



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE MINAS
MESTRADO PROFISSIONAL**

GILBERTO XAVIER JÚNIOR

**EQUIVALÊNCIA DO PROTOCOLO DE REJEITOS DO TOWARDS SUSTAINABLE
MINING EM RELAÇÃO AO GISTM E A NORMA ISO 14001:2015**

**ARAXÁ-MG
2024**

X3e Xavier Júnior, Gilberto.
Equivalência do protocolo de rejeitos do Towards Sustainable Mining em relação ao GISTM e a norma ISO 14001:2015 / Gilberto Xavier Júnior. – 2024.
122 f. : il.

Orientador: Dr. Alexander Martin Silveira Gimenez.

Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Araxá, 2024.

Bibliografia.

1. Minas e Mineração – Meio ambiente - Teses. 2. Gestão ambiental – Teses. 3. Gestão de rejeitos – Teses. 4. Sistema de gestão integrado – Teses. I. Gimenez, Alexander Martin Silveira. II. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. IV. Título.

CDU 622:502

GILBERTO XAVIER JÚNIOR

**EQUIVALÊNCIA DO PROTOCOLO DE REJEITOS DO TOWARDS SUSTAINABLE
MINING EM RELAÇÃO AO GISTM E A NORMA ISO 14001:2015**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Minas na linha de pesquisa Geologia de Engenharia na Mineração do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Engenharia de Minas, do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFETMG, Unidade Araxá.

Orientador: Dr. Alexander Martin Silveira Gimenez

**ARAXÁ-MG
2024**

RESUMO

A atividade mineradora, de significativa relevância econômica em diversos países, tem suscitado consideráveis impactos ambientais, notadamente na esfera da geração e gestão de rejeitos. Dentro desse cenário, o programa canadense Towards Sustainable Mining (TSM), o Global Industry Standard on Tailings Management (GISTM) e a norma ISO 14001:2015 têm emergido como instrumentos adotados por empresas do setor para elevar os padrões de gestão ambiental em suas operações. Contudo, a implementação independente dessas normas é uma prática comum, resultando em lacunas na gestão ambiental. Este trabalho propõe uma abordagem visando a integração do Protocolo de Rejeitos do TSM, GISTM e ISO 14001 em projetos de mineração, com o propósito de aprimorar a gestão ambiental e mitigar impactos negativos. A metodologia empregada envolveu um comparativo de equivalência entre os critérios do checklist do Protocolo de Rejeitos do TSM em relação ao GISTM e à norma ISO 14001:2015. Os resultados encontrados evidenciam e comprovam que ambas as normas tem grande equivalência entre si, o que possibilita o processo de integração. Os objetivos delineados ao longo deste estudo foram atingidos com sucesso, evidenciando uma notável equivalência entre os requisitos e critérios do TSM, GISTM e ISO 14001:2015. Essa equivalência não apenas valida a viabilidade de uma abordagem integrada, mas também aponta para uma oportunidade estratégica, permitindo que as organizações otimizem seus esforços na implementação e manutenção desses sistemas.

Palavras-chave: Gestão de Rejeitos; Sistema de Gestão Integrado; TSM; GISTM; ISO 14001:2015

ABSTRACT

Mining activity, of significant economic relevance in several countries, has caused considerable environmental impacts, notably in the sphere of waste generation and management. Within this scenario, the Canadian Towards Sustainable Mining (TSM) program, the Global Industry Standard on Tailings Management (GISTM) and the ISO 14001:2015 standard have emerged as instruments adopted by companies in the sector to raise environmental management standards in their operations. . However, the independent implementation of these standards is a common practice, resulting in gaps in environmental management. This work proposes an approach aimed at integrating the TSM, GISTM and ISO 14001 Tailings Protocol into mining projects, with the purpose of improving environmental management and mitigating negative impacts. The methodology used involved a comparison of equivalence between the criteria of the TSM Tailings Protocol checklist in relation to the GISTM and the ISO 14001:2015 standard. The results found show and prove that both standards are highly equivalent to each other, which makes the integration process possible. The objectives outlined throughout this study were successfully achieved, demonstrating a notable equivalence between the requirements and criteria of TSM, GISTM and ISO 14001:2015. This equivalence not only validates the viability of an integrated approach, but also points to a strategic opportunity, allowing organizations to optimize their efforts in implementing and maintaining these systems.

Keywords: Tailings Management; Integrated management system; TSM; GISTM; ISO 14001:2015

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagramas de Venn referentes à adição versus integração dos sistemas de gestão...	9
Figura 2 - Exemplo de tipos de auditorias SIG	13
Figura 3 - A visão sistêmica: a integração entre os diversos aspectos ambientais e sociais	14
Figura 4 - Relação entre o ciclo PDCA e a estrutura da NBR 14001:2015	17
Figura 5 - Estrutura da ISO 14001:2015	17
Figura 6 - Nível de desempenho TSM	24
Figura 7 - Elementos da estrutura de gestão de rejeitos	28
Figura 8 - Avaliação de equivalência entre o TSM e GISTM.....	36
Figura 9 - Objetivos da pesquisa	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais razões e motivações para implementação de um Sistema Integrado de Gestão	10
Tabela 2- Benefícios da implantação do SIG	11
Tabela 3 - Obstáculos na implantação do SIG	11
Tabela 4 - Correspondência entre a ABNT NBR ISO 14001:2015	18
Tabela 5 - Estrutura do Guia de Rejeitos versão 3.2	29
Tabela 6 - Estrutura do Manual OMC versão 2.1.....	32
Tabela 7 - Consolidado de equivalência entre TSM X GISTM X ISO14001	118

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Política e Compromisso de Gestão de Rejeitos.....	41
Quadro 2 - Escopo do Sistema de Gestão de Rejeitos.....	43
Quadro 3 - Gestão de Riscos	44
Quadro 4 - Objetivos de Desempenho.....	47
Quadro 5 - Gestão de Conformidade.....	49
Quadro 6 - Gerenciamento de Mudança.....	52
Quadro 7 - Gerenciamento de Informação	55
Quadro 8 - Gerenciamento de Qualidade	58
Quadro 9 - Recursos	60
Quadro 10 - Treinamento e Competência.....	62
Quadro 11 - Comunicação.....	63
Quadro 12 - Avaliação de Desempenho	66
Quadro 13 - Revisão Independente	69
Quadro 14 - Geral.....	71
Quadro 15 - Planos de Resposta a Emergências (PRE).....	72
Quadro 16 - Plano de Preparação para Emergências (PPE).....	75
Quadro 17 - Abordar os Riscos de Inundação.....	77
Quadro 18 - Teste do PRE e PPE	79
Quadro 19 - Contexto	81
Quadro 20 - Dirigente Executivo Responsável	83
Quadro 21 - Responsável Técnico pelas instalações de rejeitos	86
Quadro 22 - Engenheiro de Registro	89
Quadro 23 - Revisão Anual De Gestão De Rejeitos.....	92
Quadro 24 - Requisitos gerais	98
Quadro 25 - Ligações com outros sistemas	99
Quadro 26 - Aplicação do manual OMC.....	100
Quadro 27 - Revisão e atualização do manual do OMC	102
Quadro 28 - Governança OMC - Funções, responsabilidades e níveis de autoridade	103
Quadro 29 - Descrição das Instalações de Rejeitos.....	106
Quadro 30 - Operação.....	107
Quadro 31 - Manutenção	110
Quadro 32 - Controle.....	113

Quadro 33 - Ligações com o Plano de Resposta a Emergências.....	117
---	-----

LISTA DE ABREVIACOES

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BAP	Best Applicable Practices
BAT	Best Available Technology
GISTM	Global Industry Standard on Tailings Management
Guia OMC	Guia de Operação, Manutenção e Controle
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
ICMM	International Council on Mining and Metals
ISO	International Organization for Standardization
MAC	Mining Association of Canada
PDCA	Plan-Do-Check-Act
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
SGSST	Sistema de Gestão da Segurana e Sade do Trabalho
SIG	Sistema Integrado de Gestão
TSM	Towards Sustainable Mining

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 TEMA	1
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA	2
1.3 PROBLEMA.....	3
1.4 JUSTIFICATIVA.....	4
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	5
2 OBJETIVO.....	7
2.1 OBJETIVO GERAL	7
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	8
3.1 SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA	8
3.1 NORMA ISO 14001	13
3.2 TOWARDS SUSTAINABLE MINING (TSM)	23
3.3 GLOBAL INDUSTRY STANDARD ON TAILINGS MANAGEMENT (GISTM).....	34
4 METODOLOGIA.....	38
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
5.1 INDICADOR 1: POLÍTICA E COMPROMISSO DE GESTÃO DE REJEITOS	40
5.2 INDICADOR 2: SISTEMA DE GESTÃO DE REJEITOS E PREPARAÇÃO PARA EMERGÊNCIAS	42
5.3 INDICADOR 3: PRESTAÇÃO DE CONTAS E RESPONSABILIDADE PELA GESTÃO DE REJEITOS.....	79
5.4 INDICADOR 4: REVISÃO ANUAL DE GESTÃO DE REJEITOS.....	91
5.5 INDICADOR 5: MANUAL DE OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E CONTROLE	97
5.6 CONSOLIDADO DE EQUIVALÊNCIA ENTRE TSM X GISTM X ISO14001	118
6 CONCLUSÃO.....	120

1 INTRODUÇÃO

Neste tópico serão abordados conceitos teóricos para o entendimento deste trabalho. Será abordado o tema, delimitação, problema, objetivos, justificativa e proposta de estrutura do trabalho.

1.1 TEMA

A crescente preocupação com a preservação do meio ambiente e a conscientização da sociedade em relação à responsabilidade das empresas na gestão ambiental tem levado as organizações a buscarem formas de gerir de forma mais eficiente e sustentável as suas atividades. Uma das formas encontradas é a implementação de um sistema de gestão ambiental (SGA) baseado na norma ISO 14001 e outras normas relacionadas.

Porém, a gestão ambiental das empresas não se limita apenas às questões relacionadas às suas atividades operacionais. Também é necessário considerar a gestão dos resíduos gerados, principalmente aqueles classificados como rejeitos.

Nesse contexto, o Protocolo de Rejeito do *Towards Sustainable Mining* (TSM) e o *Global Industry Standard on Tailings Management* (GISTM), surgem como uma alternativa para padronizar as práticas de gestão de rejeitos da indústria mineradora. Esses programas visam assegurar que as empresas desenvolvam as suas atividades de maneira responsável, considerando o bem-estar social e a preservação do meio ambiente, por meio da implementação de práticas de gestão adequadas para os rejeitos gerados. Existem outras normativas internacionais que buscam a sustentabilidade na gestão de rejeitos, mas no Brasil os de maior destaque e evidência são o GISTM e TSM.

A integração dos programas e as normas ISO ao sistema de gestão integrada das empresas surge como uma forma de assegurar que as práticas de gestão adotadas sejam efetivas e estejam de acordo com as normas e padrões internacionais. Isso permite que as empresas tenham uma visão mais ampla e integrada de gestão, considerando tanto as questões relacionadas às atividades operacionais quanto às relacionadas aos rejeitos.

Entretanto, a integração também apresenta alguns desafios, os quais requer uma adaptação cuidadosa dos processos e procedimentos já existentes, além da compatibilização dos requisitos específicos dos programas com as particularidades da empresa. A mensuração dos

resultados e impactos da gestão de rejeitos também se mostra como um desafio complexo, devido ao seu alto custo e falta de planejamento adequado desde a concepção dos projetos.

1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Conforme afirmado por DE CICCIO (2000), atualmente é um desafio oneroso manter diversos sistemas de gestão separados dentro de uma organização. No entanto, a integração harmoniosa desses sistemas não apenas traz inúmeros benefícios, como também economiza recursos na implementação e melhora o desempenho global da organização. A sinergia resultante é verdadeiramente uma peça-chave para o sucesso.

A ISO 14001 é uma norma internacional que estabelece diretrizes para a implementação de um sistema de gestão ambiental em empresas de todos os setores, incluindo a mineração. Essa norma visa a melhoria contínua do desempenho ambiental da empresa, por meio de medidas como a identificação e avaliação de aspectos e impactos ambientais, bem como, na definição de objetivos e metas ambientais, e a implementação de medidas de controle e monitoramento ambiental.

Por sua vez, o Protocolo de Rejeitos do TSM é uma iniciativa criada pela *Mining Association of Canada* (MAC) e estabelece diretrizes para a gestão segura e sustentável de rejeitos de mineração. Esse protocolo visa minimizar os riscos associados aos rejeitos de mineração, por meio de medidas como a avaliação de riscos geotécnicos, a implementação de sistemas de gestão de rejeitos, e a participação da comunidade e das partes interessadas no processo de gestão de rejeitos.

Já o GISTM é conhecido no Brasil como padrão global, foi desenvolvido no ano de 2020 pelo *International Council on Mining and Metals* (ICMM), é direcionado às mineradoras e aplica-se a instalações de rejeitos, existentes e a serem construídas. Neste modelo destaca-se que é inadmissível aceitar as graves ramificações que falhas catastróficas em unidades de resíduos podem trazer tanto para as pessoas quanto para o ambiente.

A gestão de rejeitos na mineração enfrenta desafios ambientais consideráveis na atualidade. Entre esses desafios, destacam-se a contaminação de águas subterrâneas, a alteração de ecossistemas aquáticos, e os riscos associados a eventos catastróficos, como rompimentos de barragens de rejeitos. A falta de uma abordagem integrada na implementação de normas

ambientais específicas para a gestão de rejeitos pode agravar esses problemas, resultando em práticas operacionais fragmentadas e lacunas na conformidade regulatória.

A integração efetiva de normas, como o Towards Sustainable Mining (TSM), o Global Industry Standard on Tailings Management (GISTM), e a norma ISO 14001:2015, pode desempenhar um papel crucial na mitigação desses desafios. Ao unificar as diretrizes e requisitos dessas normativas, a integração proporciona uma visão abrangente e coesa para a gestão de rejeitos na mineração. Isso não apenas fortalece os protocolos operacionais, promovendo boas práticas ambientais, mas também oferece uma abordagem holística para a identificação e resolução de problemas ambientais já delineados, contribuindo assim para a sustentabilidade e resiliência do setor minerador.

1.3 PROBLEMA

Toda pesquisa nasce da necessidade de propor soluções para os mais diversos problemas existentes, futuros e/ou teórico. E hoje um dos maiores desafios da atualidade para as empresas de mineração é a gestão responsável e consciente de rejeitos gerados com objetivo de mitigar e eliminar qualquer possível impacto negativo no meio ambiente e a vida humana.

O desempenho ambiental deficiente de uma empresa pode ter impactos significativos na reputação da organização. Por vezes, essa baixa performance pode originar-se de desafios na interpretação e implementação das normas existentes. É crucial compreender que a conformidade inadequada com padrões ambientais não apenas compromete a imagem da empresa, mas também ressalta a importância de superar obstáculos na interpretação e efetiva aplicação das regulamentações vigentes. Uma abordagem proativa para resolver essas dificuldades não apenas fortalece a posição da empresa no âmbito ambiental, mas também contribui para a construção de uma reputação sólida e sustentável.

De acordo com SANTOS (2007), dentro de um contexto harmonioso de regulamentações, as empresas devem utilizar padrões baseados no desempenho criterioso de instrumentos que protejam e melhorem a qualidade do meio ambiente.

A proposta que vai direcionar e delimitar o problema de pesquisa deste trabalho gira em torno da seguinte premissa:

- Integração do protocolo de rejeito do TSM, o GISTM e a norma ISO 14001:2015 ao Sistema de Gestão Integrada (SGI).

O emprego do Global Industry Standard on Tailings Management (GISTM), Towards Sustainable Mining (TSM) e a norma ISO 14001 não se limita apenas a projetos específicos de mineração, mas pode ser aplicado em qualquer tipo de empreendimento minerário desde as fases iniciais de planejamento de lavra. A aplicação precoce dessas normativas não apenas reduz significativamente os custos financeiros associados à implementação, mas também aprimora a eficiência do processo como um todo. A integração dessas normas, quando realizada de maneira eficaz, proporciona uma ferramenta robusta e abrangente, capaz de guiar as operações de mineração com precisão desde as etapas iniciais até a gestão contínua, fortalecendo a sustentabilidade, a conformidade e a responsabilidade ambiental do projeto. Essa abordagem integrada não só contribui para a prevenção de impactos ambientais adversos, mas também estabelece uma base sólida para a construção de práticas responsáveis no setor minerário.

1.4 JUSTIFICATIVA

A mineração é uma atividade que apresenta impactos significativos ao meio ambiente, especialmente quando se trata da geração de resíduos sólidos. Nesse contexto, a gestão adequada dos rejeitos torna-se uma questão essencial para minimizar os impactos ambientais e sociais causados por essa atividade.

A gestão de rejeitos na mineração envolve diversas etapas, como o planejamento, a operação e o fechamento da mina. É necessário, portanto, o desenvolvimento de estratégias e políticas que visem a minimização dos riscos associados à geração de rejeitos e a garantia da segurança da população e do meio ambiente.

A adoção de normas ISO tem sido uma prática cada vez mais comum em empresas de mineração. A ISO 14001 é uma norma voltada para a gestão ambiental, a implementação dessa norma tem como objetivo a melhoria contínua dos processos relacionados à gestão ambiental, além de demonstrar o comprometimento da empresa com a sustentabilidade e a responsabilidade social.

Além das normas ISO, o setor de mineração também conta com o TSM e o GISTM. O TSM e GISTM são programas que tem como objetivo promover a responsabilidade social e

ambiental na mineração, estabelecendo padrões para a gestão de rejeitos, água, energia, emissões atmosféricas e outros aspectos relacionados à sustentabilidade.

A integração de normas ao sistema de gestão pode trazer inúmeros benefícios para a empresa de mineração. Primeiramente, essa integração pode garantir a implementação de práticas mais eficientes e seguras para a gestão de rejeitos, minimizando os impactos ambientais e sociais da atividade mineradora.

São inúmeros os ganhos que a integração proporciona às empresas. Entre eles, destacam-se a diminuição de riscos e danos ao meio ambiente, a correta destinação de resíduos, aprimoramento na gestão dos recursos naturais, valorização da marca e a conquista de novos horizontes comerciais. Além disso, a integração também possibilita uma gestão aperfeiçoada e eficiente, resultando em redução de custos e aumento da produtividade.

A decisão da escolha do tema para o trabalho se baseia nos seguintes benefícios:

- Busca da excelência e da melhoria contínua nas organizações;
- Desenvolver e controlar documentação e legislação de forma integrada;
- Melhoria do desempenho;
- Melhoria da imagem pública da organização;
- Procura da sobrevivência e da inovação organizacional.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

A proposta do presente trabalho está estruturada em capítulos nos quais são abordados a introdução ao tema, objetivos, fundamentação teórica, metodologia, resultados e conclusão do trabalho.

O capítulo 1 consta de uma introdução sobre o tema abordado, objetivos do trabalho e justificativas para a sua realização.

No capítulo 2, é definido e delimitado o objetivo geral e específicos.

No capítulo 3, uma fundamentação teórica é descrita de forma a elucidar de maneira geral as questões históricas sobre o tema abordado, considerando aspectos gerais e experiências empresariais.

No capítulo 4, são apresentados os aspectos metodológicos, caracterizando a pesquisa sobre todos os aspectos e descrevendo as etapas bem como a ordem de desenvolvimento do trabalho.

Na sequência no Capítulo 5 (Resultados e discussão) são apresentados os resultados e realizada uma discussão da pesquisa e das técnicas utilizadas na integração das normas ao SIG.

No Capítulo 6 são apresentadas as conclusões do trabalho e as sugestões para trabalhos futuros.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho é conduzir uma avaliação de equivalência entre o protocolo de rejeitos do Towards Sustainable Mining (TSM), o Global Industry Standard on Tailings Management (GISTM) e a norma ISO 14001.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste projeto consistem em:

- Avaliar os requisitos e critérios do Protocolo de Rejeitos do TSM, do GISTM e da norma ISO 14001;
- Verificar de forma qualitativa os critérios que podem ser integrados e economizem tempo e esforços para implantação das 3 normas. Ambas podem ser aplicadas em qualquer tipo ou instalação de rejeitos gerado na mineração;
- Desenvolver um resultado quantitativo de equivalência das normas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Esse tópico abordará teoricamente o TSM, o GISTM, as normas ISO e a importância do Sistema Integrado de Gestão que pode proporcionar uma gestão mais eficaz dos rejeitos gerados, minimizando os impactos ambientais e sociais causados pelas atividades mineradoras.

3.1 SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA

Atualmente, as empresas que atuam no mercado reconhecem a importância de gerenciar aspectos relacionados ao meio ambiente e à qualidade de vida dos trabalhadores e profissionais envolvidos em suas atividades. De acordo com Cerqueira (2006), os empresários passaram a perceber que adotar uma postura ambientalmente responsável na gestão de seus processos resulta em benefícios diretos para a produtividade, a qualidade e, conseqüentemente, para os resultados econômico-financeiros da empresa.

A gestão integrada de sistemas tem se tornado uma prática cada vez mais comum no gerenciamento ambiental em projetos de mineração. A integração de diferentes sistemas de gestão pode proporcionar benefícios significativos na otimização do desempenho ambiental e na redução de riscos ambientais.

Segundo Ribeiro Neto (2008), o Sistema de Gestão Integrada (SGI) é composto por processos, procedimentos e práticas que uma organização utiliza para implementar suas políticas e alcançar seus objetivos de maneira mais eficiente do que por meio de vários sistemas de gestão independentes. Em outras palavras, o SGI é uma abordagem que busca integrar diferentes sistemas de gestão, como os sistemas de gestão ambiental, de saúde e segurança ocupacional e de qualidade, de forma a promover uma gestão mais eficiente e coordenada de diferentes aspectos relacionados à operação da empresa. Essa abordagem busca integrar e alinhar objetivos, políticas, procedimentos e processos de diferentes sistemas de gestão, de forma a criar sinergias e maximizar a eficácia da gestão.

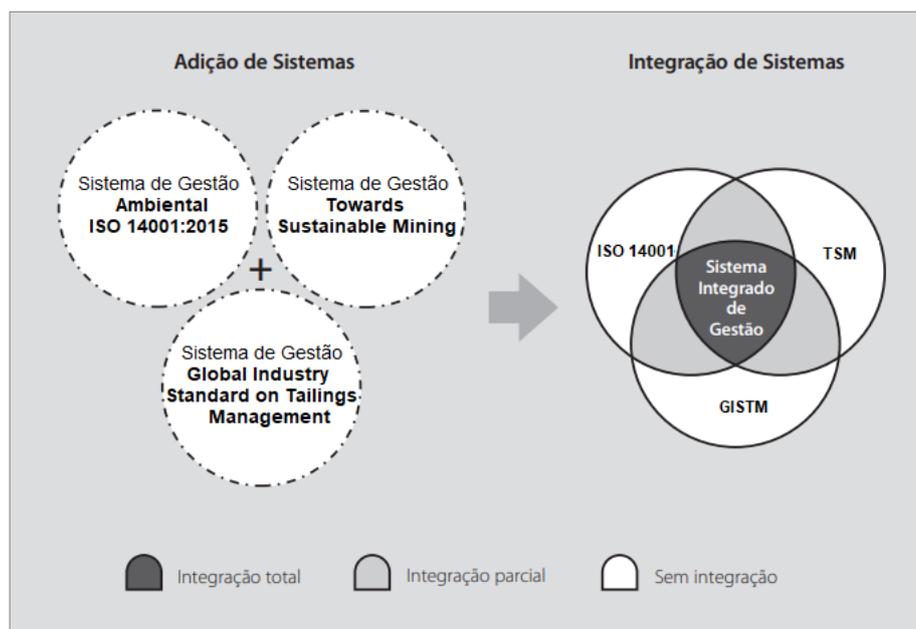
A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), indica que a crescente necessidade de aprimorar a administração com processos de gestão cada vez mais eficientes levou ao surgimento de sistemas modernos de gestão, os quais asseguram a produção de bens com um padrão uniforme e previsível. A partir da Segunda Guerra Mundial, as questões

relacionadas à qualidade foram ganhando destaque no contexto empresarial e, desde então, têm sido objeto de preocupação constante por parte das organizações.

Num passado recente, houve uma movimentação por parte de algumas organizações para integrar seus sistemas de gestão, começando pela certificação do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) e avançando para o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e, por fim, para o Sistema de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho (SGSST). Após a obtenção dessas três certificações, as organizações passavam a desenvolver procedimentos integrados, culminando nos Sistemas Integrados de Gestão (SIG) da Qualidade, Ambiente e Segurança (QAS). Santos (2018), destaca que, durante auditorias integradas, a integração dos sistemas ocorre parcialmente por meio da gradual fusão de procedimentos, adaptando procedimentos similares para ambos os sistemas e conduzindo auditorias conjuntas.

No contexto das auditorias, quando o plano de auditoria é integrado, ou seja, quando dois ou mais sistemas de gestão são auditados em conjunto, isso é denominado "auditoria combinada". No entanto, os relatórios de auditoria correspondentes, em geral, são emitidos separadamente para cada sistema de gestão, para evitar que uma não conformidade em um sistema afete o outro sistema, que esteja em conformidade com sua respectiva norma. Essa abordagem é adotada para evitar a perda de clientes e outras reações negativas por parte das partes interessadas, visto que seria um retrocesso para a organização. Isso é considerado um dos possíveis obstáculos à integração dos sistemas de gestão

Figura 1 - Diagramas de Venn referentes à adição versus integração dos sistemas de gestão



Fonte: Adaptado de Santos (2018)

A Figura 1 exemplifica e destaca os conceitos relativos à adição e integração dos sistemas de gestão.

Recentemente, houve um estudo e debate em Portugal sobre a adição ou integração dos sistemas de gestão da qualidade (ISO 9001), meio ambiente (ISO 14001) e segurança (ISO 45001). Os autores Sampaio & Saraiva (2010) e Sampaio et al. (2012) propuseram quatro níveis de evolução das organizações portuguesas no processo de total integração de seus sistemas de gestão da qualidade, ambiente e segurança:

Nível I: Integração da documentação;

Nível II: Integração das ferramentas de gestão;

Nível III: Políticas e objetivos comuns;

Nível IV: Estrutura organizacional comum.

De acordo com a definição normativa da AENOR (2005), em relação aos sistemas integrados de gestão, a integração é descrita como o processo de combinar duas ou mais políticas, conceitos ou correntes que inicialmente divergem entre si, fundindo-as em uma única entidade que as sintetiza.

Razões, benefícios e obstáculos

Domingues et al. (2011) em seu trabalho sintetiza as principais razões e motivação para implementação de um SIG (Tabela 1), organizações que procuram pela “verdadeira” melhoria da sua performance organizacional e que conseguem esse objetivo através da integração e certificação dos seus sistemas de gestão são motivadas por razões internas. Quando se trata das razões internas e dos benefícios resultantes, podemos categorizá-los em termos organizacionais, financeiros e para os colaboradores. As razões externas estão relacionadas a questões de marketing, pressão dos clientes, aspectos promocionais, aumento da confiança dos clientes, obtenção de certificação por uma entidade independente, estratégia competitiva, aumento da participação de mercado e capacidade de resposta às mudanças legislativas.

Tabela 1 - Principais razões e motivações para implementação de um Sistema Integrado de Gestão

RAZÕES INTERNAS	RAZÕES EXTERNAS
Aumento de produtividade	Marketing

Melhoria comunicação interna	Pressão dos clientes
Melhoria do desempenho dos processos	Aspectos promocionais
Redução de custos	Aumento da quota de mercado
Similitude e compatibilidade entre normas	
Eliminação de redundâncias	
Cumprimento de requisitos legais	

Fonte: Domingues et al. (2011)

Ainda em seu trabalho Domingues et al. (2011) sintetiza os benefícios e os principais pontos de resistência e obstáculos esperados com a implantação do SIG, que podem ser lidos nas Tabela 2 e Tabela 3.

Tabela 2- Benefícios da implantação do SIG

BENEFÍCIOS INTERNOS	BENEFÍCIOS EXTERNOS
Melhoria da eficiência e eficácia	Vantagem competitiva
Redução da burocracia sistêmica	Melhoria de aspectos promocionais
Harmonização e simplificação da documentação exigida	Cumprimento dos regulamentos/ normativos legais
Eliminação da duplicidade e redundâncias	
Alinhamento dos objetivos, processos e recursos	
Sinergia entre os vários subsistemas de gestão	
Diminuição nas paragens de processos produtivos	
Simplificação dos padrões e requisitos para o sistema de gestão da organização	

Fonte: Adaptado de Domingues et al. (2011).

As resistências à implementação de um sistema integrado de gestão podem ser categorizadas em internas e externas, assim como as motivações. No que diz respeito às resistências internas, devemos considerar aquelas relacionadas aos recursos disponíveis, atitudes e percepções dos envolvidos e ao próprio processo de implementação. Já as resistências externas abrangem aspectos relacionados ao suporte e consultoria, questões econômicas e às entidades de certificação (SUDITU apud DOMINGUES, 2011).

