

DIRETRIZES PARA
GERENCIAMENTO
DE SEGURANÇA DE
PROCESSOS
NA MINERAÇÃO
DO BRASIL







GOVERNANÇA

DIRETORIA EXECUTIVA

Raul Jungmann

Diretor-Presidente do IBRAM

Fernando Azevedo e Silva

Vice-Presidente do IBRAM

Alexandre Valadares Mello

Diretor de Assuntos Associativos e Mudança do Clima

Julio Cesar Nery Ferreira

Diretor de Sustentabilidade

Paulo Henrique Leal Soares

Diretor de Comunicação

Rinaldo César Mancin

Diretor de Relações Institucionais

Osny Vasconcellos

Diretor Administrativo e Financeiro

GOVERNANÇA

CONSELHO DIRETOR

BIÊNIO 2024-2025

Presidente do Conselho:

- **Anglo American Brasil**
Ana Sanches
Titular

Vice-Presidente do Conselho:

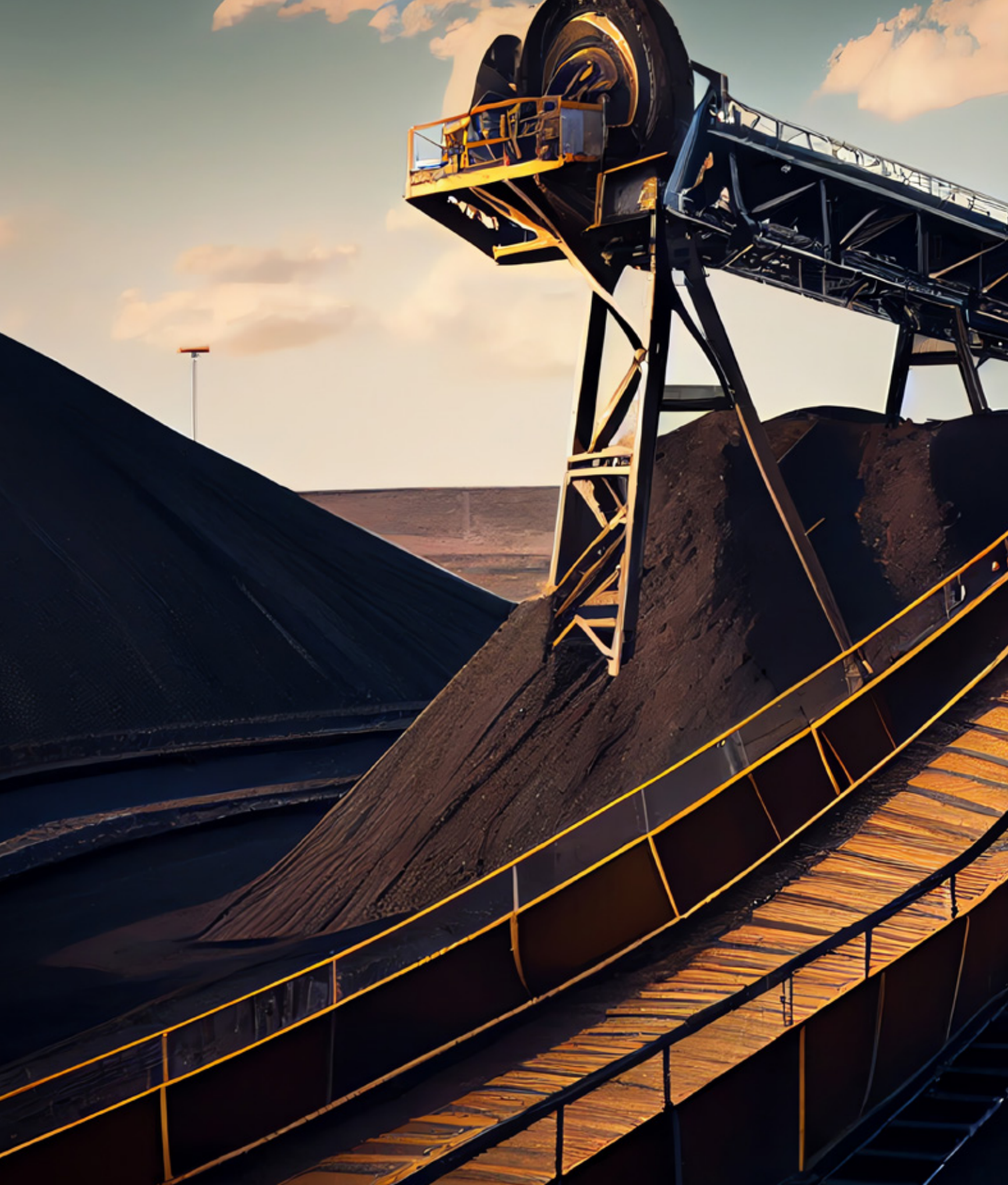
- **Lundin Mining**
Ediney Maia Drummond
Titular

CONSELHEIROS:

- **Alcoa**
Eduardo Doria - Titular
Michelle Shayo - Suplente
- **Anglo American Brasil**
Ivan de Araujo Simões Filho -
Suplente
- **AngloGold Ashanti**
Marcelo Pereira - Titular
Othon de Villefort Maia - Suplente
- **ArcelorMittal**
Wagner de Brito Barbosa - Titular
Wanderley José de Castro - Suplente
- **BAMIN**
Eduardo Jorge Ledsham - Titular
Alexandre Victor Aigner - Suplente
- **Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração - CBMM**
Eduardo Augusto Ayroza Galvão
Ribeiro - Titular
Ricardo Fonseca de Mendonça Lima
- Suplente
- **Copelmi Mineração Ltda**
Cesar Weinschenck de Faria - Titular
Roberto da Rocha Miranda de Faria -
Suplente
- **Embu S.A. Engenharia e Comércio**
Daniel Debiazzi Neto - Titular
Luiz Eulálio Moraes Terra - Suplente

- **Kinross Brasil Mineração S.A.**
Gilberto Carlos Nascimento Azevedo - Titular
Ana Cunha - Suplente
- **Lundin Mining**
Luciano Antonio de Oliveira Santos - Suplente
- **Mineração Caraíba S.A.**
Eduardo de Come - Titular
Antonio Batista de Carvalho Neto - Suplente
- **Mineração Paragominas S.A. (HYDRO)**
Anderson Baranov - Titular
Paula Amelia Zanini Marlieri - Suplente
- **Mineração Rio Do Norte S.A. – MRN**
Guido Roberto Campos Germani - Titular
Vladimir Senra Moreira - Suplente
- **Mineração Taboca S.A**
Newton A. Viguetti Filho - Titular
Ronaldo Lasmar - Suplente
- **Mineração Usiminas S.A.**
Carlos Hector Rezzonico - Titular
Marina Pereira Costa Magalhães - Suplente
- **Minerações Brasileiras Reunidas - MBR**
Octavio Bulcão - Titular
Marcelo Sampaio - Suplente

- **Mosaic Fertilizantes**
Adriana Kupcinskas Alencar - Titular
Emerson Araken Martin Teixeira - Suplente
- **Nexa Resources**
Jones Belther - Titular
Guilherme Simões Ferreira - Suplente
- **Samarco Mineração S.A.**
Rodrigo Alvarenga Vilela - Titular
Felipe Starling - Suplente
- **Vale**
Alexandre Silva D´Ambrosio - Titular
Lauro Angelo Dias de Amorim - Suplente
Marcello Magistrini Spinelli - Titular
Vinícius Resende Domingues - Suplente
Rafael Bittar - Titular
Helga Paula Patrícia Franco - Suplente





DIRETRIZES PARA GERENCIAMENTO DE SEGURANÇA DE PROCESSOS NA MINERAÇÃO DO BRASIL

Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM

MAIO | 2024

© 2024 Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM)

SHIS QL 12 cj O (zero) casa 04, Lago Sul.
CEP:71.630-205 – Brasília/DF
Telefone: (61) 3364-7272
Endereço eletrônico:
<http://www.ibram.org.br>

Projeto Gráfico, diagramação, capa e ilustrações:

Pablo Frioli

Fotografias

Banco de Imagens e Adobestock

Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM

Diretrizes para Gerenciamento de
Segurança de Processos na Mineração do
Brasil. E Book. Organizador, Instituto Brasileiro
de Mineração. 1.ed. - Brasília: IBRAM, 2024.

128p. : il.

ISBN: 978-85-61993-19-1

1.Mineração 2. Segurança de Processos
3.Gerenciamento.

Disponível em: www.ibram.org.br

CDU 622.2.624

Elaborada por Cláudia Franco de Salles Dias

© Todos os direitos reservados.
É permitida a reprodução de dados e de
informações contidos nesta publicação, desde
que citada a fonte.

AGRADECIMENTOS

O Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) agradece aos membros do Comitê de Segurança de Processos e aos respectivos grupos de trabalho, GT 01 - Guia Técnico e GT 03 - Indicadores de Segurança de Processos, bem como aos especialistas convidados, pelas contribuições técnicas na elaboração destas diretrizes.

Autores(as) coordenadores:

Eduardo de Maio Francisco – Vale
Juliana de Souza Mello – Vale
Raquel Redivo Pinto – Vale

Autores (as) membros dos Subcomitês:

Adriano Márcio Soares – Nexa Resources
Andreia Francisco Andrade – Nexa Resources
Ariadna Gonçalves Moreira – Anglo American
Carlos Henrique Trindade Silva – Arcelor Mittal
Daniel José dos Santos – Anglo American
Eduardo Barbosa de Almeida – Mineração Usiminas
Eduardo de Maio Francisco – Vale
Ewerton Rodrigues – Mosaic Fertilizantes
Fernanda Costa Pinto Fontanelli – Nexa Resources
Gerson Francisco Brauner – Enaex
Hellen Mello – Vale
Julio César Augusto Gomes – Alcoa
Leonardo Lorenzo Nogueira Figueiredo – Mosaic Fertilizantes
Leonardo Sileiran Ramos Leite – Vale
Livia Junqueira Pereira – Anglo American
Lucas T. Figueiredo – Anglo American
Raquel Melo Santos – Vale
Sergio Luiz do Nascimento – Mineração Usiminas
Wagner de Souza Silva – Anglo American

Equipe diretiva:

Ariadna Gonçalves Moreira – Anglo American
Claudia Mara Braga Fernandes Pellegrinelli – IBRAM
Eduardo de Maio Francisco – Vale
Juliana de Souza Mello – Vale
Patrícia de Medeiros Baptista Moreira –IBRAM
Raquel Redivo Pinto – Vale
Wagner de Souza Silva – Anglo American

Revisores (as):

Eduardo Barbosa de Almeida – Mineração Usiminas
Fernando Antônio Cláudio – IBRAM
Juliana De Souza Mello – Vale
Raquel Redivo Pinto – Vale

SUMÁRIO

PREFÁCIO	12
APRESENTAÇÃO	14
1. ESTRUTURA DO MODELO DE GERENCIAMENTO DE SEGURANÇA DE PROCESSO NA MINERAÇÃO (GSPM)	30
1.1 Modelo do Gerenciamento de Segurança de Processos na Mineração (GSPM)	32
1.2 Princípios e Características dos Elementos do GSPM	34
1.2.1 Tecnologia	34
1.2.1.1 Pacote Tecnológico	34
1.2.1.2 Identificação de Perigos e Análise de Riscos de Processos e Operações	37
1.2.2 Operações	39
1.2.2.1 Gerenciamento de Mudanças	39
1.2.2.2 Procedimentos Operacionais	42
1.2.3 Instalações, Equipamentos e Estruturas	44
1.2.3.1 Qualidade Assegurada	44
1.2.3.2 Revisões de Segurança de Pré-Partida	46
1.2.3.3 Integridade e Confiabilidade de Ativos, Equipamentos e Estruturas	48
1.2.4 Pessoas	50
1.2.4.1 Comunicação e Investigação de Incidentes	50
1.2.4.2 Planejamento e Resposta a Emergências	53
1.2.4.3 Gerenciamento de Contratadas	55
1.2.4.4 Auditoria	57

1.2.5	Liderança	58
1.2.5.1	Treinamento e Desempenho	58
1.3	Interação Entre os Elementos do GSPM	62
1.3.1	Tecnologia	62
1.3.1.1	Pacote Tecnológico	62
1.3.1.2	Identificação de Perigos e Análise de Riscos de Processos e Operações	66
1.3.2	Operações	69
1.3.2.1	Gerenciamento de Mudanças	69
1.3.2.2	Procedimentos Operacionais	73
1.3.3	Instalações, Equipamentos e Estruturas	76
1.3.3.1	Qualidade Assegurada	76
1.3.3.2	Revisão de Segurança Pré-Partida	80
1.3.3.3	Integridade e Confiabilidade de Ativos, Equipamentos e Estruturas	84
1.3.4	Pessoas	88
1.3.4.1	Comunicação e Investigação de Incidentes	88
1.3.4.2	Planejamento e Resposta a Emergências	91
1.3.4.3	Gerenciamento de Contratadas	95
1.3.4.4	Auditoria	100
1.3.5	Liderança	101
1.3.5.1	Treinamento e Desempenho	101

2. PRINCÍPIO PARA IMPLEMENTAÇÃO DO GSPM 102

2.1 Operacionalização do GSPM 106

2.2 Composição do Comitê de GSPM 107

2.3 Atribuições do Líderes dos Eixos/Elementos 109

2.4 Atribuições do Coordenador do GSPM 111

2.5 Indicadores do Sistema de PSM 113

ANEXO I GUIA DE IDENTIFICAÇÃO DE INDICADORES DE SEGURANÇA DE PROCESSOS PARA A INDÚSTRIA DA MINERAÇÃO 115

1.1 Objetivo 115

1.2 Aplicação 115

1.3 Requisitos 115

1.3.1 Requisitos Gerais 115

1.3.2 Requisito Específico 116

1.3.3 Etapas do Processo 118

1.4 Reporte de Indicadores 127

1.5 Conclusão 127

PREFÁCIO

A indústria mineral, enquanto um dos pilares econômicos do Brasil, tem como premissa básica a segurança e a integridade de suas operações. A evolução tecnológica e a ampliação da complexidade dos processos industriais impõem um desafio constante: o gerenciamento eficaz da segurança de processos. Este manual, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), surge como um guia essencial para todas as empresas do setor, orientando práticas que promovam a segurança, minimizem riscos e garantam a sustentabilidade das operações.

