo processamento do minério porque não afeta as taxas de recuperação ou o uso de reagentes pode ter implicações significativas para a gestão dos rejeitos.
5. Estar aberto a contribuições de outro pessoal e daqueles envolvidos em outras atividades no local. Todo o pessoal deve ser encorajado a levantar preocupações ou sugestões. Observações de pessoal sem treinamento específico ou experiência relacionada a gestão de rejeitos (por exemplo, pessoal de segurança) não devem ser ignoradas ou desconsideradas.
6. O pessoal corporativo deve fornecer todas as informações relevantes para a(s) pessoa(s) responsável(is) no local e para outro pessoal no local, conforme apropriado. Isto inclui novas políticas desenvolvidas a nível corporativo, potenciais mudanças legais que o pessoal corporativo conhece e informações sobre lições aprendidas com a gestão de rejeitos em outros sites ou outras empresas.
7. Nunca ignore, atrase ou "dilua" uma instrução oficial. Se você não tiver certeza, ou se você questionar a validade da instrução, levante essas preocupações prontamente. Mas não decida unilateralmente não realizar a atividade conforme as instruções.
8. A amizade pessoal não deve interferir em comunicações claras sobre assuntos profissionais. Não assuma, porque duas pessoas são amigas, que elas se comunicam claramente em seu relacionamento profissional. O contrário pode ser verdade, pois eles podem fazer suposições sobre o que o outro sabe, e aqueles ao seu redor podem assumir que estão claramente se comunicando em seu relacionamento profissional porque são amigos.

9. Uma vigilância eficaz e oportuna é essencial para a gestão de rejeitos. O Proprietário deve alocar recursos apropriados e assegurar que haja pessoal competente com responsabilidade pela vigilância, e linhas claras de comunicação em relação ao projeto, implementação e resultados do programa de vigilância.
10. Não interprete os resultados da vigilância somente através da lente de potenciais eventos ou ocorrências indesejáveis que foram identificados na avaliação de risco. Considere a possibilidade de que os resultados estejam apontando para um risco não antecipado anteriormente.
11. Uma falha pode ocorrer a qualquer momento, às vezes sem aviso prévio. Evite se tornar complacente ou adiar ações por uma sensação de que "tudo está bem". Esteja alerta e pronto para responder a qualquer momento, mesmo a eventos com uma probabilidade extremamente baixa de ocorrer, e não importa o quão bom tenha sido o desempenho passado. É melhor ter um falso alarme do que ignorar os sinais de alerta de uma perda iminente de controle.
12. Esteja pronto para responder a uma falha, preparando-se para qualquer eventualidade. Certifique-se de que planos de resposta de emergência (PREs) sejam desenvolvidos e testados. Os PREs precisam ser adaptáveis no caso de ocorrer um evento que não tenha sido antecipado e planejado.
13. O Proprietário deve ter uma cultura corporativa que priorize a gestão responsável de rejeitos e evite a competição por recursos entre unidades de negócios que poderiam incluir a gestão de rejeitos. Dar importância secundária a gestão de rejeitos pode resultar em escolhas com impactos financeiros adversos a longo prazo ou outros impactos.
14. O Diretor Executivo Responsável e a(s) pessoa(s) responsável(eis) precisam estar familiarizados com sua organização e compreender as instalações de rejeitos pelas quais são responsáveis, os riscos que as instalações representam e a maneira como os riscos estão sendo gerenciados, incluindo quaisquer falhas, deficiências ou oportunidades de melhoria. Eles devem ser informadas através de revisões anuais de alta direção, entrada/resultados de atividades de garantia, incluindo Revisão Independente, e devem ser informadas sobre quaisquer desenvolvimentos materiais entre essas atividades. Se eles não tiverem as competências e conhecimentos necessários, ou se confiarem nas garantias de sua equipe sem estarem eles mesmos totalmente informados, então eles devem passar essa responsabilidade de execução e a responsabilidade por prestação de contas para outros com a capacidade de estarem totalmente engajados. O Diretor Executivo Responsável e a(s) Pessoa(s) Responsável(eis) não precisam estar envolvidos em todos os detalhes da gestão de rejeitos, mas eles DEVEM entender o quadro geral das instalações e dos riscos pelos quais são responsáveis pela prestação de contas.