Tabela 3 - Obstáculos na implantação do SIG

OBSTÁCULOS INTERNOS	OBSTÁCULOS EXTERNOS
Restrições de recursos humanos	Falta de especialistas em todos os referenciais
Restrições financeiras	Falta de pressão dos clientes e/ou competidores
Informação difusa relacionada com o novo sistema a ser implementado	Dificuldade de integração resultante dos próprios referenciais
Falta de apoios estatais	
Custos de implementação	
Falta de compromisso/envolvimento por parte de colaboradores chave	
Falta de informação relacionada com as novas funções a serem atribuídas	
Falta de motivação no processo de	

implementação

Percepção de que os subsistemas implementados são suficientes

Dúvidas sobre o valor acrescentado resultante da integração

Cepticismo por parte das chefias intermédias

Experiências passadas malsucedidas

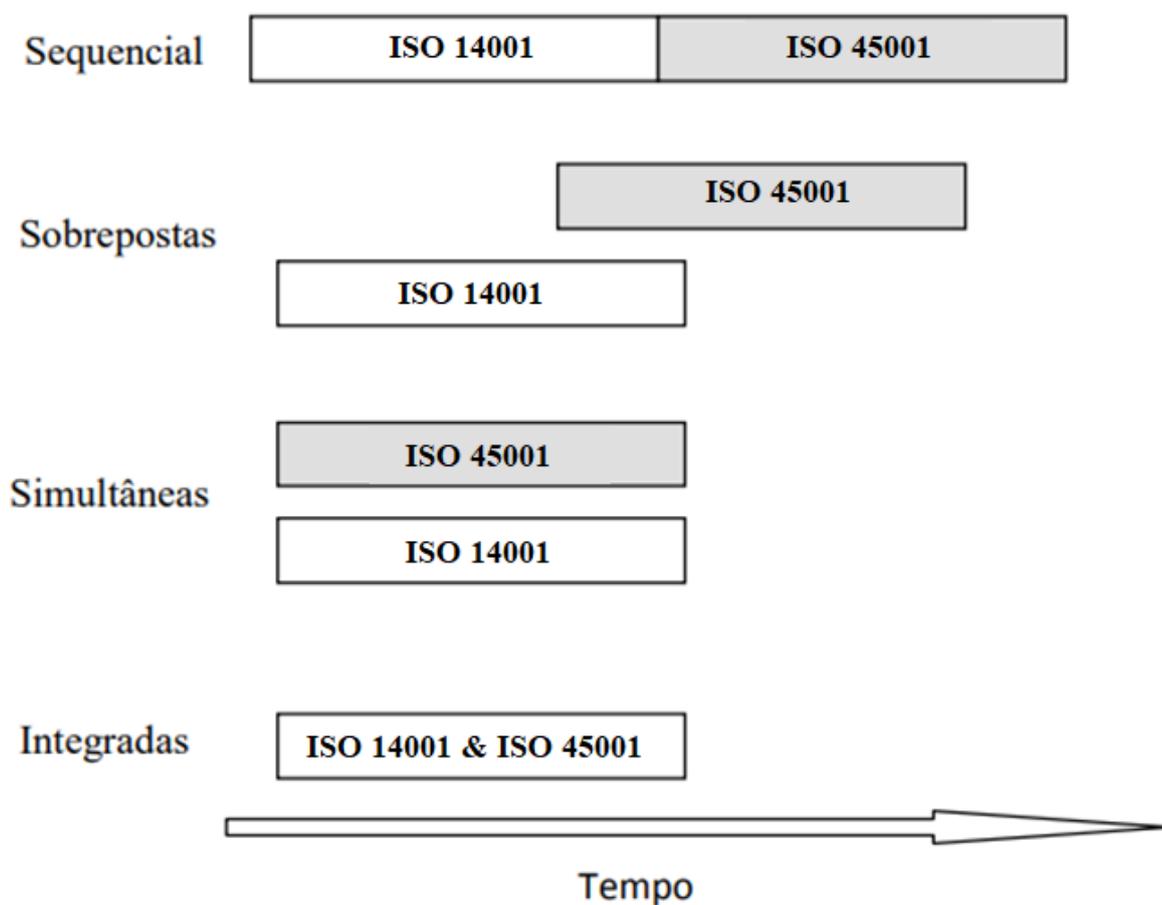
Fonte: Domingues et al. (2011)

A questão das auditorias aos Sistemas Integrados de Gestão tem sido objeto de estudos pela comunidade científica. Kraus e Grosskopf enfatizam a importância de os auditores entenderem, antes da auditoria, por que motivo a organização optou por um sistema integrado de gestão, uma vez que as necessidades e objetivos de cada organização influenciam o grau de integração. Essa informação é crucial para os auditores compreenderem a abordagem adotada pela organização no processo de integração (SUDITU apud DOMINGUES, 2011).

São quatro tipos de auditorias identificadas pelos autores citados acima:

- Auditorias sequenciais;
- Auditorias sobrepostas;
- Auditorias simultâneas;
- Auditorias integradas.

Figura 2 - Exemplo de tipos de auditorias SIG



Fonte: Domingues, (2011)

A Figura 2 ilustra um esquema didáticos de auditorias em relação ao tempo de execução que são aplicadas atualmente:

3.1 NORMA ISO 14001

Desde a sua criação em 1947, a *International Organization for Standardization* (ISO) se tornou uma das principais instituições de padronização do mundo. A ISO é uma rede de instituições nacionais de padronização de mais de 160 países que trabalham juntas para desenvolver normas técnicas internacionalmente reconhecidas. As normas ISO abrangem diversos setores, desde a qualidade e a segurança até a saúde e o meio ambiente. Neste texto, faremos uma breve contextualização e um histórico das normas ISO e alguns de seus requisitos.

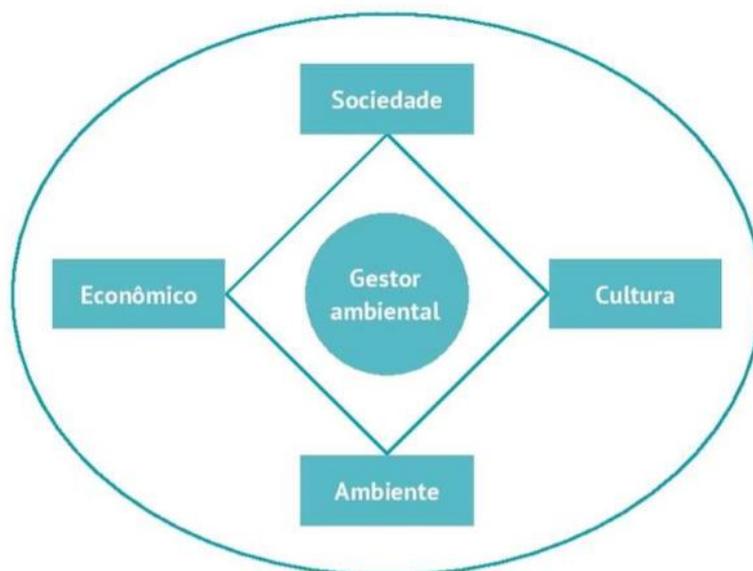
Contextualização

Segundo Caldas (2015), o sistema de gestão envolve a coordenação de esforços organizados em direção a um objetivo específico. No contexto mencionado, o sistema de gestão é direcionado para questões ambientais. O Sistema de Gestão Ambiental, também chamado de SGA, é uma componente do sistema de gestão de uma empresa, com foco principal no desenvolvimento e implementação de sua política ambiental, bem como no gerenciamento de seus aspectos relacionados ao meio ambiente.

De acordo com Silva e Przybysz (2014), na perspectiva holística, o mundo é percebido como um sistema no qual se considera o todo e não apenas partes isoladas. Dessa forma, o gestor ambiental deve levar em conta, em suas decisões, as questões econômicas, ambientais, sociais e culturais.

Essa visão integradora do homem com o meio ambiente, da produção em que respeitam as limitações ambientais, da extração dos recursos baseada na sua compreensão de que eles são escassos, considerando-se que todas as atividades humanas, de uma forma ou de outra, alteram o ténue equilíbrio ecológico, aos poucos tem se tornado frequente nos mais diversos segmentos da sociedade. A busca da sustentabilidade socioeconômica, trouxe um novo tipo de gerenciamento às empresas e organizações: a ambiental (SILVA e PRZYBYSZ, 2014, p.26).

Figura 3 - A visão sistêmica: a integração entre os diversos aspectos ambientais e sociais



Fonte: SILVA e PRZYBYSZ (2014)

Histórico

A ISO 14001 foi estabelecida em 1996 após discussões realizadas na Eco-92. É considerada como um conjunto de diretrizes internacionais que estabelecem critérios para a gestão ambiental de empresas, abrangendo aspectos como a estrutura organizacional, práticas, processos, recursos, responsabilidades e procedimentos, com o objetivo de padronizar o sistema dentro da organização (FERREIRA; GEROLAMO, 2016). No Brasil, cada vez mais empresas têm adotado a norma, o que indica uma crescente maturidade em relação a questões ambientais empresariais e um movimento em direção à gestão sustentável.

De acordo Epelbaum (2004), a ISO 14001 foi o primeiro modelo de gestão ambiental a ser desenvolvido e foi fundamentado na abordagem de sistemas de qualidade. Ele pode ser utilizado por empresas de qualquer tipo e tamanho e se baseia em duas premissas principais: a melhoria contínua do desempenho ambiental e a prevenção da poluição.

Para Donaire (2014), a norma ISO 14001 tem como objetivo fornecer às organizações os elementos necessários para estabelecer um sistema de gestão ambiental efetivo que esteja alinhado com os objetivos gerais da empresa. Esse modelo pode ser aplicado em todas as partes e tipos de organizações, independentemente de suas condições culturais, sociais e geográficas.

Conforme relatado pela ABNT (2015), o êxito de um sistema de gestão ambiental depende do comprometimento de todos os níveis e funções da organização, com destaque para a liderança sênior. As organizações podem aproveitar as oportunidades para prevenir ou reduzir os impactos ambientais negativos e amplificar os impactos positivos, especialmente aqueles com implicações estratégicas e competitivas. A liderança sênior pode abordar efetivamente os riscos e oportunidades, integrando a gestão ambiental aos processos de negócios da organização, direcionamento estratégico e tomada de decisão, alinhando-os com outras prioridades de negócios e incorporando a governança ambiental em seu sistema de gestão global. A implementação bem-sucedida desta norma pode ser usada para garantir às partes interessadas que a organização possui um sistema de gestão ambiental eficaz em operação.

Ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA)

Na gestão da qualidade Carpinetti e Gerolano (2017) relatam que a melhoria contínua é um princípio essencial para alcançar o objetivo de reduzir os riscos de não conformidade no

cumprimento dos requisitos dos clientes. Os autores também mencionam que os japoneses denominam esse processo de melhoria contínua de KAIZEN, o qual se refere a mudar para melhor. Além disso, afirmam que o ciclo PDCA é o método mais reconhecido para o processo de melhoria contínua.

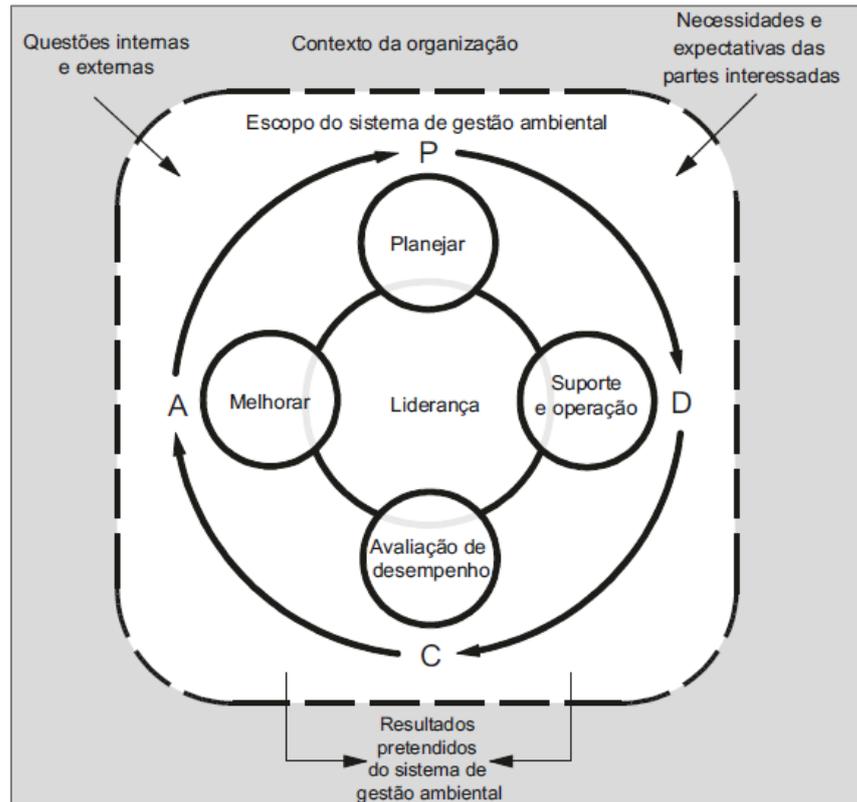
Assim como a ISO 9001 e a ISO 45001, a ISO 14001 recomenda a utilização do ciclo PDCA como ferramenta de melhoria contínua. Para Marshall Junior et al. (2012), o ciclo é um método gerencial que visa impulsionar a melhoria contínua e reflete, em suas quatro fases, a essência da filosofia de aprimoramento constante. Ao seguir essas fases de maneira cíclica e contínua, promove-se a melhoria sistemática e contínua na organização, estabelecendo a consolidação da padronização de práticas.

A abordagem que serve de base para um Sistema de Gestão Ambiental é fundamentada no conceito PDCA. O ciclo pode ser utilizado tanto para um Sistema de Gestão Ambiental em sua totalidade, como para cada um dos elementos individuais que o compõem (ISO, 2015).

A ISO (2015) definiu que o ciclo PDCA aplicado à Norma ISO 14.001:2015 pode ser resumidamente descrito da seguinte forma e observado na Figura 4:

- *Plan* (planejar): Estabelecer os objetivos ambientais e os processos necessários para alcançar resultados alinhados com a Política Ambiental da organização, aprovada pela alta direção.
- *Do* (fazer): Implementar os processos de acordo com os planos de ação estabelecidos na etapa de planejamento.
- *Check* (chechar): Monitorar e medir os processos em relação à política ambiental, incluindo compromissos, objetivos ambientais, critérios operacionais, necessidades e expectativas das partes interessadas relevantes, e reportar os resultados à alta direção.
- *Act* (agir): Tomar ações visando à melhoria contínua do Sistema de Gestão Ambiental.

Figura 4 - Relação entre o ciclo PDCA e a estrutura da NBR 14001:2015



Fonte: ISO (2015)

Rodrigue (2018) em seu trabalho estrutura a ISO 14001:2015 de acordo com ciclo PDCA, conforme pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 - Estrutura da ISO 14001:2015

Contexto		P	D		C	A
4 Contexto da organização	5 Liderança	6 Planejamento	7 Apoio	8 Operação	9 Avaliação de desempenho	10 Melhoria
contexto	compromisso	riscos	recursos	controle	monitoramento	não conformidade
necessidades	política	aspectos	competência	emergência	avaliação legal	melhoria contínua
escopo	papéis	legislação	conscientização		auditoria	
SGA		objetivos	comunicação		análise crítica	
			documentos			

Fonte: Rodrigues (2018)

Estrutura da ISO 14001:2015

A implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) requer um processo de planejamento, definição de práticas e procedimentos, além da atribuição de responsabilidades e alocação de recursos. A norma ISO 14001 estabelece os requisitos necessários para a implementação de um SGA em uma organização. Conforme a ABNT (2015), um requisito é uma necessidade ou expectativa explícita, sendo que sua formulação utiliza a forma verbal "deve". Isso significa que a conformidade com os requisitos é obrigatória, e não cabe à organização decidir se irá ou não os atender. Caso a organização não cumpra com os requisitos estabelecidos pela norma ISO 14001, será considerada como não conformidade.

No que se refere à estrutura da norma, a ISO 14001 é composta por seções que incluem introduções e especificidades. As seções introdutórias incluem: Introdução (0); Escopo (1); Referências normativas (2); Termos e Definições (3). As seções específicas consistem em: Contexto da organização (4); Liderança (5); Planejamento (6); Apoio (7); Operação (8); Avaliação de desempenho (9); e Melhoria (10).

A introdução da NBR 14001:2015, destaca a importância do desenvolvimento sustentável e do cumprimento dos requisitos legais aplicáveis ao negócio. Em seguida, a é abordado os objetivos do Sistema de Gestão Ambiental, exemplificando aspectos que visam melhorar o desempenho ambiental e a proteção do meio ambiente. O comprometimento da liderança é destacado como um fator crucial para o sucesso de implementação da ISO 14001. Na penúltima seção da introdução, é abordado o ciclo PDCA e a importância da melhoria contínua na gestão ambiental. Por fim, o último item trata da organização do documento e conclui apresentando o que está anexado ao texto normativo.

A Tabela 4 do anexo B da ISO 14001:2015 mostra a correspondência entre esta edição e a edição de 2014.

Tabela 4 - Correspondência entre a ABNT NBR ISO 14001:2015

ABNT NBR ISO 14001:2015		ABNT NBR ISO 14001:2004	
Título da Seção	Número da Seção	Número da Seção	Título da Seção
Introdução	0	0	Introdução
Escopo	1	1	Escopo
Referências normativas	2	2	Referências normativas
Termos e definições	3	3	Termos e definições

Contexto da organização	4	4	Requisitos do sistema da gestão ambiental
Entendendo a organização e seu contexto	4.1		
Entendendo as necessidades e expectativas de partes interessadas	4.2		
Determinando o escopo do sistema de gestão ambiental	4.3	4.1	Requisitos gerais
Sistema de gestão ambiental	4.4	4.1	Requisitos gerais
Liderança	5		
Liderança e comprometimento	5.1		
Política ambiental	5.2	4.2	Política ambiental
Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais	5.3	4.4.1	Recursos, funções, responsabilidades e autoridades
Planejamento	6	4.3	Planejamento
Ações para abordar riscos e oportunidades	6.1		
Generalidades	6.1.1		
Aspectos ambientais	6.1.2	4.3.1	Aspectos ambientais
Requisitos legais e outros requisitos	6.1.3	4.3.2	Requisitos legais e outros
Planejamento de ações	6.1.4		
Objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los	6.2	4.3.3	Objetivos, metas e programa(s)
Objetivos ambientais	6.2.1		
Planejamento de ações para alcançar os objetivos ambientais	6.2.2		
Apoio	7	4.4	Implementação e operação
Recursos	7.1	4.4.1	Recursos, funções, responsabilidades e autoridades
Competência	7.2	4.4.2	Competência, treinamento e
Conscientização	7.3		

			conscientização
Comunicação	7.4	4.4.3	Comunicação
Generalidades	7.4.1		
Comunicação interna	7.4.2		
Comunicação externa	7.4.3		
Informação documentada	7.5	4.4.4	Documentação
Generalidades	7.5.1		
Criando e atualizando	7.5.2	4.4.5	Controle de documentos
		4.5.4	Controle de registros
Controle de informação documentada	7.5.3	4.4.5	Controle de documentos
		4.5.4	Controle de registros
Operação	8	4.4	Implementação e operação
Planejamento e controle operacionais	8.1	4.4.6	Controle operacional
Preparação e resposta a emergências	8.2	4.4.7	Preparação e resposta a emergências
Avaliação de desempenho	9	4.5	Verificação
Monitoramento, medição, análise e avaliação	9.1	4.5.1	Monitoramento e medição
Generalidades	9.1.1		
Avaliação do atendimento aos requisitos legais e outros requisitos	9.1.2	4.5.2	Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros
Auditoria interna	9.2	4.5.5	Auditoria interna
Generalidades	9.2.1		
Programa de auditoria interna	9.2.2		
Análise crítica pela direção	9.3	4.6	Análise pela administração
Melhoria	10		
Generalidades	10.1		
Não conformidade e ação corretiva	10.2	4.5.3	Não conformidade, ação corretiva e ação preventiva
Melhoria contínua	10.3		

Orientação para uso desta Norma	Anexo A	Anexo A	Orientações para uso desta Norma
Correspondência entre a ABNT NBR ISO 14001:2015 e a ABNT NBR ISO 14001:2004	Anexo B		
		Anexo B	Correspondências entre a ABNT NBR ISO 14001:2004 e a ABNT NBR ISO 9001:2000
Bibliografia			Bibliografia
Índice alfabético de termos	Índice		

Fonte: Adaptado de ISO (2015)

A ISO 14001:2015 é uma norma internacional que estabelece os requisitos para um sistema de gestão ambiental eficaz em qualquer organização. A seguir estão listados os principais critérios da norma:

- Contexto da organização: a organização deve determinar o contexto em que opera, incluindo os requisitos legais e regulatórios aplicáveis.
- Liderança: a liderança da organização deve estabelecer a política ambiental, definir os papéis e responsabilidades, e garantir o comprometimento com a melhoria contínua do sistema de gestão ambiental.
- Planejamento: a organização deve estabelecer objetivos e metas ambientais, identificar riscos e oportunidades, e desenvolver planos de ação para alcançá-los.
- Suporte: a organização deve fornecer os recursos necessários, treinamento e conscientização ambiental para seus funcionários e outras partes interessadas.
- Operação: a organização deve implementar e controlar as atividades, processos e procedimentos necessários para atingir seus objetivos e metas ambientais.
- Avaliação de desempenho: a organização deve monitorar e medir seu desempenho ambiental, avaliar a conformidade legal e assegurar a conformidade com os requisitos do sistema de gestão ambiental.
- Análise crítica: a organização deve revisar periodicamente o sistema de gestão ambiental, incluindo a política ambiental, objetivos e metas, e tomar medidas para melhorar o desempenho ambiental.
- Melhoria: a organização deve buscar continuamente a melhoria do sistema de gestão ambiental e do desempenho ambiental geral da organização.

Além desses oito critérios principais, a ISO 14001:2015 também inclui outras disposições e requisitos específicos para ajudar as organizações a gerenciarem efetivamente seus impactos ambientais. Algumas dessas disposições incluem:

- Gestão de emergências: a organização deve ter planos e procedimentos em vigor para lidar com emergências ambientais.
- Comunicação: a organização deve estabelecer e manter um processo de comunicação com partes interessadas relevantes sobre questões ambientais.
- Cadeia de suprimentos: a organização deve considerar a gestão ambiental em toda a sua cadeia de suprimentos, incluindo seus fornecedores e clientes.
- Ciclo de vida do produto: a organização deve considerar o ciclo de vida completo de seus produtos e serviços, desde o projeto até o descarte.
- Avaliação do ciclo de vida: a organização deve realizar uma avaliação do ciclo de vida de seus produtos e serviços, sempre que apropriado, para identificar impactos ambientais significativos.
- Além disso, a adoção da norma traz diversos benefícios para as organizações, tais como:
- Redução de custos: a gestão ambiental efetiva pode levar à redução de desperdícios, economia de energia e redução de custos de conformidade regulatória.
- Aumento da eficiência operacional: a implementação de um sistema de gestão ambiental eficaz pode melhorar a eficiência operacional, otimizando processos e procedimentos.
- Fortalecimento da imagem corporativa: a conformidade com a norma pode melhorar a reputação e a imagem da empresa, demonstrando o compromisso com a sustentabilidade e a responsabilidade social.
- Maior engajamento dos funcionários: a implementação da ISO 14001:2015 pode aumentar o engajamento dos funcionários, envolvendo-os na tomada de decisões ambientais e incentivando-os a buscar maneiras de reduzir o impacto ambiental da organização.
- Conformidade regulatória: a adoção da norma pode ajudar as organizações a cumprirem com as leis e regulamentos ambientais aplicáveis, reduzindo o risco de penalidades e multas.

A ISO 14001:2015 estabelece uma estrutura abrangente para ajudar as organizações a gerenciarem seus impactos ambientais, aprimorando a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental. A conformidade com a norma ajuda as empresas a demonstrarem seu compromisso

com a proteção ambiental, aumentando a confiança dos clientes, investidores e outras partes interessadas.

3.2 TOWARDS SUSTAINABLE MINING (TSM)

O TSM foi desenvolvido e lançado pela Associação de Mineração do Canadá em 2004, é composto por um conjunto de 8 protocolos para medir, relatar e melhorar o desempenho da indústria nas principais áreas ambientais e sociais, são eles:

- Protocolo de Gestão da Conservação da Biodiversidade;
- Protocolo de Mudança Climática;
- Protocolo de Gerenciamento de Crises;
- Protocolo de Relações Indígenas e Comunitárias;
- Protocolo de Prevenção ao Trabalho Infantil e Forçado;
- Protocolo de Segurança e Saúde;
- Protocolo de Gestão de Rejeitos;
- Protocolo de Gestão de Água.

Cada protocolo é baseado em uma série de padrões e diretrizes rigorosas que foram desenvolvidos com a contribuição de especialistas da indústria, organizações governamentais e não-governamentais e comunidades locais. As empresas que participam do programa TSM se comprometem a implementar os protocolos de desempenho relevantes e a passar por avaliações independentes de desempenho para avaliar seu progresso. As avaliações são conduzidas por auditores externos e as empresas que atingem os padrões estabelecidos recebem nota de desempenho.

O programa foi o primeiro no mundo a exigir relatórios no nível local com verificação externa, sendo de caráter obrigatório a todos associados MAC. O TSM foi adotado pelo Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) em 2019, no final de 2022 foi realizado pelo IBRAM consulta pública para receber contribuições ao processo de adaptação e tradução de todos os protocolos. Ainda segundo o IBRAM, a adesão será facultativa para as empresas associadas no primeiro momento. De todo modo, o objetivo de longo prazo será a adesão por todos os associados em caráter obrigatório.

As empresas de mineração participantes do programa de desempenho TSM autoavaliam anualmente seu desempenho de acordo com os protocolos. Para cada indicador é atribuído uma nota de letra que reflete seu desempenho, variando do nível C ao nível AAA.

Os resultados de desempenho de cada instalação são publicados no site da Associação de Mineração do Canadá. Os participantes devem verificar externamente seus resultados a cada três anos. Os níveis de desempenhos podem ser observados na Figura 6.

Figura 6 - Nível de desempenho TSM

AAA	Excelência e liderança
AA	Sistemas e processos são integrados às decisões de gerenciamento e funções de negócios
A	Boa prática. Sistemas e processos são desenvolvidos e implementados
B	Existem procedimentos, mas não são totalmente consistentes ou documentados. Os sistemas e processos são planejados e estão sendo desenvolvidos.
C	Nenhum sistema está em vigor. As atividades tendem a ser reativas. Os procedimentos podem existir, mas não estão integrados nas políticas e sistemas de gestão.

Fonte: (MAC, 2022)

Protocolo de gestão de rejeitos

O Componente de Gerenciamento de Rejeitos do TSM tem como objetivo principal minimizar danos por meio da aplicação de governança eficaz e melhores práticas de engenharia em todas as fases do ciclo de vida das instalações de rejeitos. Essas medidas visam reduzir tanto

os danos físicos quanto químicos e os riscos associados a essas instalações, garantindo que não ocorram falhas catastróficas e que não haja efeitos adversos significativos no meio ambiente ou na saúde humana.

De acordo com a MAC, o TSM inclui o protocolo de gerenciamento de rejeitos que é uma estrutura utilizada para avaliar o desempenho do gerenciamento de rejeitos. Esse protocolo utiliza cinco indicadores de desempenho específicos, que são os seguintes:

1. Ter uma política e um compromisso corporativo com o gerenciamento de rejeitos: Isso envolve estabelecer diretrizes e compromissos claros por parte da empresa em relação à gestão de rejeitos.
2. Desenvolver e implementar sistemas de gerenciamento de rejeitos específicos para cada local e medidas de preparação para emergências: É necessário desenvolver sistemas e procedimentos adequados para cada instalação de rejeitos, levando em consideração as características e os riscos específicos do local. Além disso, é importante implementar medidas de preparação para emergências para lidar com situações imprevistas.
3. Atribuição de responsabilidade e responsabilidade pelo gerenciamento de rejeitos: É essencial designar responsabilidades claras e garantir que as pessoas envolvidas no gerenciamento de rejeitos sejam devidamente capacitadas e conscientes de suas responsabilidades.
4. Realização de revisões anuais do gerenciamento de rejeitos: É necessário realizar avaliações regulares do desempenho do gerenciamento de rejeitos para identificar áreas de melhoria e implementar ações corretivas, quando necessário.
5. Desenvolver e implementar manuais de Operação, Monitoramento e Segurança (OMC) específicos para cada local: Esses manuais devem conter informações detalhadas sobre os procedimentos operacionais, monitoramento e medidas de segurança relacionadas ao gerenciamento de rejeitos em cada instalação específica.