O IBRAM, ciente das responsabilidades envolvidas na operação de processos industriais, especialmente no contexto da mineração, entende que a segurança é um valor inegociável. Este manual foi estruturado para oferecer uma visão abrangente sobre as melhores práticas em gerenciamento de segurança de processos, contemplando tanto os aspectos técnicos quanto organizacionais. Nosso objetivo é proporcionar às empresas do setor ferramentas para que possam identificar, avaliar e mitigar riscos, prevenindo incidentes que possam comprometer vidas humanas, o meio ambiente e os ativos das organizações.

A proposta deste manual não é apenas apresentar normas e procedimentos, mas também fomentar uma cultura de segurança

que seja integrada ao dia a dia das operações. Acreditamos que a segurança é resultado de uma gestão eficaz, combinada com o compromisso de todos os envolvidos. Este documento, portanto, serve como um alicerce para a construção de ambientes de trabalho mais seguros e para a consolidação de uma mineração cada vez mais responsável.

Esperamos que este manual seja um recurso valioso para profissionais e empresas de mineração, contribuindo para a promoção de uma indústria mais segura e sustentável. O IBRAM reafirma seu compromisso ESG com a excelência na gestão da segurança de processos e se coloca à disposição para continuar apoiando o setor no desenvolvimento de práticas que visam proteger as pessoas e o meio ambiente.

Boa leitura e sucesso na implementação das diretrizes aqui estabelecidas.

Eduardo de Maio Francisco

PhD, MSc, ChE – AIChE/CCPS Fellow

Coordenador da Elaboração deste Manual

APRESENTAÇÃO

É com grande satisfação que trazemos à sua apreciação o guia “Diretrizes para Gerenciamento de Segurança de Processos na Mineração do Brasil”, uma obra cuidadosamente elaborada pelo Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM). Este guia representa um avanço significativo em nossa jornada para fortalecer os compromissos ESG da Mineração do Brasil, promovendo uma cultura de segurança, responsabilidade e sustentabilidade em nosso setor.

A publicação oferece uma visão abrangente da estrutura e das opções de implementação do modelo de Gerenciamento de Segurança de Processos para a Mineração (GSPM). Inspirado nos princípios e conceitos do Process Safety Management (PSM), o GSPM busca não apenas implementar, mas alcançar a excelência em segurança de processos na indústria mineradora brasileira, contribuindo para a estabilidade operacional, o planejamento eficiente e a redução de custos.

Destinado a profissionais de diversos níveis hierárquicos envolvidos em atividades relacionadas à mineração e beneficiamento,

este guia é uma fonte valiosa de orientação e boas práticas. Seja para CEOs, diretores, gerentes, engenheiros, supervisores, operadores ou profissionais de segurança, as diretrizes contidas neste guia são essenciais para promover um ambiente de trabalho seguro e responsável.

O guia reflete o compromisso do IBRAM e das mineradoras associadas com a segurança e a excelência operacional na indústria mineradora brasileira. Estamos confiantes de que esta publicação se configurará em um recurso valioso para todos os profissionais envolvidos no setor, contribuindo para um futuro mais seguro e sustentável.

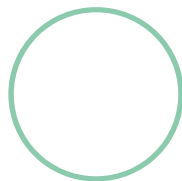
Atenciosamente,

Raul Jungmann

Diretor-Presidente Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM)



INTRODUÇÃO

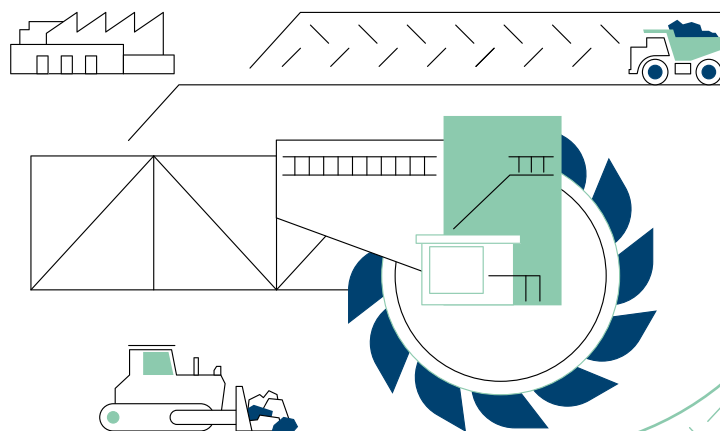


Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) é uma organização privada, sem fins lucrativos, com ações direcionadas a construir uma nova perspectiva de futuro para a mineração brasileira, traçando estratégias e liderando a transição do setor para um cenário ainda mais produtivo, sustentável, seguro e responsável com todos à sua volta.

Segundo o IBRAM, a mineração pode - e deve - ser um vetor para o desenvolvimento, indutora de avanços na tecnologia, contribuinte ativa para um modo de vida equilibrado e inclusivo, com cuidados às pessoas e ao meio ambiente.

Neste sentido, em 2019 o IBRAM - por meio da Carta Compromisso, que, posteriormente, acompanhando a tendência mundial, se transformou em ações responsáveis para atender o movimento ESG (meio ambiente, responsabilidade social e governança) - assumiu um importante trato com a sociedade: contribuir com a transformação da indústria da mineração, mobilizando empresas do setor a pensarem juntas em um futuro melhor.

Com o objetivo de impulsionar essa transformação cultural, foram incluídas iniciativas relacionadas à segurança das operações com um engajamento genuíno para serem devolvidos à sociedade a confiança, a admiração e o respeito às operações da indústria da mineração.



Para o IBRAM, a identificação plena de perigos e o efetivo gerenciamento de riscos são condições essenciais para assegurar que as operações de qualquer atividade econômica se apresentem em níveis de segurança aceitáveis ou superiores aos padrões exigidos. Em se tratando de acidentes industriais ampliados, constata-se que a abordagem de gerenciamento de riscos operacionais com foco exclusivo em Segurança Ocupacional não é suficiente para responder a esses novos desafios da indústria mineral, uma vez que a resposta aos fatores contribuintes para os eventos potencialmente capazes de impactar não só os trabalhadores, mas também ao meio ambiente, comunidades vizinhas e as pessoas que nelas estão inseridas abrangem outros aspectos técnicos relacionados aos processos – via de regra – não contemplados por essa disciplina.

Como parte das iniciativas oriundas dos compromissos ESG da Mineração, foi criado o Comitê de Segurança de Processos do IBRAM, com o objetivo de exercer um papel fundamental na disseminação e fortalecimento da cultura de Segurança de Processos na mineração. A atuação do comitê tem promovido a troca de conhecimentos entre os representantes das em-

presas signatárias e sinergias entre iniciativas de instituições de referência, como o ICMM (*International Council on Mining and Metals*) e o CCPS (*Center for Chemical Process Safety*), criando cooperações especiais entre esses órgãos e a mineração brasileira.

O Gerenciamento da Segurança de Processo (PSM – *Process Safety Management*) contribui significativamente para tornar as operações estáveis, pois o controle e monitoramento dos riscos diminuem a probabilidade de parada produtiva devido a eventos indesejados e fornecem a informação necessária para a correta alocação dos recursos. Sendo assim, além da segurança, existe um ganho no planejamento, redução de custos e aumento de produtividade devido à confiabilidade dos sistemas.

Nesse contexto, o IBRAM – amparado pelas empresas do setor – traçou três importantes iniciativas que buscam promover ações específicas para introduzir o conceito de Segurança de Processos no segmento, a saber:

- 1.** Elaborar um guia técnico definindo diretrizes e boas práticas visando implementar uma jornada de Segurança de Processo para mineração;
- 2.** Criar núcleo de excelência em Segurança de Processo do setor mineral no IBRAM, para compartilhar e desenvolver boas práticas;
- 3.** Criar relatório anual interno sobre Segurança de Processo por meio de fóruns específicos entre empresas do setor mineral.

Esse guia consultivo e seus anexos destinam-se às empresas associadas ao IBRAM e demais mineradoras, e materializam a iniciativa 1 acima, objetivando o desenvolvimento da abordagem de Segurança de Processo no setor de mineração, em consonância com a Carta de Compromisso firmada em 2019.

OBJETIVO

Este guia descreve a estrutura e alternativas de implementação do modelo de Gerenciamento de Segurança de Processos para a Mineração – GSPM, composto por cinco eixos desdobrados em doze elementos, bem como os princípios e características desses elementos e a inter-relação entre eles, baseado nas diretrizes e conceitos do PSM – Process Safety Management, visando implementar e atingir a excelência na Segurança de Processos na indústria da mineração.

APLICAÇÃO



guia deve ser útil para qualquer pessoa envolvida com atividades relacionadas a processos de mineração e beneficiamento, e também para aqueles que executam atividades que possam impactar direta ou indiretamente os riscos relacionados aos processos

e operações da organização, em todos os níveis hierárquicos: CEO's, diretores, gerentes, engenheiros de processo, supervisores, operadores de produção, técnicos de manutenção, gerentes e profissionais de segurança e funções de empresas contratadas, profissionais da área Recursos Humanos, Suprimentos, da área Jurídica, Engenharia e Projetos, Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos e Processos, bem como pessoas ligadas diretamente à execução de quaisquer atividades do Sistema de Gerenciamento de Segurança de Processos, a fim de orientar as atividades dos mesmos.

As organizações devem decidir como usar este guia, com base na sua estratégia corporativa para segurança, no grau de maturidade da cultura de segurança, na estrutura e dinâmica organizacionais, entre outros fatores. Os sistemas de gerenciamento existentes podem ser aproveitados, potencializados ou adaptados para contemplar os requisitos de segurança de processos estabelecidos pelo modelo de Gerenciamento de Segurança de Processos para Mineração - GSPM.

Abaixo, seguem algumas opções de uso deste documento:

- Utilizar este guia como referência para implementação tal qual o modelo na sua empresa;
- Adaptar ou combinar os sistemas de gestão existentes para contemplar os aspectos de Segurança de Processo estabelecidos neste guia, reformulando os processos vigentes e complementado as lacunas do sistema de gestão com novos processos ou atividades faltantes;
- Utilizar este guia como referência para aperfeiçoar um elemento particular do sistema de gestão existente.



SIGLAS E DEFINIÇÕES

Análise de risco – estudo ou uma análise de risco, associado a um conjunto de atividades ou à lista de cenários de acidentes potenciais. Uma análise de risco normalmente considera todos os três atributos do risco (O que pode dar errado? Quão grave pode ser? Com que frequência isso pode acontecer?). Uma análise de risco pode fornecer resultados qualitativos ou quantitativos.

Apetite pelo risco – quantidade e tipo de riscos que uma organização está preparada para buscar, reter ou assumir.

Área de abrangência – delimitação geográfica em que as atividades/processos ocorrem sob responsabilidade direta das organizações.

Ativos operacionais – um processo/estrutura/instalação envolvido no uso, armazenamento, fabricação, manuseio ou transporte de materiais perigosos e/ou na extração, beneficiamento, processamento, transporte ou armazenamento de minério e de rejeito. Refere-se também aos equipamentos, como vasos, sistemas de tubulação, controles, sistemas de segurança, utilidades e outros elementos que compõem tal processo/ estrutura/ instalação.

Auditoria – uma revisão sistemática e independente para verificar a conformidade com padrões prescritos de cuidado, utilizando uma revisão de processo para assegurar que tenha consistência e permitir que o auditor alcance conclusões justificáveis.

Ciclo de vida do ativo – estágios pelo quais um ativo (físico e não físico, como infraestrutura e equipamentos) passa desde sua criação até sua extinção/desmobilização. Esses estágios incluem a concepção, o projeto, a aquisição, a implantação, a operação, a manutenção, o descomissionamento e a eliminação.

Contenção Secundária – equipamentos ou ativos projetados para conter materiais e/ou energias perigosas liberados na contenção primária. Os sistemas de contenção secundária in-

cluem, mas não estão limitados a diques de tanques, barreiras em torno de equipamentos de processo, sistemas de coleta de drenagem ou coleta de óleo, etc.

Custo direto – inclui somente os custos de reparo e/ou substituição do(s) ativo(s) impactados, além de limpeza e resposta à emergência. Não devem ser considerados custos indiretos.

Documentos externos – nome dado ao conjunto das referências externas, normas técnicas, normas estrangeiras e legislação nacional aplicável.

Eixo do sistema – conjunto de elementos do sistema de gerenciamento de segurança de processos com afinidades no seu escopo.

Elemento – divisão básica de um sistema de gestão de segurança de processo relacionado com um tipo de trabalho a ser feito, como, por exemplo, gerenciamento de mudanças – MOC.

Emergência – evento que requer atenção imediata, uma vez que implica um desastre consumado ou potencial.

Energia perigosa – energia química, mecânica, hidráulica, pneumática, térmica, cinética e radiação com potencial de causar danos às pessoas, ao meio ambiente, ao patrimônio ou à comunidade. Essas energias devem ser associadas a controles que impeçam sua liberação não planejada ou não controlada.

Equipamento – uma peça de hardware que pode ser definida em termos de componentes mecânicos, elétricos ou de instrumentação contidos em seus limites.

Equipamento, instalação ou estrutura críticos para segurança de processos – equipamentos, estruturas, instalações, sistemas de controle e monitoramento cujo mau funcionamento ou falha podem resultar em liberação catastrófica, não controlada

e não planejada de energias ou materiais perigosos ou cuja operação adequada é necessária para mitigar as consequências de tais liberações.

Estrutura – prédios, bases e/ou partes de equipamentos cuja função é sustentar ou conter energias, como estruturas de qualquer natureza, incluindo civis, geotécnicas, metálicas, etc.

Evento de segurança de processos – eventos potencialmente catastróficos que geram uma liberação não planejada ou não controlada de energia ou material perigosos (perda de contenção) que podem resultar em impacto a equipamentos e/ou ativos operacionais, impactos ao meio ambiente ou danos a pessoas.

Nota 1: Envolve a atuação ou a ausência de controles/ barreiras/ salvaguardas de instalações operacionais, dentro de uma área de abrangência preestabelecida destinada às atividades de mineração, beneficiamento, processamento, produção e transferência/transporte de produtos e materiais.