Apêndice 8: Considerações Técnicas

A gestão de instalações de rejeitos envolve uma ampla gama de disciplinas técnicas que são aplicadas de forma coordenada e oportuna ao longo do ciclo de vida de cada instalação individual. Existem inúmeras fontes de orientação técnica para Proprietários, operadores, projetistas, reguladores e outros que estão prontamente disponíveis. As referências a algumas das orientações disponíveis são fornecidas neste Guia de Instalações de Rejeitos e cada uma dessas referências apontará, por sua vez, para outros materiais relevantes. Como esta orientação técnica está prontamente disponível, este Guia não foi desenvolvido para ser exaustivo ou abrangente em termos da orientação técnica fornecida. Entretanto, há três aspectos técnicos essenciais para qualquer instalação de rejeitos que são descritos neste apêndice, e que formam a base das considerações técnicas para este Guia.

Plano de Transporte e Disposição de Rejeitos

O plano de transporte e disposição de rejeitos demonstra tanto a capacidade quanto a flexibilidade da instalação de rejeitos para atender às demandas do plano de mineração à medida que ele evolui ao longo de seu ciclo de vida, e é crucial para operar com sucesso a instalação desde a construção até o fechamento. O MPA inclui ter o plano de transporte e disposição integrado ao manual de OMS e executado durante as fases de operações e de construção em andamento. As condições de suspensão temporária e fechamento geralmente dependem de uma topografia de superfície de rejeitos provisória ou final para facilitar a estratégia de fechamento e o uso da terra após o fechamento, por exemplo, uma cobertura de água, ou uma superfície "seca" com padrões apropriados de drenagem. Tipicamente atualizado anualmente durante as fases de operações e de construção em andamento do ciclo de vida, o plano de transporte e disposição dos rejeitos é preparado e implementado com um eventual projeto de fechamento e requisitos de recuperação como um objetivo.

O plano de transporte e disposição de rejeitos é baseado na tecnologia de gestão de rejeitos utilizada e nas condições específicas do site da instalação de rejeitos, e deve abordar:

- Se os rejeitos serão gerenciados como lama ou se serão desidratados até certo grau e gerenciados como rejeitos espessados, em pasta ou filtrados. O conteúdo planejado de umidade e as características físicas dos rejeitos são essenciais para o plano de transporte e disposição.
- Que tipos de estruturas de contenção, se houver, serão construídas, o método de construção, materiais a serem usados e o método de levantamento dessas estruturas de contenção durante a fase de operação.
- Métodos, se houver, para controlar a infiltração da instalação de rejeitos, tais como o uso de revestimentos, barragens de retenção de água, ou drenos enterrados.
- Se haverá um único tipo de rejeitos, ou se haverá tipos diferentes de rejeitos. Por exemplo, haverá rejeitos "limpos" separados e rejeitos potencialmente geradores de ácido, que seriam gerenciados de forma diferente? Se separados, como esses diferentes tipos de rejeitos serão gerenciados?
- Se qualquer outro material, como resíduos de rocha ou lodo de tratamento, será gerenciado com os rejeitos. Por exemplo, os rejeitos de rocha potencialmente geradores de ácido serão gerenciados com os rejeitos para prevenir ou controlar a drenagem ácida? Quais quantidades destes materiais serão dispostos nas instalações de rejeitos, em comparação com a quantidade de rejeitos?
- Como os rejeitos serão transportados da instalação de processamento de minério para a instalação de rejeitos? As opções incluem uma tubulação nos casos de rejeitos filtrados, espessados ou pastosos, e um caminhão ou correia transportadora no caso de rejeitos filtrados.