O protocolo de gestão de rejeitos do TSM foi revisado em junho de 2022, e é apoiado pelo Guia OMC (Desenvolvendo um manual de operação, manutenção e supervisão para instalações de gestão de rejeitos e água) versão 2.1, o Guia de Rejeitos versão 3.2 e a Tabela de Conformidade.

Guia de rejeitos versão 3.2

A versão 3.2 do Guia de Rejeitos é uma atualização do guia de gerenciamento de instalações de rejeitos, feita para melhorar o alinhamento entre o componente de gerenciamento de rejeitos do *TSM* e o Padrão Global da Indústria sobre Gestão de Rejeitos, lançado em 2020.

As mudanças mais significativas na versão 3.2 são as seguintes:

- Ampliação dos aspectos considerados no desenvolvimento de uma política e/ou compromisso corporativo: A versão atualizada busca abordar de forma mais abrangente os desafios e requisitos relacionados ao gerenciamento de rejeitos, alinhando-se aos padrões globais estabelecidos no setor.
- Expansão dos aspectos abordados em uma revisão gerencial para melhoria contínua: A nova versão inclui uma ampliação dos elementos considerados durante a revisão gerencial, visando promover aprimoramentos contínuos no gerenciamento de rejeitos.

Além disso, a versão 3.2 também adiciona um novo texto e um apêndice de apoio relacionados aos requisitos de informação, que incluem:

- Caracterização do local: Mais detalhes são fornecidos sobre os aspectos a serem considerados ao caracterizar o local de uma instalação de rejeitos, levando em conta as informações necessárias para uma gestão adequada.
- Informações de projeto: São abordadas as informações relevantes ao projeto da instalação de rejeitos, garantindo a consideração de todos os aspectos relevantes para sua operação.
- Documentação sobre as condições de construção e as-built: A versão atualizada do guia inclui requisitos específicos para documentação relacionada às condições de construção e ao estado final da instalação, garantindo um registro completo de todas as etapas do processo.
- Plano de fechamento: São adicionadas orientações sobre os requisitos para a elaboração de um plano de fechamento adequado, que visa assegurar a conclusão segura e eficaz das instalações de rejeitos ao final de sua vida útil.

Ciclo PDCA

O sistema de gerenciamento de rejeitos segue a definição da ISO 14001 para um sistema de gestão ambiental abrangendo uma estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos. Seu objetivo é desenvolver, implementar, alcançar, revisar e manter políticas relacionadas ao gerenciamento de rejeitos.

Assim como outros modelos de sistemas de gestão ambiental, a estrutura de gerenciamento de rejeitos segue o ciclo PDCA como um modelo de gestão para controle e melhoria contínua. Esse ciclo envolve o planejamento das ações a serem realizadas, a execução dessas ações, a verificação dos resultados e a implementação de ações corretivas ou de melhoria com base nas informações obtidas.

A versão 3.2 do Guia de Rejeitos apresenta os principais elementos de uma estrutura de gerenciamento sustentável e ambientalmente responsável de instalações de rejeitos.

As fases do ciclo de vida de instalações de rejeitos se iniciam na concepção e planejamento do projeto, nesta fase deve-se fazer o uso de ferramentas de tomadas de decisão e gerenciamento de risco para apoiar a seleção do local da instalação de rejeitos. O Guia do Rejeito fornece duas ferramentas auxiliaadoras na gestão de risco de instalações de rejeitos, denominadas *Best Available Technology* (BAT) e *Best Applicable Practices* (BAP).

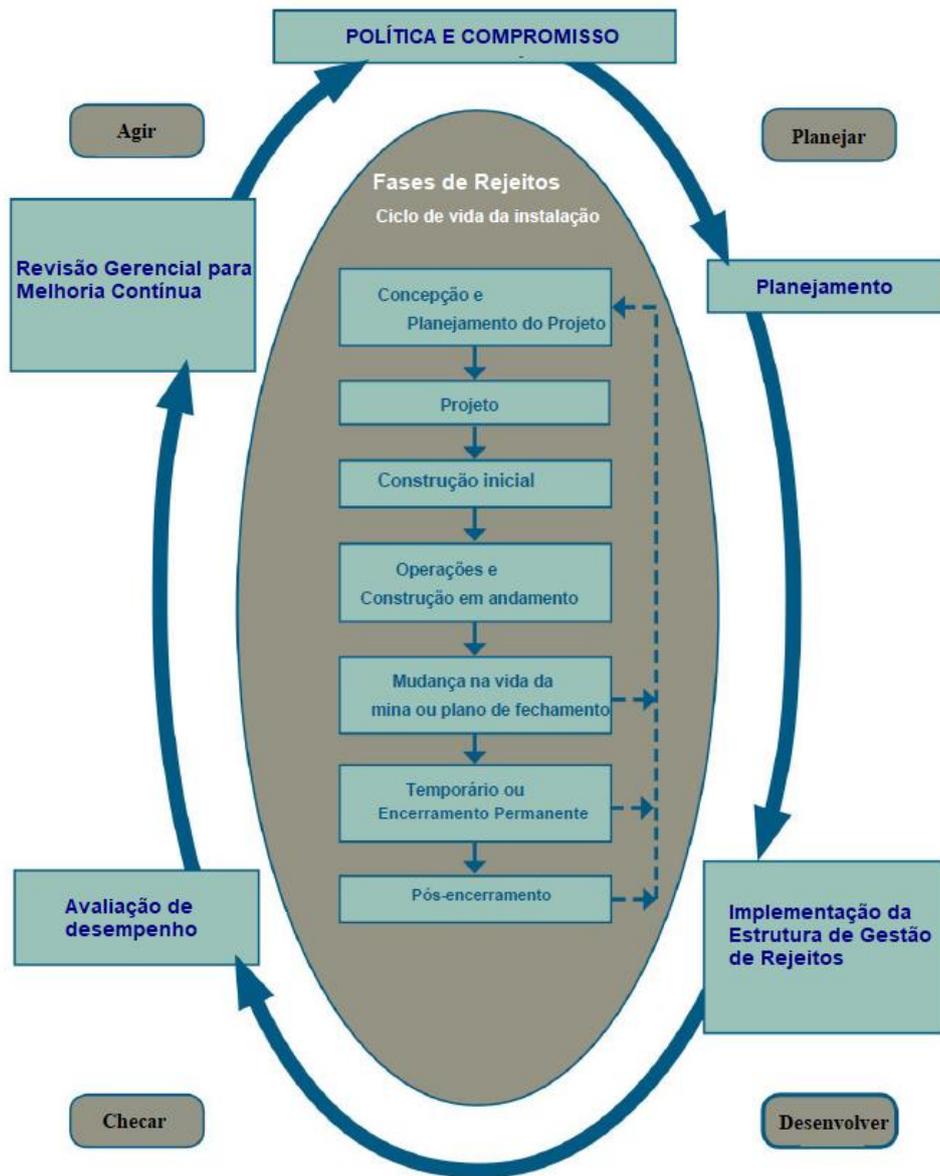
Depois de selecionado o local da instalação de rejeitos começa a fase de projetos de engenharia detalhados abrangendo todos os aspectos técnico da instalação e infraestrutura associada. Finalizado a fase de planejamento e concepção dos projetos é a hora de iniciar a construção da instalação de rejeito e estruturas associadas para posteriormente chegar na fase de operação da estrutura.

Durante ou depois da fase de operação, pode surgir a necessidade de mudança no planejamento inicial e/ou suspensão temporária das operações e uma retomada no futuro, para isso deve-se manter o constante controle e manutenção de sua instalação de rejeito. O fechamento começa quando o lançamento de rejeitos na instalação cessa permanentemente e o pós-fechamento começa quando o trabalho de descomissionamento é concluído, o plano de fechamento foi implementado e a instalação de rejeitos passou para manutenção e controle de longo prazo.

Todo o ciclo de vida da instalação é revisado conforme apropriado, e os processos e planos ajustados. Isso ajuda a impulsionar a melhoria contínua, levando a uma proteção ambiental aprimorada e a riscos reduzidos.

A Figura 7 oferece uma descrição geral dos principais componentes da estrutura de gerenciamento de rejeitos aplicada em todas as etapas do ciclo de vida de uma instalação de rejeitos, desde o planejamento e concepção do projeto até o fechamento temporário ou permanente, incluindo operações contínuas, fechamento completo, pós-fechamento e reabertura de instalações fechadas.

Figura 7 - Elementos da estrutura de gestão de rejeitos



Fonte: Guia do Rejeito (MAC, 2020).

Estrutura do guia de rejeitos

De acordo com a Associação de Mineração do Canadá , o objetivo do Guia de Rejeitos é facilitar a criação e implementação de sistemas de gerenciamento de rejeitos específicos para cada instalação, de modo a atender às necessidades individuais dos proprietários e das próprias instalações de rejeitos. O desenvolvimento e implementação desses sistemas de gestão de rejeitos levam em consideração tanto os requisitos legais como as expectativas da comunidade. A estrutura de gerenciamento de rejeitos estabelecida fornece uma base sólida para o gerenciamento seguro, ambientalmente consciente e socialmente responsável dos rejeitos em todas as fases do ciclo de vida de uma instalação.

A terceira edição do Guia de Rejeitos é uma atualização que reforça e esclarece a estrutura de gerenciamento de rejeitos apresentada como uma ferramenta fundamental para auxiliar na implementação de sistemas de gerenciamento de rejeitos específicos para cada localidade. Nessa edição, foram aprimoradas as descrições dos elementos da estrutura, buscando um alinhamento mais próximo com o padrão ISO 14001 de Sistema de Gestão Ambiental.

A estrutura do guia do rejeito foi estruturada e pode ser observada na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Tabela 5 - Estrutura do Guia de Rejeitos versão 3.2

GUIA DE REJEITOS VERSÃO 3.2	
Título da Seção	Número da Seção
Introdução	1
Estrutura de Gestão de Rejeitos	2
Visão Geral	2.1
Princípios Gerais	2.2
Avaliação e Gestão de Riscos	2.2.1
BAT e BAT para gestão de rejeitos	2.2.2
Revisão Independente	2.2.3
Projetando e operando para o fechamento	2.2.4
Gerenciamento ao longo do ciclo de vida de uma instalação de rejeitos	2.3
Política e Compromisso	3
Planejamento	4
Gestão de Riscos	4.1
Objetivos de Desempenho	4.2

Accountability and Responsibility	4.3
Conselho de Administração ou Nível de Governança	4.3.1
Diretor Executivo Responsável	4.3.2
Pessoa(s) Responsável(eis)	4.3.3
Engenheiro de Registro	4.3.4
Revisor(es) Independente(s)	4.3.5
Gestão de conformidade	4.4
Gerenciando mudanças	4.5
Gerenciando Informações	4.6
Informações a serem documentadas	4.6.1
Controle de Informações Documentadas	4.6.2
Gestão da Qualidade	4.7
Manuais de Operação, Manutenção e Vigilância	4.8
Recursos.	4.9
Treinamento e Competência	4.10
Comunicações	4.11
Implementando a Estrutura de Gestão de Rejeitos	5
Manual de Operação, Manutenção e Vigilância	5.1
Preparação para Emergências.	5.2
Planos de Resposta a Emergências.	5.2.1
Planos de Preparação para Emergências	5.2.2
Outras Considerações para ERPs e EPPs	5.2.3
Integração com Gerenciamento de Crises e Planejamento de Comunicações	5.2.4
Avaliação de Desempenho	6
Revisão Gerencial para Melhoria Contínua	7
Garantia	8
Gestão de Riscos Enquadramento e Abordagem	Apêndice 1
Melhor Tecnologia Disponível e Melhor Prática Disponível/Aplicável	Apêndice 2
Avaliação de Alternativas	Apêndice 3
Informações Típicas Consideradas para Avaliação de Alternativas e Projeto de Instalação de Rejeitos	Apêndice 3.1
Revisão Independente	Apêndice 4
Termos de Referência Recomendados para Revisão Independente.	Apêndice 4.1
Considerações para o gerenciamento ao longo do ciclo de vida de uma instalação de rejeitos.	Apêndice 5
Informações a serem documentadas para apoiar a gestão responsável de rejeitos	Apêndice 6
Fatores de Comunicação Eficaz, Governança e o “Elemento Humano” da Gestão de Rejeitos	Apêndice 7

O Guia representa mais um avanço no processo de melhoria contínua do gerenciamento de rejeitos, com o objetivo de minimizar danos, evitando falhas catastróficas nas instalações de rejeitos e evitando impactos adversos significativos ao meio ambiente e à saúde humana. No entanto, é importante ressaltar que o Guia de Rejeitos é apenas um guia nessa jornada, e para alcançar o sucesso, a responsabilidade recai sobre os membros da MAC e a indústria de mineração como um todo para efetivamente implementar os princípios contidos.

No tópico de resultados e discussões serão abordados os principais critérios do Guia de Rejeitos quando comparados aos requisitos do GISTM e da ISO 14001.

Guia OMC versão 2.1

A versão 2.1 é uma nova versão que atualiza a segunda edição do Guia OMC (Desenvolvimento de um Manual de Operação, Manutenção e Vigilância para Instalações de Gerenciamento de Rejeitos e Água), lançado em 2019. Essas atualizações foram realizadas em conjunto com as revisões feitas na Versão 3.2 do Guia de Rejeitos.

O Guia de Operação, Manutenção e Vigilância (Guia OMC) fornece diretrizes para o desenvolvimento e implementação de manuais específicos de OMC. A criação e execução das atividades de operação, manutenção e vigilância, conforme descritas em um manual específico de OMC para cada local, são fundamentais para a implementação de um plano de gerenciamento de rejeitos, visando alcançar os objetivos de desempenho e gerenciar os riscos envolvidos. Empresas que não realizam efetivamente as atividades de OMC não têm uma compreensão adequada de seus riscos, não conseguem gerenciar proativamente os rejeitos ou têm qualquer garantia de que os rejeitos e os riscos associados estão sendo gerenciados de forma eficaz.

A segunda edição do Guia OMC destaca a importância de desenvolver e implementar manuais específicos de OMC, enfatizando alguns aspectos-chave. Esses manuais devem ser elaborados com a contribuição daqueles que irão utilizá-los, incorporando seu conhecimento especializado do local. Além disso, devem ser redigidos de maneira clara e compreensível, organizados de forma acessível e aproveitar recursos eletrônicos.

Essa edição do Guia OMC está alinhada com a terceira edição do Guia de Rejeitos, fortalecendo a estrutura conceitual para a integração dos manuais de OMC aos sistemas de gerenciamento de rejeitos.

O Guia OMC destaca a abordagem baseada em riscos, vinculando as atividades de OMC ao perfil de risco específico de cada instalação de rejeitos. Também enfatiza a implementação de controles críticos e indicadores de desempenho, a gestão de mudanças e a abordagem do ciclo de vida no gerenciamento de rejeitos.

Embora o Guia OMC possa agregar valor independentemente da implementação do sistema de gerenciamento de rejeitos descrito no Guia de Rejeitos, é recomendado desenvolver e implementar um sistema de gerenciamento de rejeitos específico do local, juntamente com atividades de OMC coordenadas e alinhadas. Essa abordagem integrada é a mais eficaz para gerenciar riscos, melhorar o desempenho e buscar a melhoria contínua na gestão de rejeitos. A MAC encoraja fortemente a implementação conjunta do Guia de Rejeitos e do Guia OMC para otimizar o desempenho e gerenciar riscos.

A estrutura do Guia OMC foi estruturada e pode ser observada na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Tabela 6 - Estrutura do Manual OMC versão 2.1

GUIA OMC VERSÃO 2.1	
Título da Seção	Número da Seção
Introdução	1
O Guia de Rejeitos	1.1
O Guia OMC	1.2
Gerenciamento do ciclo de vida de um Manual OMC	2
O que é um Manual OMC	2.1
Objetivo de um Manual OMC	2.1.1
Elementos de um Manual OMC Eficaz	2.1.2
Abordagem do ciclo de vida	2.1.3
Princípios Gerais.	2.2
Ligações aos sistemas de gestão de rejeitos	2.2.1
Gerenciamento de riscos e controles críticos	2.2.2
Gerenciando Mudança	2.2.3
Informando a tomada de decisão	2.3

Desenvolvendo um manual OMC	2.4
Equipe de desenvolvimento liderada pelo proprietário	2.4.1
Usabilidade e acessibilidade dos manuais OMC	2.4.2
Ligação a outros sistemas	2.4.3
Implementação de um manual OMC	2.5
Revisões e Atualizações de um manual OMC	2.6
Conteúdo de um manual OMC eficaz	3
Governança do manual OMC	3.1
Funções, Responsabilidades e Autoridade	3.1.1
Rastreamento de Atividades do OMC	3.1.2
Gestão da Qualidade	3.1.3
Relatórios	3.1.4
Treinamento e Competência	3.1.5
Planejamento de Sucessão	3.1.6
Recursos e Agendamento	3.1.7
Saúde e Segurança Ocupacional	3.1.8
Descrição da Instalação de Rejeitos	3.2
Operação	3.3
Objetivos de desempenho	3.3.1
Procedimentos operacionais	3.3.2
Transporte e colocação de rejeitos	3.3.2.1
Construção contínua da instalação de rejeitos	3.3.2.2
Gestão da água	3.3.2.3
Acesso ao site	3.3.3
Manutenção	3.4
Descrição das atividades de manutenção	3.4.1
Documentação associada à manutenção	3.4.2
Vigilância	3.5
Considerações de projeto para um programa de vigilância	3.5.1
Atividades de vigilância	3.5.2
Observação e inspeções do local	3.5.2.1
Monitoramento do instrumento	3.5.2.2
Análise dos resultados da vigilância, comunicações e tomada de decisões	3.5.3
Ligações com o plano de resposta a emergências	4
Ciclo de vida de um manual OMC	Apêndice 1
Exemplos de controles críticos para atividades de OMC	Apêndice 2
Planos de resposta de ação do acionador	Apêndice 3
Visão geral do método observacional	Apêndice 4
Fontes de informação do manual OMC	Apêndice 5
Abordagem da matriz RACI para descrever papéis e relacionamentos	Apêndice 6
Fatores que podem influenciar o gerenciamento de rejeitos	Apêndice 7

No tópico de resultados e discussões serão abordados os principais critérios do Guia OMC quando comparados aos requisitos do GISTM e da ISO 14001.

Tabela de conformidade

A Tabela de Conformidade é uma ferramenta que identifica os elementos do Guia de Rejeitos e do Guia OMC necessários para atender aos critérios de desempenho do Protocolo de Gestão de Rejeitos. Ela pode ser utilizada como uma lista de verificação pelos Proprietários para identificar lacunas em seus sistemas existentes. Além disso, a Tabela de Conformidade auxilia no gerenciamento de conformidade, identificação de requisitos de treinamento e obtenção de aprovações internas e externas.

No entanto, é importante que auditores, verificadores e outros profissionais que avaliam o desempenho consultem as seções relevantes do Guia de Rejeitos e do Guia OMC para obter informações e contexto adicionais sobre os itens da Tabela de Conformidade. Além disso, ao exercer seu julgamento profissional, eles podem buscar orientações relevantes de outras fontes.

O uso da Tabela de Conformidade é obrigatório para avaliar o desempenho em relação aos cinco Indicadores, para autoavaliações e auditorias internas e externas. A tabela será abordada e utilizada no tópico resultado e discussão para integrar o TSM, GISTM e ISO 14001.

3.3 GLOBAL INDUSTRY STANDARD ON TAILINGS MANAGEMENT (GISTM)

O Padrão Global da Indústria sobre Gestão de Rejeitos aborda 77 requisitos em seis áreas temáticas, incluindo comunidades afetadas, conhecimento integrado, projeto, construção, operação e monitoramento de estruturas de rejeitos, gestão e governança, resposta a emergências, recuperação de longo prazo, divulgação pública e acesso à informação.

O tópico I do Padrão Global da Indústria sobre Gestão de Rejeitos enfoca o envolvimento significativo das pessoas afetadas pelo projeto, respeitando seus direitos individuais e coletivos. O tópico II exige o desenvolvimento de um conhecimento abrangente do contexto local e uma base de conhecimento multidisciplinar para tomar decisões informadas. No tópico III visa melhorar o desempenho do projeto, construção, operação e fechamento das instalações de rejeitos, priorizando a segurança e atualizações quando necessário. O tópico IV

aborda o gerenciamento contínuo e a governança da instalação, incluindo atribuição de responsabilidades e implementação de sistemas críticos. O tópico V enfoca a preparação e resposta de emergência em caso de falha, enquanto no tópico VI requer a divulgação pública de informações para promover a responsabilidade e a transparência.

O objetivo do componente de gerenciamento de rejeitos do TSM e do Padrão Global é minimizar danos, abrangendo o desempenho físico e químico e os riscos associados às instalações de rejeitos. Isso inclui evitar falhas catastróficas, não causar efeitos adversos significativos ao meio ambiente e à saúde humana. Ambos os padrões têm como objetivo final alcançar dano zero para pessoas e meio ambiente, com tolerância zero para fatalidades humanas.

Alinhamento do TSM com o *Global Industry Standard on Tailings Management (GISTM)*

Muitos dos padrões e diretrizes do TSM, incluindo o Protocolo de Rejeitos do TSM, estão alinhados com os padrões do GISTM. Por exemplo, ambos os programas enfatizam a importância da avaliação de risco e da participação da comunidade local no planejamento e na implementação de práticas de gerenciamento de rejeitos. Além disso, muitas empresas que adotaram o TSM também estão trabalhando para implementar o GISTM.

Os protocolos de gestão de rejeitos, relações indígenas, comunidades e gestão de água estão muito alinhados com o padrão global nos aspectos relacionados à governança, relacionamentos comunitários e manejo hídrico. A atualização realizada nos protocolos do TSM em 2021 teve a intenção de refinar alguns conceitos e abordar aspectos do GISTM relacionados ao projeto e construção de novas instalações que não eram abordados e em junho de 2022 a MAC expandiu a aplicação obrigatória do protocolo de rejeitos a instalações inativas.

Além disso, foi aprovado um novo protocolo de mudanças climáticas TSM que inclui requisitos relacionados à adaptação às mudanças climáticas para o setor de mineração. Este novo protocolo gera um alinhamento ainda maior do TSM com os requisitos do GISTM que se referem aos impactos potenciais das mudanças climáticas.

De acordo com a MAC, o TSM supera o GISTM em vários aspectos:

- A tabela de conformidade do protocolo de gestão de rejeitos fornece expectativas de medição de desempenho mais detalhadas e rigorosas;

- O componente de gerenciamento de rejeitos do TSM reflete anos de experiência em implementação, incluindo informações de uma revisão independente de 2015;
- O protocolo de relações indígenas e comunitárias reflete quase 20 anos de experiência de implementação e adota uma abordagem mais abrangente para identificar e abordar os direitos e benefícios humanos e comunitários;
- O TSM tem um sistema de garantia estabelecido e os membros têm medido, relatado e assegurado seu desempenho TSM desde 2006.

Em resumo, embora o TSM e o GISTM sejam programas independentes, eles compartilham objetivos e muitos dos seus padrões e diretrizes estão alinhados. Ambos os programas visam promover práticas seguras e responsáveis de gerenciamento de rejeitos na indústria de mineração, com o objetivo de garantir a proteção do meio ambiente e das comunidades locais onde a mineração é realizada.

De uma forma geral, o MAC realizou uma análise de equivalência entre o GISTM e o TSM e os seguintes resultados podem ser aferidos na Figura 8:

Figura 8 - Avaliação de equivalência entre o TSM e GISTM

	Requisito atendido ou excedido pelos requisitos do TSM	47
	Requisitos atendidos na intenção • Os detalhes do requisito padrão não são todos explicitamente abordados, mas os requisitos do TSM alcançariam o mesmo resultado.	4
	Requisito amplamente atendido pelos requisitos do TSM • O requisito padrão é abordado em um protocolo TSM, mas não de uma maneira que forneça equivalência total	12
	Requisito parcialmente atendido pela orientação do TSM: • O requisito padrão é abordado na orientação do TSM, mas não é refletido como um requisito em um protocolo TSM O	9
	requisito não é abordado pelo TSM	5

Fonte: (MAC, 2021, tradução nossa)

É importante notar que na avaliação da MAC, a norma aborda requisitos que se aplicam a diferentes categorias de instalações de rejeitos, como novas e existentes. O TSM é avaliado separadamente para cada categoria, garantindo equivalência. Em muitos casos, os requisitos do TSM vão além dos requisitos do Padrão Global. Embora a tabela não identifique especificamente quais requisitos do GISTM são superados pelo TSM, pode-se considerar que o TSM excede os requisitos do Padrão quando seus critérios de desempenho são mais detalhados e abrangentes.

Este trabalho abordará uma comparação do Protocolo de Rejeitos do TSM em relação ao GISTM e ISO 14001. Diferente dos dados acima informados pela MAC, que abrangem todos os protocolos do TSM na avaliação de equivalência com o GISTM.

4 METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho foi a de uma pesquisa qualitativa caracterizada como exploratória, cujo procedimento para coleta de dados foi dividido em cinco partes:

- Revisão de artigos científicos sobre Sistema de Gestão Integrada;
- Revisão de artigos científicos da ISO 14001:2015;
- Revisão de material documental referente ao GISTM e TSM;
- Identificação dos critérios que podem ser integrados total, parcial ou não possuem equivalência;
- Elaboração de um modelo de equivalência entre as normas;

Este estudo está dividido em três partes relacionadas com os objetivos de pesquisa, conforme a tabela abaixo.

Figura 9 - Objetivos da pesquisa

Objetivo Geral		
Integração do protocolo de rejeito do TSM, o GISTM e a norma ISO 14001 identificando as áreas de sobreposição e propor estratégias de integração dos requisitos.		
Objetivos Específicos	Métodos	Resultados Esperados
Avaliar os requisitos e critérios do Protocolo de Rejeitos do TSM, do GISTM e da norma ISO 14001.	Análise documental; Comparação de requisitos; Identificação de aspectos relevantes.	Informações sobre o impacto da revisão documental do sistema de gestão integrada.
Verificar de forma qualitativa os critérios que podem ser integrados e economizem tempo e esforços para implantação das 3 normas que podem ser aplicadas em qualquer rejeito gerado na mineração.	Análise documental; Pesquisa bibliográfica; Construção de um modelo comparativo de equivalência	Informações e dados relevantes que embasem a construção de um modelo de integração da norma. Avaliação da relevância do estudo.
Desenvolver um resultado quantitativo de equivalência das normas	Identificação dos critérios que tem integração total, parcial ou não possuem equivalência.	Obtenção no nível de aderência e equivalência entre as normativas

Para consolidar os dados e atender aos objetivos específicos delineados no início deste trabalho, adotamos sugestões que estão elencadas a seguir:

- Utilização da tabela de conformidade do protocolo de rejeitos do TSM como referência na comparação dos critérios da ISO 14001:2015 e requisitos do GISTM;
- Realização da comparação de todos os critérios da tabela de conformidade do protocolo de rejeitos, apresentando-os em tabela e verificando se possuem equivalência com os requisitos da ISO 1400:2015 e o GISTM.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados desta pesquisa, os quais foram obtidos por meio do método de exploração e comparação dos critérios das normas que foram citadas no capítulo 3, abordadas de forma geral no capítulo 2 e são mais detalhadas neste capítulo.

Ao adotar essas propostas, buscamos garantir uma compreensão abrangente das convergências e divergências entre os critérios do protocolo de requisitos do TSM, da ISO 14001:2015 e do GISTM. A utilização da tabela de conformidade do TSM, atualizada em junho de 2022, oferece uma base sólida para a comparação, considerando os padrões específicos

O protocolo de rejeitos do TSM avalia os critérios que devem ser atendidos ao desenvolver uma política e compromissos. De acordo com o Guia de Rejeitos, cada gestor de instalação de rejeitos é responsável por criar, publicar e comunicar uma política e compromissos alinhados aos requisitos específicos do conjunto de instalações de rejeitos sob sua responsabilidade. Cabe ao empreendedor formular esse documento para melhor se adequar às suas necessidades e estratégia de gestão corporativa, ao mesmo tempo considerando seus compromissos com os órgãos reguladores e suas Comunidades de Interesse (CDI).

A ISO 14001:2015 define política ambiental como sendo uma declaração formal estabelecida por uma organização para expressar seu comprometimento com a gestão ambiental. Essa política serve como a base para o desenvolvimento e implementação do sistema de gestão ambiental da organização. A política deve incluir o compromisso de atender aos requisitos legais e outros requisitos aplicáveis, bem como a melhoria contínua do desempenho ambiental. Além disso, a política ambiental deve ser documentada, comunicada internamente e externamente, e revisada para garantir sua contínua relevância e eficácia

O Padrão Global estabelece que política corporativa de gestão de rejeitos é um conjunto de princípios ou uma declaração de intenções implementada para guiar as decisões relacionadas à operação segura, resposta a emergências e recuperação nas instalações de rejeitos de um Operador. O escopo da gestão de rejeitos pode abranger desde uma única instalação até um conjunto de instalações em toda a empresa. No entanto, é fundamental que essa política englobe todas as instalações de gestão de rejeitos de propriedade e operadas pela Empresa.