Instalação – conjunto de equipamentos, sistemas e estruturas com fim de processar parte ou a totalidade da produção de um bem ou serviço em uma unidade de produção. O local onde uma atividade do sistema de gerenciamento é executada. Nos estágios iniciais do ciclo de vida, uma instalação pode ser o laboratório central de pesquisa da empresa, uma planta-piloto ou os escritórios de engenharia de um fornecedor de tecnologia. Em estágios posteriores, a instalação pode ser uma típica unidade de beneficiamento ou processamento, terminal de armazenamento, centro de distribuição ou escritório corporativo. No contexto deste documento, uma instalação é uma parte ou uma planta completa, unidade, local, complexo ou qualquer combinação destes.

Líder do elemento – pessoa responsável por coordenar a implantação, manutenção e melhoria do elemento sob sua tutela.

Material altamente tóxico – é todo material que, devido às suas propriedades físicas (exemplo: alta volatilidade) e tóxicas, considerando as quantidades utilizadas, é um fator de risco às pessoas.

Material perigoso – substância com potencial de causar danos devido a suas propriedades químicas (flamabilidade, toxicidade, corrosividade, reatividade, asfixiantes) ou físicas (pressão, temperatura), incluindo materiais não tóxicos e não inflamáveis (vapor, água quente, nitrogênio, CO², ar comprimido). Vide tabela 1 e 2 do Anexo I.

Operações – conjunto de atividades desenvolvidas por diferentes áreas de uma organização entre a partida e a parada de uma instalação e que contribuem para seu funcionamento, segundo uma visão de negócios.

Perda de contenção primária – uma liberação não planejada ou não controlada de energia ou material perigoso da contenção primária (como uma tubulação, um tanque, um vaso de transporte ou de armazenamento), incluindo materiais não perigosos (como não tóxicos e não inflamáveis), ainda que essa liberação seja direcionada para instalações projetadas para servir como contenção secundária (ex.: bacia de contenção, diques etc.);

Perigo – fonte ou situação com potencial para provocar riscos a pessoas, à propriedade, ao ambiente de trabalho ou a uma combinação destes.

Probabilidade – uma medida da frequência de ocorrência esperada de um evento.

Produto perigoso – quaisquer substâncias potencialmente capazes de causar danos às pessoas, ao patrimônio ou ao meio ambiente em função de suas propriedades químicas (inflamabilidade, toxicidade, corrosividade, reatividade, potencial de causar asfixia) ou físicas (pressão e temperatura); são exemplos de produtos perigosos: hidrocarbonetos, vapor d'água condensado, água aquecida, fluido de perfuração, ar comprimido, nitrogênio, CO² comprimido, entre outros fluidos.

RBPS – *Risk Based Process Safety* (Gerenciamento de Segurança de Processos Baseado em Risco) é o conjunto de diretrizes para gerenciamento de segurança de processos baseado em 4 pilares e 20 elementos proposto pelo CCPS – *Chemical Center for Process Safety*.

Responsabilidade de linha – responsabilidade e autoridade das pessoas envolvidas nas operações diárias de uma organização e que são essenciais para atingir os objetivos da empresa estabelecidos em suas metas e valores corporativos.

Risco – combinação entre probabilidade e severidade de ocorrência de um evento que possa impactar negativamente pessoas, meio ambiente ou a continuidade do negócio.

Severidade – uma medida do quão danoso ou nocivo um evento pode ser.

Tier 1 – eventos com maiores consequências

Tier 2 – eventos com menores consequências

SIGLAS

AIChE - *American Institute of Chemical Engineers*

ANSI - *American National Standards Institute*

API - *American Petroleum Institute*

CCPS - *Center for Chemical Process Safety*

DGL - *Dangerous Goods List*

EAR - *Estrutura de Armazenamento de Rejeito*

ESG - *Environmental, Social & Governance*

GSPM - *Gerenciamento de Segurança de Processo da Mineração*

ICMM - *International Council on Mining and Metals*

IT - *Instrução de Trabalho*

ITPM - *Programa de Inspeção, Teste e Manutenção Preventiva*

LOPC - *Loss of Primary Containment*

MOC - *Management of Change*

PR - Procedimento

PRD - *Pressure Relief Device*

PSE - *Process Safety Event*

PSE1 - *Process Safety Event Tier 1*

PSE2 - *Process Safety Event Tier 2*

PSSR - *Pré Start Up Safety Review*

RNC - Relatório de Não Conformidade

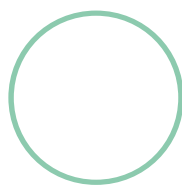
SSMA - Segurança, Saúde e Meio Ambiente

TIH - *Toxic inhalation hazard*

TQ - *Threshold Quantity*

1. ESTRUTURA DO MODELO DE GERENCIAMENTO DE SEGURANÇA DE PROCESSO NA MINERAÇÃO (GSPM)





modelo desenvolvido pelo IBRAM para Gerenciamento de Segurança de Processo na Mineração (GSPM) está baseado nas diretrizes e princípios do PSM – *Process Safety Management*. PSM é a aplicação de controles e atividades de gerenciamento de maneira que os perigos e riscos do processo sejam identificados, entendidos e controlados para que os ferimentos e incidentes relacionados com processos possam ser eliminados, durante todo o seu ciclo de vida. Esses eventos de Segurança de Processos são potencialmente catastróficos e geram uma liberação não planejada ou não controlada de energia ou materiais perigosos (perda de contenção) que podem resultar em impacto a equipamentos e/ou ativos operacionais, impactos ao meio ambiente ou danos a pessoas. Usualmente, envolve a atuação ou a ausência de controles/ barreiras/ salvaguardas de instalações operacionais, dentro de uma área de abrangência preestabelecida destinada às atividades de mineração, beneficiamento, processamento, produção e transferência/transporte de produtos e materiais.

NOTA: O fluxograma para caracterizar um evento de Segurança de Processo, bem como alguns exemplos destes eventos encontram-se no Anexo I deste guia técnico.

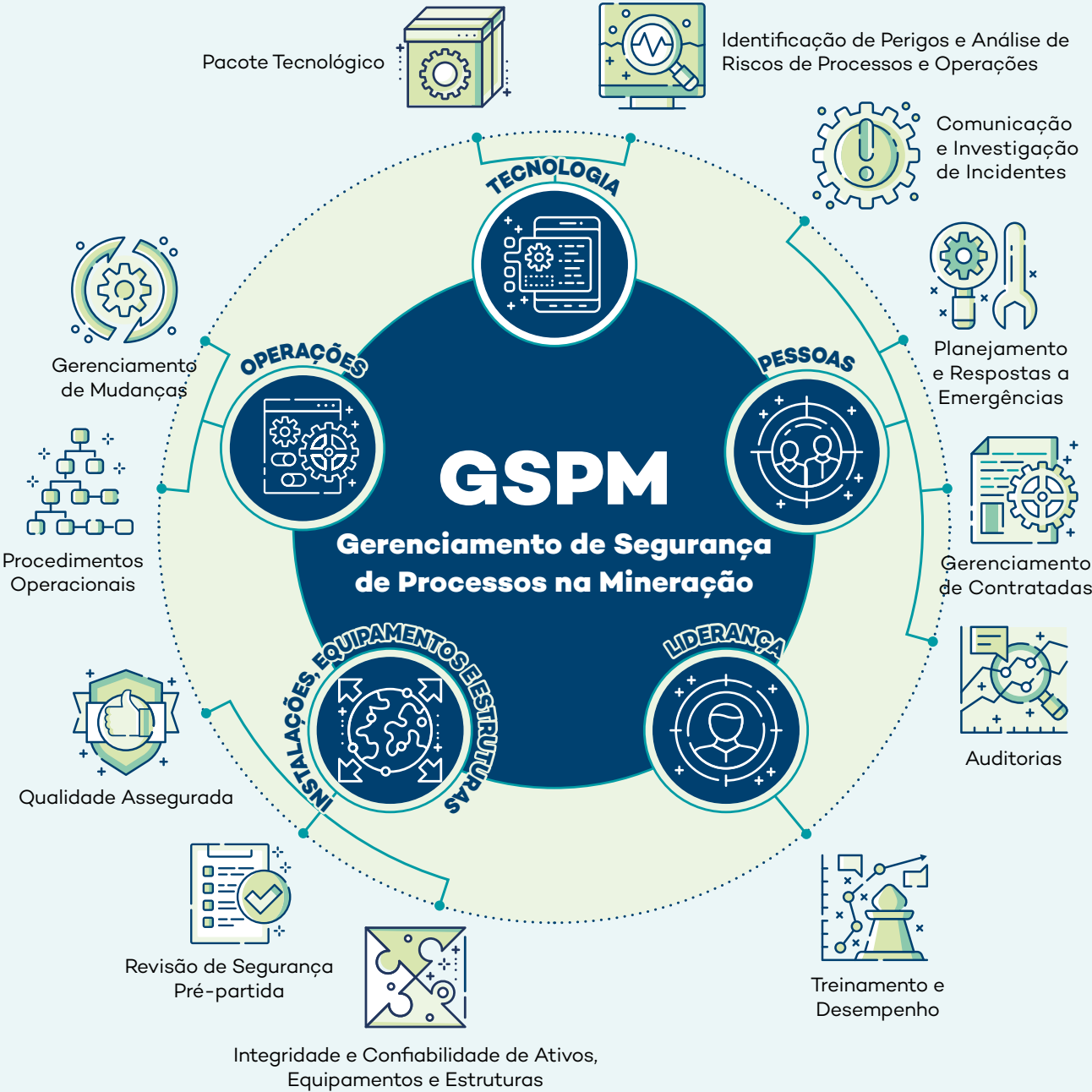


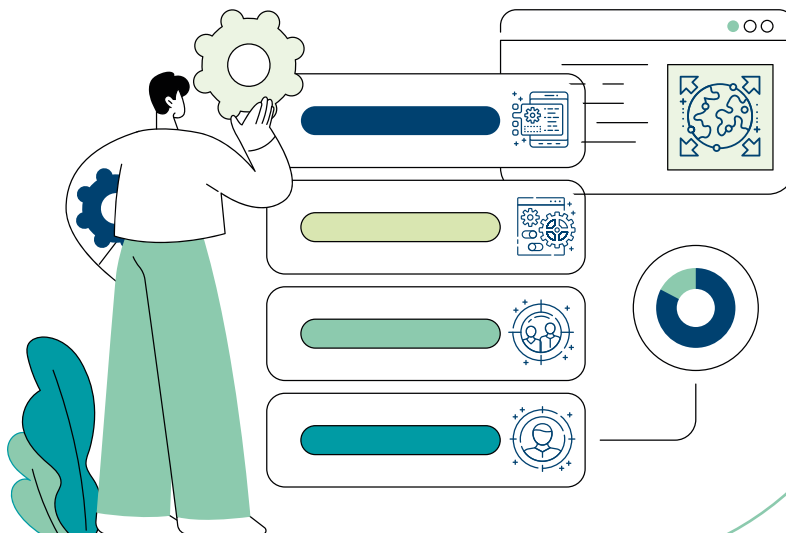
1.1 Modelo do Gerenciamento de Segurança de Processos na Mineração (GSPM)

● Modelo de Gerenciamento de Segurança de Processos para Mineração (GSPM) é composto por cinco eixos (Tecnologia, Operações, Instalações, Equipamentos e Estruturas, Pessoas e Liderança) desdobrados em doze elementos, conforme figura 1.

O modelo do GSPM está alinhado com as principais referências para a construção de sistemas de gerenciamento de Segurança de Processos (PSM) e com a equivalência de cada elemento com os elementos constituintes dessas referências, porém com foco no processo de mineração, otimizando seu entendimento, aplicação e geração de ganhos para o setor e todas as demais partes interessadas (*stakeholders*).

Figura 1: Gerenciamento de Segurança de Processos na Mineração - GSPM



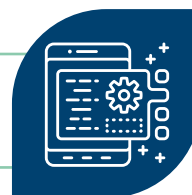


1.2 Princípios e Características dos Elementos do GSPM

A seguir é apresentada uma descrição dos princípios que regem os elementos do GSPM e as características principais de suas atividades:

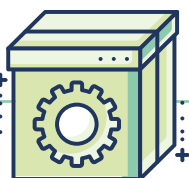
1.2.1

Tecnologia



1.2.1.1

Pacote Tecnológico



PRINCÍPIO

O elemento Pacote Tecnológico descreve os processos ou as operações e fornece as bases técnicas que propiciam uma identificação e compreensão dos perigos e riscos associados envolvidos.

Pacote Tecnológico fornece também os procedimentos operacionais para uma compreensão clara da sequência operacional e dos parâmetros para aqueles que estão operando o processo. Esses procedimentos também definem claramente os limites de operação do processo, o controle de segurança, saúde e meio ambiente, os perigos de segurança operacional e as medidas preventivas para evitar incidentes de segurança operacional.

Desde a etapa de projeto, é essencial identificar e listar todos os equipamentos, estruturas, sistemas e dispositivos de proteção críticos. Estes devem ser projetados e instalados para garantir a segurança dos processos, das pessoas, do meio ambiente e para manter a integridade das instalações. Essa lista deve estar completa antes da entrega das instalações para operação

CARACTERÍSTICAS

Suas atividades caracterizam-se por:

- Lista os perigos de materiais, produtos, energias e substâncias;
- Lista os dados químicos e físicos, na forma de especificação para produtos finais, intermediários, subprodutos, insumos, matérias-primas, rejeito de mineração e efluentes;
- Dados de reatividade de produtos, materiais e matérias-primas;
- Lista as matérias-primas, resíduos e produtos acabados;
- Descreve os aspectos do processo, como suas principais transformações de materiais, balanços mássicos e energéticos, operações unitárias, etc.;
- Base do projeto do processo (projeto conceitual);
- Descreve o caminho para a operação segura;

- Inclui etapas e limites do processo;
- Inclui consequências de desvios dos limites estabelecidos;
- Descreve dados importantes do projeto dos equipamentos e estruturas;
- Define os equipamentos e estruturas críticos para o GSPM;
- Faz referência aos códigos, normas, legislações aplicáveis e reconhecidas práticas de engenharia utilizadas;
- Dados e informações para elaboração de procedimentos operacionais e práticas seguras;
- Desenvolvido e documentado para cada processo;
- Consistente com as informações de segurança do processo;
- Formato, linguagem e gráficos claros. de segurança, saúde e meio ambiente;
- Alerta para os perigos de Segurança Operacional;
- Sinaliza as medidas preventivas de incidentes de Segurança Operacional;
- Abrange todas as etapas e fases do processo;
- Mantido sempre atualizado;
- Verificado, revisado, aprovado e autorizado;
- Prontamente acessível.