- Métodos para evitar a liberação de rejeitos no ambiente durante o transporte para a instalação de rejeitos.
- Como os rejeitos e quaisquer outros materiais serão colocados ou depositados dentro da instalação de rejeitos?
- Quanta água será retida na instalação de rejeitos? Que medidas estão em vigor para lidar com o excesso de água, tais como devido à alta intensidade da precipitação, nevascas/derretimentos extremos, períodos prolongados de tempo úmido, períodos prolongados de retenção de água, etc?

Ao desenvolver o plano de transporte e disposição dos rejeitos, uma gama de informações sobre as características físicas e químicas dos rejeitos deve ser considerada, incluindo aquelas listadas nos [Apêndices 3.1 e 6](#). Estas características devem ser validadas e atualizadas periodicamente durante toda a vida útil da mina. Se as características não atenderem às especificações de projeto ou intenção, então os impactos e riscos potenciais desses desvios devem ser avaliados e ações apropriadas devem ser tomadas para tratá-los.

Dependendo de como a água será gerenciada e se a água será armazenada na instalação de rejeitos, o plano de transporte e disposição dos rejeitos deve ser integrado com o plano de gerenciamento de água.

Os planos de disposição normalmente permitem a expansão da instalação de rejeitos ao longo da vida útil da mina para acomodar quantidades crescentes de sólidos de rejeitos. Isto poderia incluir elevadores escalonados para aumentar a altura das estruturas de contenção para acomodar rejeitos adicionais, ou expansões laterais planejadas para novas células da instalação de rejeitos. Dependendo do conteúdo de água dos rejeitos e da relação entre a gestão de rejeitos e o gerenciamento de água, tais expansões também podem aumentar a capacidade de armazenamento de água e aumentar o tempo de retenção de água dentro da instalação de rejeitos.

O plano de transporte e disposição dos rejeitos deve estar ligado ao plano de fechamento de forma que a instalação de rejeitos esteja na configuração necessária para o fechamento. O plano deve ser revisto anualmente, com quaisquer mudanças no plano sujeitas a gestão de risco do local e aos sistemas de gestão de mudanças. Quaisquer mudanças devem ser documentadas.

Plano de Gestão da Água

Um plano de gestão de água apropriado para qualquer instalação de rejeitos será exclusivo para aquela instalação. Entretanto, os seguintes elementos são essenciais para qualquer plano de gestão de água.

Hidrologia/Hidrogeologia: Hidrologia de superfície e dados hidrogeológicos, incluindo a delimitação da(s) área(s) de captação de rejeitos e todas as fontes potenciais de água, tanto naturais quanto de processo, são usados no desenvolvimento de um equilíbrio água/contaminantes e no projeto dos componentes da instalação de rejeitos. Estabeleça e documente parâmetros de projeto, então monitore a experiência real para identificar desvios, validar projeções e antecipar problemas potenciais.

Inundação de Projeto: A Inundação de Projeto Ambiental apropriado e a Inundação de Projeto de Influxo precisam ser identificadas, com referência aos padrões atuais de projeto e em consulta com as agências reguladoras. As considerações de projeto de cheia devem ser aplicadas consistentemente em todas as fases do ciclo de vida, levando em conta a evolução do MPA e quaisquer mudanças nas exigências legais. As exigências de armazenamento, projeto da borda livre operacional e do vertedouro são baseadas na hidrologia da bacia hidrográfica.

Equilíbrio da água: Complete um estudo de balanço hídrico. Especifique requisitos para a coleta contínua

de dados para a instalação de processamento de minério e para fins de calibração do balanço hídrico da instalação de rejeitos. O cálculo da água para estimar as necessidades de água doce e os requisitos máximos de armazenamento da bacia deve ser conduzido e então atualizado em uma frequência apropriada às condições específicas da instalação. O balanço hídrico operacional também deve ser calculado e atualizado conforme apropriado.