5.1 INDICADOR 1: POLÍTICA E COMPROMISSO DE GESTÃO DE REJEITOS

O indicador 1 do protocolo de rejeitos do TSM avalia os critérios sobre política e compromisso na gestão de rejeitos. É destacado a importância de os proprietários de instalações de rejeitos estabelecerem uma política que atenda aos requisitos específicos aplicáveis às suas instalações. Essa norma deve ser desenvolvida de acordo com as necessidades e abordagem de gestão corporativa de cada proprietário, ao mesmo tempo em que se alinha aos compromissos com reguladores e a CDI.

Os compromissos que os proprietários devem demonstrar incluem a proteção da saúde e segurança pública, gestão responsável dos rejeitos para minimizar danos, alocação de recursos adequados, implementação de um sistema de gestão de rejeitos, promoção de uma cultura organizacional que incentiva aprendizado e comunicação, além de responder a emergências em colaboração com autoridades reguladoras e a CDI.

Em nível específico da instalação, os proprietários assumem compromissos adicionais, como planejar, projetar, construir e operar instalações de rejeitos visando reduzir impactos, riscos e passivos de longo prazo. Eles também devem garantir conformidade com requisitos legais, práticas de engenharia razoável e prudente, critérios de projeto e padrões da empresa.

Quadro 1 - Política e Compromisso de Gestão de Rejeitos

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM						
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA		
				ISO 14001	GISTM	
TSM (Indicador 1 - Política e Compromisso de Gestão de Rejeitos)	Geral	<p>A empresa demonstrou compromisso com:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A proteção da saúde e da segurança públicas. - A gestão responsável dos rejeitos com o objetivo de minimizar os danos. - A atribuição de recursos adequados para apoiar as atividades de gestão de rejeitos. - A implementação de um sistema de gestão de rejeitos através das ações dos seus trabalhadores, contratados e consultores. - A promoção da aprendizagem, a comunicação e o reconhecimento precoce de problemas. - Responder a emergência e participar na recuperação pós-incidente em colaboração com as autoridades reguladoras e CDL. 	PRINCÍPIO 8	GISTM (Princípio 8)	TOTAL	TOTAL
			Política ambiental	ISO 14001 (Item 5.2)		

O Indicador 1 do TSM apresenta uma equivalência total, e para efeitos de um modelo de integração, o cumprimento desses requisitos satisfazem os requisitos tanto da ISO 14001 quanto do GISTM. Registramos uma oportunidade significativa para a integração eficaz desses padrões. Isso não apenas simplifica o processo de conformidade para as empresas do setor de mineração, mas também fortalece o compromisso global com a gestão sustentável de rejeitados e a proteção do meio ambiente.

Não é obrigatório que uma política de gestão de rejeitos seja um documento independente; ela pode ser integrada a uma operação global da empresa, a uma política ambiental ou a uma estratégia de desenvolvimento sustentável. Contudo, é fundamental que esses documentos contenham uma referência específica à gestão de rejeitos.

5.2 INDICADOR 2: SISTEMA DE GESTÃO DE REJEITOS E PREPARAÇÃO PARA EMERGÊNCIAS

O indicador 2 da tabela de conformidade desempenha um papel crucial na avaliação global do desempenho organizacional, sendo subdividido em duas partes distintas e igualmente importantes. A primeira parte dedica-se à análise minuciosa do Sistema de Gestão de Rejeitos, enquanto a segunda concentra-se nos critérios relacionados à preparação para emergências.

Portanto, o indicador 2 da tabela de conformidade não apenas avalia a conformidade normativa, mas também a eficácia operacional e o compromisso com a sustentabilidade e segurança. Ao abordar tanto o gerenciamento de rejeitos quanto a preparação para emergências, esse indicador proporciona uma visão abrangente do desempenho da organização em áreas críticas para sua sustentabilidade e responsabilidade social. O contínuo aprimoramento nessas áreas não apenas fortalece a conformidade, mas também contribui para a construção de uma imagem corporativa sólida e responsável.

Sistema de gestão de rejeitos

No que concerne à primeira parte, a avaliação do Sistema de Gestão de Rejeitos busca analisar como a organização lida e gerencia de maneira eficaz os resíduos gerados em suas operações. Isso inclui a identificação adequada dos tipos de rejeitos produzidos, a implementação de práticas de descarte responsáveis, o cumprimento das regulamentações ambientais pertinentes e a busca contínua por melhorias no gerenciamento global de resíduos. Um Sistema de Gestão de Rejeitos robusto não apenas atende às exigências normativas, mas também demonstra um compromisso com a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental.

Escopo do Sistema de Gestão de Rejeitos

No exame inicial do indicador, focalizamos o escopo do sistema de gestão de rejeitos, considerando dois critérios específicos. Tanto a ISO 14001 quanto o GISTM exibem uma correspondência total com esses dois critérios, conforme estipulado na tabela de conformidade do protocolo de rejeitos do TSM. Nesse cenário, fica claro que há uma concordância abrangente

entre o sistema em avaliação, os parâmetros normativos da ISO 14001 e os requisitos estabelecidos pelo GISTM.

Quadro 2 - Escopo do Sistema de Gestão de Rejeitos

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM							
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA			
				ISO 14001	GISTM		
Indicador 2 - Sistema de Gestão de Rejeitos	Escopo do sistema de gestão de rejeitos	A empresa definiu:					
		O âmbito de aplicação (limites) do sistema de gestão de rejeitos e quaisquer alterações do âmbito ao longo do ciclo de vida (por exemplo, no encerramento e no pós-encerramento).	PRINCÍPIO 4	PRINCÍPIO 4 - Desenvolver planos e critérios de projeto para a estruturas de disposição de rejeitos no sentido de minimizar riscos em todas as fases do seu ciclo da vida, inclusive nas fases de fechamento e pós-fechamento	TOTAL	TOTAL	
			Determinando o escopo do sistema de gestão ambiental	ISO 14001 (Item 4.3)			
		A relação entre o sistema de gestão de rejeitos e outros sistemas locais (por exemplo, sistema de gestão ambiental e social do site, sistema de gestão de água no site).	PRINCÍPIO 6 e 8	GISTM (Requisito 6.1 Requisito 8.2)	TOTAL	TOTAL	
			Política ambiental	ISO 14001 (Item 5.2)			

Essa plena equivalência entre os três sistemas não só ressalta a conformidade da organização com padrões internacionalmente reconhecidos, mas também destaca a consistência e a sintonia em sua abordagem para a gestão de rejeitos. Essa coerência não apenas valida a aderência aos critérios estabelecidos, mas também reforça a eficácia e a integridade do sistema de gestão de rejeitos implementado pela organização, posicionando-a de maneira sólida em relação às práticas e normativas globais.

Gestão de Riscos

O próximo ponto avaliado é a gestão de risco incorporada ao sistema de gestão de rejeitos. O guia do rejeito define que o gerenciamento de riscos na gestão de rejeitos é fundamental e deve incluir avaliações periódicas de risco, considerando aspectos físicos, químicos e ambientais. Um plano de gerenciamento de risco deve ser desenvolvido, abordando medidas para eliminar ou reduzir riscos, além de detectar e mitigar consequências. Controles críticos, essenciais para prevenir eventos de alta consequência, devem ser identificados e gerenciados. A revisão contínua do plano de gerenciamento de risco e dos controles críticos ao longo do ciclo de vida da instalação é essencial para garantir a eficácia e a conformidade.

Quadro 3 - Gestão de Riscos

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM							
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA			
				ISO 14001	GISTM		
Indicador 2 - Sistema de Gestão de Rejeitos	Gestão de riscos	As avaliações de risco são realizadas e/ou atualizadas com uma frequência que apoia os objetivos das atividades de gestão de rejeitos para essa instalação?	PRINCÍPIO 5	GISTM (Requisito 5.7)	TOTAL	TOTAL	
			Avaliação do atendimento aos requisitos legais e outros requisitos	ISO 14001 (Item 9.1.2)			
		Na avaliação do risco foram considerados:					
		- Os riscos físicos e químicos da instalação de rejeitos?	PRINCÍPIO 2 e 3	GISTM (Requisito 2.2 Requisito 3.2)	TOTAL	ATENDIDO NA INTENÇÃO	
			Generalidades	ISO 14001 (Item A.6.1.1)			
		- Os riscos ambientais que possam afetar a instalação (por exemplo, inundações, terremotos, deslizamentos de terra ou avalanches)?	Tabelas de classificação de consequências	GISTM (Anexo 2)	TOTAL	TOTAL	
			Generalidades	ISO 14001 (Item A.6.1.1)			
		- Os impactos potenciais das alterações climáticas?	Tabelas de classificação de consequências	Anexo 2	TOTAL	TOTAL	
			Generalidades	ISO 14001 (Item A.6.1.1)			
		- Outros riscos externos à empresa e à instalação, incluindo riscos legais e de licenciamento?	-	-	TOTAL	NÃO ATENDIDO	
Generalidades	ISO 14001 (Item A.6.1.1)						

	Os resultados da avaliação do risco foram documentados?	PRINCÍPIO 2	GISTM (Requisito 2.4)	NÃO ATENDIDO	TOTAL	
		Generalidades	ISO 14001 (Item A.6.1.1)			
	Foi elaborado e documentado um plano de gestão dos riscos que descreve medidas de atenuação para:					
	- Eliminar ou evitar riscos na medida do possível?	PRINCÍPIO 4 e 5	GISTM (Requisito 4.7 Requisito 5.4)	TOTAL	TOTAL	
		Planejamento e controle operacional	ISO 14001 (Item A.8.1)			
	- Reduzir o risco, minimizando a probabilidade ou a consequência potencial de um evento ou condição indesejado que representa um risco?	PRINCÍPIO 5	GISTM (Requisito 5.7)	TOTAL	TOTAL	
		Planejamento e controle operacional	ISO 14001 (Item A.8.1)			
	- Detectar, responder e minimizar as consequências se ocorrer um evento ou condição indesejado que apresente um risco?	PRINCÍPIO 5	GISTM (Requisito 5.7)	TOTAL	TOTAL	
		Planejamento e controle operacional	ISO 14001 (Item A.8.1)			
	O plano de gestão de riscos foi implementado?	PRINCÍPIO 15	GISTM (Requisito 15.1)	TOTAL	TOTAL	
		-	A conformidade com a norma depende da implantação dos seus critérios			
	- A documentação de gerenciamento de riscos, incluindo o registro de avaliação de riscos, é revisada e atualizada conforme necessário no caso de alterações não previstas no início da vida útil da mina?	PRINCÍPIO 5	GISTM (Requisito 5.7)	NÃO ATENDIDO	TOTAL	
		-	-			
	Foi desenvolvido e implementado um processo para gerir os controles críticos, incluindo:					
	Gestão de riscos - Controles críticos	- Identificação de potenciais modos e causas de falha utilizando técnicas de avaliação de risco.	PRINCÍPIO 3	GISTM (Requisito 3.3)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
Generalidades			ISO 14001 (Item A.6.1.1)			
- Identificação dos controles de risco associados a potenciais modos e causas de falha.		PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	
		Generalidades	ISO 14001 (Item A.6.1.1)			
- Identificação dos controles de risco considerados críticos		PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.4)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	

	numa base específica para cada instalação de rejeitos sob a gestão da unidade.	Generalidades	ISO 14001 (Item A.6.1.1)		
	- Designação de "proprietários de risco" e "proprietários de controle crítico" para cada risco crítico.	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
		-	-		
	- Definição dos critérios de desempenho, indicadores de desempenho mensuráveis e requisitos de supervisão dos controles críticos.	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	TOTAL	TOTAL
		Avaliação de desempenho	ISO 14001 (Item A.9)		
	- Identificação das ações pré-definidas a executar em caso de perda de controle.	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.4)	TOTAL	TOTAL
		Planejamento de ações	ISO 14001 (Item A.6.1.4)		
	- Verificação da execução dos controles críticos pelos donos dos controles críticos e designação da frequência de verificação proporcional à frequência de execução do controle.	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
		-	-		
	- Comunicação das deficiências nos controles críticos ao responsável pelas instalações de rejeitos e, se for caso disso, ao DER, com plano de ações e cronograma para corrigir essas deficiências.	PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.3)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		Comunicação	ISO 14001 (Item A.7.4)		
	- Acompanhamento da execução das ações destinadas a corrigir deficiências de controle crítico e comunicação de informações ao Responsável pelas Instalações de Rejeitos e, se for caso disso, ao DER.	PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.3)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		Planejamento e controle operacional	ISO 14001 (Item A.8.1)		

		- Revisão e atualização periódica dos controles de risco e os verificação dos controles críticos, com base em avaliações de risco atualizadas, planos de gestão de risco e desempenho anterior.	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.4)	TOTAL	TOTAL
			Avaliação do atendimento aos requisitos legais e outros requisitos	ISO 14001 (Item A.9.1.2)		

A análise comparativa dos três sistemas revela que, conforme destacado no quadro acima, a ISO 14001 apresenta uma equivalência total de 57% nos 21 critérios avaliados, com outros 24% atendidos na intenção. Em contraste, o GISTM demonstra uma maior equivalência, atingindo 81% de equivalência total em seus critérios, enquanto 5% são atendidos na intenção.

Objetivos de Desempenho

No contexto do indicador do sistema de gestão de rejeitos, destaca-se a avaliação dos objetivos de desempenho. A definição desses objetivos, juntamente com indicadores e medidas, deve ser fundamentada em requisitos ambientais, análise de risco e plano de gestão de riscos. Esses objetivos devem estar em conformidade com o sistema de gestão de rejeitos, políticas do proprietário, compromissos, normas legais, diretrizes, acordos com CDI e boas práticas ambientais e de engenharia. Abrangendo todo o ciclo de vida da instalação, desde o planejamento até o fechamento temporário e permanente, esses objetivos abordam áreas cruciais como saúde e segurança, critérios de projeto, mitigação de impactos ambientais e uso pós-fechamento. Para novas instalações, é essencial estabelecer esses objetivos nas fases iniciais de planejamento e projeto conceitual, considerando cuidadosamente alternativas de localização e tecnologia de gestão de rejeitos.

Quadro 4 - Objetivos de Desempenho

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM					
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA	
				ISO 14001	GISTM

Indicador 2 - Sistema de Gestão de Rejeitos	Objetivos de desempenho	Foram estabelecidos objetivos, indicadores e critérios de desempenho alinhados com o sistema de gestão de rejeitos da empresa, políticas e/ou compromissos, normas/diretrizes, requisitos legais, compromissos com CDI e boas práticas de engenharia e meio ambiente?	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.3)	TOTAL	TOTAL	
		Objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los		ISO 14001 (Item A.6.2)			
	Foram estabelecidos objetivos de desempenho, indicadores e critérios desenvolvidos para todo o ciclo de vida das instalações de rejeitos sob gestão da unidade, incluindo o planejamento para o fechamento temporário e permanente, e incluindo:						
	Objetivos de desempenho	- Proteção da saúde e segurança dos trabalhadores e dos cidadãos.	Tabelas de classificação de consequências		GISTM (Anexo 2)	NÃO ATENDIDO	TOTAL
			-		Abordado em outra norma ISO		
	Objetivos de desempenho	- Objetivos e critérios para projetos, incluindo objetivos de desempenho geotécnico, geoquímico, operacional, comunitário e ambiental que a instalação de rejeitos deverá alcançar.	PRINCÍPIO 7		GISTM (Requisito 7.3 - Não é tão específica quanto o critério do TSM mas atende na intenção)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO
			Objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los		ISO 14001 (Item A.6.2)		
	Objetivos de desempenho	- Mitigação dos impactos ambientais negativos, assegurando a estabilidade física e química contínua de todos os componentes/estruturas.	PRINCÍPIO 3		GISTM (Requisito 3.3 - Não são especificados todos os Itens do critério do TSM mas atende na intenção)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO
			Objetivo de um sistema de gestão ambiental		ISO 14001 (Item A.0.2)		
	Objetivos de desempenho	- Utilização aceitável após o encerramento num quadro técnico e econômico viável.	PRINCÍPIO 5		GISTM (Requisito 5.6)	TOTAL	TOTAL
Aspectos ambientais				ISO 14001 (Item A.6.1.2)			

Na tabela de conformidade, os objetivos e desempenhos são constituídos por cinco critérios, sujeitos à avaliação de equivalência com a ISO 14001 e o GISTM. O GISTM demonstra uma equivalência total de 60%, enquanto 40% atendem na intenção aos requisitos. Por outro lado, a ISO apresenta uma equivalência total de 40%, com 40% sendo atendido na intenção.

Gestão de Conformidade

O próximo item avaliado é a gestão de conformidade, o guia de rejeitos do TSM enfatiza a importância dessa gestão para garantir o cumprimento de requisitos legais, compromissos e padrões do proprietário. O proprietário deve documentar e implementar processos que identifiquem, compreendam e comuniquem efetivamente esses requisitos. Além disso, é crucial que políticas, diretrizes e práticas internas sejam identificadas, documentadas, implementadas e revisadas.

O guia destaca a necessidade de garantir que as pessoas responsáveis pela conformidade compreendam o plano de gestão de conformidade e possuam o treinamento e a competência necessários. Procedimentos para avaliar o estado de conformidade devem ser estabelecidos e comunicados, visando a uma gestão responsável da instalação.

Em casos de não-conformidade, o proprietário é orientado a relatar interna e externamente a situação, determinar suas causas, implementar medidas corretivas, tratar das consequências, incluindo a mitigação dos impactos ambientais, e revisar a eficácia das medidas corretivas adotadas. O guia destaca a importância de documentar a natureza das não-conformidades, as ações corretivas tomadas e os resultados alcançados, promovendo a transparência e aprimoramento contínuo do sistema de gestão de rejeitos para evitar futuras não-conformidades.

Quadro 5 - Gestão de Conformidade

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM					
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENT E	EQUIVALÊNCIA	
				ISO 14001	GISTM
		Os processos de gestão da conformidade asseguram que:			

Indicador 2 - Sistema de Gestão de Rejeitos	Gerenciamento de conformidade	- Os requisitos e compromissos legais aplicáveis (incluindo compromissos/condições decorrentes da avaliação e autorização ambientais) são identificados, documentados, compreendidos e efetivamente comunicados.	PRINCÍPIO 12	GISTM (Requisito 12.1)	TOTAL	TOTAL	
			Avaliação do atendimento aos requisitos legais e outros requisitos	ISO 14001 (Item 9.1.2)			
		- As políticas, orientações, normas e práticas da empresa são identificadas, documentadas, implementadas e revistas.	PRINCÍPIO 15	GISTM (Requisito 15.1)	TOTAL	TOTAL	
			Avaliação do atendimento aos requisitos legais e outros requisitos	ISO 14001 (Item 9.1.2)			
		- Os responsáveis pela conformidade compreendam as suas funções e tenham a formação e competência necessárias.	PRINCÍPIO 8	GISTM (Requisito 8.6)	TOTAL	TOTAL	
			Competência	ISO 14001 (Item 7.2)			
		- Foram estabelecidos, documentados e comunicados, conforme necessário, processos para avaliar o estado de conformidade.	-	-	TOTAL	NÃO ATENDIDO	
			Não conformidade e ação corretiva	ISO 14001 (Item 10.2)			
		Em caso de não conformidade, a empresa:					
		- Comunica a não conformidade, interna e externamente, conforme adequado?	-	Não há um sistema estabelecido de tratamento de não conformidades no GISTM	TOTAL	NÃO ATENDIDO	
			Não conformidade e ação corretiva	ISO 14001 (Item 10.2)			
		- Determina as causas da não conformidade, identifica e aplica medidas corretivas?	-	Não há um sistema estabelecido de tratamento de não conformidades no GISTM	TOTAL	NÃO ATENDIDO	
			Não conformidade e ação corretiva	ISO 14001 (Item 10.2)			
		- Aborda as consequências da não conformidade, incluindo a atenuação dos impactos ambientais?	-	Não há um sistema estabelecido de tratamento de não conformidades no GISTM	TOTAL	NÃO ATENDIDO	
			Não conformidade e ação corretiva	ISO 14001 (Item 10.2)			
		- Revê a eficácia das medidas destinadas a corrigir a não conformidade; e	-	Não há um sistema estabelecido de tratamento de não conformidades no GISTM	TOTAL	NÃO ATENDIDO	

			Não conformidade e ação corretiva	ISO 14001 (Item 10.2)		
		- Promove as mudanças necessárias no sistema de gestão de rejeitos para evitar futuras não conformidades?	-	Não há um sistema estabelecido de tratamento de não conformidades no GISTM	TOTAL	NÃO ATENDIDO
			Não conformidade e ação corretiva	ISO 14001 (Item 10.2)		

A avaliação da gestão de conformidade no TSM consiste em nove critérios, apresentando uma equivalência total de 100% com a ISO 14001. No entanto, a situação difere no GISTM, onde a avaliação não está claramente definida no padrão, resultando em uma equivalência total mais baixa, atingindo apenas 33%. Notavelmente, 67% dos itens não possuem equivalência, refletindo uma diferença substancial entre os dois padrões.

Gerenciamento de Mudança

Sobre gerenciamento de mudança, o guia de rejeitos do TSM destaca a importância para preservar a integridade da instalação de rejeitos e do sistema de gestão. O proprietário deve documentar e implementar processos para gerenciar diversas mudanças, abrangendo desde projetos e planos aprovados até alterações na propriedade das instalações, envolvimento de pessoas chave, condições impactantes, planos de fechamento, exigências legais e quaisquer outras mudanças relevantes para os riscos associados à gestão de rejeitos.

Esses processos devem incluir planejamento de sucessão para funções-chave, como a pessoa responsável, o engenheiro de design de rejeitos e revisores independentes. A revisão e avaliação de mudanças que possam impactar o perfil de risco da instalação são enfatizadas, exigindo aprovação por pessoas relevantes, como o engenheiro de design, pessoa(s) responsável(eis) e o diretor executivo responsável. Mudanças significativas no projeto original da instalação devem ser cuidadosamente documentadas, com uma possível revisão independente recomendada.

Mudanças em planos e procedimentos também devem ser avaliadas quanto aos impactos potenciais, documentadas e aprovadas antes da implementação. A ênfase na documentação é destacada como parte essencial do processo de gestão de mudanças.

Quadro 6 - Gerenciamento de Mudança

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM							
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA			
				ISO 14001	GISTM		
Indicador 2 - Sistema de Gestão de Rejeitos	Gerenciamento de mudança	Documentar e implementar processos de gestão da mudança para manter a integridade da instalação de rejeitos e do sistema de gestão, incluindo alterações em:					
		- Projetos e planos aprovados, incluindo alterações temporárias, e expansões da instalação de rejeitos.	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.5)	TOTAL	TOTAL	
			Generalidades	ISO 14001 (Item A.1)			
		- Na propriedade da instalação.	PRINCÍPIO 9 e 10	GISTM (Requisito 9.2 Requisito 10.7) Apesar de não abordar o critério diretamente ligado a gestão de mudanças esse item é atendido na intenção visto que existem requisitos que exigem observância da mudança de propriedade da mina	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO	
			Generalidades	ISO 14001 (Item A.1)			
		- Empregados, contratados e consultores com funções essenciais relacionadas com a instalação de rejeitos, incluindo o DER, o Responsável pelas instalações de rejeitos, o pessoal operacional e de manutenção, as funções e responsabilidades, incluindo as do Engenheiro de Registro e dos Revisores Independentes.	PRINCÍPIO 8	GISTM (Requisito 8.6)	TOTAL	TOTAL	
			Generalidades	ISO 14001 (Item A.1)			

		- Condições suscetíveis de afetar a gestão de rejeitos, incluindo a suspensão temporária de operações mineiras.	PRINCÍPIO 8	GISTM (Requisito 4.8) Atendido na intenção, pois não há menção explícita na suspensão temporária, mas existe referência a "todas as fases do ciclo de vida da estrutura" e a suspensão faz parte de uma possível fase da estrutura e deve ser observada tanto para atendimento ao TSM como o GISTM	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO
			Generalidades	ISO 14001 (Item A.1)		
		- Plano de fechamento.	PRINCÍPIO 4	GISTM (Requisito 4.8) Atendido na intenção, pois não há menção explícita na suspensão temporária, mas existe referência a "todas as fases do ciclo de vida da estrutura" e o fechamento faz parte de uma possível fase da estrutura e deve ser observada tanto para atendimento ao TSM como o GISTM	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO
			Generalidades	ISO 14001 (Item A.1)		
		- Requisitos legais.	-	-	TOTAL	NÃO ATENDIDO
			Generalidades	ISO 14001 (Item A.1)		
		- Quaisquer outras alterações potencialmente relevantes para os riscos associados à gestão de rejeitos.	-	GISTM (Requisito 6.5)	TOTAL	TOTAL
			Generalidades	ISO 14001 (Item A.1)		
		Os processos para gerenciar mudanças incluem planejamento de sucessão para funções-chave relacionadas à gestão de rejeitos, incluindo o responsável pelas instalações de rejeitos, o DER, o EdR e os Revisores Independentes?	PRINCÍPIO 9	GISTM (Requisito 9.2)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
			Generalidades	ISO 14001 (Item A.1)		
		Para o planejamento sucessório, o plano aborda a transferência das	PRINCÍPIO 8	GISTM (Requisito 8.6)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO

		informações necessárias para os novos responsáveis, incluindo os procedimentos e prazos de transferência?	Generalidades	ISO 14001 (Item A.1)		
		São revistas as alterações que podem ter impacto no perfil de risco da instalação de rejeitos e são avaliados os impactos potenciais?	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.1)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
			Generalidades	ISO 14001 (Item A.1)		
		As alterações que podem ter impacto no perfil de risco da instalação de rejeitos são aprovadas por todas as pessoas relevantes, conforme adequado?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.5)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
			Criando e atualizando	ISO 14001 (Item 7.5.2)		

Na tabela de conformidade, a gestão de mudanças é abordada por 11 critérios. Ao avaliar a equivalência, tanto a ISO 14001 quanto o GISTM demonstram uma considerável correspondência com o TSM. Em comparação com a ISO, observa-se uma equivalência total de 36%, com 64% sendo atendido na intenção. Por outro lado, em relação ao GISTM, a equivalência total é de 55%, com 36% dos critérios sendo atendidos na intenção em relação ao TSM.

Gerenciamento de Informação

O TSM destaca a importância do acesso e uso de informações atualizadas e precisas, assim como a retenção de dados relevantes, para a gestão responsável de rejeitos. O proprietário deve garantir que informações-chave relacionadas à instalação de rejeitos sejam documentadas, revisadas e atualizadas ao longo do ciclo de vida, com a organização da documentação a critério do proprietário.

As informações a serem documentadas incluem detalhes sobre a mina, a instalação de rejeitos, condições ambientais, sociais, socioeconômicas, riscos naturais, condições climáticas, projeto da instalação, construção, desvios do projeto, plano de fechamento, entre outros.

É enfatizado o controle de informações documentadas, abrangendo o acesso e uso de informações atuais, a identificação e retenção de registros úteis para a gestão futura da instalação de rejeitos. Documentos-chave relacionados à gestão de rejeitos devem ser geridos como documentos controlados, com processos definidos para revisão, atualização, aprovação de revisões e prevenção de mudanças não autorizadas em documentos eletrônicos.

Procedimentos adicionais incluem fornecimento de acesso, informação aos funcionários sobre alterações relevantes, controle de informações de referência, restrição de acesso a versões desatualizadas, identificação e retenção de materiais desatualizados, arquivamento ou descarte conforme necessário.

Há uma preocupação destacada com a potencial perda de acesso às informações, com a sugestão de planos de contingência e segurança de tecnologia da informação. Isso inclui procedimentos de backup, prevenção de acesso não autorizado e retenção de cópias em papel de componentes críticos em caso de perda de acesso a documentos eletrônicos.

O guia para a gestão de instalações de rejeitos destaca a importância do arquivamento de materiais desatualizados para garantir que registros valiosos não sejam perdidos. Ressalta-se a necessidade de desenvolver e implementar processos para identificar e manter registros úteis para a futura gestão da instalação de rejeitos.

A tabela a seguir apresenta os 11 critérios que precisam ser satisfeitos na avaliação, garantindo um alinhamento perfeito com o programa TSM por meio da tabela de conformidade.