1.2.1.2

Identificação de Perigos e Análise de Riscos de Processos e Operações

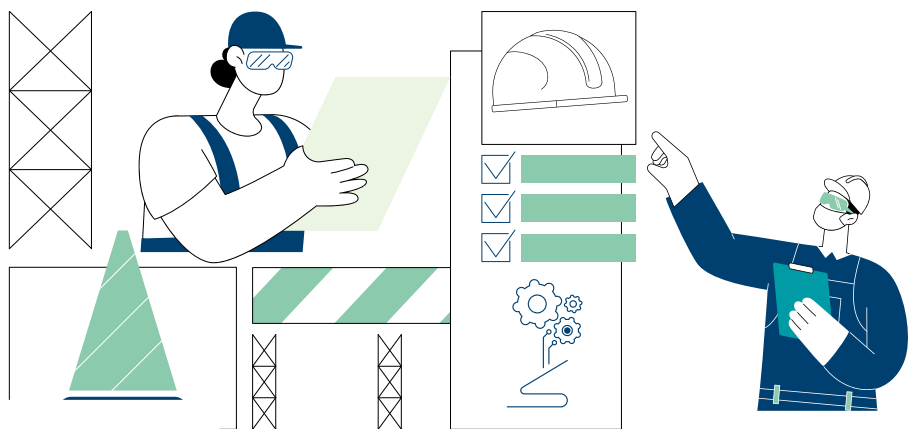
PRINCÍPIO

A Identificação de Perigos e Análise de Riscos de Processos e Operações é um conjunto de técnicas qualitativas, semiquantitativas e quantitativas utilizadas para identificação dos perigos, análise dos cenários e consequências advindas dos perigos identificados e classificação do risco segundo os critérios de aceitabilidade da organização, utilizando, por exemplo, uma matriz de risco, critérios de apetite ao risco, etc. e definição de medidas de controle, barreiras ou salvaguardas.

CARACTERÍSTICAS

- Identifica perigos e analisa riscos em projetos, instalações e sistemas produtivos, incluindo estruturas de qualquer natureza, de beneficiamento, minas subterrâneas, túneis e de transporte de produtos e matérias-primas;
- Analisa consequências e simulação hipotética de perda de contenção (ruptura de barragem, por exemplo);
- Revisa as análises de risco com base nas informações e aprendizados de outros eventos, quando ocorrem alterações no processo e nas normas e legislações aplicáveis e quando há demanda justificável das partes interessadas;
- Seleciona os cenários prioritários de acordo com os critérios de severidade do risco, apetite ao risco e governança da organização;
- Prevê os efeitos prejudiciais provocados pelos cenários identificados;
- Revisa periodicamente a lista dos perigos aplicáveis ao ciclo de vida dos processos e operações da mineração;

- Analisa instalações e operações seguindo metodologias reconhecidas, de forma organizada, com base em fatos, dados históricos e de eventos passados, fatores humanos, normas, boas práticas vigentes, conhecimento técnico do processo e operações (tecnologia aplicada), critérios de avaliação para o nível do risco (régua de probabilidade, de severidade e matriz de risco);
- Analisa especificações e informações de segurança no manuseio, armazenamento e processamento de produtos finais e intermediários, subprodutos, efluentes, rejeito de minério, matérias-primas, insumos e rochas reativas, tais como reatividade, toxicidade, comportamento particular em determinadas condições oferecendo risco, interações geoquímicas, etc.;
- Revisa as análises de risco dentro de um prazo mínimo, segundo critérios definidos pela organização;
- Indica as metodologias de análise de risco mais adequadas a cada etapa do ciclo de vida e às características do processo e das operações;
- Informa a composição mínima do time multidisciplinar que participa da análise de risco e indica as competências de seu líder, conforme cada etapa do ciclo de vida e características do processo e operações;
- Estabelece a governança para documentar os resultados das análises de riscos, incluindo os cenários analisados, recomendações e planos de ação gerados, possibilitando a consulta, rastreabilidade e comunicação das pessoas envolvidas;
- Estabelece os prazos para retenção dos documentos relativos às análises de riscos durante todo o ciclo de vida do processo e das operações, observando também o disposto nos requisitos legais e regulamentares;
- Propicia e incentiva a participação dos trabalhadores nas análises de riscos.



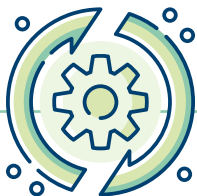
1.2.2

Operações



1.2.2.1

Gerenciamento de Mudanças



PRINCÍPIO

Mudanças de processo, tecnologia, equipamentos, procedimentos, instalações, estruturas de qualquer natureza e em produtos, insumos e matérias-primas potencialmente impactam as avaliações de perigo e análises de risco anteriores às mudanças e podem criar novos riscos ou alterar aqueles existentes. Assim, todas as mudanças devem ser documentadas, analisadas e deve-se avaliar a necessidade de atualização das informações do Pacote de Tecnologia, conforme a natureza da mudança implementada. Compreendem-se por mudanças de processo aquelas que propõem quaisquer alterações em relação ao projeto original.

As mudanças que não são substituições da mesma espécie devem receber uma revisão dos perigos envolvidos para a segurança do processo antes de sua implementação. É necessário um nível mí-

nimo de experiência e conhecimentos coletivos do grupo responsável pela mudança e envolvimento das áreas impactadas a fim de que haja uma base sólida para decisões que possam afetar a segurança do processo. Deve-se avaliar a necessidade de análises complementares de outras disciplinas antes da implementação. O Gerenciamento de Mudanças assegura que as medidas de controle de risco sejam aplicadas antes da sua implementação.

Mudanças de pessoal, assim como na tecnologia ou nas instalações, potencialmente impactam revisões de riscos de processo feitas anteriormente, as quais foram baseadas no grau de conhecimento da equipe disponível na ocasião. Portanto, para as posições organizacionais definidas como críticas, um processo de preparação, de sucessão e de substituição é necessário.

O elemento Gerenciamento de Mudanças também é aplicável a estruturas geotécnicas. Mudanças de finalidade da estrutura, bem como mudanças nas condições de contorno e no plano diretor da área (ocorrendo de forma controlada ou não), mudanças de projeto ao longo da obra em função de incertezas geológicas-geotécnicas, mudança de realidade em campo em relação às premissas de projeto), entre outros casos devem ser gerenciadas e analisadas utilizando um processo estruturado, considerando também os impactos da mudança na própria estrutura geotécnica, nas áreas adjacentes e nas operações relacionadas.

Mudanças causadas pelo impacto que alterações na legislação e normas aplicáveis também devem ser exploradas pelo elemento de Gerenciamento de Mudanças.

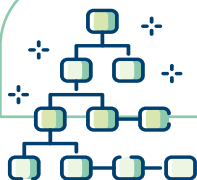
CARACTERÍSTICAS

A Gerenciamento de Mudanças caracteriza-se por:

- Estabelecer o processo de análise das mudanças propostas, documentar as fases necessárias para sua autorização

e registrar as decisões tomadas, focando na finalidade, na base técnica, na descrição de mudança, em fatores de segurança, em saúde e meio ambiente, nas mudanças em procedimentos operacionais, na atualização do pacote tecnológico, na estratégia de manutenção, nas necessidades de treinamento e comunicação, nos limites de tempo e quantidade, na aprovação e autorização;

- Verificar se as recomendações feitas durante o processo de gestão de mudança, incluindo aquelas provenientes de análises de risco, foram adequadamente cumpridas;
- Definir e compreender o que constitui uma mudança potencialmente capaz de impactar a segurança operacional;
- Definir e classificar os tipos de mudança (temporária ou definitiva, sutil ou de tecnologia, etc.);
- Estabelecer procedimentos escritos para o processo de Gerenciamento de Mudanças, considerando os tipos de mudança e a complexidade envolvida;
- Revisar todas as mudanças na instalação que não são substituição da mesma espécie e mudanças de tecnologia, incluindo as mudanças que impactem estruturas de qualquer natureza;
- Garantir que os requisitos de Segurança de Processo sejam consideradas antes da implementação das mudanças;
- Caso seja necessário, indicar a necessidade de modificação dos procedimentos operacionais e treinamento do pessoal antes da implementação.



1.2.2.2 Procedimentos Operacionais

PRINCÍPIO

Para a condução segura das operações, são necessários procedimentos escritos que descrevam as etapas, ferramentas e métodos para realização das atividades ligadas aos processos e operações. Esses procedimentos devem conter instruções para a solução de problemas quando alguma situação ocorrer fora do esperado ou do padrão estabelecido e quando deve ser feita uma parada de emergência. Os procedimentos devem conter informações básicas, de modo que o executante da atividade possa ter ciência dos perigos, ferramentas, equipamentos e medidas de prevenção e controles, de modo que possam ser verificados e que seja possível confirmar se o processo ou atividade está ocorrendo conforme o esperado.



O escopo deste elemento limita-se aos procedimentos relativos a tarefas e operações necessárias para iniciar, operar e encerrar processos de modo seguro e ambientalmente corretos, incluindo situações de emergência.

CARACTERÍSTICAS

Procedimentos Operacionais caracteriza-se por:

- Definir os controles de gestão de procedimentos: alçada de elaboração, revisão e aprovação, processo de elaboração e revisão, métodos de comunicação, tipos de documentos, informações mínimas que devem constar no documento, etc.;
- Definir e controlar o formato de conteúdo de cada tipo de procedimento, garantindo que as informações sejam claras e concisas e com idioma e linguagem acessível ao público-alvo;
- Controlar as revisões e listas de documentos;
- Especificar papéis e responsabilidades para cada atividade;
- Determinar o método, ferramentas, equipamentos e recursos para realização segura das atividades ou operações.
- Definir os limites de operação seguros e os procedimentos em casos de desvios da condição padrão ou emergências;
- Padronizar o método de operação e uso de recursos, equipamentos instalações e estruturas;
- Elaborar os procedimentos operacionais considerando as avaliações de riscos e as medidas de prevenção e controle recomendadas.



1.2.3

Instalações, Equipamentos e Estruturas



1.2.3.1

Qualidade Assegurada



PRINCÍPIO

Os esforços da Qualidade Assegurada são aplicados a todos os novos projetos, aquisições e modificações e visam garantir que os equipamentos, instalações e estruturas relevantes para a Segurança de Processo sejam:

- Fabricados, montados ou construídos de acordo com as especificações de projeto;
- Entregues e armazenados adequadamente em conformidade com as especificações de projeto e instruções do fabricante;
- Montados, instalados e descaracterizados em conformidade com as especificações de projeto;

- Projetados por profissional legalmente habilitado, com proficiência comprovada na disciplina.

CARACTERÍSTICAS

A Qualidade Assegurada caracteriza-se por:

- Assegurar que as bases e critérios dos equipamentos, instalações e estruturas críticas para a Segurança de Processos estejam disponíveis ao pessoal de operação, manutenção, aquisições e contratados;
- Assegurar que os equipamentos, instalações e estruturas críticas para a Segurança de Processos sejam construídos, fabricados e instalados ou implementados conforme as especificações do projeto, das recomendações dos fabricantes, dos requisitos legais e normativos e das análises de risco;
- Executar inspeções de equipamentos, instalações e estruturas críticas para a Segurança de Processos durante a fabricação, montagem, entrega, instalação e manutenção;
- Documentar as inspeções dos equipamentos, instalações e estruturas críticas para a Segurança de Processos;
- Assegurar que a lista de itens e serviços críticos para Segurança de Processo seja entregue e utilizada pela área responsável por essas aquisições como referência durante o processo de compra;
- Garantir a competência técnica e adequação das instalações de fabricantes e prestadores de serviço.



1.2.3.2 Revisões de Segurança de Pré-Partida

PRINCÍPIO

A Revisão de Segurança Pré-Partida representa uma verificação final do equipamento, instalação ou estrutura novos, modificados, em descomissionamento ou em situações rotineiras em que exista risco relevante para Segurança de Processos. Este elemento assegura que todos os elementos de Segurança de Processo tenham sido devidamente considerados e que a instalação, o equipamento ou a estrutura estejam em condições seguras para operação.

Ele realiza um diagnóstico estruturado para determinar se o processo, ativo ou instalação está pronto para iniciar operações. Também define as ações corretivas necessárias para resolver quaisquer não conformidades identificadas. Durante o descomissionamento, é essencial realizar uma revisão de segurança pré-partida antes de iniciar quaisquer atividades. Isso reduz, de forma significativa, a probabilidade de incidentes durante o processo.

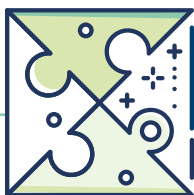
A Revisão de Segurança Pré-Partida estabelece os critérios e requisitos de verificação para cada situação de partida, conforme o contexto, seja uma partida complexa, intermediária, seja rotineira.

CARACTERÍSTICAS

As Revisões de Segurança de Pré-Partida caracterizam-se por:

- Realizar revisões de segurança em instalações e estruturas novas ou modificadas, por meio de uma equipe multidisciplinar;
- Confirmar os seguintes pontos durante as revisões:
 - ☞ Se a construção, equipamento ou estrutura (civil, geotécnica, etc.) está de acordo com as especificações do elemento Pacote Tecnológico;

- ☞ Se as premissas de projetos de Geotecnia foram confirmadas e corrigidas, se necessário, ao longo da construção;
 - ☞ Se todos os elementos do GSPM foram adequadamente considerados;
 - ☞ Se todas as recomendações do elemento Análise de Risco de Processos e Operações exigidas antes da partida foram cumpridas;
 - ☞ Se as considerações básicas de segurança, saúde e meio ambiente são adequadas;
 - ☞ Se os procedimentos foram implementados e se a equipe de operação foi treinada.
- Assegurar o cumprimento de testes e inspeções de pré-partida;
 - Desenvolver checklists de pré-partida adequados e adaptados a cada aplicação, com requisitos mínimos gerais e particulares, dependendo da aplicação.
 - Definir papéis, responsabilidades e o time multidisciplinar que conduzirá a Revisão de Segurança Pré-Partida;
 - Definir quais os itens cuja não conformidade é impeditiva para o início das operações de produção;
 - Delegar o poder ao responsável pela execução do follow-up das ações corretivas solicitadas, que poderão ser concluídas após a partida da instalação, sem prejuízo de segurança do processo;
 - Confirmar que a instalação está em condições seguras, dando a liberação formal para a partida.