Plano de Gestão de Águas Superficiais: Complete um plano de gestão de água detalhando projetos e estratégias apropriadas, onde necessário, para: interceptores e desvios de água limpa; coleta de infiltração; sistemas de recuperação/bomba de retorno; sistemas de tratamento/descarga, incluindo todos os sistemas de transporte de água; e estratégia de retenção e descarga de água, incluindo parâmetros operacionais. Revise o plano de gestão de águas superficiais com uma frequência apropriada às condições específicas da instalação para considerar o projeto potencial ou mudanças operacionais da instalação. As atualizações do plano de gestão de águas de superfície devem levar em consideração a fase do ciclo de vida e outros requisitos e condições esperadas durante o ciclo de vida, incluindo mudanças no plano de gestão de águas de superfície para as fases de fechamento e pós-fechamento, bem como cuidados e manutenção potenciais.

Balanço e Liberação de Contaminantes: O balanço dos contaminantes fornece estimativas da liberação de contaminantes nas águas superficiais e subterrâneas. Desenvolva, quando necessário, um plano para controlar a liberação de contaminantes dentro de níveis aceitáveis. Monitore e planeje a conformidade a longo prazo.

Critérios de Efluentes: Estabeleça critérios para a qualidade e quantidade de qualquer efluente a ser liberado ao meio ambiente, levando em conta os requisitos legais. A intenção é estabelecer critérios de desempenho que estejam abaixo dos requisitos legais, para fornecer maior garantia de conformidade com os requisitos legais. Com relação à qualidade do efluente, isto pode incluir critérios para sólidos dissolvidos e em suspensão, metais e metalóides, não metálicos, tiossulfatos, cianeto, amônia e outros compostos nitrogenados, e toxicidade, e quaisquer outros parâmetros que estejam sujeitos às exigências legais, ou de relevância para o Proprietário. Com relação à quantidade de efluentes, isto pode incluir critérios de fluxo máximo e de base de efluentes, bem como considerações sazonais para a liberação de efluentes.

Plano de Fechamento

O desenvolvimento de planos de fechamento e objetivos de desempenho para fechamento e pós-fechamento deve começar na fase de concepção e planejamento do projeto. Um plano conceitual de fechamento, desenvolvido com um baixo nível de detalhes na fase de concepção e planejamento do projeto, deve se tornar mais detalhado e elaborado na fase de concepção. O plano conceitual de fechamento deve então ser refinado, elaborado, verificado e atualizado periodicamente durante as fases iniciais de construção e operação do ciclo de vida da instalação de rejeitos, e na preparação para a descomissionamento, fechamento e pós-fechamento. O plano e os objetivos do fechamento devem ser considerados na avaliação de alternativas para selecionar a localização da instalação de rejeitos e a MTD, e devem ser uma consideração chave no projeto da instalação. O plano e os objetivos de fechamento também devem ser alinhados com o manual de OMS, para que as atividades durante a fase de operação sejam consistentes com o plano e os objetivos de fechamento e apoiem o mesmo.

Um aspecto chave do fechamento que precisa ser determinado o mais cedo possível no ciclo de vida, e na fase de concepção e planejamento do projeto para novas instalações, é a estratégia de fechamento para a instalação de rejeitos, e a tecnologia de fechamento a ser usada. A seleção da estratégia e da tecnologia de fechamento deve ser orientada pelos objetivos e objetivos de desempenho para o fechamento e pós-

fechamento, e o uso planejado do terreno após o fechamento. Os potenciais impactos físicos e químicos e os riscos da instalação de rejeitos são considerações chave. Por exemplo, se for previsto que os rejeitos sejam suscetíveis à oxidação ou que gerem potencialmente ácido, então a instalação precisa ser projetada para prevenir ou controlar a oxidação para prevenir a drenagem ácida durante todo o ciclo de vida. Isto implica em projetar e operar a instalação, e implementar uma estratégia de fechamento que evitará a exposição dos rejeitos à água ou ao oxigênio. As opções em tais casos incluem uma cobertura seca, uma cobertura úmida ou um lençol freático elevado.

A flexibilidade é necessária no planejamento do fechamento, caso a fase de operação seja mais longa ou mais curta do que o previsto originalmente.