Quadro 7 - Gerenciamento de Informação

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM							
REFERÊNCIA TSM		CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA		
					ISO 14001	GISTM	
Indicador 2 -	Gerenciamento de informação	As informações abaixo são devidamente documentadas e mantidas para garantir que a documentação está atualizada:					

Sistema de Gestão de Rejeitos	- Informações documentadas	- Informações sobre a caracterização do local, incluindo informações relevantes sobre a mina, a instalação de rejeitos e a sua localização, condições ambientais, sociais e socioeconômicas locais e regionais, bem como outros fatores, tais como perigos naturais e condições climáticas.	PRINCÍPIO 2	GISTM (Requisito 2.2)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
			Informação documentada	ISO 14001 (Item 7.5)		
	- Informações sobre o projeto da instalação de rejeitos, incluindo o projeto inicial, atualizações através das operações e fase de construção em andamento e projeto para fechamento.	PRINCÍPIO 4	GISTM (Requisito 4.8)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	
		Informação documentada	ISO 14001 (Item 7.5)			
	- Desvios em relação aos planos de projeto ou operacionais, incluindo a avaliação dos impactos cumulativos ao risco de alterações na instalação de rejeitos, e recomendações para riscos gerenciados, conforme apropriado.	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.5)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	
		Informação documentada	ISO 14001 (Item 7.5)			
	- Construção e condições de construção ao longo de todo o ciclo de vida, incluindo informações para demonstrar se as premissas de projeto estão sendo cumpridas.	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.3)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	
		Informação documentada	ISO 14001 (Item 7.5)			
	- Plano de fechamento.	PRINCÍPIO 5	GISTM (Requisito 5.5)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	
		Informação documentada	ISO 14001 (Item 7.5)			
	Gerenciamento de informação	Existem medidas para garantir que os documentos essenciais são geridos de forma controlada, incluindo:				
	- Controle de	- Definição de um processo de	PRINCÍPIO 10	GISTM (Princípio 10)	TOTAL	TOTAL

	informações documentadas	revisão e atualização dos documentos.	Controle de informação documentada	ISO 14001 (Item 7.5.3)	TOTAL	TOTAL
		- Identificação das pessoas com autoridade para revisar os documentos e descrição do âmbito da sua autoridade.	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.2)		
			Controle de informação documentada	ISO 14001 (Item 7.5.3)		
		- Descrição dos mecanismos de aprovação das revisões do documento.	PRINCÍPIO 4	GISTM (Requisito 4.7)	TOTAL	TOTAL
			Controle de informação documentada	ISO 14001 (Item 7.5.3)		
		- Medidas para evitar alterações não intencionais de documentos eletrônicos ou para evitar quaisquer alterações por parte do pessoal sem a autoridade adequada.	-	-	TOTAL	NÃO ATENDIDO
			Controle de informação documentada	ISO 14001 (Item 7.5.3)		
		Os riscos associados à perda potencial de acesso aos documentos foram avaliados e foram elaborados planos de contingência e planos de segurança das tecnologias da informação?	-	-	TOTAL	NÃO ATENDIDO
			Controle de informação documentada	ISO 14001 (Item 7.5.3)		
		Foi desenvolvido e implementado um processo para identificar os registros relacionados com a instalação de rejeitos que devem ser conservados e esses registros são conservados como previsto?	-	-	TOTAL	NÃO ATENDIDO
			Controle de informação documentada	ISO 14001 (Item 7.5.3)		

Há uma notável sinergia entre a ISO 14001 e o TSM no que diz respeito ao gerenciamento de informações, visto que todos os critérios do TSM são contemplados na ISO. Em termos gerais, a equivalência total é de 55%, com uma concordância na intenção de 45%. Por outro lado, em relação ao GISTM, observa-se uma sinergia um pouco menor, especialmente no controle de informações documentadas, onde o GISTM não se alinha adequadamente aos

critérios do TSM. Apesar disso, ainda existe uma significativa correlação entre os programas, com 73% dos critérios do TSM apresentando equivalência total, enquanto os 27% restantes não atendem aos requisitos do TSM.

Gerenciamento de Qualidade

A gestão da qualidade envolve dois componentes principais: garantia de qualidade (GQ) e controle de qualidade (CQ). Embora intimamente relacionados, são distintos. Na construção de estruturas como barragens de rejeitos, um plano de GQ estabelece especificações durante o projeto, enquanto um plano de CQ descreve procedimentos para garantir a conformidade com essas especificações. O objetivo é assegurar uma construção consistente com os princípios de projeto e eliminar riscos associados a padrões inferiores.

Os planos de GQ e CQ podem ser independentes ou combinados em um plano de gestão da qualidade, mas ambos devem ser descritos e documentados. A gestão da qualidade abrange diversos aspectos da instalação de rejeitos, incluindo construção, atividades do Sistema de Gerenciamento de Rejeitos (OMC) e implementação do plano de fechamento. Esses aspectos não precisam ser descritos em um único documento; por exemplo, informações sobre construção podem constar na documentação do projeto, e informações relacionadas ao OMC devem constar no manual do OMC.

Quadro 8 - Gerenciamento de Qualidade

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM						
REFERÊNCIA TSM		CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA	
					ISO 14001	GISTM
Indicador 2 - Sistema de Gestão de Rejeitos	Gerenciamento de qualidade	- Foi desenvolvido e implementado um plano/processo de gestão da qualidade, incluindo planos/processos separados de garantia e controle da qualidade?	PRINCÍPIO 9	GISTM (Requisito 9.3)	NÃO ATENDIDO	TOTAL
			-	Abordado em outra norma ISO		

A gestão da qualidade aborda uma gama adequada de aspectos relacionados com a instalação de rejeitos, incluindo:					
	- Construção, incluindo especificações para materiais e procedimentos de construção (por exemplo, compactação de materiais);	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.2)	NÃO ATENDIDO	TOTAL
		-	-		
	- Atividades da OMC, como calibração de instrumentos de inspeções e	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.2 Requisito 6.3 Requisito 6.4)	NÃO ATENDIDO	TOTAL
		-	Abordado em outra norma ISO		
	- QA e QC relacionados à implementação do plano de fechamento?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
		-	Abordado em outra norma ISO		

Na análise do gerenciamento de qualidade na gestão de rejeitos pela tabela de conformidade, observa-se que a ISO 14001 não apresenta nenhuma equivalência, registrando 0% de correspondência com os critérios do TSM. Esse resultado era esperado, considerando que já existe outra norma ISO, a ISO 9001, dedicada especificamente à gestão de qualidade. Em contraste, o GISTM demonstrou uma alta equivalência, com 75% de correspondência total e 25% de não atendimento aos critérios do TSM.

Recursos

Para garantir a implementação eficaz e eficiente de um sistema de gestão de rejeitos, incluindo descomissionamento, fechamento e gestão pós-fechamento contínua, o Proprietário deve regularmente avaliar e garantir a adequação de recursos humanos, terceirizados, consultores externos, condição e funcionalidade do equipamento, recursos financeiros e cronogramas de atividades. Isso abrange elementos como revisões, inspeções e outros fatores críticos para a implementação bem-sucedida do sistema de gestão de rejeitos.

Além disso, medidas devem ser implementadas para controlar as finanças, informações documentadas, treinamento, competência e comunicações. No controle financeiro, é essencial estabelecer e documentar um orçamento, considerando as necessidades de curto e longo prazo para uma gestão responsável de rejeitos ao longo do ciclo de vida. Os controles financeiros

associados devem ser estabelecidos, com aprovação do orçamento e monitoramento constante dos custos operacionais e de capital em relação ao orçamento. Em intervalos documentados e apropriados para a instalação e sua fase de ciclo de vida, a revisão da provisão de descomissionamento e recuperação deve ser realizada de acordo com os requisitos e compromissos legais aplicáveis.

Quadro 9 - Recursos

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM							
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA			
				ISO 14001	GISTM		
Indicador 2 - Sistema de Gestão de Rejeitos	Recursos	A empresa identificou, garantiu e revisa regularmente a adequação de:					
		- Recursos humanos e contratantes externos?	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.7)	TOTAL	TOTAL	
			Liderança e comprometimento	ISO 14001 (Item 5.1)			
		- Estado, função e adequação dos equipamentos?	-	-	TOTAL	NÃO ATENDIDO	
			Recursos	ISO 14001 (Item A.7.1)			
		- Recursos financeiros?	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.7)	TOTAL	TOTAL	
			Recursos	ISO 14001 (Item A.7.1)			
		- Cronogramas de atividades que integram os recursos necessários relacionados à gestão de rejeitos?	PRINCÍPIO 4	GISTM (Requisito 4.7)	TOTAL	ATENDIDO NA INTENÇÃO	
			Melhoria contínua	ISO 14001 (Item A.10.3)			
		Recursos - Controle financeiro	- Foi estabelecido e documentado um orçamento para a gestão de rejeitos que considere as necessidades de curto e longo prazo para uma gestão eficaz de rejeitos durante todo o ciclo de vida?	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.7)	TOTAL	TOTAL
	Recursos			ISO 14001 (Item A.7.1)			
	- O orçamento foi aprovado?		-	-	ATENDIDO NA INTENÇÃO	NÃO ATENDIDO	
			Recursos	ISO 14001 (Item A.7.1)			

A avaliação apresenta uma comparação entre o desempenho do sistema de gestão de rejeitos GISTM e a norma ISO 14001, com foco nos critérios relacionados a recursos. Nota-se que ambos têm um desempenho satisfatório, mas a ISO 14001 supera o GISTM em termos de atendimento aos critérios avaliados.

Ao analisar os seis critérios, o GISTM atinge uma equivalência total de 50%, com 17% de atendimento na intenção. No entanto, em 33% dos casos, os critérios não foram atendidos. Em contraste, a ISO 14001 demonstra um desempenho superior, alcançando uma equivalência total de 83%, com 17% de atendimento na intenção do critério. Isso significa que, em comparação com o GISTM, a ISO 14001 apresenta uma conformidade mais abrangente com os critérios analisados.

Treinamento e Competência

A gestão de rejeitos requer que o proprietário e o pessoal envolvido possuam competência alinhada aos requisitos e riscos da instalação. Elementos-chave para desenvolver e manter a competência incluem qualificações, treinamento e experiência. O treinamento deve ser adaptado a diferentes níveis, abrangendo desde a gerência sênior até os envolvidos em aspectos específicos das instalações de rejeitos. Um programa de treinamento abrangente deve ser estabelecido e registros relacionados mantidos para funcionários, terceirizados e consultores.

O treinamento aborda aspectos gerais, como políticas e compromissos do Proprietário, bem como objetivos da gestão responsável de rejeitos, além de aspectos específicos relacionados às funções e responsabilidades individuais. O treinamento pode ser conduzido internamente, mas pode exigir envolvimento de partes externas no desenvolvimento de materiais. Considera-se a avaliação do conhecimento do pessoal em relação ao manual de OMC para demonstrar competência, e um mecanismo de rastreamento, como uma matriz de necessidades de treinamento, deve ser implementado para garantir treinamento apropriado a todos os funcionários relevantes.

Quadro 10 - Treinamento e Competência

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM						
REFERÊNCIA TSM		CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA	
					ISO 14001	GISTM
Indicador 2 - Sistema de Gestão de Rejeitos	Treinamento e competência	- A empresa desenvolveu e implementou um plano de treinamento para garantir que funcionários, contratados e consultores tenham o conhecimento, as habilidades e as competências necessárias para cumprir suas funções e responsabilidades relacionadas à gestão de rejeitos?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	TOTAL	TOTAL
			Competência	ISO 14001 (Item 7.2)		
		- São mantidos os registros de treinamento para funcionários, contratados ou consultores financiados ou fornecidos pela empresa?	-	-	TOTAL	NÃO ATENDIDO
			Competência	ISO 14001 (Item 7.2)		

Na análise de treinamento e competências, apenas dois critérios são avaliados, destacando-se que a ISO 14001 apresenta total equivalência com os critérios do TSM. No entanto, o GISTM não atende a um desses dois critérios. Esse critério não atendido pode ser interpretado como um requisito relacionado ao controle de informação documentada. O baixo desempenho do GISTM nesse critério era previsto, considerando-se que a eficácia desse sistema em garantir o controle adequado de informações documentadas foi limitada (4.2.1.6 Gerenciamento de informação).

Comunicação

O Proprietário deve estabelecer diretrizes claras e processos de comunicação para funcionários envolvidos na gestão de rejeitos, promovendo a divulgação de informações relevantes e decisões para diversas partes interessadas. O ambiente organizacional deve encorajar a comunicação de problemas e oportunidades de melhoria na gestão de rejeitos. Dois

mecanismos essenciais para isso são: a criação de um processo confidencial para relatar problemas e preocupações, e a implementação de medidas de proteção para denunciante, assegurando que relatos legítimos não resultem em retaliação. Esses mecanismos podem se apoiar em processos existentes ou serem desenvolvidos especificamente, contanto que incluam a gestão de rejeitos em seu escopo.

No entanto, é destacado que a eficácia da comunicação vai além da implementação de processos. Deve ser uma habilidade desenvolvida por meio de treinamento contínuo, investigação de falhas para aprendizado e avaliação regular para identificar oportunidades de melhoria. O texto destaca a complacência como um desafio significativo nas comunicações, ressaltando que um sistema de gestão de rejeitos bem implementado, com comunicações claras e uma estrutura de tomada de decisões sólida, é crucial para combater essa tendência, garantindo rigor em todos os aspectos da gestão de rejeitos.

Quadro 11 - Comunicação

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM						
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA		
				ISO 14001	GISTM	
Indicador 2 - Sistema de Gestão de Rejeitos	Comunicação	- A empresa desenvolveu linhas e expectativas para comunicações e estabeleceu e implementou processos de comunicação para pessoal com funções diretas e indiretas relacionadas à gestão de rejeitos?	PRINCÍPIO 8 e 11	GISTM (Requisito 8.4 Requisito 8.5 Requisito 11.3)	TOTAL	TOTAL
			Comunicação	ISO 14001 (Item 7.4)		
		- Os processos de comunicação incluem mecanismos para relatar informações e decisões significativas para a alta administração, o Responsável Técnico, órgãos reguladores e	PRINCÍPIO 8, 11 e 14	GISTM (Requisito 8.4 Requisito 8.5 Requisito 11.3 Requisito 14.1) - Não há menção a mecanismos para relatar informações a CDI	TOTAL	PARCIAL
	Generalidades	ISO 14001 (Item 7.4.1)				

	CDI, conforme apropriado?				
	- O pessoal é incentivado a relatar problemas/preocupações ou identificar oportunidades para melhorar a gestão de rejeitos?	PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.5)	TOTAL	TOTAL
		Generalidades	ISO 14001 (Item 7.4.1)		
	- A empresa tem um processo confidencial para receber, investigar e resolver possíveis problemas/preocupações identificados pelo pessoal em relação à gestão de rejeitos?	PRINCÍPIO 12	GISTM (Requisito 12.1)	NÃO ATENDIDO	TOTAL
		-	-		
	- A empresa possui mecanismos para proteção de denunciante para pessoas que relataram problemas/preocupações potenciais relacionados à gestão de rejeitos?	PRINCÍPIO 12	GISTM (Requisito 12.2)	NÃO ATENDIDO	TOTAL
		-	Abordado em outra norma ISO		
	- As atividades de treinamento abordam comunicações eficazes?	PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.3)	TOTAL	ATENDIDO NA INTENÇÃO
		Generalidades	ISO 14001 (Item 7.4.1)		
	- As falhas nas comunicações são investigadas para aprender e melhorar as comunicações?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
		-	-		
	- A eficácia das comunicações é avaliada regularmente, com o objetivo de identificar deficiências e oportunidades de melhoria?	-	GISTM (Requisito 10.2) - É requisito a revisão do sistema de gestão, isto inclui o sistema de comunicação	ATENDIDO NA INTENÇÃO	PARCIAL
		Generalidades	ISO 14001 (Item 7.4.1)		

A análise comparativa entre o sistema de documentação da ISO 14001 e o GISTM em relação aos critérios da tabela de conformidade do TSM revelou uma deficiência específica na ISO, relacionada aos mecanismos de denúncias e à proteção de denunciante. Em termos gerais,

o GISTM apresenta um desempenho mais favorável, com apenas 13% dos critérios não atendidos (correspondendo a um único critério), enquanto a ISO demonstra uma lacuna maior, com 38% dos critérios não atendidos.

É notável que, embora a ISO 14001 tenha seus méritos em vários aspectos, sua falta de abrangência nos mecanismos de denúncias e na proteção aos denunciantes pode ser considerada uma área crítica de aprimoramento. Por outro lado, o GISTM, ao ter apenas um critério não atendido, mostra uma aderência mais sólida aos requisitos estabelecidos pelo TSM nesse contexto específico. Essa comparação destaca a importância de uma análise minuciosa dos sistemas de gestão, considerando a conformidade com critérios específicos, especialmente em áreas sensíveis, como a integridade dos mecanismos de denúncias e proteção aos denunciantes.

Avaliação de Desempenho

A avaliação de desempenho é crucial para verificar se os objetivos estão sendo alcançados, a eficácia das medidas de gestão de riscos, informar atualizações ao processo de gestão de riscos e alimentar a Revisão da Administração para Melhoria Contínua. Essa avaliação se apoia em resultados de monitoramento, análise de conformidade com requisitos legais, eficácia do processo de gestão de riscos e a necessidade de alterações nos manuais e documentos relacionados ao sistema de gestão de rejeitos.

A avaliação de desempenho identifica lacunas, deficiências ou áreas de não conformidade, resultando em planos de ação documentados, aprovados e implementados. A implementação é monitorada até conclusão, e desvios das ações corretivas aprovadas são documentados. A frequência da avaliação varia, sendo diária, anual ou conforme necessário.

A análise pós-incidente é fundamental, buscando aprender com eventos passados para aprimorar o desempenho e evitar recorrências. Questões, como prevenção, erros cometidos e melhorias na resposta, são consideradas. Os resultados devem ser documentados e compartilhados internamente e, quando apropriado, externamente na indústria.

Os resultados e recomendações das avaliações de desempenho são documentados e reportados regularmente às partes responsáveis, ao Diretor Executivo e, quando necessário, ao Conselho de Administração ou instância de governança, seguindo as políticas e procedimentos do Proprietário.

Quadro 12 - Avaliação de Desempenho

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM							
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA			
				ISO 14001	GISTM		
Indicador 2 - Sistema de Gestão de Rejeitos	Avaliação de desempenho	As avaliações de desempenho incluem os resultados da supervisão e das revisões (internas e independentes) e abordam:					
		- O desempenho operacional face aos objetivos e controles críticos?	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.3)	TOTAL	TOTAL	
			Monitoramento, medição, análise e avaliação	ISO 14001 (Item 9.1)			
		- O cumprimento dos requisitos legais e conformidade com os planos e compromissos?	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.4 Requisito 10.5)	TOTAL	ATENDIDO NA INTENÇÃO	
			Avaliação do atendimento aos requisitos legais e outros requisitos	ISO 14001 (Item 9.1.2)			
		-O processo de gestão dos riscos, incluindo a necessidade de atualizar a avaliação dos riscos?	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.6)	TOTAL	TOTAL	
			Monitoramento, medição, análise e avaliação	ISO 14001 (Item 9.1)			
		- A necessidade de alterações ou atualizações do manual da OMC, incluindo a avaliação da eficácia das atividades de supervisão e da utilidade das informações que estão sendo coletadas, e a identificação de eventuais lacunas na coleta de informações?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	TOTAL	TOTAL	
			Análise crítica pela direção	ISO 14001 (Item 9.3)			
		- Necessidade de alterações ou atualizações do plano de resposta a emergências PRE e do plano de preparação para emergências PPE?	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.1)	TOTAL	TOTAL	
			Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item 8.2)			
		- A unidade estabeleceu um mecanismo para realizar análises pós-incidentes para quaisquer incidentes relacionados ao gerenciamento de rejeitos que possam ocorrer, como casos	PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.4)	TOTAL	TOTAL	
			Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item 8.2)			

	de não conformidade, condições de perturbação não previstas ou uma emergência?				
Se ocorreu um incidente significativo (Nota: "significativo" a definir/determinar pela empresa):					
	- Foi realizada ou está em curso uma análise pós-incidente?	PRINCÍPIO 14	GISTM (Requisito 14.5)	TOTAL	TOTAL
		Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item 8.2)		
	- O âmbito da análise pós-incidente incluiu aspectos técnicos e de governança pertinentes?	PRINCÍPIO 14	GISTM (Requisito 14.5)	TOTAL	TOTAL
		Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item 8.2)		
	- Se a análise tiver sido concluída, os resultados foram documentados e relatados ao Responsável pelas Instalações de Rejeitos, ao DER e ao Conselho de Administração ou ao Nível de Governança, conforme apropriado?	PRINCÍPIO 8	GISTM (Requisito 8.4)	TOTAL	TOTAL
		Generalidades	ISO 14001 (Item A.6.1.1)		
	- Se a análise identificou lacunas, fraquezas ou deficiências que contribuíram para o incidente, foram desenvolvidas recomendações para resolver essas lacunas, fraquezas ou deficiências?	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.1)	TOTAL	TOTAL
		Generalidades	ISO 14001 (Item A.6.1.1)		
	- As avaliações de desempenho incluem 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?	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.3)	TOTAL	TOTAL
		Generalidades	ISO 14001 (Item A.6.1.1)		
	- Os resultados e as recomendações das avaliações de desempenho são documentados e comunicados ao Responsável pelas Instalações de Rejeitos, ao DER e ao Conselho de	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.2)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		Comunicação	ISO 14001 (Item A.7.4)		

		Administração ou ao Nível de Governança, em uma frequência e nível de detalhamento predefinidos?				
--	--	--	--	--	--	--

A avaliação de desempenho apresenta uma correspondência destacada tanto com a ISO quanto com o GISTM, alcançando um notável nível de equivalência de 92% em ambos. Além disso, ambos demonstram 8% de atendimento na intenção dos critérios estabelecidos. Esse alinhamento robusto destaca a eficácia desses sistemas na avaliação do desempenho, abrangendo aspectos como a realização de objetivos, eficácia das medidas de gestão de risco, conformidade legal e necessidade de atualizações nos manuais e documentos relacionados.

A avaliação de desempenho é essencial para verificar se os objetivos estabelecidos estão sendo atingidos, a eficácia das medidas de gestão de risco, informar atualizações no processo de gestão de riscos e contribuir para a Revisão da Administração para Melhoria Contínua. A análise detalhada dessa prática revela o comprometimento tanto da ISO quanto do GISTM em garantir a efetividade e aprimoramento contínuo na gestão de rejeitos, evidenciado pela elevada correspondência com os critérios estabelecidos pelo TSM.

Revisão Independente

As instalações de resíduos são estruturas complexas, suscetíveis a erros humanos, destacando a importância da governança efetiva para o gerenciamento de riscos. A Revisão Independente é crucial para essa governança, oferecendo uma avaliação independente e qualificada sobre riscos, estado e conformidade com padrões. Essa prática, embora não prescritiva, abrange desde a fase de concepção até o pós-fechamento, visando a identificação precoce de deficiências e promoção da melhoria contínua.

Benefícios incluem o aproveitamento da expertise de especialistas, prevenção de deficiências, fortalecimento da memória institucional e suporte à Avaliação de Desempenho. A "independência" dos revisores é crucial, com a flexibilidade de considerar conflitos de interesse. A Revisão Independente é parte integrante do sistema de gerenciamento de risco, variando em frequência conforme o perfil de risco da instalação. A confidencialidade é essencial, e planos de ação respondem às recomendações, com o progresso monitorado e comunicado aos revisores.

Quadro 13 - Revisão Independente

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM						
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA		
				ISO 14001	GISTM	
Indicador 2 - Sistema de Gestão de Rejeitos	Revisão independente	- Foi estabelecido um mecanismo para a rotina de revisão Independente para fornecer comentários, conselhos ou recomendações independentes de especialistas para auxiliar na identificação, compreensão e gerenciamento de riscos associados às instalações de rejeitos?	PRINCÍPIO 10	GISTM (Princípio 10)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		Auditoria interna	ISO 14001 (Item 9.2)			
		- A revisão independente está sendo implementada de acordo com o mecanismo estabelecido?	PRINCÍPIO 10	GISTM (Princípio 10)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		Auditoria interna	ISO 14001 (Item 9.2)			
		- A revisão independente está sendo conduzida por um ou mais indivíduos apropriadamente qualificados e experientes, que não estão diretamente envolvidos com o projeto ou a operação da instalação de rejeitos específica?	PRINCÍPIO 10	GISTM (Princípio 10)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		Auditoria interna	ISO 14001 (Item 9.2)			
		- Os resultados da revisão Independente são relatados ao DER?	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.2)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		Auditoria interna	ISO 14001 (Item 9.2)			

O GISTM aborda de maneira explícita o requisito da revisão independente, refletindo um resultado de 100% de equivalência ao compará-lo aos critérios da tabela de conformidade do protocolo de rejeitos do TSM. Na ISO 14001, todos os critérios são atendidos na intenção, resultando em um desempenho excelente. No entanto, na correspondência com a ISO 14001, é

crucial exercer cautela durante a implementação, assegurando a observância simultânea de ambos os critérios para garantir sua efetiva conformidade.

Preparação para emergências

Já na segunda parte do indicador 2, a avaliação se volta para os critérios relacionados à preparação para emergências. Este aspecto envolve a capacidade da organização em antecipar, planejar e responder de forma eficaz a emergências. Isso inclui a identificação de potenciais riscos, a implementação de medidas preventivas, a elaboração de planos de contingência claros e a realização de treinamentos regulares para a equipe. Uma resposta eficiente a emergências não apenas minimiza os impactos adversos, mas também assegura a segurança dos colaboradores, a proteção do meio ambiente e a preservação dos ativos da organização.

Geral

A avaliação deste critério é sustentada pelo guia dos rejeitos que observa que as instalações de rejeitos estão sujeitas a diversas emergências, como falhas estruturais, aumento do nível da água, rachaduras em represas, perda da contenção ambiental e outros eventos relacionados à perda de controles críticos. A preparação para emergências envolve avaliar cenários potenciais, manter capacidades necessárias, estar pronto para responder em colaboração com partes externas, desenvolver planos e realizar treinamentos.

Os proprietários de instalações de rejeitos devem planejar a preparação e resposta para emergências em toda a mina, sendo a preparação específica da instalação parte desse planejamento abrangente. Dois componentes essenciais são os planos de resposta a emergências (PRE) e os planos de preparação para emergências (PPE), ambos adaptados ao perfil de risco, plano de gestão de risco e controles críticos da instalação.

Quadro 14 - Geral

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM							
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA			
				ISO 14001	GISTM		
Indicador 2 - Preparação para emergências	Geral	A empresa tomou medidas para se preparar para responder eficazmente a uma emergência, incluindo:					
		- Avaliação da gama de potenciais cenários de emergência que possam ocorrer e respectivos potenciais impactos.	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.1)	TOTAL	TOTAL	
			Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item 8.2)			
		- Manutenção da capacidade de resposta necessária.	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.3)	TOTAL	TOTAL	
			Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item 8.2)			
		- Manutenção de um estado de prontidão para responder, em colaboração com partes externas que estariam envolvidas na resposta a uma emergência.	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.3)	TOTAL	TOTAL	
			Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item 8.2)			
		- Elaboração de planos de preparação para situações de emergência.	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.1)	TOTAL	TOTAL	
			Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item 8.2)			
		- Realização de treinamentos e exercícios/testes dos planos de preparação para emergências.	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.3)	TOTAL	TOTAL	
			Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item 8.2)			

A análise comparativa entre os sistemas TSM, ISO e GISTM revelou uma surpreendente equivalência total em todos os critérios avaliados do TSM em relação aos requisitos da ISO e do GISTM. Essa descoberta não apenas valida a robustez do protocolo de rejeitos do TSM, mas também destaca a consistência e alinhamento entre esses padrões de gestão. Essa equivalência sugere oportunidades para simplificação, otimização e uma gestão mais eficiente e sustentável de rejeitos. A constatação reforça a importância de explorar a integração de sistemas de gestão, impulsionando a sustentabilidade e a conformidade.

Planos de Resposta a Emergências (PRE)

O próximo ponto avaliado é o Plano de Resposta a Emergências (PRE) que é responsável por delinear as medidas a serem tomadas pelo Proprietário, e, em alguns casos, por

partes externas, para se preparar e responder a emergências. Este documento interno abrange diversos elementos detalhados, incluindo potenciais emergências, recursos necessários, papéis e responsabilidades, acordos de ajuda mútua, acesso ao site, comunicação, treinamento, procedimentos preventivos, mitigação de impactos e mecanismos de alerta. O PRE também é adaptado para fases específicas do ciclo de vida da instalação de rejeitos, como fechamento, envolvendo empreiteiros locais e considerando contingências de energia e comunicação. O alinhamento entre as atividades normais e as respostas a emergências, detalhado no Guia OMC, visa garantir uma transição eficaz entre as operações normais e a resposta em situações de crise.