1.2.3.3

Integridade e Confiabilidade de Ativos, Equipamentos e Estruturas

PRINCÍPIO

Assegurar que os ativos, equipamentos e estruturas estejam disponíveis e adequados ao fim para o qual são destinados ao longo da sua vida útil, garantindo a disponibilidade e segurança dos sistemas críticos para Segurança de Processos, conforme os critérios técnicos definidos. A integridade de ativos, equipamentos e estruturas é essencial para garantir a segurança das pessoas, a proteção do meio ambiente e a produtividade das operações.

CARACTERÍSTICAS

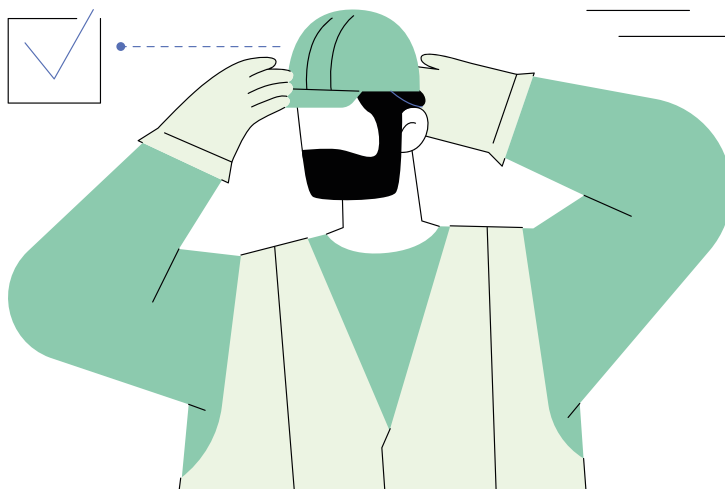
A Integridade e Confiabilidade de Ativos, Equipamentos e Estruturas caracteriza-se por:

- Assegurar que os requisitos básicos e critérios de performance dos ativos, equipamentos e estruturas relevantes para a Segurança de Processos estejam disponíveis ao pessoal de operação e manutenção.
- Assegurar a disponibilidade e confiabilidade de equipamentos, ativos e estruturas relevantes para a Segurança de Processos com a elaboração da estratégia de manutenção e inspeção durante todo o seu ciclo de vida, priorizando aqueles que têm maior impacto nos riscos mapeados pela organização, conforme as análises de risco de processo;
- Executar os planos de inspeção e manutenção de equipamentos, ativos e estruturas relevantes para a Segurança de Processos durante todo o seu ciclo de vida e tratar as não conformidades que possam comprometer sua disponibilidade e confiabilidade, levando em consideração o impacto

que esses desvios têm nos riscos mapeados nas análises de risco de processo;

- Estabelecer critérios de priorização de ativos, equipamentos e estruturas relacionados aos itens críticos para Segurança de Processo, com base na matriz de risco e no apetite ao risco da organização.
- Documentar e manter arquivados e disponíveis as inspeções e manutenções dos equipamentos, ativos e estruturas relevantes para a Segurança de Processos.
- Realizar o monitoramento contínuo do desempenho dos equipamentos e ativos e das condições das estruturas por meio de sistemas de monitoramento, inspeções regulares, análise e gestão de dados, subsidiando a tomada de decisão para programação de atividades de manutenção com base nos cenários de risco e na categorização dos itens, conforme enquadramento no critério de priorização de ativos baseado em risco.





1.2.4 Pessoas



1.2.4.1 Comunicação e Investigação de Incidentes

PRINCÍPIO

Incidentes graves e potencialmente graves podem se repetir caso medidas corretivas não sejam tomadas. É necessária uma investigação profunda de todos os incidentes graves e potencialmente graves para melhorar o desempenho de segurança de forma contínua.

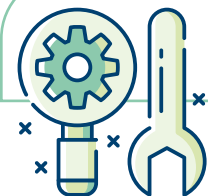
O elemento Comunicação e Investigação de Incidentes também define uma política e um processo de comunicação de eventos e das lições aprendidas.

CARACTERÍSTICAS

A Comunicação e Investigação de Incidentes caracteriza-se pelas seguintes medidas e atividades:

- Definir os critérios de classificação de incidentes, tanto quanto à natureza quanto à severidade do impacto real e potencial do evento;
- Definir um processo formal de investigação de incidentes contendo:
 - ☞ As metodologias-padrão para investigação de acordo com o tipo e severidade real ou potencial do evento;
 - ☞ Elaborar um plano de investigação de incidentes,
 - ☞ O time multidisciplinar que deve formar o grupo de investigação;
 - ☞ Os prazos para conclusão da investigação dos incidentes;
 - ☞ As diretrizes para gerenciamento e verificação da eficácia das ações oriundas das investigações.
- Definir um plano de comunicação de incidentes, de acordo com tipo de evento e sua severidade real e potencial;
- Definir conclusões, propor recomendações e divulgar o resultado e os aprendizados da investigação do incidente de acordo com o plano de comunicação e a governança estabelecida pela organização;
- Elaborar o plano de ação com base no resultado da investigação do incidente e com ações priorizadas segundo o critério estabelecido pela governança;

- Acompanhar a implementação plena das ações recomendadas, dentro dos prazos previamente acordados e avaliar a sua efetiva eficácia;
- Direcionar a investigação com foco nas causas reais do evento, baseada em fatos e dados e não excluindo as questões sistêmicas (fatores contribuintes) envolvidas na ocorrência dos eventos;
- Indicar o perfil (experiência, maturidade, competência e imparcialidade para tomada de decisão) dos integrantes do comitê de investigação, de acordo com a severidade real e potencial e a complexidade do evento;
- Buscar e garantir que todas as evidências disponíveis foram analisadas e documentadas, considerando as informações sobre a tecnologia do processo, os aspectos relacionados a ferramentas e equipamentos, ambiente, pessoas, organização e cumprimento de padrões técnicos e legais reconhecidos e estabelecidos;
- Guardar os registros e relatórios de investigação de acordo com o período definido pela organização.



1.2.4.2 Planejamento e Resposta a Emergências

PRINCÍPIO

Este elemento aborda as atividades necessárias para planejamento detalhado para uma resposta a emergências potenciais, incluindo atribuições (papéis e responsabilidades), procedimentos, protocolos, dimensionamento de recursos e orientações com o intuito de direcionar respostas imediatas e efetivas às emergências com o propósito de minimizar danos ou prejuízos às pessoas, comunidade, meio ambiente, patrimônio e à reputação da organização.

Os cenários-alvo do Plano de Atendimento a Emergências - PAE devem ser oriundos dos levantamentos e revisões regulares dos riscos de processo, sendo que a organização deve estabelecer quais são os critérios para definir os cenários relevantes para os quais devem existir planos de emergência específicos.

CARACTERÍSTICAS

Caracteriza-se por:

- Definir os critérios para criação de planos de atendimento a emergência específicos para determinados cenários, tais como severidade do risco, tempo de resposta, localização, infraestrutura disponível, natureza do risco, etc.;
- Dimensionar e especificar os recursos e a estrutura para planejamento e atendimento aos cenários de emergência identificados;
- Receber as informações das análises de riscos e elaborar os planos de atendimento a emergência e contingência com base nas informações recebidas, especialmente de análise de consequências;

- Realizar treinamento que inclua exercícios periódicos e envolvimento de organização local e externa de resposta a emergências (capacitação, treinamentos e exercícios simulados), envolvendo as comunidades e outras organizações que venham a compor o Plano de Auxílio Mútuo – PAM, como, por exemplo, Defesa Civil estadual e municipal, caso haja, órgãos ambientais, Corpo de Bombeiros, SAMU – Serviço de Atendimento Móvel de Urgência, equipes de emergência de outras organizações, etc. que atuam na mesma região.
- quando alguma das partes não puder ser envolvida ser envolvidas diretamente no simulado, elas devem ser ao menos comunicadas;
- Definir o plano e a estratégia de comunicação a ser seguido em caso de situações de emergência, contemplando todas as partes interessadas;
- Definir os critérios para acionamento de comitê de crise;
- Definir atribuições e responsabilidades para a implementação, manutenção e execução do PAE;
- Realizar análise crítica do resultado de exercícios simulados, ocorrências reais e abrangência de lições aprendidas por outros *sites* e por outras organizações e revisar o PAE, quando aplicável;
- Inspeccionar e monitorar o estado, disponibilidade e operacionalidade dos recursos utilizados na resposta à emergência;
- Monitorar e cumprir os requisitos técnicos e legais aplicáveis PAE;
- Estabelecer integração entre planos de atendimento à emergência (planos de auxílio mútuo, planos de ajuda mútua, acordos de cooperação, etc.).



1.2.4.3 Gerenciamento de Contratadas

PRINCÍPIO

Estabelece as práticas, requisitos e padrões para que empresas e trabalhadores contratados desempenhem suas funções de forma que o nível de risco operacional da empresa não seja aumentado, garantindo uma operação segura e as metas de desempenho de segurança da organização. As empresas contratadas e seus trabalhadores atuantes dentro dos limites estabelecidos pela organização também devem ser integrados à cultura de segurança da empresa, estando cientes dos aspectos de segurança de processo envolvidos em suas atividades. A organização deve assegurar que estas informações estejam disponíveis com o detalhamento necessário e que sejam divulgadas com a profundidade adequada para os trabalhadores contratados, de acordo com sua atuação.

Este elemento não contempla a aquisição de bens, suprimentos, fabricação de equipamentos e estruturas fora das instalações da organização (estes itens são cobertos pelo elemento Qualidade Assegurada).

CARACTERÍSTICAS

Suas atividades caracterizam-se por:

- Estabelecer critérios para seleção, contratação, monitoramento e avaliação do nível de serviço das empresas contratadas, no que diz respeito à segurança de processo, envolvendo pessoas capacitadas para estabelecer tais critérios;
- Definir qual o escopo de aplicação do sistema de Gerenciamento de Contratadas;

- Estabelecer papéis e responsabilidades do sistema de Gerenciamento de Contratadas;
- Assegurar que o pessoal das empresas contratadas seja adequadamente treinado e comunicado sobre os perigos e riscos da instalação, padrões e procedimentos para manter uma condição segura de operação e em caso de emergências;
- Elaborar e manter uma lista de fornecedores qualificados para prestação de serviços;
- Estabelecer e manter um processo constante para prospecção e qualificação de contratadas;
- Realizar auditorias e inspeções regulares para garantir que as contratadas estejam aderindo aos padrões de segurança estabelecidos.





1.2.4.4 Auditoria

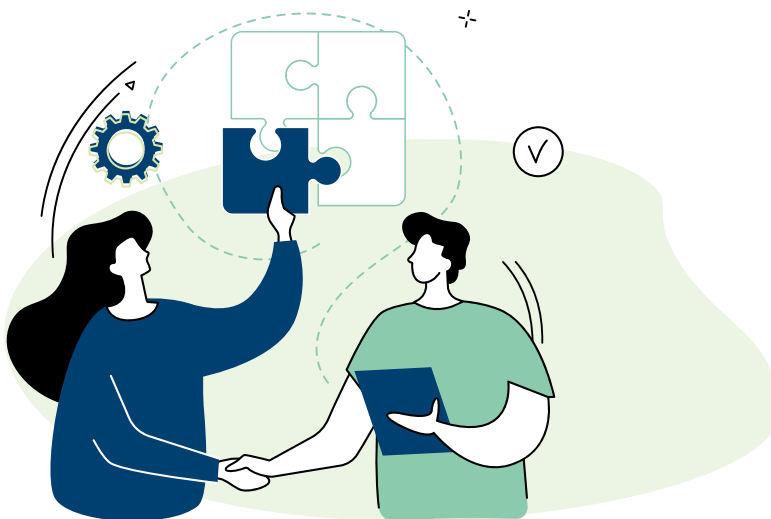
PRINCÍPIO

A auditoria fornece dados para avaliação do cumprimento do programa de Gerenciamento de Segurança de Processo na Mineração (GSPM) estabelecido e para identificação de pontos de melhoria e identificação de não conformidades. O tratamento desses pontos e a análise crítica dos resultados demonstram a eficiência e robustez do programa. A análise crítica pode também revelar tendências que podem fortalecer ou comprometer a performance do sistema.

CARACTERÍSTICAS

Suas atividades caracterizam-se por:

- Realização de auditorias periódicas nos elementos do programa de GSPM, conforme cronograma estabelecido;
- Condução de auditorias na organização, conforme critérios definidos no plano de auditoria;
- Utilização de documentação de apoio (*checklists* de verificação, normas internas e externas, procedimentos, relatórios de auditorias anteriores, etc.) e avaliação de documentos, incluindo aqueles oriundos de outras auditorias que não sejam ligadas diretamente ao programa de GSPM, mas que tenham impacto na performance do sistema de auditorias de gerenciamento de Segurança de Processo;
- Estabelecer os critérios de seleção dos auditores internos independentes e para contratação de auditorias de terceira parte, conforme escopo auditado e tipo de auditoria.



1.2.5 Liderança



1.2.5.1 Treinamento e Desempenho

PRINCÍPIO

Assegurar que os trabalhadores de todos os níveis, próprios e/ou contratados, recebam treinamento adequado e demonstrem um desempenho eficaz é essencial para manter os equipamentos e estruturas de processos em condições seguras de operação. É crucial que esses profissionais estejam preparados física e mentalmente para tomar decisões em conformidade com os valores e políticas da organização. Adicionalmente, os líderes devem estabelecer um ambiente propício e seguro que promova a segurança dos processos e a integridade dos ativos, facilitando decisões assertivas.

Exige-se um nível mínimo de experiência e conhecimento dos profissionais que interagem com o processo, garantindo uma

base sólida para decisões que possam afetar a segurança. As áreas de suporte também devem ter o conhecimento mínimo necessário para que suas decisões não impactem negativamente a segurança das operações, instalações, ativos e estruturas.