Uma ampla gama de informações deve ser considerada no desenvolvimento, atualização e, finalmente, implementação de planos de fechamento, inclusive:

- avaliação de risco e plano de gestão de risco;
- projeto da instalação, incluindo quaisquer desvios dos planos projetados ao longo das operações e da fase de construção em andamento;
- exigências legais, padrões e orientações da indústria, política e objetivos corporativos, e expectativas da CDI;
- infraestrutura existente, e infraestrutura a ser retida durante o fechamento e pós-fechamento;
- plano de transporte e disposição dos rejeitos;
- plano de gestão de água;
- Manual de OMS;
- características físicas e químicas dos rejeitos;
- topografia;
- clima, incluindo projeções de mudanças climáticas a longo prazo;
- hidrologia;
- hidrogeologia das unidades superficiais e de rocha-mãe;
- condições do solo e considerações geotécnicas;
- potencial para revegetação, incluindo acesso a sementes de espécies nativas; e
- disponibilidade de materiais para recuperação.

Os planos de fechamento devem abordar uma ampla gama de tópicos relacionados ao descomissionamento da infraestrutura relacionada aos rejeitos, medidas para assegurar a estabilidade física e química a longo prazo das instalações de rejeitos e planos de manutenção e vigilância para o período pós-fechamento a longo prazo, inclusive:

- Plano de recuperação progressiva para tratar de atividades de recuperação a serem realizadas durante as operações e a fase de construção em andamento do ciclo de vida;
- Plano de descomissionamento para tratar das atividades a serem realizadas durante a fase de fechamento, incluindo: Plano de recuperação progressiva para tratar das atividades de recuperação a serem realizadas durante as operações e a fase de construção em andamento do ciclo de vida
 - remoção da infraestrutura (por exemplo, dutos de rejeitos);

- mudanças na gestão de água, incluindo a construção de vertedouros;
- mudanças no tratamento de água; e
- recuperação de contornos das instalações;
- Plano de recuperação e revegetação, incluindo:
 - plano de estocagem de material de sobrecarga para uso em recuperação; e
 - requisitos de revegetação para instalação de rejeitos, incluindo espécies a serem usadas, e coleta de material vegetal ou semente;
 - Plano de manutenção e vigilância a longo prazo, incluindo:
 - atribuição de responsabilidade por prestação de contas e responsabilidade por execução;
 - comprometer recursos (infraestrutura, pessoal, orçamento) necessários para implementar o plano;
 - requisitos documentados para a manutenção, incluindo a frequência de várias atividades;
 - plano de vigilância detalhado, incluindo tipos de vigilância a serem conduzidos, frequência das atividades de vigilância e prazo para a continuidade da vigilância (quantos anos/ décadas), e identificação dos tipos de vigilância que podem ser descontinuados, com condições a serem cumpridas para descontinuar;
 - plano de gestão de conformidade, incluindo planos de ação em casos de não conformidade ou não conformidade com os objetivos de desempenho, compromissos do proprietário e exigências legais;
 - relatórios (internos e externos); e
 - Engajamento da CDI;
- Plano de resposta de emergência e plano de preparação de emergência para as fases de fechamento, e pós-fechamento; e
- Plano para assegurar a continuidade do controle das informações documentadas.

Os planos de fechamento requerem uma reavaliação completa da estabilidade das instalações e barragens sob condições de fechamento e pós-fechamento. Todos os aspectos da estabilidade da instalação e da barragem devem ser revisados. O desempenho real das barragens em serviço, incluindo deformação, infiltração, fundação e paredes laterais, deve ser verificado em relação às projeções de projeto, bem como em relação às condições de pós-fechamento projetadas. As cargas de projeto podem ser diferentes após o descomissionamento e fechamento.

Uma meta para o fechamento frequentemente inclui medidas para diminuir o perfil de risco de uma instalação de rejeitos e barragens de confinamento que serão necessárias para funcionar perpetuamente.



The Mining Association of Canada