Quadro 15 - Planos de Resposta a Emergências (PRE)

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM							
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA			
				ISO 14001	GISTM		
Indicador 2 - Preparação para emergências	Planos de Resposta a Emergências (PRE)	Foi elaborado um plano de resposta a emergências (PRE) para as instalações de rejeitos que fornece as seguintes informações:					
		- Potenciais emergências que possam ocorrer e as condições que poderiam desencadear a implementação do PRE, incluindo, se for caso disso, potenciais efeitos de inundação.	PRINCÍPIO 14	GISTM (Requisito 14.1)	TOTAL	TOTAL	
		Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item 8.2)				
		- Recursos necessários para responder a uma emergência, incluindo a identificação dos recursos que devem ser conservados no local.	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.3)	TOTAL	TOTAL	
		Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item 8.2)				
		- Funções e responsabilidades dos funcionários, prestadores de serviços e consultores da empresa, bem como das partes externas relevantes e da estrutura geral de comando em caso de emergência.	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.1)	TOTAL	TOTAL	
Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item 8.2)						

	- Quaisquer acordos de ajuda mútua com partes externas.	PRINCÍPIO 14	GISTM (Requisito 14.3)	TOTAL	TOTAL	
		Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item A.8.2)			
	- Acesso ao local, incluindo meios primários e secundários para aceder ao local da mina e à instalação de rejeitos, e meios de chegar ao local de uma potencial emergência em várias condições.	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.1)	TOTAL	ATENDIDO NA INTENÇÃO	
		Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item A.8.2)			
	- Sistemas, equipamentos e materiais de comunicação.	-	-	TOTAL	NÃO ATENDIDO	
		Planejamento e controle operacional	ISO 14001 (Item A.8.1)			
	- Procedimentos para ativar o PRE, incluindo procedimentos de notificação internos e externos para resposta a emergências, incluindo informações de contato atualizadas para o pessoal relevante, tanto interno como externo.	GLOSSÁRIO	GISTM (Plano de Preparação e Resposta a Emergências)	TOTAL	TOTAL	
		Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item A.8.2)			
	- Requisitos de treinamento e planos para o pessoal relevante, incluindo partes externas, tais como socorristas locais;	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.3)	TOTAL	TOTAL	
		Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item A.8.2)			
	Procedimentos ou medidas a tomar para:					
	- Evitar que uma perturbação ou condição invulgar se torne uma emergência.	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.3)	TOTAL	TOTAL	
		Planejamento e controle operacional	ISO 14001 (Item A.8.1)			
	- Mitigar os impactos ambientais e de segurança no local e fora dele associados a situações de emergência	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.4)	TOTAL	TOTAL	
		Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item A.8.2)			

		- Mitigar consequências se ocorrer uma emergência.	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.4)	TOTAL	TOTAL
			Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item A.8.2)		
		- Mecanismos para alertar as partes potencialmente afetadas de uma situação de emergência iminente ou em desenvolvimento.	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.3)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO
			Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item A.8.2)		
		- Ligações com a gestão de crises e o plano de comunicação.	PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.5)	PARCIAL	PARCIAL
			Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item A.8.2)		
		- Requisitos de supervisão (monitoramento).		GISTM (Requisito 7.1)	TOTAL	TOTAL
			Planejamento e controle operacional	ISO 14001 (Item A.8.1)		
		- Procedimentos e frequências para testar o PRE.	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.3)	TOTAL	TOTAL
			Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item A.8.2)		
		- Procedimentos para a administração e atualização do PRE.	PRINCÍPIO 8	GISTM (Requisito 8.4)	TOTAL	TOTAL
			Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item A.8.2)		

Na análise da estrutura de avaliação do Plano de Resposta a Emergências (PRE), são identificados 16 critérios. A equivalência total com a ISO 14001 atinge 88%, sendo 6% atendido na intenção. No contexto comparativo com o GISTM, a equivalência total é de 75%, com 13% atendido na intenção. Vale destacar que tanto a ISO quanto o GISTM não abordam, em seus critérios, os procedimentos ou medidas para avaliar a integração do PRE com os planos de gestão de crises.

Plano de Preparação para Emergências (PPE)

Outro ponto avaliado ainda no indicador 2 é o Plano de Preparação de Emergência (PPE), este documento é elaborado para emergências que possam impactar o meio ambiente, infraestrutura e segurança. Desenvolvido com a contribuição da CDI, incluindo autoridades locais e reguladoras, o PPE contém descrições da instalação de rejeitos, potenciais emergências, efeitos esperados, papéis e responsabilidades do Proprietário e partes externas, procedimentos

de notificação, mecanismos de alerta, testes regulares e diretrizes para administração e atualização. As informações do PPE podem ser utilizadas por CDIs e autoridades locais para aprimorar seus próprios Planos de Resposta a Emergências (PREs), com cópias do PPE sendo fornecidas à CDI afetada.

Quadro 16 - Plano de Preparação para Emergências (PPE)

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM							
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA			
				ISO 14001	GISTM		
Indicador 2 - Preparação para emergências	Plano de Preparação para Emergências (PPE)	Foi elaborado um plano de preparação para emergências (PPE) para as instalações de rejeitos que fornece as seguintes informações:					
		- Uma descrição das instalações, das emergências potenciais que possam ocorrer e dos efeitos potenciais dessas emergências, incluindo, se for caso disso, os efeitos potenciais das inundações.	PRINCÍPIO 2, 3 e 14	GISTM (Requisito 2.2 Requisito 3.3 Requisito 14.1)	TOTAL	TOTAL	
		Ações para abordar riscos e oportunidades Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item A.6.1 Item A.8.2)				
		- Funções e responsabilidades da empresa e das partes externas e da estrutura geral de comando em caso de emergência.	PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.1)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	
		Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item A.8.2)				
		- Mecanismos para alertar as partes potencialmente afetadas de uma situação de emergência iminente ou em desenvolvimento.	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.1)	TOTAL	ATENDIDO NA INTENÇÃO	
		Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item A.8.2)				
		- Procedimentos e frequências para testar o PPE.	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.1)	TOTAL	TOTAL	
		Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item A.8.2)				
		- Procedimentos para a atualização do PPE.	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.1)	TOTAL	TOTAL	
		Criando e atualizando	ISO 14001 (Item 7.5.2)				
		- Foram fornecidas cópias	-	-		NÃO ATENDIDO	

		do PPE à CDI potencialmente afetadas com funções ou responsabilidades relacionadas com a resposta de emergência?	Controle de informação documentada	ISO 14001 (Item 7.5.3)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	
--	--	--	------------------------------------	------------------------	----------------------	--

A avaliação do PPE é realizada em seis critérios na tabela de conformidade, sendo comparada com a ISO 14001 e o GISTM. Notavelmente, há uma equivalência total de 67% entre os critérios dessas normas, destacando-se a convergência em grande parte dos requisitos. No entanto, a distinção surge nos 33% restantes, onde a ISO abrange na intenção os 2 critérios restantes.

Por outro lado, o GISTM aborda na intenção de apenas um desses itens, deixando uma lacuna no que diz respeito ao critério relacionado ao fornecimento de cópias às comunidades de interesse diretamente afetadas. Esse último ponto pode ser considerado uma área de oportunidade para aprimorar a conformidade do Padrão Global, visando alinhar-se mais completamente com os padrões estabelecidos pelas normas ISO 14001 e TSM.

Abordar os Riscos de Inundação

O guia dos rejeitos do TSM destaca a importância de considerar o risco de inundação em instalações de rejeitos que possam representar uma ameaça às áreas a jusante em caso de falha. Para lidar com essa situação, tanto o Plano de Resposta a Emergências (PRE) quanto o Plano de Preparação para Emergências (PPE) devem levar em consideração o mapeamento detalhado das áreas sujeitas a inundação.

É enfatizado que a definição clara da área potencialmente inundada é essencial, incluindo informações sobre a extensão máxima, profundidade e tempo até a profundidade máxima da inundação. O desenvolvimento de mapas específicos para essas áreas, os quais devem ser incorporados nos planos mencionados, é crucial. Além disso, é necessário identificar qualquer infraestrutura a jusante das minas que possa ser afetada, como comunidades, residências, fazendas, instalações recreativas, estradas, ferrovias, pontes, linhas de energia, entre outras. Também é importante considerar características naturais, como habitats de animais selvagens, que possam ser impactadas em caso de emergência.

O escopo do Plano de Preparação para Emergências abrange todas as CDI e todas as autoridades locais que possam ser potencialmente afetadas por um evento de inundação. Essa abordagem abrangente visa garantir uma resposta coordenada e eficaz em emergências.

Quadro 17 - Abordar os Riscos de Inundação

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM						
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA		
				ISO 14001	GISTM	
Indicador 2 - Preparação para emergências	Abordar os riscos de inundação (aplicáveis se houver risco de inundação de áreas a jusante)	A área que poderia ser inundada foi definida, descrevendo a extensão máxima de inundação, profundidade de inundação e tempo até a profundidade máxima?	PRINCÍPIO 2	GISTM (Requisito 2.3)	PARCIAL	TOTAL
		Ações para abordar riscos e oportunidades		ISO 14001 (Item A.6.1)		
		Foram desenvolvidos mapas de áreas potencialmente inundadas, identificando qualquer infraestrutura à jusante, comunidades, residências, fazendas, instalações recreativas, estradas, ferrovias, pontes, linhas de energia, outras infraestruturas ou outras características que possam ser afetadas no caso de uma emergência ocorrer?	PRINCÍPIO 2	GISTM (Requisito 2.3)	NÃO ATENDIDO	TOTAL
			-	-		
		Os riscos de inundação são abordados no PRE e no PPE?	PRINCÍPIO 2 e 3	GISTM (Requisito 2.3 Requisito 3.3)	TOTAL	TOTAL
		Ações para abordar riscos e oportunidades		ISO 14001 (Item A.6.1)		
		O âmbito de aplicação do PPE abrange todas as CDI e as autoridades locais que possam ser potencialmente afetadas por uma inundação?	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.1 Requisito 13.2)	TOTAL	TOTAL
	Entendendo as necessidades e expectativas de partes interessadas	ISO 14001 (Item 4.2)				

Ao analisar os critérios do TSM relacionados à abordagem de risco de inundação, observou-se uma correspondência integral com os padrões do GISTM, o que era antecipado, dada a ênfase do GISTM na gestão sustentável de rejeitos na indústria mineradora. No entanto,

em relação à ISO, a equivalência foi menor. Dos quatro critérios avaliados, dois apresentaram equivalência total, indicando uma sincronia parcial, enquanto um critério foi parcialmente atendido, e um não demonstrou nenhuma equivalência. Essa análise ressalta nuances específicas na interseção dos critérios, destacando áreas de convergência e distinção entre os diferentes padrões de gestão de rejeitos.

O reconhecimento dessas disparidades oferece insights valiosos para organizações que buscam harmonizar seus procedimentos, promovendo uma gestão eficaz de riscos de inundação, enquanto atendem simultaneamente a padrões globalmente reconhecidos. A análise minuciosa dessas discrepâncias facilita o desenvolvimento de estratégias específicas para maximizar a eficiência operacional e a conformidade normativa.

Teste do PRE e PPE

O guia dos rejeitos do TSM menciona a importância de estabelecer e implementar procedimentos para a revisão e testes regulares dos Planos de Resposta a Emergências (PRE) e Planos de Preparação para Emergências (PPE) no contexto do gerenciamento de rejeitos.

Em relação ao PPE, o texto destaca a necessidade de envolver as Comunidades de Interesse (CDI) potencialmente afetadas, como os primeiros socorristas locais e agências governamentais relevantes, nos processos de revisão e teste. Isso significa que os planos de preparação para emergências não devem ser apenas documentos estáticos, mas sim ferramentas dinâmicas que evoluem com o tempo e são ajustadas de acordo com as necessidades e aprendizados adquiridos através dos testes e simulações.

Além disso, o guia sugere que os testes do PPE podem variar desde exercícios de simulação até simulações em escala real de uma emergência, podendo incluir diversas falhas. Essa abordagem abrangente visa garantir que o plano esteja preparado para uma variedade de cenários, permitindo a identificação de eventuais deficiências ou áreas de melhoria.

No caso dos PRE, o guia ressalta a importância de testar as partes que exigem ação de partes externas em caso de emergência. Isso sugere uma abordagem colaborativa, onde diferentes entidades e stakeholders são envolvidos para garantir uma resposta eficaz em situações críticas. A avaliação dos resultados dos testes é destacada como fundamental para

identificar deficiências ou oportunidades de melhoria no PRE ou PPE, e os planos devem ser atualizados de acordo com esses resultados.

Quadro 18 - Teste do PRE e PPE

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM						
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA		
				ISO 14001	GISTM	
Indicador 2 - Preparação para emergências	Teste do PRE e PPE	- Foram implementados procedimentos de revisão e teste periódicos do PRE e do PPE?	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.3)	TOTAL	TOTAL
			Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item A.8.2)		
		- A revisão e os testes do PRE e do PPE envolveram a CDI potencialmente afetada, como socorristas locais e agências governamentais relevantes?	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.2)	TOTAL	TOTAL
			Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item A.8.2)		
		- Os resultados dos testes foram avaliados para identificar eventuais deficiências ou oportunidades de melhoria do PRE ou do PPE e os planos foram atualizados em conformidade?	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.1)	TOTAL	ATENDIDO NA INTENÇÃO
			Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item A.8.2)		

A última faceta examinada no indicador 2 abrange os critérios relacionados aos testes do Plano de Resposta a Emergências (PRE) e Plano de Preparação para Emergências (PPE). Nesse contexto, destaca-se uma notável sinergia entre os sistemas avaliados. Ao considerar os três critérios examinados, observa-se uma integração total com a ISO 14001, indicando um alinhamento abrangente em relação aos requisitos desses planos. Em relação ao GISTM, um dos critérios alcançou equivalência na intenção, enquanto os demais apresentaram equivalência total.

5.3 INDICADOR 3: PRESTAÇÃO DE CONTAS E RESPONSABILIDADE PELA GESTÃO DE REJEITOS

O indicador 3, do protocolo de rejeitos do TSM, aborda a prestação de contas e responsabilidades na gestão, para garantir uma gestão responsável, é comum envolver uma diversidade de funcionários, empreiteiros e consultores. Devido à complexidade e à variedade de funções relacionadas à gestão de rejeitos, é crucial definir e implementar claramente as responsabilidades, execução e autoridade para todas as decisões. As decisões devem ser tomadas por pessoas qualificadas e experientes, com responsabilidade clara e autoridade definida. É essencial que essas pessoas compreendam, conforme sua responsabilidade e autoridade, como a instalação de rejeitos é planejada, projetada, construída e operada, incluindo riscos, gestão de risco, controles críticos e restrições operacionais.

Contexto

O guia dos rejeitos do TSM destaca a importância de estabelecer claramente as responsabilidades e autoridades para a gestão de rejeitos, considerando a diversidade de pessoas envolvidas. Para garantir uma gestão responsável das instalações, é essencial definir e implementar prestação de contas, responsabilidade pela execução e autoridade. As decisões relacionadas à gestão devem ser tomadas por pessoas qualificadas e experientes, garantindo que compreendam os aspectos do planejamento, projeto, construção, operação e riscos associados às instalações.

A adaptação da governança e estrutura organizacional às necessidades específicas de cada proprietário e instalação é ressaltada, enfatizando a necessidade de documentar claramente as responsabilidades para o Conselho de Administração, Diretor Executivo, Responsável Técnico, Engenheiro de Registros e Revisor Independente. Linhas de comunicação claras devem ser estabelecidas entre essas posições.

Além disso, destaca-se a importância de o proprietário compreender as funções das agências reguladoras relevantes e ter um entendimento claro da estrutura legal na qual a instalação de rejeitos é planejada, projetada, construída, operada e fechada.

Quadro 19 - Contexto

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM						
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA		
				ISO 14001	GISTM	
TSM (Indicador 3 - Prestação de Contas e Responsabilidade pela Gestão de Rejeitos)	Contexto	- O pessoal com responsabilidade pela prestação de contas, responsabilidades e autoridade para a gestão de rejeitos tem um entendimento, apropriado à sua responsabilidade/ autoridade, de como as instalações de rejeitos sob sua responsabilidade são projetadas, construídas e operadas, incluindo o risco representado por cada instalação, o plano de gestão de riscos, a gestão dos controles críticos e as restrições operacionais?	Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais.	ISO 14001 (Item 5.3)	TOTAL	TOTAL
		Competências	ISO 14001 (Item 7.2)			
		PRINCÍPIO 8	GISTM (Requisito 8.6)			
		A empresa estabeleceu linhas claras de comunicação entre o Conselho de Administração/ Nível de Governança, o Dirigente Executivo Responsável - DER, o Responsável pelas instalações de rejeitos e o Engenheiro de Registro - EdR?	Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais.	ISO 14001 (Item 5.3)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.3)			
		A empresa definiu o papel e a responsabilidade do Conselho de Administração ou Nível de Governança em relação à gestão de rejeitos?	Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais.	ISO 14001 (Item 5.3)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.3)			
		PRINCÍPIO 8	GISTM (Requisito 8.1 Requisito 8.4)			

			GLOSSÁRIO	GISTM (Conselho de administração)		
--	--	--	-----------	-----------------------------------	--	--

A análise do contexto de prestação de contas e responsabilidade na gestão de rejeitos é dividida em três critérios. O GISTM demonstra uma aderência completa de 100%, enquanto a ISO apresenta uma aderência mais limitada, com dois requisitos atendidos na intenção e um critério totalmente equivalente ao do TSM. A conformidade na intenção dos critérios pela ISO indica que, ao implantar o protocolo de rejeitos do TSM, automaticamente se atende ao requisito da ISO. No entanto, se os critérios da ISO forem avaliados como conformes, isso não implica necessariamente no atendimento aos critérios do TSM. Nesse contexto, é crucial considerar cuidadosamente a integração dos critérios para garantir a conformidade simultânea com ambas as normativas.

Dirigente Executivo Responsável

O guia destaca a importância de um executivo de alto nível, como CEO, COO ou vice-presidente, designado pelo Conselho de Administração ou pelo Nível de Governança, para assumir a responsabilidade direta e intransferível pela gestão de rejeitos. Esse diretor executivo é encarregado de desenvolver e implementar sistemas e treinamentos necessários para uma gestão responsável de rejeitos. Embora possa delegar tarefas, a responsabilidade por prestar contas não pode ser repassada.

O diretor executivo responsável deve estar ciente dos principais resultados das avaliações de risco das instalações de rejeitos, sendo responsável por estabelecer uma estrutura de gestão apropriada. Ele delega responsabilidades, autoridades e define relações hierárquicas para implementar sistemas ao longo do ciclo de vida da instalação. Além disso, ele demonstra ao Conselho se os rejeitos estão sendo geridos de forma responsável.

Sua responsabilidade inclui estabelecer processos para aprovação do projeto da instalação de rejeitos e do plano de gestão de risco, assegurando competências adequadas para o Responsável Técnico, Engenheiro de Registros e Revisores Independentes, proporcionalmente ao nível de risco e características da instalação. Além disso, ele é encarregado de garantir um processo para relatar preocupações relacionadas à gestão de rejeitos e acompanhar o progresso dessas preocupações

Quadro 20 - Dirigente Executivo Responsável

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM						
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA		
				ISO 14001	GISTM	
Indicador 3 - Prestação de Contas e Responsabilidade de pela Gestão de Rejeitos	- O DER está ciente dos principais resultados das avaliações de risco da instalação de rejeitos e como esses riscos estão sendo gerenciados?	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.2)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	
		Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais.	ISO 14001 (Item 5.3)			
	O DER é responsável por:					
	- Desenvolvimento e execução da capacitação necessária para uma gestão responsável dos rejeitos?	Competências	ISO 14001 (Item 7.2)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	
		PRINCÍPIO 8	GISTM (Requisito 8.4)			
	- Estabelecimento de uma estrutura de gestão adequada?	PRINCÍPIO 8	GISTM (Requisito 8.2)	TOTAL	TOTAL	
		Política ambiental	ISO 14001 (Item 5.2)			
	- Assegurar o desenvolvimento e a implementação de sistemas de gestão de rejeitos específicos para as unidades?	Resumo dos papéis e funções fundamentais mencionados no Padrão	GISTM (Tabela 4 - Executivo Responsável) - Embora não haja menção explícita sobre a responsabilidade do DER em assegurar e implementar um SGDR este item é atendido quando observado outros requisitos do GISTM		ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO
			Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais.	ISO 14001 (Item 5.3)		
	- Assegurar o desenvolvimento de quaisquer planos necessários de preparação para emergências;	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.1)	TOTAL	TOTAL	

			Preparação e resposta a emergências	ISO 14001 (Item 8.2)		
	- Delegar a responsabilidade e a autoridade para a gestão de rejeito e definir as responsabilidades, a autoridade e a relação de reporte para implementar os sistemas necessários para uma gestão responsável de rejeitos?	Resumo dos papéis e funções fundamentais mencionados no Padrão		GISTM (Tabela 4)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais.		ISO 14001 (Item 5.3)		
	- Demonstrar ao Conselho de Administração/Nível de Governança se os rejeitos são geridos de forma responsável?	PRINCÍPIO 8		GISTM (Requisito 8.4)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais.		ISO 14001 (Item 5.3)		
Estabelecer processos para garantir a aprovação:						
	- dos projetos, desde a concepção, das instalações de rejeitos, incluindo quaisquer alterações materiais associadas a ele;	PRINCÍPIO 4		GISTM (Requisito 4.3)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		Planejamento e controle operacionais		ISO 14001 (Item 8.1)		
	- do plano de gestão de riscos para a gestão de rejeitos.	PRINCÍPIO 4 e 5		GISTM (Requisito 4.3 Requisito 4.7 Requisito 5.7)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		Ações para abordar riscos e oportunidades		ISO 14001 (Item 6.1)		
	- Assegurar que o responsável pelas instalações de rejeitos, o Engenheiro de Registro e os revisores independentes têm as competências e a experiência adequadas, proporcionais ao nível de risco e às características da instalação?	PRINCÍPIO 8, 9 e 10		GISTM (Requisito 8.5 Requisito 8.6 Requisito 9.1 Requisito 10.2)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		Competência		ISO 14001 (Item 7.2 b)		

No que diz respeito à avaliação do Dirigente Executivo Responsável, são considerados 10 critérios. O GISTM destaca-se com um desempenho excelente, uma vez que apenas um dos critérios não alcança equivalência total. Em contraste, a ISO, por não dispor de um instrumento específico do Diretor Executivo Responsável, apresenta um desempenho menos satisfatório em relação ao GISTM. Apenas dois critérios são totalmente atendidos, enquanto os outros oito são abordados na intenção. Apesar dessa diferença, é importante destacar que, ao implementar a ISO, levando em consideração os critérios do TSM, é possível desenvolver um modelo de implementação capaz de atender ambas as normas.

Responsável Técnico pelas instalações de rejeitos

No guia é destacado a importância de designar um Responsável Técnico para cada instalação de rejeitos, garantindo sua disponibilidade durante a construção, operações e construção em andamento. Essa pessoa tem responsabilidades claramente definidas na gestão de rejeitos, além das qualificações apropriadas, e pode ser designada no nível corporativo. O Responsável Técnico identifica o escopo do trabalho, requisitos orçamentários e delega tarefas com base nas qualificações necessárias.

A Pessoa Responsável deve estar familiarizada com o projeto, construção, operação e desempenho da instalação de rejeitos, sendo parte integrante do desenvolvimento e implementação do sistema de gestão de rejeitos. Suas responsabilidades incluem garantir uma estrutura organizacional específica do site, estabelecer comunicação contínua com o Engenheiro de Registros (EdR), desenvolver e implementar um sistema de gestão de rejeitos específico do site, supervisionar o planejamento e sequenciamento da construção, conduzir avaliações de risco, implementar planos de gestão de risco, realizar revisões de gestão e garantir a comunicação eficaz com as equipes internas relacionadas à gestão de resíduos.

Quadro 21 - Responsável Técnico pelas instalações de rejeitos

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM						
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA		
				ISO 14001	GISTM	
Indicador 3 - Prestação de Contas e Responsabilidade pela Gestão de Rejeitos	- Garantir a existência de um processo que permita ao pessoal comunicar suas preocupações relacionadas com a gestão de rejeitos além de acompanhar a gestão e escalonamento dessas preocupações?	PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.5)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	
		Comunicação interna	ISO 14001 (Item 7.4.2 b)			
	A empresa designou pelo menos um Responsável pela gestão das instalações de rejeitos sob gestão da unidade?	PRINCÍPIO 8	GISTM (Requisito 8.5)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	
		Planejamento de ações para alcançar os objetivos ambientais	ISO 14001 (Item 6.2.2)			
	A empresa descreveu as competências necessárias para a função de Responsável pelas instalações de rejeitos?	PRINCÍPIO 8	GISTM (Requisito 8.6)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	
		Competência	ISO 14001 (Item 7.2 a)			
	O responsável pelas instalações de rejeitos responde por:					
	- Identificar o âmbito dos trabalhos e os requisitos orçamentários (sujeitos a aprovação final) para a gestão de rejeitos?	GLOSSÁRIO	GISTM (Responsável técnico pelas Estruturas de disposição de rejeitos)		ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
			Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais.	ISO 14001 (Item 5.1 d)		

		- Assegurar a existência de uma estrutura organizacional específica do local, com papéis e responsabilidades documentados?	GLOSSÁRIO	GISTM (Responsável técnico pelas Estruturas de disposição de rejeitos)	TOTAL	TOTAL	
		Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais.	ISO 14001 (Item 5.1 f)				
		- Estabelecer e manter uma relação e comunicações contínuas com o EdR?	PRINCÍPIO 8	GISTM (Requisito 8.5)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	
		Comunicação interna	ISO 14001 (Item 7.4.2 a)				
	Desenvolver e implementar um sistema de gestão de rejeitos específico para a unidade, incluindo a garantia de que:						
			- O sistema de gestão e os planos, processos e sistemas associados são desenvolvidos e implementados de forma proporcional ao perfil de risco, às características e à fase do ciclo de vida das instalações de rejeitos.	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisitos 7.2 Requisito 7.3)	NÃO ATENDIDO	PARCIAL
				-	Não há correspondência direta na ISO 14001		
			- O desempenho da gestão de rejeitos é avaliado.	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisitos 7.2 Requisito 7.3)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
				Avaliação de desempenho	ISO 14001 (Item 9)		
			- São realizadas revisões da gestão para melhoria contínua.	GLOSSÁRIO	GISTM (Sistema de gestão de disposição de rejeitos)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
Melhoria Contínua				ISO 14001 (Item 10.3)			
		- Sejam implementadas recomendações e planos de ação decorrentes de revisões da gestão, incluindo	PRINCÍPIO 10	GISTM (Atendido parcialmente nos requisitos do Princípio 10)	NÃO ATENDIDO	PARCIAL	

	a revisão de planos, processos e sistemas.	-	Não há correspondência direta na ISO 14001			
	- Supervisionar o planejamento, a concepção e a construção da instalação de rejeitos?	PRINCÍPIO 8	GISTM (Requisito 8.5)	NÃO ATENDIDO	PARCIAL	
		-	Não há correspondência direta na ISO 14001			
	Assegurar que:					
	- A avaliação de riscos seja realizada e revista com a frequência adequada, e um plano de gestão de riscos seja desenvolvido, implementado e atualizado em conformidade a esta avaliação.	-	Não há correspondência direta no GISTM que atribua essa responsabilidade ao responsável técnico	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO	
		-	Não há correspondência direta na ISO 14001 que atribua essa responsabilidade ao responsável técnico			
	- Um programa de garantia é desenvolvido e implementado, incluindo a revisão independente, e que os resultados são documentados e considerados.	GLOSSÁRIO	GISTM (Conselho Independente de Revisão de Rejeitos (CIRR) ou revisor técnico sênior)	NÃO ATENDIDO	PARCIAL	
		-	Não há correspondência direta na ISO 14001			

No que concerne ao responsável técnico pelas instalações de rejeitos, tanto o GISTM quanto a ISO apresentam um desempenho inferior em comparação com o último item avaliado. No total de 13 critérios, o GISTM alcança 8 atendimentos integrais, 4 parciais e 1 critério sem equivalência. Embora o GISTM faça referência à gestão de riscos, essa atribuição não é designada ao responsável técnico, resultando na falta de equivalência no critério mencionado.

No caso da ISO, era esperado um desempenho mais modesto, dado que o instrumento "responsável técnico" não é abordado na norma, pois trata-se de uma especificidade relacionada à gestão de instalações de rejeitos. Na avaliação global, apenas 1 critério é atendido integralmente, enquanto 7 são atendidos na intenção, e 5 não possuem equivalência alguma.

Engenheiro de Registro

O guia do rejeito estabelece que, o proprietário, ao garantir a segurança de uma instalação de rejeitos, é encarregado de identificar e contratar um Engenheiro de Registros (EdR) que forneça orientação técnica em seu nome. O EdR verifica se a instalação de rejeitos foi projetada, construída e operada de acordo com objetivos, indicadores de desempenho, diretrizes aplicáveis, padrões e requisitos legais ao longo de todo o ciclo de vida.

Para instalações com estruturas de retenção/barragens, o EdR é responsável pelas Inspeções de Segurança de Barragens e relatórios associados. Ele também participa de avaliações de risco e está disponível para revisores independentes. Além disso, para instalações com estruturas de retenção, o EdR realiza análises de segurança de barragens como parte do processo de garantia mais amplo do proprietário.