Em operações de maior complexidade, para funções mapeadas como críticas para Segurança de Processo, é necessário capacitar substitutos qualificados, prontos e treinados para assumir imediatamente as responsabilidades do titular, assegurando a continuidade das operações, instalações, ativos e estruturas.

A organização também deve ter mapeados os níveis de habilidade, conhecimento e proficiência exigidos para as funções críticas para Segurança de Processo, além do plano de capacitação necessário para preenchimento desses requisitos. Esse mapeamento deve considerar, além dos aspectos técnicos, que o comportamento deva ser compatível com a cultura de segurança de processo, principalmente para as funções com papel de liderança. A formação e o desempenho de líderes é um fator crítico para o sucesso do programa de gerenciamento de Segurança de Processo em uma organização, uma vez que estas pessoas têm forte impacto na cultura e nos comportamentos das pessoas que a compõem.

Todos os outros elementos do GSPM podem estar implementados, porém, sem um pessoal com treinamento e desempenho adequados, as chances de uma operação de processo segura são bastante reduzidas. A organização deve definir os requisitos de competências, qualificação e desempenho para cada função crítica para Segurança de Processo.

Todas as tarefas devem ser cumpridas com segurança de acordo com os procedimentos estabelecidos e/ou as práticas seguras de trabalho, seguindo os princípios de Segurança de Processo, tanto no caso de tarefas realizadas pela equipe própria quanto tarefas realizadas por pessoal de empresas contratadas.

Contratados, onde requeridos, devem ter capacitação e desempenho compatíveis com as atividades a serem realizadas. O gerenciamento específico de contratados é fundamental para esta garantia.

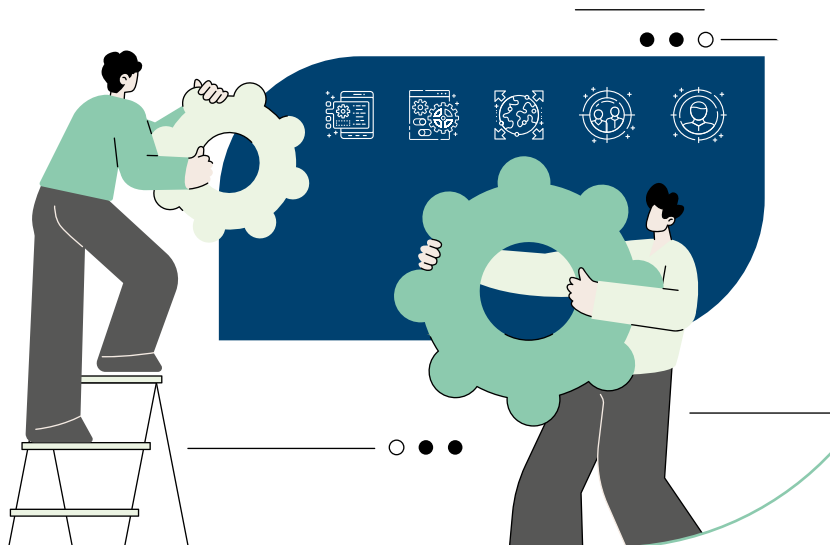
CARACTERÍSTICAS

As características principais do elemento são:

- Gerenciar as atividades de treinamento e avaliação de desempenho;
- Definir os requisitos de competências, qualificação e desempenho para cada função crítica para Segurança de Processo;
- Definir, implementar, analisar criticamente e promover revisões na sistemática de treinamento para as funções críticas para Segurança de Processo, sempre que necessário;
- Definir critérios de qualificação para seleção dos instrutores de treinamento, garantindo sua qualificação e proficiência técnica relativa ao assunto, experiência na matéria em questão, habilidades de comunicação e capacidade para atuar como mentores.
- Definir critérios de desempenho para as funções críticas para Segurança de Processo, seja por meio da definição de indicadores ativos, seja por meio de proativos;
- Aplicar programas de avaliação de desempenho de funções críticas para Segurança de Processo, principalmente para aquelas com papel de liderança, para formação de linha de sucessão e lista de substitutos temporários;
- Mapear as funções críticas para Segurança de Processo;

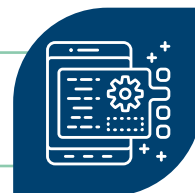
- Oferecer e realizar treinamento e capacitação das funções que interagem ou suportam as operações.
- Avaliar a disciplina operacional por meio da aderência aos padrões, políticas e procedimentos estabelecidos pela organização;
- Estabelecer programas e iniciativas para criar e manter um ambiente propício para ampla participação dos trabalhadores, próprios e contratados nas questões relativas à Segurança de Processo.



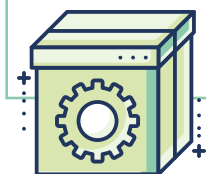


1.3 Interação Entre os Elementos do GSPM

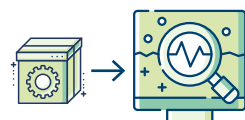
1.3.1 Tecnologia



1.3.1.1 Pacote Tecnológico

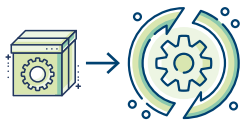


O elemento **Pacote Tecnológico** interage com os seguintes elementos:



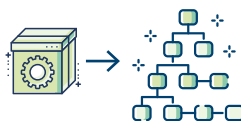
Identificação de Perigos e Análise de Risco de Processos e Operações

Recebe as informações sobre o processo, sua tecnologia, ativos, estruturas e equipamentos para embasar e suportar a avaliação dos riscos e as consequências, orientando alterações nas bases de projetos e em processos;



Gerenciamento de mudanças

Atualiza as informações relacionadas às modificações da base de projeto de equipamentos, instalações, procedimentos e tecnologia, considerando a avaliação dos impactos gerados pelas alterações propostas;



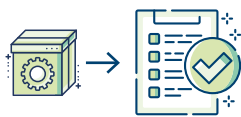
Procedimentos Operacionais

Consolidam as informações atualizadas sobre o processo, considerando o meio e a forma segura de se realizar uma ou mais operações, fornecendo o entendimento claro e detalhado dos parâmetros e requisitos de operação;



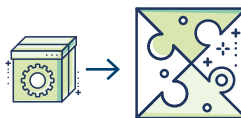
Qualidade Assegurada

Envia a relação, os requisitos de instalação e a especificação técnica dos Equipamentos e Estruturas Críticas para o GSPM dos projetos e modificações aos quais estão relacionados e garante que ocorrerá a instalação especificada;



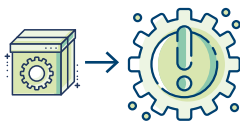
Revisão de Segurança Pré-Partida

Obtenção das informações de materiais de risco, equipamentos e estruturas ligadas ao processo, confirmando se o projeto ou instalação está sendo entregue de maneira que possa operar de forma segura e conforme os requisitos e especificações do projeto;



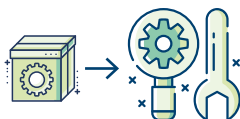
Integridade e Confiabilidade de Ativos, Equipamentos e Estruturas

Obtenção de informações sobre a priorização de ativos, equipamentos e estruturas e das diretrizes básicas para manutenção, conforme os manuais de operação e manutenção.



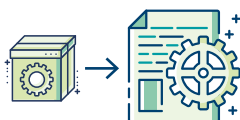
Comunicação e Investigação de Incidentes

Compartilha as lições aprendidas com as investigações e o histórico dos incidentes de processo, podendo, assim, questionar a necessidade de alterar a documentação técnica, projeto, procedimentos e outros elementos da tecnologia do processo;



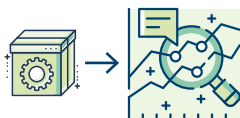
Planejamento e Resposta a Emergências

Envia informações para elaboração da estratégia de resposta e mitigação, dimensionamento e definição dos recursos a serem utilizados nos cenários de risco em caso de emergência;



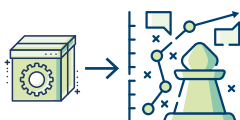
Gerenciamento de Contratados

Subsidiando a pré-qualificação das empresas terceirizadas e os critérios para a avaliação pós-contratual, garantindo o conhecimento necessários dos colaboradores terceiros para segurança do processo;



Auditorias

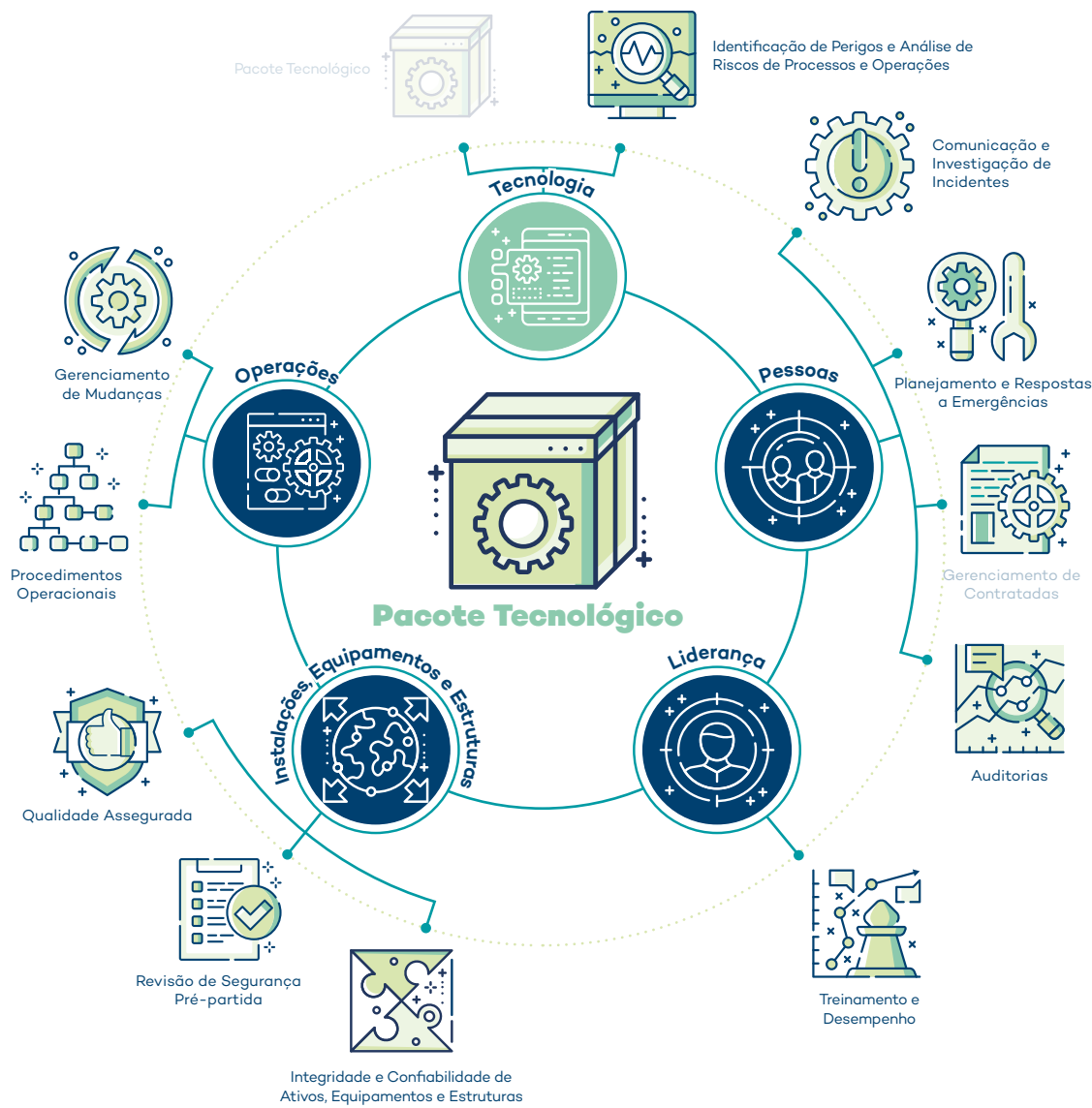
Dispondo de todas as informações do processo que subsidiarão as auditorias de conformidade das operações;



Treinamento e Desempenho

Envia as informações atualizadas para subsidiar os treinamentos, capacitação e reciclagem do conhecimento das pessoas envolvidas nas operações e manutenção.

Figura 2: Esquema gráfico da interação do elemento **Pacote tecnológico**

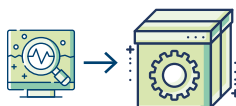




1.3.1.2

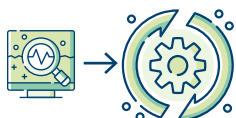
Identificação de Perigos e Análise de Riscos de Processos e Operações

O elemento **Identificação de Perigos e Análise de Riscos de Processos e Operações** interage com:



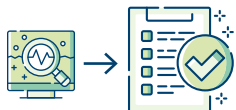
Pacote Tecnológico

Do qual recebe os procedimentos operacionais, especificações e informações de segurança de produtos, subprodutos, rejeito, efluentes, matérias-primas e insumos, as práticas seguras para o desenvolvimento das atividades operacionais e a documentação básica de processo de engenharia e geotecnia que fundamenta a execução dos estudos de análise de risco, que envia recomendações com vistas a revisar as documentações emitidas com o intuito de aumentar a segurança dos processos e operações;



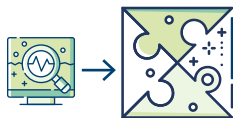
Gerenciamento de Mudanças

Para avaliação de informações perigos e riscos introduzidos por mudanças em matérias-primas, produtos, processos, estruturas de qualquer natureza e equipamentos.



Revisão de Segurança Pré-Partida

Para a qual o elemento Identificação de Perigos e Análise de Riscos de Processos e Operações envia lista de recomendações e busca evidências de que as recomendações foram cumpridas para autorizar o início do processo;



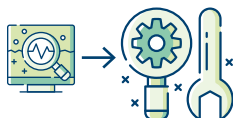
Integridade e Confiabilidade de Ativos, Equipamentos e Estruturas

Para associar os controles que garantem a integridade e salvaguardas, associados aos riscos de falhas dos ativos, equipamentos e estruturas.