Quadro 22 - Engenheiro de Registro

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM						
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA A	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA		
				ISO 14001	GISTM	
Indicador 3 - Prestação de Contas e Responsabilidade pela Gestão de Rejeitos	Engenheiro de Registro	- O responsável pelas instalações de rejeitos mantém comunicação regular com o EdR e faz contato com equipes internas com responsabilidade s diretas e indiretas relacionadas à gestão de rejeitos?	PRINCÍPIO 8	GISTM (Requisito 8.5)	PARCIAL	TOTAL
			Comunicação	ISO 14001 (Item 7.4)		
		- A empresa contratou um Engenheiro de Registro EdR para fornecer orientação técnica em seu nome?	PRINCÍPIO 9	GISTM (Requisito 9.1)	NÃO ATENDIDO	TOTAL
			-	Não há correspondência direta na ISO 14001		
- O EdR é responsável por verificar se a instalação de rejeitos (ou seus componentes) foi:						

	- Concebida em conformidade com os objetivos e indicadores de desempenho, as diretrizes, as normas e os requisitos legais aplicáveis?	PRINCÍPIO 4, 7, 9 e 10	GISTM (Requisito 4.8 Requisito 7.5 Requisito 9.3 Requisito 10.4)	NÃO ATENDIDO	PARCIAL	
		-	Não há correspondência direta na ISO 14000			
	- Construída, e está performando, ao longo do ciclo de vida, de acordo com a intenção do projeto, objetivos e indicadores de desempenho, diretrizes aplicáveis, normas e requisitos legais?	PRINCÍPIO 4, 7, 9 e 10	GISTM (Requisito 4.8 Requisito 7.5 Requisito 9.3 Requisito 10.4)	NÃO ATENDIDO	PARCIAL	
		-	Não há correspondência direta na ISO 14001			
	Para instalações de rejeitos que incluem estruturas de retenção/barragens:					
	- É responsável pelas inspeções de segurança de barragens e relatórios associados?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.3)	NÃO ATENDIDO	PARCIAL	
		-	Não há correspondência direta na ISO 14001			
	- O EdR participa de revisões de segurança de barragens?	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.4)	NÃO ATENDIDO	TOTAL	
		-	Não há correspondência direta na ISO 14001			
	- O EdR participa nas avaliações de risco da instalação de rejeitos?	PRINCÍPIO 6 e 7	GISTM (Requisito 7.4 Requisito 6.5)	NÃO ATENDIDO	TOTAL	
		-	Não há correspondência direta na ISO 14001			
	- O EdR é acessível para revisores independentes?	-	No GISTM não existem menção do EdR ser acessível para os revisores independentes	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO	
		-	Não há correspondência direta na ISO 14001			
	- A empresa documentou o papel e as responsabilidades do EdR, relatando relacionamentos, linhas de comunicação e competências necessárias?	PRINCÍPIO 9	GISTM (Requisito 9.2)	NÃO ATENDIDO	TOTAL	
-		Não há correspondência direta na ISO 14001				

		- O EdR dispõe de experiência e conhecimentos adequados aos requisitos de gestão de risco da instalação?	PRINCÍPIO 9	GISTM (Requisito 9.1)	NÃO ATENDIDO	TOTAL
		-	-	Não há correspondência direta na ISO 14001		
		- O EdR dispõe de qualificações adequadas, incluindo, se for caso disso, uma certificação profissional relevante para a jurisdição em que se situa a instalação de rejeitos?	PRINCÍPIO 9	GISTM (Requisito 9.1)	NÃO ATENDIDO	TOTAL
		-	-	Não há correspondência direta na ISO 14001		

O último ponto avaliado pela tabela de conformidade no indicador 3 refere-se ao Engenheiro de Registro. Este instrumento é tratado tanto no TSM quanto no GISTM, porém, não é contemplado na ISO. Portanto, já era esperado que a ISO apresentasse um baixo nível de equivalência após a avaliação desse quesito. Foram considerados 11 critérios, nos quais a ISO demonstrou equivalência parcial em apenas 1 deles, enquanto os outros 10 não possuem qualquer tipo de equivalência. Em comparação com o GISTM, observa-se uma maior aderência, com 7 critérios totalmente equivalentes, 3 atendidos parcialmente e apenas 1 critério que não foi atendido.

5.4 INDICADOR 4: REVISÃO ANUAL DE GESTÃO DE REJEITOS

Sobre a revisão anual, indicador 4 do protocolo de gestão de rejeitos, o guia do TSM estabelece que a gerência ou alta administração deve conduzir revisões regulares para garantir a melhoria contínua com base na Avaliação e Garantia de Desempenho. Durante o processo de revisão, são avaliados o status das ações anteriores, a eficácia do sistema de gestão de rejeitos, do PRE, do PPE e do manual OMC, bem como o desempenho da instalação de rejeitos.

A revisão abrange a eficácia da gestão de riscos, adequação dos recursos, integração de atividades e identificação de oportunidades de melhoria, com planos de ação associados. Realizada tipicamente anualmente, a revisão abrange fases como construção inicial, operações, construção em andamento e fechamento.

Além de abordar aspectos técnicos, a revisão pela alta administração busca garantir a satisfação do proprietário e abrange todos os aspectos da gestão da instalação de rejeitos. Proporciona, também, uma oportunidade para as partes envolvidas alinharem-se às exigências do projeto, discutirem mudanças e identificarem oportunidades de melhoria.

A revisão destaca questões significativas, como conformidade legal, manutenção da instalação, monitoramento, inspeções e auditorias. Os resultados são documentados e reportados ao Diretor Executivo Responsável, incluindo conclusões, planos de ação, recomendações para modificações e necessidade de recursos adicionais. O progresso na implementação dos planos é rastreado e reportado anualmente.

Quadro 23 - Revisão Anual De Gestão De Rejeitos

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM							
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA			
				ISO 14001	GISTM		
TSM (Indicator 4 - Revisão Anual da Gestão de Rejeitos)	Geral	Foi realizada uma revisão anual da gestão de resíduos para avaliar:					
		- Estado das ações da anterior revisão da gestão?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.3)	TOTAL	TOTAL	
			Auditoria interna	ISO 14001 (Item A.9.2)			
		- Adequação, eficácia e necessidade de alterações de:					
		- O sistema de gestão de rejeitos.	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.2 Requisito 10.3)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	
			Auditoria interna	ISO 14001 (Item 9.2)			
		- O PRE e PPE.	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.1) - Não há menção explícita de revisão do PRE e PPE, mas tem menção a revisão do Sistema de Gestão de Rejeito o qual o PRE e PPE fazem parte	TOTAL	ATENDIDO NA INTENÇÃO	
				Preparação e resposta a emergências			ISO 14001 (Item 8.2)
		- O manual OMC.	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	
			Avaliação de desempenho	ISO 14001 (Item 9)			
		- Desempenho da instalação de rejeitos	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.4)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	
			Avaliação de desempenho	ISO 14001 (Item 9)			
- Eficácia do gerenciamento de riscos?	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.1 Requisito 10.6)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL			

		Avaliação de desempenho	ISO 14001 (Item 9)		
	- A adequação dos recursos (humanos e financeiros) comprometidos com a gestão de rejeitos?	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.7)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		Avaliação de desempenho	ISO 14001 (Item 9)		
	- A integração de atividades de gestão de rejeitos com sistemas em todo o site (por exemplo, sistema de gestão ambiental e social)?	PRINCÍPIO 3	GISTM (Requisito 3.2)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		Avaliação de desempenho	ISO 14001 (Item 9)		
A revisão da gestão descreve as condições atuais relacionadas com a instalação de rejeitos, incluindo um resumo das atividades de construção e alterações significativas desde a última revisão da gestão, incluindo:					
	- Uma avaliação sobre se a instalação de rejeitos continua a cumprir os objetivos de desempenho e as premissas de projeto?	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.3)		
		Avaliação de desempenho	ISO 14001 (Item 9)	TOTAL	TOTAL
	- Um resumo de quaisquer desvios em relação as premissas de projeto ou às condições previstas desde a última revisão da gestão, incluindo uma avaliação dos impactos cumulativos desses desvios?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.5)		
		-	Não há correspondência direta na ISO 14001	NÃO ATENDIDO	TOTAL
O processo de revisão da gestão inclui a identificação e a avaliação da importância potencial de quaisquer alterações, desde a anterior revisão da gestão, que sejam relevantes para a gestão de rejeitos, incluindo:					
	- Alterações dos requisitos legais, das normas e orientações, das melhores práticas do setor e dos compromissos assumidos com as CDI?	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.1)	NÃO ATENDIDO	TOTAL
		-	Não há correspondência direta na ISO 14001		
	- Alterações das condições de exploração da mina ou das condições ambientais do local?	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.6)	NÃO ATENDIDO	TOTAL
		-	Não há correspondência direta na ISO 14001		

	- Alterações fora da propriedade da mina que possam influenciar a natureza dos potenciais impactos na instalação de rejeitos ou na mesma?	-	No GISTM não existem menção de considerar alterações fora da propriedade da mina	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO	
		-	Não há correspondência direta na ISO 14001			
	- Alterações no perfil de risco da instalação de rejeitos?	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.6) - Não há menção explícita ao critério mas o requisito 10.6 atende na intenção	NÃO ATENDIDO	ATENDIDO NA INTENÇÃO	
		-	Não há correspondência direta na ISO 14001			
	- Tecnologias, práticas ou conhecimentos relevantes ou emergentes relacionados com a gestão de rejeitos que possam potencialmente ser considerados na melhoria contínua?	PRINCÍPIO 3	GISTM (Requisito 3.2)			
		-	Não há correspondência direta na ISO 14001	NÃO ATENDIDO	TOTAL	
	A análise da gestão apresenta um resumo das questões significativas relacionadas com o desempenho do sistema de gestão da instalação de rejeitos, atualizado desde a revisão da gestão anterior, incluindo:					
	- Cumprimento dos requisitos legais, conformidade com as normas, políticas e compromissos e status de implementação das medidas corretivas?	-	Não abordado no GISTM			
		Avaliação do atendimento aos requisitos legais e outros requisitos	ISO14001 (Item 9.1.2)	TOTAL	NÃO ATENDIDO	
	- Manutenção de instalações de rejeitos?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)			
		-	Não há correspondência direta na ISO 14001	NÃO ATENDIDO	TOTAL	
	- Supervisão de instalações de rejeitos?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)			
		-	Não há correspondência direta na ISO 14001	NÃO ATENDIDO	TOTAL	
	- Inspeções, auditorias internas ou externas, avaliações de eficácia e revisão independente?	PRINCÍPIO 10	GISTM (Requisito 10.5)			
	Avaliação de desempenho	ISO14001 (Item 9)	TOTAL	TOTAL		
São documentados os resultados da análise da gestão e incluem:						
- Conclusões sobre o desempenho:	PRINCÍPIO 7	Requisito 7.3 Requisito 7.4	ATENDIDO NA INTENÇÃO		TOTAL	
	Informação documentada	ISO14001 (Item 7.5)				
- Das instalações de rejeitos;	PRINCÍPIO 7	Requisito 7.3 Requisito 7.4	ATENDIDO NA INTENÇÃO		TOTAL	
	Informação documentada	ISO14001 (Item 7.5)				
- Do sistema de gestão de rejeitos;	PRINCÍPIO 10	Requisito 10.2	ATENDIDO NA INTENÇÃO		TOTAL	
	Informação documentada	ISO14001 (Item 7.5)				

	- Do PRE e PPE;	PRINCÍPIO 13	GISTM (Requisito 13.1) - Não há menção explícita de revisão do PRE e PPE, mas tem menção a revisão do Sistema de Gestão de Rejeito o qual o PRE e PPE fazem parte	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO	
		Informação documentada	ISO14001 (Item 7.5)			
	- Do Manual OMC;	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	
		Informação documentada	ISO14001 (Item 7.5)			
	Se necessário, planos de ação para:					
	- Garantir que os objetivos de desempenho sejam atingidos;	PRINCÍPIO 7	Requisito 7.3	TOTAL	TOTAL	
		Planejamento de ações	ISO14001 (Item 6.1.4)			
	- Abordar as não conformidades com requisitos, normas, políticas ou compromissos;	-	Não abordado no GISTM	TOTAL	NÃO ATENDIDO	
		Avaliação do atendimento aos requisitos legais e outros requisitos	ISO14001 (Item 9.1.2)			
	- Implementar recomendações para melhoria contínua.	PRINCÍPIO 6	Requisito 6.5	TOTAL	TOTAL	
		Melhoria	ISO14001 (Item 10)			
	- Recomendações para modificações no sistema de gestão de rejeitos, no PRE, no PPE ou no manual da OMC;	PRINCÍPIO 6	Requisito 6.5	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	
		Planejamento de ações	ISO14001 (Item 6.1.4)			
	- Alguma recomendação sobre recursos adicionais para a gestão de rejeitos.	PRINCÍPIO 6	Requisito 6.5	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL	
		Planejamento de ações	ISO14001 (Item 6.1.4)			
- Os resultados da revisão anual da gestão de rejeitos foram comunicados ao DER e ao EdR?	PRINCÍPIO 7 e 10	Requisito 7.5 Requisito 10.2	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL		
	Análise crítica pela direção	ISO14001 (Item 9.3)				
- O progresso na implementação de planos de ação é monitorado e relatado pelo menos anualmente ao DER?	PRINCÍPIO 10	Requisito 10.2	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL		
	Análise crítica pela direção	ISO14001 (Item 9.3)				

O indicador 4 é meticulosamente avaliado pela tabela de conformidade do protocolo de rejeitos, envolvendo 31 critérios específicos. No entanto, a ISO 14001 revelou um nível de equivalência consideravelmente baixo com esse indicador. Apenas 8 critérios obtiveram equivalência total, enquanto 8 não apresentaram qualquer tipo de equivalência.

Adicionalmente, 15 critérios, correspondendo a 48% do total, tiveram apenas uma equivalência parcial.

Em contrapartida, o GISTM demonstrou um desempenho notável. Dos 31 critérios, 25 alcançaram equivalência total, representando cerca de 81% do total. Os 6 critérios restantes foram divididos entre 3 com equivalência na intenção e 3 sem equivalência. Esses resultados indicam uma aderência mais substancial do GISTM em comparação com a ISO 14001 no que diz respeito ao indicador 4 da tabela de conformidade do protocolo de rejeitos.

5.5 INDICADOR 5: MANUAL DE OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E CONTROLE

O indicador 5, do protocolo de rejeitos do TSM, é baseado nos requisitos do guia de OMC que traz conteúdo para desenvolver manuais específicos de Operação, Manutenção e Controle (OMC) em locais eficazes. Proprietários de instalações de rejeitos são incentivados a utilizar esse guia para criar seus próprios manuais de OMC específicos do site. A ênfase está na integração das atividades de OMC, alinhadas aos objetivos do projeto, plano de gerenciamento de risco, controles críticos e metas de fechamento da instalação. Os resultados das atividades de OMC são essenciais para apoiar decisões responsáveis na gestão de rejeitos ao longo do ciclo de vida. O guia visa otimizar o desempenho e gerenciar riscos, colaborando com o guia de rejeitos, visando minimizar possíveis danos. É ressaltado que o guia não substitui a experiência profissional ou requisitos legais, aconselhando que os proprietários obtenham a orientação qualificada, incluindo a jurídica, para abordar especificidades e garantir tratamento adequado das condições de cada instalação.

Requisitos gerais

O manual OMC é um documento prático desenvolvido para os gestores de rejeitos, sendo utilizado no cotidiano pelos envolvidos na gestão. Sua redação clara e acessível o torna uma ferramenta eficaz, e sua revisão regular é crucial para garantir a atualização contínua. Destina-se ao pessoal diretamente envolvido na gestão de rejeitos, abordando controles operacionais, riscos e a fase do ciclo de vida da instalação.

O escopo do manual é definido em termos geográficos ou organizacionais, cobrindo todas as atividades relevantes. É um documento específico do site, alinhado com a intenção do projeto, integrando controles críticos e refletindo o perfil de risco. Sua eficácia é sustentada pela integração com planos gerais do site, fornecendo base para decisões informadas na gestão de rejeitos.

O manual é redigido por especialistas da instalação, sendo claro, conciso e facilmente acessível eletronicamente. Sua validade e atualização são asseguradas, e sua utilidade é comprovada ao longo do tempo com melhorias contínuas baseadas em feedback, avaliações de desempenho e lições aprendidas. O manual não é prescritivo, mas destaca elementos essenciais para sua eficácia.

Quadro 24 - Requisitos gerais

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM						
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA		
				ISO 14001	GISTM	
Indicador 5 - Manual OMC	Requisitos gerais	- O manual da OMC foi desenvolvido para ser específico das instalações de rejeitos às quais é aplicado?	Manual de Operações, Manutenção e Vigilância	GISTM (Glossário)	NÃO ATENDIDO	TOTAL
		-	-	-		
		- O manual da OMC descreve os limites do seu âmbito de aplicação?	Manual de Operações, Manutenção e Vigilância	GISTM (Glossário)	NÃO ATENDIDO	TOTAL
		-	-	-		
		- O escopo inclui controles operacionais que podem influenciar o desempenho e a gestão de riscos das instalações de rejeitos?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		Avaliação de desempenho	ISO 14001 (Item 9)			
		- O manual do OMC reflete as condições atuais e a fase do ciclo de vida da instalação de rejeitos?	Manual de Operações, Manutenção e Vigilância	GISTM (Glossário)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		Aspectos ambientais	ISO 14001 (Item 6.1.2)			
		- O manual da OMC foi desenvolvido com a contribuição de pessoal com conhecimento específico e detalhado da instalação de rejeitos?	PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.2)	NÃO ATENDIDO	TOTAL
		-	-	-		
		- Todo o pessoal envolvido na gestão de rejeitos tem acesso imediato ao manual do OMC ou a seções do manual do OMC relevantes para suas funções e responsabilidades?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		Controle de informação documentada	ISO 14001 (Item 7.5.3)			

A análise do indicador 4 na tabela de conformidade inicia-se pela avaliação dos requisitos gerais do manual de operação, manutenção e controle das estruturas de rejeitos presentes na unidade verificada. Nesse processo, 6 critérios são minuciosamente auditados. O GISTM se destacou ao apresentar uma equivalência total de 100% com os critérios do TSM, evidenciando uma conformidade integral.

Por outro lado, em relação à ISO, a avaliação revelou uma situação distinta. Três critérios foram identificados como não equivalentes, enquanto outros 3 foram classificados como atendidos na intenção. Esse resultado sugere uma lacuna na correspondência direta entre

os critérios da ISO e os requisitos específicos do TSM, apontando para áreas que podem exigir ajustes ou adaptações para alcançar uma equivalência total.

Ligações com outros sistemas

O manual de Operação, Manutenção e Controle deve esclarecer as conexões com outros planos e procedimentos relevantes, garantindo a integração e consistência nas atividades relacionadas à gestão de rejeitos. Isso inclui evitar duplicações, garantir uma implementação consistente, prevenir lacunas que possam afetar a gestão de rejeitos e fornecer documentação clara das conexões. A equipe de desenvolvimento deve colaborar com outros grupos no site para evitar conflitos entre esses planos e procedimentos e os objetivos globais da gestão responsável de rejeitos. Essa abordagem visa garantir a continuidade diante de mudanças pessoais ou ajustes em planos e procedimentos que não estão no escopo do manual da OMC.

Quadro 25 - Ligações com outros sistemas

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM						
REFERÊNCIA TSM		CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA	
					ISO 14001	GISTM
Indicador 5 - Manual OMC	Ligações com outros sistemas	- O manual do OMC descreve as ligações com outros planos e procedimentos relevantes e como esses outros planos e procedimentos se relacionam com a gestão de rejeitos e as atividades do OMC?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	TOTAL	TOTAL
			Planejamento de ações	ISO 14001 (Item A.6.1.4)		
		- Essa descrição de vínculos inclui funções associadas, responsabilidades, níveis de autoridade e procedimentos de comunicação entre as várias pessoas ou grupos responsáveis?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
			-	-		

Continuando com a análise do indicador 4, é considerada a integração do manual com outros sistemas no âmbito do sistema de disposição de rejeitos. Nesta fase, são avaliados 2 critérios específicos. Notavelmente, tanto o GISTM quanto a ISO exibiram desempenho

semelhante, apresentando um critério totalmente equivalente em ambos os casos, refletindo uma concordância integral. Contudo, é importante ressaltar que um segundo critério foi classificado como não equivalente nas duas avaliações.

Aplicação do manual OMC

Um manual de Operação, Manutenção e Controle busca integrar e garantir consistência nas atividades de gestão de rejeitos ao esclarecer conexões com outros planos e procedimentos. Isso envolve evitar duplicações, assegurar implementação consistente e prevenir lacunas. A colaboração entre a equipe de desenvolvimento e outros grupos no site é crucial para evitar conflitos e assegurar continuidade diante de mudanças pessoais ou ajustes fora do escopo do manual.

O treinamento, preferencialmente conduzido internamente, pode envolver partes externas no desenvolvimento de materiais. Avaliações e um mecanismo de rastreamento são recomendados para garantir competência do pessoal. O Proprietário deve ter uma estratégia de implantação, incluindo treinamento, para novos manuais de OMC ou revisões. Considerar um programa separado para requisitos de treinamento é sugerido. Mudanças de pessoal representam riscos, sendo o planejamento sucessório uma ferramenta crucial, embora geralmente fora do escopo do manual da OMC. O manual detalha requisitos de conhecimento, planos de transição e procedimentos para funções críticas.

Quadro 26 - Aplicação do manual OMC

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM						
REFERÊNCIA TSM		CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA	
					ISO 14001	GISTM
Indicador 5 - Manual OMC	Aplicação do manual do OMC	O manual do OMC descreve requisitos mínimos de conhecimento e competência para cada cargo com responsabilidades definidas?	PRINCÍPIO 8	GISTM (Requisito 8.6)	TOTAL	TOTAL
			Competência	ISO 14001 (Item 7.2)		
		Foi desenvolvida e implementada uma estratégia de implementação,	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	TOTAL	TOTAL
			Competência	ISO 14001 (Item 7.2)		

	incluindo uma componente de treinamento, para um novo manual do OMC ou para quaisquer revisões significativas do manual?				
Foram definidos processos para:					
	- Facultar ao pessoal acesso ao manual do OMC e aos documentos comprovativos?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	TOTAL	TOTAL
		Comunicação	ISO 14001 (Item 7.4)		
	- Informar o pessoal sobre alterações ao manual do OMC relevantes para as suas funções e responsabilidades?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	TOTAL	ATENDIDO NA INTENÇÃO
		Comunicação	ISO 14001 (Item 7.4)		

A avaliação da aplicação do manual é conduzida por meio de 4 critérios específicos. Notavelmente, em relação à ISO, foi observado um excelente nível de equivalência, atingindo 100%. No que diz respeito ao GISTM, destaca-se que 3 dos critérios alcançaram total equivalência, enquanto 1 teve equivalência atendida na intenção.

Revisão e atualização do manual do OMC

Revisões regulares do manual de OMC são essenciais, sendo a frequência determinada pelo perfil de risco e fase do ciclo de vida da instalação. A prática recomendada é a revisão anual durante a fase operacional e construção, podendo continuar no estágio de fechamento. Revisões adicionais podem ser desencadeadas por eventos significativos. A equipe de desenvolvimento deve considerar diversas informações, como desempenho da instalação, desvios do projeto, e mudanças nas condições do site. O manual deve registrar conhecimento específico, experiência, e lições aprendidas para gerenciar mudanças de pessoal. Revisões podem ser informadas por sistemas de gestão de rejeitos e devem considerar os impactos potenciais das alterações no perfil de risco. Atualizações podem abranger todo o manual ou módulos específicos, sendo necessárias em resposta a mudanças planejadas, pessoal ou outras mudanças.

Quadro 27 - Revisão e atualização do manual do OMC

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM							
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA			
				ISO 14001	GISTM		
Indicador 5 - Manual OMC	Revisão e atualização do manual do OMC	- São realizadas revisões e atualizações regulares do manual do OMC?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	PARCIAL	TOTAL	
			Avaliação do atendimento aos requisitos legais e outros requisitos	ISO 14001 (Item A.9.1.2)			
		- São realizadas revisões e atualizações desencadeadas por eventos significativos ou desvios das condições esperadas?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	NÃO ATENDIDO	TOTAL	
			-	-			
		- Como parte das revisões, o conhecimento e a experiência atualizados do pessoal local são considerados e incorporados em versões atualizadas do manual do OMC?	PRINCÍPIO 1	GISTM (Requisito 1.3)	NÃO ATENDIDO	TOTAL	
			-	-			
		- Quando da revisão do manual do OMC e da ponderação de alterações, são considerados os potenciais impactos das alterações propostas no perfil de risco da instalação de rejeitos?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	NÃO ATENDIDO	TOTAL	
			-	-			
		- Se forem introduzidas alterações no manual do OMC que possam ter impacto no perfil de risco, a justificativa dessas alterações foi documentada e a decisão de proceder a essas alterações foi tomada a um nível proporcional à alteração do perfil de risco associado?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.5)	NÃO ATENDIDO	TOTAL	
			-	-			
		O manual OMC é atualizado em resposta a:					
			- Alterações no pessoal ou nas funções referidas no manual do OMC?	PRINCÍPIO 8	GISTM (Requisito 8.6)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO
				Planejamento e controle operacionais	ISO 14001 (Item 8.1)		
	- outras alterações que possam ocorrer que	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)				

		devam ser abordadas antes da próxima revisão agendada do manual do OMC?	Planejamento e controle operacionais	ISO 14001 (Item 8.1)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO
--	--	---	--------------------------------------	----------------------	----------------------	----------------------

A avaliação da revisão e atualização do manual é realizada por meio de 7 critérios específicos. No contexto da norma ISO 14001, observou-se uma aderência menos expressiva, com 4 critérios avaliados como não equivalentes, 2 com equivalência na intenção e 1 equivalente parcial. Por outro lado, o GISTM apresentou um desempenho mais satisfatório, com 5 critérios alcançando equivalência total e 2 sendo atendidos na intenção.

Governança OMC - Funções, responsabilidades e níveis de autoridade

Um manual de OMC orienta o pessoal na gestão de rejeitos, esclarecendo funções, responsabilidades e linhas de comunicação. Ele destaca a importância de focar em relacionamentos funcionais em vez de organizacionais. Matrizes RACI podem ser usadas para descrever funções e relacionamentos. O manual aborda a relação entre o proprietário, contratados e consultores, especificamente na coleta e análise de dados de monitoramento. Além disso, destaca claramente quem é responsável pelos dados, linhas de comunicação para relatórios fora da faixa esperada e ações a serem tomadas em caso de excedência dos critérios de desempenho. A gestão da qualidade, composta por garantia (QA) e controle (QC), é crucial, e o manual descreve requisitos e procedimentos, incluindo verificações de manutenção e protocolos para o monitoramento. As relações de relatórios são detalhadas no manual, incluindo a fluidez das informações relacionadas às atividades de OMC. Requisitos de relatório para resultados de monitoramento fora do esperado são destacados para garantir tomada de decisões oportuna.

Quadro 28 - Governança OMC - Funções, responsabilidades e níveis de autoridade

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM							
REFERÊNCIA TSM		CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA		
					ISO 14001	GISTM	
Indicador 5 -	Governança OMC - Funções, responsabilidades	O manual OMC descreve:					
		- Tarefas e funções	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	TOTAL	TOTAL	

Manual OMC	e níveis de autoridade	relacionadas com as atividades do OMC?	Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais	ISO 14001 (Item A.5.3)				
		- Funções, responsabilidades e nível de autoridade do pessoal ou grupos que assumem essas tarefas e funções, incluindo o Responsável pelas instalações de rejeitos, o EdR e outros funcionários-chave envolvidos na gestão de rejeitos?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais	ISO 14001 (Item A.5.3)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		Relações funcionais e linhas de comunicação:						
		- Entre o pessoal e os grupos envolvidos nas atividades do OMC;	PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.3)	Comunicação interna	ISO 14001 (Item 7.4.2)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO
		- Com pessoal e grupos fora do âmbito do manual do OMC e envolvidos em atividades que possam afetar a gestão de rejeitos e	PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.3)	Comunicação externa	ISO 14001 (Item 7.4.3)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO
		- Com partes externas, incluindo agentes reguladores e CDI?	-	-	Comunicação	ISO 14001 (Item 7.4)	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
		O manual OMC descreve a relação entre a empresa e os seus contratados no que diz respeito à coleta e análise de dados de supervisão, e o manual OMC aborda:						
		- Responsável pela coleta, gestão e análise de dados de monitoramento?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais	ISO 14001 (Item A.5.3)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO
		- Quais são as linhas de comunicação a comunicar caso os resultados estejam fora do intervalo especificado para o critério de desempenho do controle crítico?	-	-			NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
		Se os critérios críticos de desempenho do controle forem excedidos:						
		- Quais ações o Responsável e outros	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)			ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO

		funcionários devem tomar?			INTENÇÃO	INTENÇÃO
		- Que medidas se espera que os contratados tomem?	PRINCÍPIO 6 Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais	GISTM (Requisito 6.4) ISO 14001 (Item A.5.3)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO
Governança OMC - Acompanhamento das atividades do OMC	- O manual do OMC descreve processos e procedimentos para acompanhar a implementação das atividades do OMC?	Manual de Operações, Manutenção e Vigilância	GISTM (Glossário)	TOTAL	TOTAL	
		Sistema de gestão ambiental	ISO 14001 (Item A.4.4)			
Governança OMC - Gestão da qualidade	- Os requisitos, processos e procedimentos de gestão da qualidade para as atividades do OMC estão descritos no manual do OMC ou em outro documento?	Manual de Operações, Manutenção e Vigilância	GISTM (Glossário)	NÃO ATENDIDO	TOTAL	
		-	-			

No contexto da governança no Manual OMC, são analisados 11 critérios para verificar a conformidade. Tanto o GISTM quanto a ISO 14001 apresentaram desempenho aquém do esperado. Na ISO, apenas 2 critérios alcançaram equivalência total, enquanto 3 não tiveram qualquer tipo de equivalência, e os outros 6 foram atendidos na intenção. No que diz respeito ao GISTM, houve equivalência total em 4 dos critérios avaliados, enquanto 2 não atenderam à avaliação de equivalência e 5 foram atendidos na intenção.

Descrição das Instalações de Rejeitos

Um manual de OMC desempenha um papel crucial na gestão responsável de instalações de rejeitos ao longo do ciclo de vida. Diversos fatores, como condições do site, perspectivas regulatórias, requisitos legais, características da instalação e planos futuros, impactam o perfil de risco e desempenho. O manual resume essas informações, fornecendo orientação para entender implicações na gestão de rejeitos. Documentar e manter essas informações é essencial para uma gestão eficaz da mudança e responsabilidade na gestão de rejeitos.

Quadro 29 - Descrição das Instalações de Rejeitos

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM						
REFERÊNCIA TSM		CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA	
					ISO 14001	GISTM
Indicador 5 - Manual OMC	Descrição das Instalações de Rejeitos	- O manual do OMC inclui um resumo dos fatores que podem afetar o desempenho e o perfil de risco de uma instalação de rejeitos durante todo o ciclo de vida?	PRINCÍPIO 3	GISTM (Requisito 3.4)	TOTAL	TOTAL
			Ações para abordar riscos e oportunidades	ISO 14001 (Item 6.1)		
		- O manual OMC fornece orientações para facilitar o acesso e a recuperação de informações relevantes detalhadas?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.3) - O critério não é explicitamente abordado no GISTM, mas é parcialmente atendido nos Relatórios de Registro de Construção que devem ser elaborados	TOTAL	PARCIAL
			Controle de informação documentada	ISO 14001 (Item 7.5.3)		

A descrição das instalações de rejeitos é contemplada em apenas dois critérios no checklist. A avaliação revelou uma equivalência total desses critérios em relação à norma ISO 14001. Já em relação ao GISTM, observou-se que um critério foi considerado totalmente equivalente, enquanto o outro obteve uma equivalência parcial.

Operação

Um plano de transporte e destinação de rejeitos, referenciado no manual de OMC, é crucial para a gestão responsável durante o ciclo de vida de uma instalação. Práticas específicas são descritas para mitigar poeira, evitar a obstrução de dutos e ajustar métodos conforme necessidades. O manual abrange a vida útil do plano, detalha a capacidade restante e a frequência de atualização. Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) detalham elementos relevantes, objetivos e indicadores de desempenho para transporte e destinação de rejeitos.

O manual identifica requisitos e planos para construção de instalações em etapas, abrangendo métodos de empilhamento, expansão, materiais e garantia de qualidade. Descreve objetivos e indicadores de desempenho, incluindo a fase de construção inicial. A gestão eficaz

da água é essencial, e o manual detalha procedimentos em várias condições, bem como controles operacionais e indicadores de desempenho relacionados à água.

Procedimentos para controlar o acesso à instalação, garantindo a segurança e integridade, são abordados, incluindo perigos relacionados ao contato humano ou animal. O manual também descreve procedimentos para acesso de terceiros, quando necessário para usos tradicionais ou acordos de proprietários de terras.

Quadro 30 - Operação

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM						
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA		
				ISO 14001	GISTM	
Indicador 5 - Manual OMC	Operação	- O manual do OMC descreve objetivos de desempenho, indicadores e critérios para o funcionamento da instalação de rejeitos?	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.1)	TOTAL	TOTAL
			Monitoramento, medição, análise e avaliação	ISO 14001 (Item 9.1)		
		- O manual do OMC descreve procedimentos operacionais padrão para atender aos objetivos de desempenho, indicadores e critérios para a operação da instalação de rejeitos?	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.3)	TOTAL	TOTAL
			Monitoramento, medição, análise e avaliação	ISO 14001 (Item 9.1)		
	Operação - Transporte e Disposição de Rejeitos	- Foi desenvolvido e implementado um plano de transporte e disposição de rejeitos com base na intenção de concepção, nos objetivos de desempenho e no plano de gestão de risco para a instalação de rejeitos?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
			-	-		
		- O plano de transporte e disposição de rejeitos é referenciado e resumido no manual do OMC?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
			-	-		
		- Existem práticas específicas para implementar o plano descrito nos Procedimentos Operacionais de	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
			-	-		

	funcionamento e perturbações e descreve os objetivos e indicadores de desempenho para a gestão da água e os espectros de desempenho aceitáveis para esses indicadores?				
Operação - Acesso ao site	- O manual do OMC descreve procedimentos para controlar o acesso à instalação de rejeitos para garantir a integridade e a segurança da instalação do pessoal e do público em geral?	-	-		
		-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO

O quesito operação do indicador 5 é constituído por 15 critérios, evidenciando que o checklist do protocolo de rejeitos é detalhado de forma significativa, superando tanto a ISO 14001 quanto o GISTM nesse aspecto comparativo. Ao avaliar e comparar os critérios, observa-se uma equivalência total de apenas 5 critérios em relação ao GISTM, enquanto outros 7 não alcançam equivalência, e 3 são atendidos na intenção. Por sua vez, na ISO, 4 critérios apresentam equivalência total, 8 não possuem equivalência, e 3 são atendidos na intenção.

Manutenção

A manutenção abrange atividades preventivas, preditivas e corretivas para garantir a operação contínua e adequada da infraestrutura de uma instalação de rejeitos. O manual de OMC relaciona e descreve a infraestrutura sujeita à manutenção e categoriza as atividades de manutenção em preventiva, preditiva e corretiva.

A manutenção preventiva envolve atividades planejadas recorrentes, como trocas programadas de óleo e calibração de instrumentos. A manutenção preditiva é realizada em resposta a resultados de monitoramento, como a substituição de seções de dutos baseada na espessura do tubo. A manutenção corretiva é acionada pelos resultados do monitoramento, abrangendo reparos para evitar maior deterioração.

O manual de OMC identifica requisitos de manutenção informados pelos objetivos de desempenho e gerenciamento de risco. Utiliza ferramentas como Análise de Modo e Efeito de

Falha (FMEA) combinada com uma avaliação de gravata borboleta para identificar requisitos preventivos e preditivos. Também destaca atividades corretivas para eventos prováveis e confiáveis, com procedimentos detalhados.

O manual descreve procedimentos para todas as categorias de manutenção, incluindo natureza da atividade, localização da infraestrutura, qualificações necessárias, riscos, recursos, comunicações, rastreamento, documentação, relatórios e frequência. Para manutenção preditiva e corretiva, detalha ligações com atividades de monitoramento e procedimentos para retorno à operação normal.

Além disso, o manual de OMC aborda a gestão de estoques de materiais, como peças e materiais filtrantes, essenciais para manter a operação contínua. Identifica a necessidade de manter recursos de planos de resposta de emergência em estoque para situações de crise. O manual descreve também a coleta e registro de informações durante as atividades de manutenção, incluindo listas de verificação e formulários. Exemplos de documentação incluem registros de equipamentos, histórico de trabalho, registros de qualidade e inventário de peças.

Quadro 31 - Manutenção

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM						
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA		
				ISO 14001	GISTM	
Indicador 5 - Manual OMC	Manutenção	O manual OMC identifica e descreve:				
		- Infraestruturas abrangidas pelo manual OMC que tenham requisitos de manutenção?	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
			Recursos	ISO 14001 (Item A.7.1)		
		- atividades de manutenção preventiva, preditiva e corretiva?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
		Os objetivos de desempenho da instalação de rejeitos, o plano de gerenciamento de riscos e os controles críticos foram usados para identificar os requisitos de manutenção?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
	-	-				

		O manual do OMC identifica atividades de manutenção que estão fora do escopo do manual do OMC que podem afetar a gestão de rejeitos e são abordadas em outros planos ou procedimentos relacionados?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
			-	-		
		Para as atividades de manutenção não abordadas no manual do OMC o manual descreve as funções, responsabilidades e comunicações para garantir que essas atividades de manutenção sejam realizadas de forma consistente com os requisitos para a gestão de rejeitos?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
			-	-		
Manutenção - Descrição das atividades de manutenção	Para todas as atividades de manutenção, o manual OMC descreve (ou estabelece uma ligação com as referências pertinentes):					
	- a natureza da atividade e os requisitos de manutenção específicos?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO	
		-	-			
	- a localização das infraestruturas que requerem manutenção?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO	
		-	-			
	- as qualificações ou competências necessárias para realizar a manutenção?	-	-	ATENDIDO NA INTENÇÃO	NÃO ATENDIDO	
		Competência	ISO 14001 (Item A.7.2)			
	- os riscos e procedimentos de segurança?	-	-	ATENDIDO NA INTENÇÃO	NÃO ATENDIDO	
		Ações para abordar riscos e oportunidades	ISO 14001 (Item A.6.1)			
	- pessoal ou grupos responsáveis pela manutenção?	-	-	ATENDIDO NA INTENÇÃO	NÃO ATENDIDO	
		Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais	ISO 14001 (Item A.5.3)			
	- recursos necessários para realizar a manutenção?	-	-	ATENDIDO NA INTENÇÃO	NÃO ATENDIDO	
		Recursos	ISO 14001 (Item A.7.1)			
	- procedimentos de comunicação associados a atividades de manutenção que possam afetar outras atividades?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO	
-		-				
- requisitos de acompanhamento e documentação?	-	-	ATENDIDO NA INTENÇÃO	NÃO ATENDIDO		
	Informação documentada	ISO 14001 (Item A.7.5)				
	-	-				

	- requisitos de relatórios?	Informação documentada	ISO 14001 (Item A.7.5)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	NÃO ATENDIDO
	- Para a manutenção preventiva, o manual OMC descreve as informações acima enumeradas e a frequência com que a atividade de manutenção deve ser realizada?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
Para a manutenção preditiva, o OMC descreve as informações acima enumeradas e:					
	- atividades de manutenção pré-definidas que são realizadas com base nos resultados das atividades de supervisão?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
	- Ligações com atividades de controle e seus resultados?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
Para a manutenção corretiva, o OMC descreve as informações acima enumeradas e:					
	- Acontecimentos prováveis e credíveis baseados na avaliação dos riscos e nos controles críticos?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
	- para cada evento, as atividades de manutenção corretiva pré-definidas?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
	- atividades de fiscalização associadas a esses eventos?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
	- Procedimentos de comunicação?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
	- procedimentos para retornar à operação normal (se aplicável)?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
	- O manual do OMC identifica materiais que devem ser mantidos em estoque no local para evitar atrasos na manutenção de componentes vinculados a controles críticos?	-	-	NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO

Na avaliação dos critérios de manutenção, tanto a ISO 14001 quanto o GISTM demonstram um desempenho significativamente inferior em comparação com o TSM. Ao analisar os 23 critérios em questão, no GISTM, apenas 1 critério atingiu total equivalência com

o critério de comparação, enquanto os outros 22 não apresentaram equivalência. Em relação à ISO, 16 critérios foram considerados sem equivalência, e 7 foram atendidos na intenção.

Controle

A observação do site, conduzida por todo o pessoal com treinamento, é essencial para identificar mudanças visíveis na instalação de rejeitos. Um manual de OMC detalha os processos para documentar observações e relatar resultados.

Inspeções, mais rigorosas que observações, são realizadas por engenheiros em cronogramas fixos, visando identificar condições indicativas de mudanças no desempenho da instalação. Inspeções especiais ocorrem após eventos extremos. O manual de OMC descreve escopo, frequência, condições desencadeadoras e processos para documentação e relatório.

O monitoramento de instrumentos, essencial para parâmetros não observáveis visualmente, demanda um manual de OMC para estabelecer parâmetros, frequência, instrumentos, responsabilidades e procedimentos de documentação. Planos de contingência são cruciais para garantir a continuidade da aquisição de dados em caso de interrupções.

Quadro 32 - Controle

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM							
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA			
				ISO 14001	GISTM		
Indicador 5 - Manual OMC	Controle - Observação do local e inspeções	Para efeitos de observação do local, o manual OMC descreve:				ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
		- Processos e procedimentos para documentar observações?	Manual de Operações, Manutenção e Vigilância	GISTM (Glossário)			
			Informação documentada	ISO 14001 (Item A.7.5)			
		- Processos para relatar quaisquer observações que tenham sido documentadas?	Manual de Operações, Manutenção e Vigilância	GISTM (Glossário)		ATENDIDO NA INTENÇÃO	TOTAL
			Comunicação	ISO 14001 (Item A.7.4)			
		Para as inspeções de rotina e especiais, o manual OMC descreve:				NÃO ATENDIDO	NÃO ATENDIDO
		- O âmbito e objetivo da inspeção;	-	-			
			-	-			
		-	-				

	- a frequência de realização das inspeções de rotina;	Avaliação do atendimento aos requisitos legais e outros requisitos	ISO 14001 (Item A.9.1.2)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	NÃO ATENDIDO
	-as circunstâncias que desencadeariam a necessidade de inspeções especiais;	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.4)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO
		-	-		
	- as condições ou aspectos a observar no âmbito da inspeção;	PRINCÍPIO 4	GISTM (Requisito 4.4 Requisito 4.5)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO
		-	-		
	- os processos e procedimentos para documentar e relatar resultados de inspeções?	Relatório Anual de Desempenho	GISTM (Glossário)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO
		Informação documentada	ISO 14001 (Item A.7.5)		
	O manual do OMC define a frequência e o escopo das inspeções de segurança de barragens, revisões de segurança de barragens e quaisquer outras inspeções técnicas?	PRINCÍPIO 4	GISTM (Requisito 4.2)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO
		Avaliação do atendimento aos requisitos legais e outros requisitos	ISO 14001 (Item A.9.1.2)		
	Para o monitoramento por instrumentos, o manual OMC descreve:				
Controle - Monitoramento de instrumentos	- Parâmetros a incluir no âmbito do monitoramento por instrumentos?	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.3)	TOTAL	TOTAL
		Generalidades	ISO 14001 (Item A.9.1.1)		
	- A frequência de aquisição de dados para cada parâmetro?	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.3)	TOTAL	TOTAL
		Generalidades	ISO 14001 (Item A.9.1.1)		
	- Os instrumentos a utilizar para cada parâmetro?	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.3)	TOTAL	ATENDIDO NA INTENÇÃO
		Generalidades	ISO 14001 (Item A.9.1.1)		
	- Quem é responsável pela coleta de dados para cada parâmetro?	-	-	TOTAL	NÃO ATENDIDO
		Generalidades	ISO 14001 (Item A.9.1.1)		
	- As localizações dos instrumentos ou locais onde as amostras devem ser coletadas;	PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.1)	TOTAL	TOTAL
		Generalidades	ISO 14001 (Item A.9.1.1)		
	- A metodologia e procedimentos de coleta de dados, incluindo os relacionados com a gestão da qualidade;	PRINCÍPIO 6	GISTM (Requisito 6.2)	TOTAL	ATENDIDO NA INTENÇÃO
		Generalidades	ISO 14001 (Item A.9.1.1)		

		- Os processos e procedimentos para documentar os resultados da supervisão por instrumentos;	Relatório Anual de Desempenho	GISTM (Glossário)	TOTAL	ATENDIDO NA INTENÇÃO	
			Generalidades	ISO 14001 (Item A.9.1.1)			
		- Quem é responsável por documentar os resultados?	PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.1)	TOTAL	TOTAL	
			Generalidades	ISO 14001 (Item A.9.1.1)			
	Controle - Análise de resultados de supervisão, comunicações e tomada de decisão	Para todas as atividades de supervisão e controle , o manual OMC descreve:					
		- O intervalo de observações esperado ou o desempenho dos parâmetros de controle, de modo a que quaisquer observações ou desempenho fora desse intervalo possam ser identificados e comunicados?	PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.3)	TOTAL	TOTAL	
			Avaliação do atendimento aos requisitos legais e outros requisitos	ISO 14001 (Item A.9.1.2)			
		- Metodologia e procedimentos para a análise dos dados, incluindo comparações com o desempenho esperado e controles críticos?	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.3)	ATENDIDO NA INTENÇÃO	ATENDIDO NA INTENÇÃO	
			Generalidades	ISO 14001 (Item A.9.1.1)			
		- O responsável pela análise dos dados de cada parâmetro?	-	-	ATENDIDO NA INTENÇÃO	NÃO ATENDIDO	
			Generalidades	ISO 14001 (Item 9.1.1)			
		- Formulário em que os resultados e a análise da supervisão devem ser comunicados?	Relatório Anual de Desempenho	GISTM (Glossário)	NÃO ATENDIDO	ATENDIDO NA INTENÇÃO	
			-	-			
		- Os prazos para a análise e comunicação de dados?	PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.3)	NÃO ATENDIDO	TOTAL	
			-	-			
		Os procedimentos de comunicação de resultados se:					
- as observações e o desempenho estão dentro do intervalo esperado?		PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.3)	TOTAL	TOTAL		
		Avaliação do atendimento aos requisitos legais e outros requisitos	ISO 14001 (Item A.9.1.2)				
- quaisquer observações ou desempenho estão fora do intervalo esperado?		PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.3)	TOTAL	TOTAL		
		Avaliação do atendimento aos requisitos legais e outros requisitos	ISO 14001 (Item A.9.1.2)				
- Quem é responsável pela comunicação?	PRINCÍPIO 11	GISTM (Requisito 11.3)	TOTAL	TOTAL			
	Generalidades	ISO 14001 (Item 7.4.1)					
	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.5)	TOTAL	TOTAL			

		- A quem os relatórios devem ser enviados?	Generalidades	ISO 14001 (Item 7.4.1)	TOTAL	TOTAL
		- O manual OMC descreve as condições em que a frequência de monitoramentos de determinados parâmetros deve ser aumentada e as condições em que a frequência normal pode ser retomada?	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.5)		
		Generalidades	ISO 14001 (Item 9.1.1)			

O conjunto de requisitos de controle é composto por 26 critérios, e ao comparar com a ISO 14001, observou-se que 14 desses critérios apresentam equivalência total, 3 não atendem a nenhum critério de equivalência, e 9 são atendidos na intenção. No caso do GISTM, embora tenha uma performance ligeiramente inferior, registram-se 13 critérios atendidos integralmente, 9 atendidos parcialmente, e 4 que não foram atendidos.

Ligações com o Plano de Resposta a Emergências

O Manual de Operação e Manutenção (OMC) e o Plano de Ação de Emergência (PAE) são documentos inter-relacionados, ambos essenciais para a gestão responsável de rejeitos. Embora distintos, eles compartilham ligações cruciais para assegurar uma resposta integrada e eficaz a situações críticas.

O OMC aborda principalmente condições normais e perturbadas da instalação, delineando procedimentos operacionais padrão, atividades de manutenção e monitoramento de rotina. Contudo, deve conter informações necessárias para facilitar a transição suave dessas condições para situações de emergência.

Por outro lado, o PAE é projetado especificamente para lidar com emergências potenciais, descrevendo impactos associados, medidas de preparação, resposta e procedimentos para mitigar impactos ambientais e de segurança. Ele também delinea papéis, responsabilidades, procedimentos de notificação e sistemas de alerta.

As ligações entre o OMC e o PAE são vitais para garantir uma abordagem abrangente. O OMC deve conter informações específicas sobre como a instalação transita de condições normais para emergenciais, detalhando desempenho, funções e responsabilidades durante

emergências. Essa integração assegura que, em caso de emergência, o pessoal possa agir eficientemente com base nas diretrizes estabelecidas no OMC e PAE.

Quadro 33 - Ligações com o Plano de Resposta a Emergências

CRITÉRIOS QUE SE INTEGRAM							
REFERÊNCIA TSM	CRITÉRIO TSM	REFERÊNCIA	CRITÉRIO EQUIVALENTE	EQUIVALÊNCIA			
				ISO 14001	GISTM		
Indicador 5 - Manual OMC	Ligações com o Plano de Resposta a Emergências	O manual OMC descreve, para cada situação de emergência potencial plausível:					
		- O desempenho, as ocorrências ou as observações que resultariam na declaração de uma emergência?	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.4)	TOTAL	TOTAL	
		Generalidades		ISO 14001 (Item A 6.1.1)			
		- As funções e responsabilidades do pessoal-chave em transição de condições normais ou perturbadas para uma emergência?	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.4 Requisito 7.5)	TOTAL	TOTAL	
		Preparação e resposta a emergências		ISO 14001 (Item A 8.2)			
		- As ações a serem tomadas para a transição de condições normais ou perturbadas para uma situação de emergência?	PRINCÍPIO 7	GISTM (Requisito 7.4)	TOTAL	TOTAL	
Preparação e resposta a emergências		ISO 14001 (Item A 8.2)					

E, para concluir, o checklist aborda a conformidade das conexões entre o manual OMC e o plano de resposta a emergências. Tanto a ISO 14001 quanto o GISTM, ao serem comparados e avaliados através desses critérios, apresentam total equivalência com o TSM.

Essa constatação indica uma robusta conformidade entre as normativas ISO 14001 e GISTM no que diz respeito à integração do manual OMC com o plano de resposta a emergências. Essa equivalência sugere uma harmonização efetiva desses aspectos cruciais entre as diferentes normativas, proporcionando um sólido respaldo para situações de emergência e contingências.

5.6 CONSOLIDADO DE EQUIVALÊNCIA ENTRE TSM X GISTM X ISO14001

Após o processo de comparação de critérios e avaliação de equivalências obtivemos os resultados demonstrados na tabela abaixo. A tabela apresenta os resultados de equivalência em relação à ISO 14001:2015 e ao GISTM, considerando um cenário de integração no Sistema Integrado de Gestão. No total foram avaliados 302 critérios e as categorias "Total", "Na Intenção", "Parcial" e "Não Atendido" são avaliadas em termos de quantidade de critérios e percentual de equivalência.

Tabela 7 - Consolidado de equivalência entre TSM X GISTM X ISO14001

RESULTADO DE EQUIVALÊNCIA EM RELAÇÃO AO TSM			
NORMA	EQUIVALÊNCIA	QUANTIDADE DE CRITÉRIOS	PERCENTUAL DE EQUIVALÊNCIA
ISO 14001:2015	TOTAL	133	44%
	NA INTENÇÃO	91	30%
	PARCIAL	4	1%
	NÃO ATENDIDO	74	25%
GISTM	TOTAL	192	64%
	NA INTENÇÃO	38	13%
	PARCIAL	11	4%
	NÃO ATENDIDO	61	20%

Ambas as normas demonstraram um alto nível de equivalência, indicando uma conformidade considerável com os critérios estabelecidos para seus respectivos sistemas. Para a ISO 14001:2015, o resultado total de equivalência atinge 44%, enquanto o GISTM supera esse valor com um impressionante 64%.

Importante notar que, para alcançar uma equivalência total, é necessário observar tanto os critérios do TSM quanto da norma comparada, assegurando uma compatibilidade completa. Sob essa ótica, a análise revela que o GISTM apresenta uma equivalência mais abrangente, com apenas 13% na intenção de equivalência e 20% não atendido.

Esses resultados sugerem que ambas as normas possuem uma base sólida para integração no Sistema Integrado de Gestão. Apesar de um desempenho global positivo, áreas identificadas como "Não Atendido" merecem atenção para fortalecer a conformidade. Essa perspectiva integrada, considerando a forte equivalência, promete maximizar benefícios e sinergias entre os sistemas, contribuindo para uma gestão ambiental e de resíduos mais eficaz e sustentável na indústria de mineração.

6 CONCLUSÃO

As conclusões desta dissertação evidenciam a importância crescente de abordagens integradas para a gestão de rejeitos, destacando a necessidade de uma visão mais holística e eficiente dos sistemas de gestão existentes. A busca por práticas que possam promover a sinergia entre normas, como o Protocolo de Rejeitos do TSM, GISTM e ISO 14001, surge como uma resposta à demanda por maior agilidade, redução de redundâncias e aprimoramento contínuo.

Os objetivos delineados ao longo deste estudo foram alcançados com êxito, revelando grande equivalência entre os requisitos e critérios do TSM, GISTM e ISO 14001:2015. Essa equivalência não apenas valida a viabilidade de uma abordagem integrada, mas também sinaliza uma oportunidade para as organizações otimizarem seus esforços na implementação e manutenção desses sistemas.

Ressalta-se que a análise qualitativa dos critérios passíveis de integração oferece insights valiosos para a otimização do processo. A implementação de um modelo quantitativo de equivalência contribui para a compreensão mais precisa do alinhamento entre as normativas, fornecendo às empresas uma base sólida para a tomada de decisões estratégicas.

No entanto, é essencial reconhecer que esta pesquisa não abordou integralmente os critérios presentes na ISO e GISTM que não são mencionados no protocolo de rejeitos do TSM. Portanto, sugere-se como direção para futuras pesquisas uma análise mais abrangente desses elementos, visando aprofundar ainda mais a compreensão das possibilidades de integração.

Como uma sugestão adicional para pesquisas futuras, destaca-se a importância de desenvolver um checklist integrado entre as normativas. Esse instrumento prático pode se tornar uma valiosa ferramenta para as organizações, facilitando a implementação eficaz e integrada dos sistemas de gestão, ao mesmo tempo em que promove a conformidade com os requisitos e critérios de cada norma.

Esta dissertação não apenas fornece uma análise aprofundada da equivalência entre normas de gestão de rejeitos, mas também aponta para direções promissoras que podem impulsionar futuras pesquisas e práticas na busca por sistemas de gestão mais integrados, eficientes e sustentáveis.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14001: Sistema de gestão ambiental – Requisitos com orientações para o uso**. Rio de Janeiro, 2015.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 45001: Sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional – Requisitos com orientação para uso**. Rio de Janeiro, 2018.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 9001: Sistema de gestão da qualidade – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2015.

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2005). UNE 66.177: **Guia para a integração de los sistemas de gestão**. Madrid: AENOR.

CALDAS, R.M. **Gerenciamento dos aspectos e impactos ambientais**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

CARPINETTI, L.C.R.; GEROLAMO, M.C. **Gestão da qualidade ISO 9001:2015: requisitos e integração com a ISO 14001:2015**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.

CERQUEIRA J. P. **Sistemas de gestão integrados: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, SA 8000, NBR 16001 - Conceitos e Aplicações**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

DE CICCIO, Francesco. **Sistemas integrados de gestão: Agregando valor aos sistemas ISO 9000. Centro de Qualidade, Segurança e Produtividade**, São Paulo, nov, 2000. Disponível em: <<http://www.qsp.com.br/>>. Acesso em: 02 mar. 2023.

DOMINGUES, J. P. T., Sampaio, P., & Arezes, P. (2011). **Integração de sistemas de gestão: dados preliminares do projeto para desenvolvimento de uma metodologia para avaliação do nível de maturidade e eficiência**. In: II Encontro de Investigadores da Qualidade, Tóia, Portugal. Recuperado de <http://hdl.handle.net/1822/15378>.

DOMINGUES, José Pedro Teixeira; SAMPAIO, Paulo; AREZES, P. **Integração de sistemas de gestão. Dados preliminares do projeto para desenvolvimento de uma metodologia para avaliação do nível de maturidade e eficiência**. 2011.

DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na Empresa**. São Paulo: Atlas, 2014.

EPELBAUM, M. **Gestão ambiental empresarial**. São Paulo: Saraiva, 2007.

FERREIRA, C.S.; GEROLAMO, M.C.; **Análise da relação entre normas de sistema de gestão (ISO 9001, ISO 14001, NBR 16001 e OHSAS 18001) e a sustentabilidade empresarial. Gestão & Produção**, São Carlos, v.23, n.4, oct./dec. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104530X2016000400689>. Acesso em: 13 jun.2023.

MARSHALL Junior, **Gestão da qualidade e processos**. 1ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2012.

RIBEIRO NETO, J. B. M. **Sistemas de gestão integrados: qualidade, meio ambiente, responsabilidade social, segurança e saúde no trabalho**. São Paulo: Senac, 2008.

RODRIGUES, Romário Andrade. **Recomendações para implantação da ISO 14001** versão 2015. 2018.

SANTOS, G., et al. **Sistemas integrados de gestão: qualidade, ambiente e segurança**. 3.ª Edição. Revista e Aumentada. Editora Engebook, 2018.

SANTOS, Nádia Cristina Ribeiro dos. **A implementação da NBR ISO 14001:2004 em organizações: um estudo multicaso**. 2007. 171 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

SILVA, C.; PRZYBYSZ, L.C.B. **Sistema de Gestão Ambiental**. 1ª ed. Curitiba: Intersaberes, 2014.