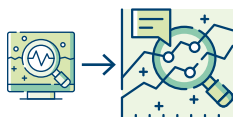
Comunicação e Investigação de Incidentes

Informa todos os incidentes ocorridos nas instalações e frentes de serviço a serem investigadas, bem como o resultado das respectivas investigações, para utilização nas análises de risco de processo;



Planejamento e Resposta a Emergências

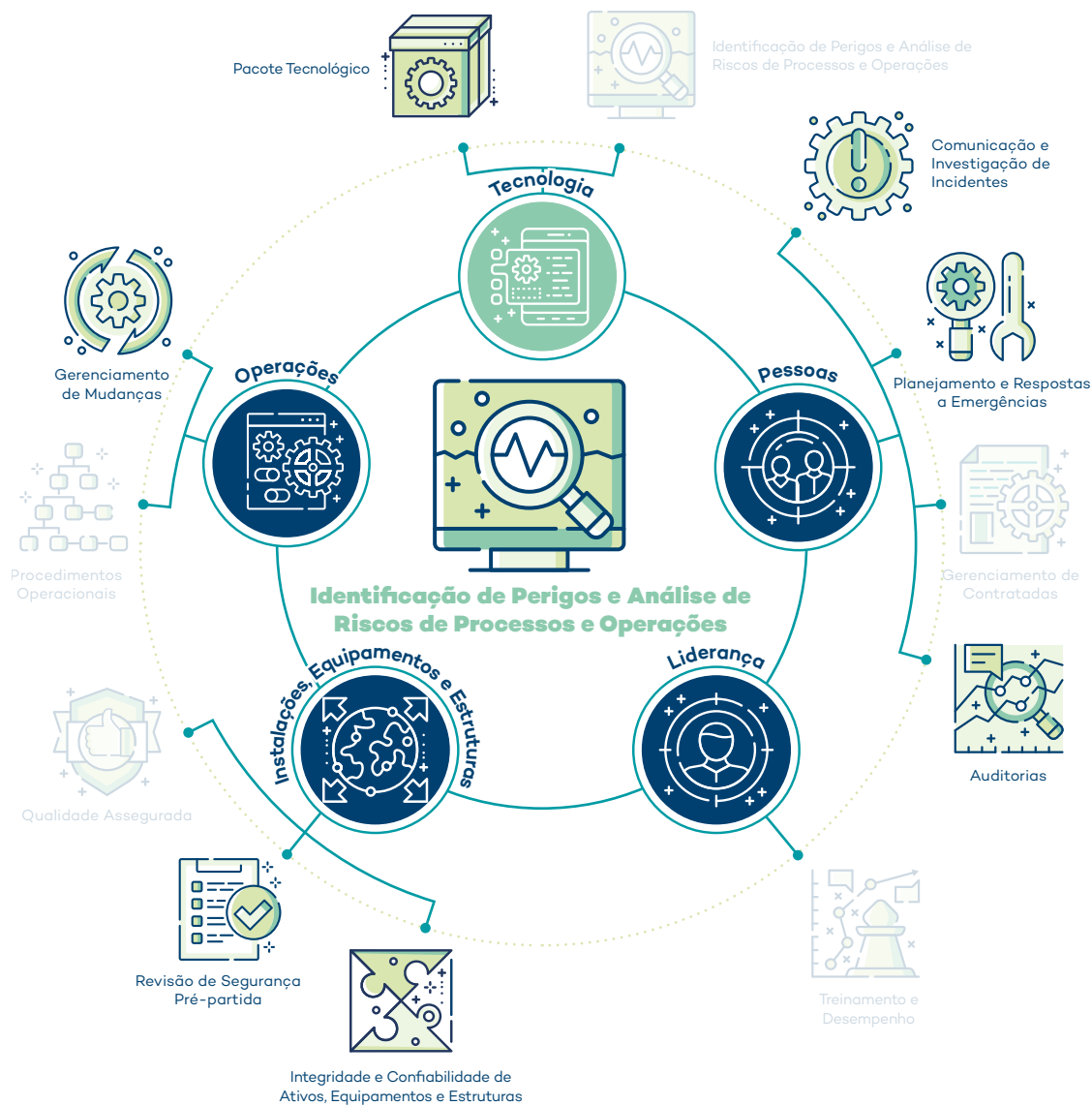
Ao qual fornece análises de consequência e ações de contenção e mitigação, para embasar o planejamento da resposta a emergência;



Auditoria

Utilizando como requisito primordial do sistema a avaliação de consistência do elemento Identificação de Perigos e Análise de Riscos de Processos e Operações, especialmente no que se refere ao grau de aderência à implementação e manutenção das medidas de prevenção e controle preconizadas

Figura 3: Esquema gráfico da interação do elemento **Identificação de Perigos e Análise de Riscos de Processos e Operações**



1.3.2

Operações

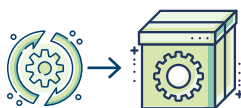


1.3.2.1

Gerenciamento de Mudanças

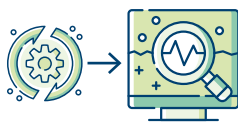


O elemento **Gerenciamento de Mudanças** interage com os elementos:



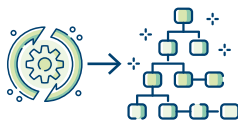
Pacote Tecnológico

Para atualização das informações da base de projeto de equipamentos, parâmetros operacionais e segurança do processo, elaboração e adequação de procedimentos operacionais e práticas seguras, atualização dos planos de resposta à emergência e atualização dos planos de manutenção e inspeção de ativos, estruturas civis, geotécnicas (rampas, galerias, taludes etc.) e equipamentos;



Identificação de Perigos e Análise de Riscos de Processos e Operações

Para identificação de novos perigos que possam ser inseridos em virtude da mudança e reavaliação dos riscos já existentes, evitando que novos perigos sejam introduzidos no processo ou que o nível do risco seja aumentado de forma inadvertida ou descontrolada;



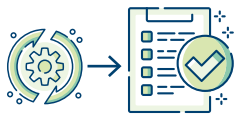
Procedimentos Operacionais

Fornecendo as informações sobre quais os procedimentos devem ser atualizados em função das modificações aplicadas no processo, em ativos, estruturas civis, geotécnicas e equipamentos;



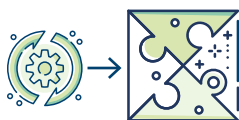
Qualidade Assegurada

Para análise dos relatórios de inspeção de fabricação, entrega e instalação de equipamentos, ativos e estruturas que passem por modificações, garantindo que as recomendações e o plano de gestão de mudança sejam aplicados conforme os critérios preestabelecidos;



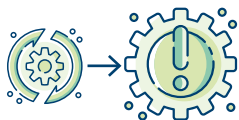
Revisão de Segurança Pré-Partida

Para avaliar se as modificações foram realizadas conforme previsto no projeto ou no plano de gerenciamento da mudança, atendendo aos requisitos da Segurança de Processo;



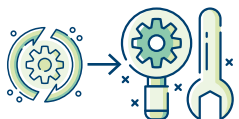
Integridade de Confiabilidade de Ativos, Equipamentos e Estruturas

Para atualização dos parâmetros e requisitos de manutenção e confiabilidade relativos aos ativos, equipamentos e estruturas afetados por modificações;



Comunicação e Investigação de Incidentes

Para recebimento de recomendações de mudança de tecnologia, evitando acidentes por meio do levantamento de necessidades de modificações levantadas durante investigação;



Planejamento e Resposta a Emergências

Avaliando se os novos riscos ou riscos alterados pela mudança afetam ou alteram os PAE existentes;



Gerenciamento de Contratadas

Possibilitando aos contratados o acesso ao processo de gerenciamento de mudanças, dentro dos limites de atuação e gerenciando as mudanças e os impactos de alteração de contrato ou fornecedor no processo em que este atua;



Auditoria

Por meio da documentação e dos registros, o Gerenciamento de Mudanças municia as auditorias de informações para serem avaliadas quanto à conformidade aos padrões estabelecidos.



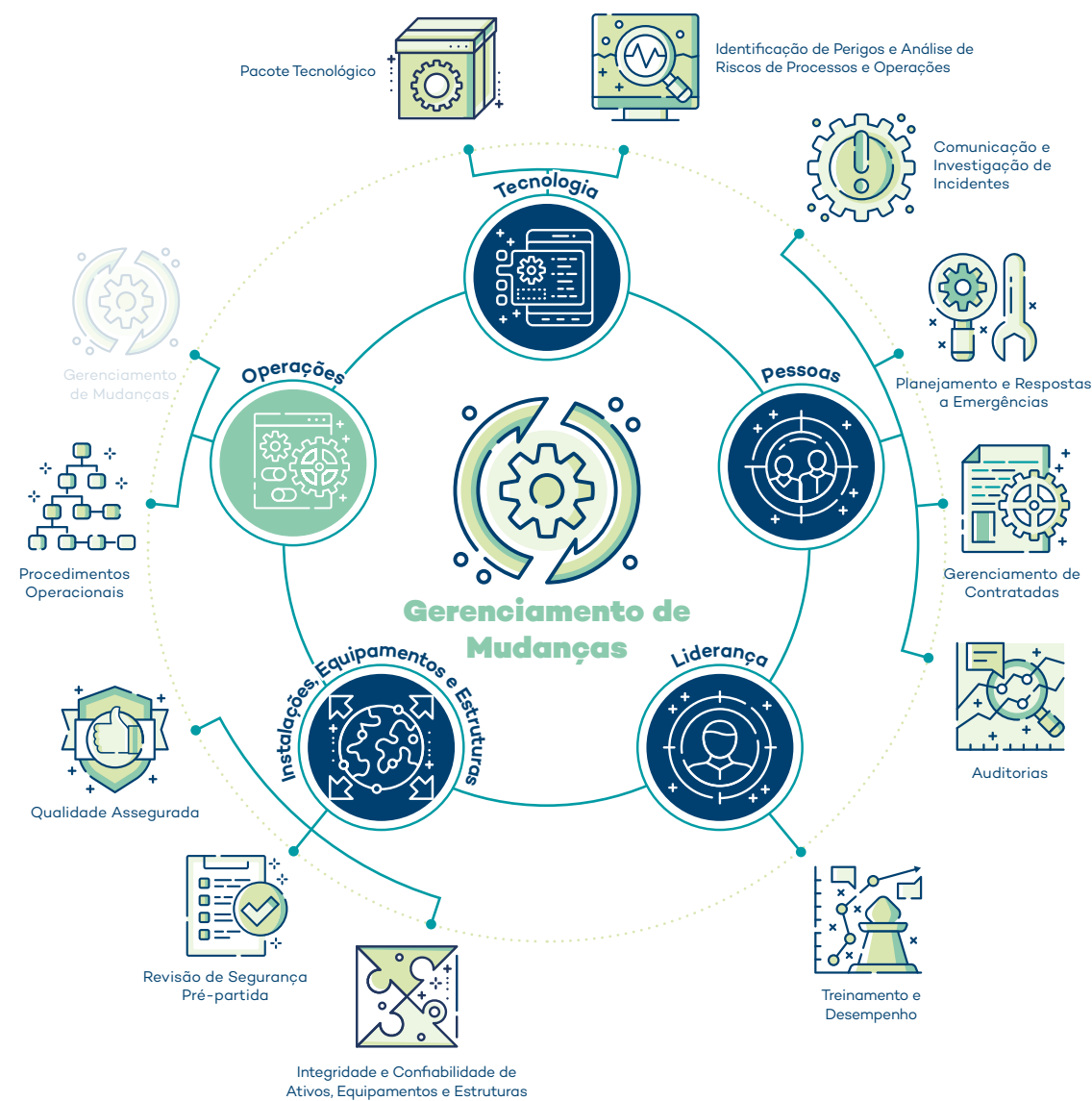
Treinamento e Desempenho

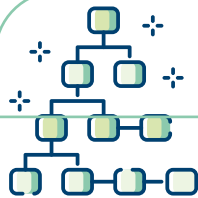
Fornecendo os dados para atualização dos treinamentos sobre os riscos cujo nível, causas ou controle sofreram alterações em virtude das mudanças implementadas e dados para revisão de todos os procedimentos relacionados à mudança, e outros documentos decorrentes de modificações em processos.

Atualiza e mantém informações sobre levantamento dos requisitos de formação, competências e treinamentos básicos atualizados para auxiliar nos critérios de movimentação de pessoal, bem como suporte de treinamento a todo trabalhador que sofra movimentação funcional de forma a garantir níveis suficientes de conhecimento.

Também garante treinamento em GSPM dos trabalhadores recentemente alocados em áreas de processos significativos para que sejam capazes de identificar uma mudança e os possíveis impactos nas variáveis e características da tecnologia e do processo no nível de risco das operações.

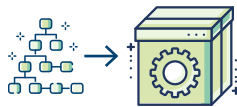
Figura 4: Esquema gráfico da interação do elemento **Gerenciamento de Mudanças**





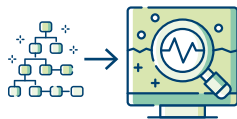
1.3.2.2 Procedimentos Operacionais

O elemento **Procedimentos Operacionais** interage com os elementos:



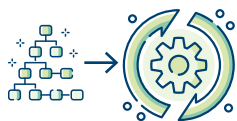
Pacote Tecnológico

Para obtenção das informações básicas para elaboração dos procedimentos escritos que descrevem como o sistema deve ser operado de maneira segura, quais os limites e condições normais e anormais de operação, incluindo as informações sobre os procedimentos a serem adotados em caso de desvio das condições normais;



Identificação de Perigos e Análise de Risco de Processos e Operações

Complementando as informações do Pacote Tecnológico para elaboração dos procedimentos operacionais com informações adicionais oriundas das análises de risco dos processos, atividades e operações que delimitam como os procedimentos operacionais devem ser executados para impedir a materialização de um cenário de risco identificado durante as análises;



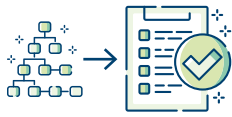
Gerenciamento de Mudanças

De onde obtém dados para atualização dos procedimentos em função de mudanças efetivadas nos processos, equipamentos, instalações, operações, estruturas ou mesmo na equipe;



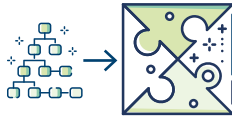
Qualidade Assegurada

Para garantir que procedimentos operacionais incorporem requisitos de manutenção para pré-operação, regulatórios e normas de segurança, contribuindo para a qualidade assegurada dos equipamentos que fazem parte das atividades de risco;



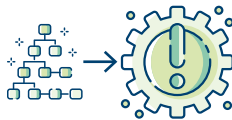
Revisão de Segurança Pré-partida

Por meio da verificação do cumprimento dos requisitos e recomendações para procedimentos operacionais oriundos de análises de risco ou gestão de mudança;



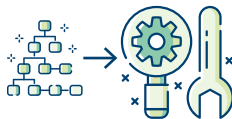
Integridade de Confiabilidade de Ativos, Equipamentos e Estruturas

Para obtenção das informações acerca de equipamentos e estruturas críticas para segurança de processos, além de restrições acerca de sua operação.



Comunicação e Investigação de Incidentes

Para recebimento de recomendações de mudança de procedimentos oriundas das lições aprendidas em investigações de eventos;



Planejamento e Resposta a Emergências

Contemplando as ações que devem ser tomadas em caso de uma emergência, evitando que a severidade do evento seja ampliada ou mesmo que o evento se materialize;



Gerenciamento de Contratadas

Documentando informações para as empresas e trabalhadores contratados sobre os procedimentos a serem realizados para evitar a ocorrência de eventos indesejados;



Auditoria

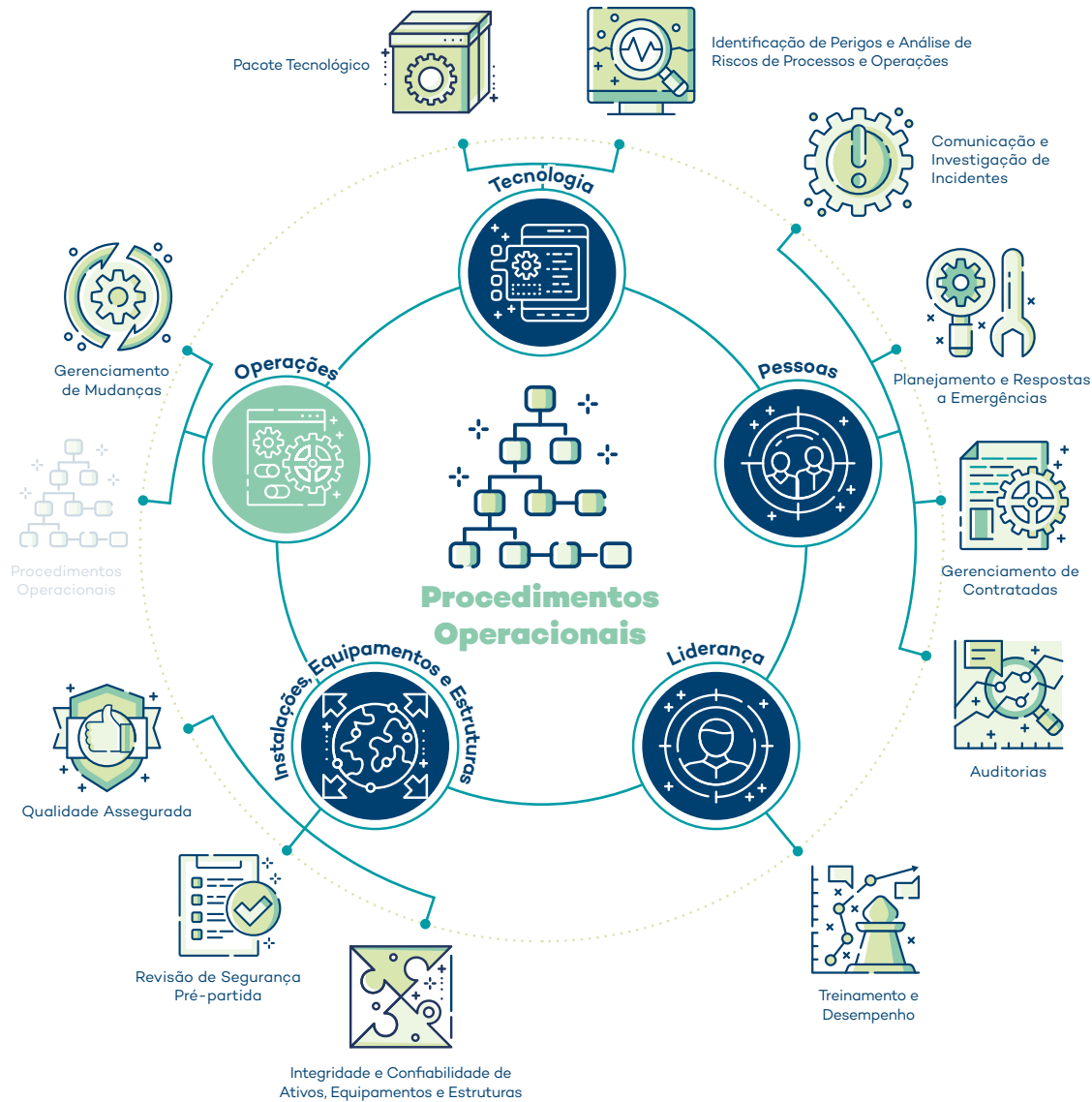
Municia as auditorias de informações referentes a forma mais adequada e segura de se realizar tarefas/atividades que possam impactar a segurança de processo para serem avaliadas quanto à conformidade e aderência aos padrões estabelecidos.



Treinamento e desempenho

Fornecendo os dados para atualização dos treinamentos relacionados a novos procedimentos ou procedimentos atualizados, garantindo que as pessoas que devam ser treinadas conheçam e compreendam o seu conteúdo e que este seja aplicado adequadamente.

Figura 5: Esquema gráfico da interação do elemento **Procedimentos Operacionais**



1.3.3

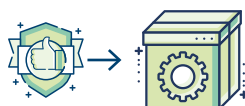
Instalações, Equipamentos e Estruturas



1.3.3.1

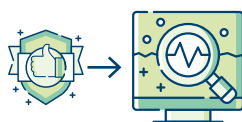
Qualidade Assegurada

O elemento **Qualidade Assegurada** interage com os elementos:



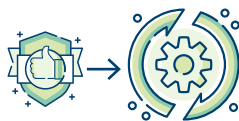
Pacote Tecnológico

Para o qual fornece requisitos, parâmetros técnicos, geológicos e os mecanismos de verificação e inspeção para garantir que as especificações e objetivos do projeto foram consideradas nos processos de fabricação, aquisição, transporte e armazenamento, construção e montagem de equipamentos, instalações e materiais críticos. Caso seja necessária alguma alteração na documentação de projeto ou de processo, o elemento Qualidade Assegurada pode fornecer informações para a atualização do Pacote Tecnológico, como no caso de atualização de desenho de equipamentos e estruturas modificados (*as built*);



Identificação de Perigos e Análise de Riscos de Processos e Operações

Para o qual fornece os requisitos, especificações técnicas, parâmetros geológicos e os mecanismos de verificação a serem considerados na verificação da implementação, entrega ou construção do equipamento, ativo ou estrutura;



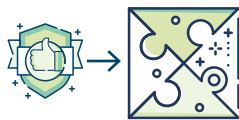
Gerenciamento de Mudanças

Ao qual disponibiliza relatórios de inspeção de fabricação, entrega e instalação de equipamentos, instalações e estruturas críticos para o GSPM e Relatório de Inspeções de Qualidade Não Conforme, os mecanismos e requisitos de compra e substituição de itens críticos existentes nas bases de projetos para que os objetivos e premissas sejam atingidos.



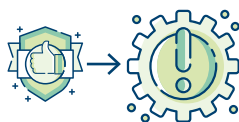
Revisão de Segurança Pré-Partida

Ao qual disponibiliza relatórios de inspeção de equipamentos, instalações e estruturas novos, alterados e recuperados, relevantes para o GSPM, Relatório de Inspeções de Qualidade Não Conforme e Recebimento das Bases e Projetos dos Equipamentos Relevantes;



Integridade e Confiabilidade de Ativos, Equipamentos e Estruturas

Para o qual fornece mecanismos para que equipamentos, instalações e estruturas civis e de geotecnia, sobressalentes e materiais críticos sejam projetados atendendo aos requisitos legais, às melhores referências técnicas e às melhores práticas, recomendações do fabricante e das avaliações de riscos;



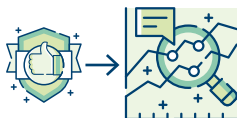
Comunicação e Investigação de Acidentes

Para o qual fornece informações para verificação do cumprimento dos requisitos de fabricação, armazenamento, montagem e instalação que possam afetar a performance de segurança, a fim de evitar incidentes;



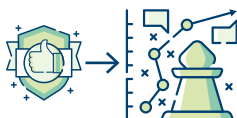
Gerenciamento de Contratadas

Para garantir que os requisitos de projeto, de montagem, fornecimento de equipamentos e prestação de serviços que tenham impacto em Segurança de Processos sejam incluídos nas cláusulas contratuais;



Auditoria

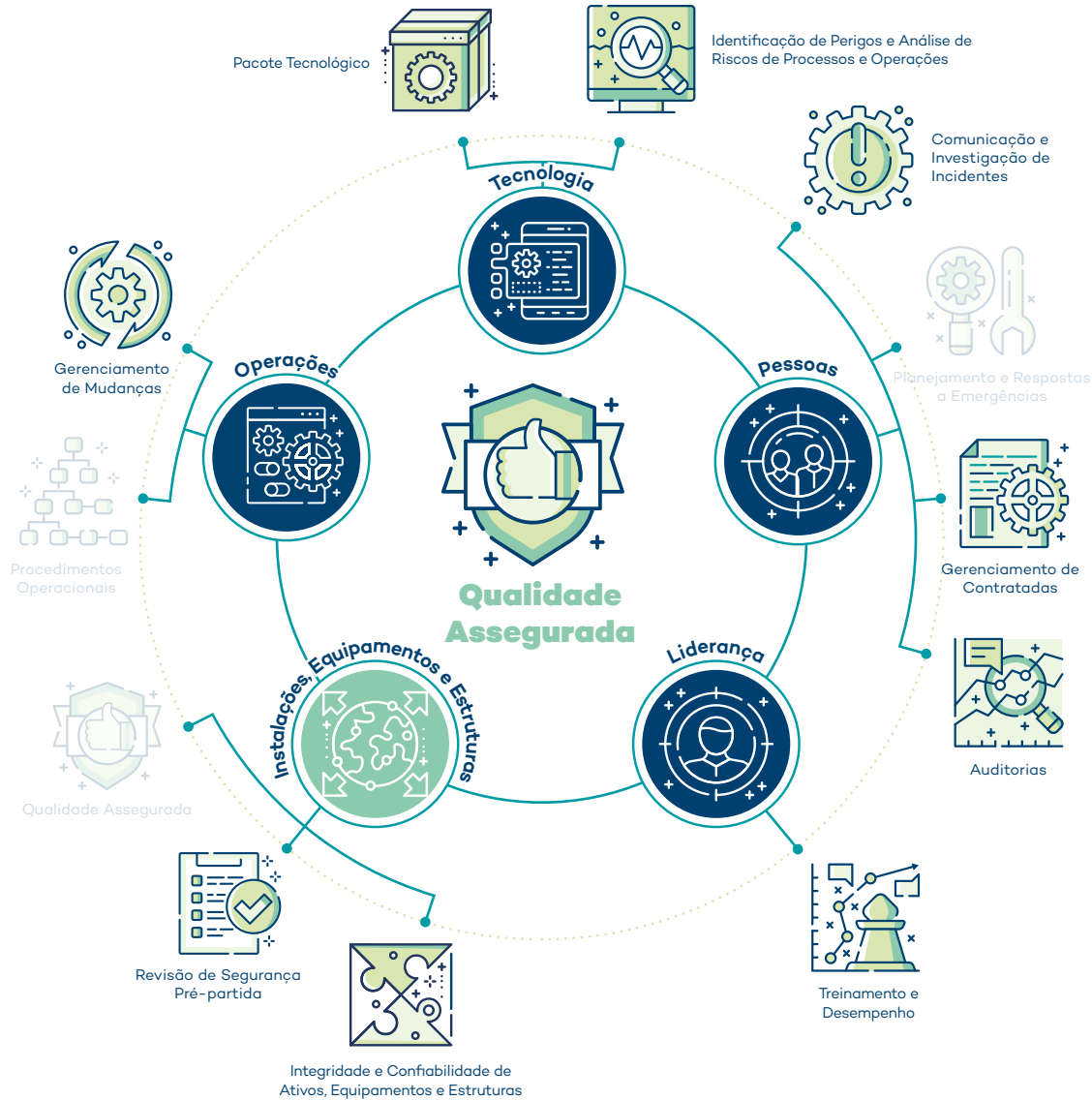
Munica as auditorias de informações referentes aos requisitos de qualidade e confiabilidade dos ativos para serem avaliados quanto à conformidade aos padrões estabelecidos



Treinamento e Desempenho

Para garantir que as pessoas envolvidas no processo de aquisição, projeto, manutenção e contratados sejam treinadas e capacitadas nas bases de projetos necessárias para o cumprimento dos requisitos de qualidade assegurada relacionada à implementação de equipamentos, instalações, estruturas civis e de geotecnia.

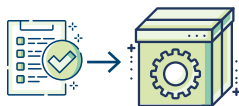
Figura 6: Esquema gráfico da interação do elemento **Qualidade Assegurada**





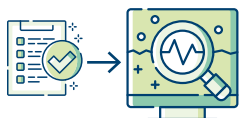
1.3.3.2 Revisão de Segurança Pré-Partida

Revisão de Segurança Pré-Partida relaciona-se com os elementos:



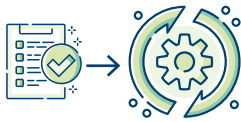
Pacote Tecnológico

Para solicitar esclarecimentos sobre as informações de materiais e energias de risco, equipamentos, estruturas e processos com foco no comissionamento ou na primeira partida; e ainda indicar os testes e pontos de verificação listados nos procedimentos elaborados por este elemento para paradas longas ou realizadas após efetivação de mudanças no processo, ativos ou estruturas;



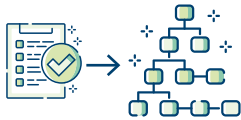
Identificação de Perigos e Análise de Risco de Processos e Operações

Que fornece todas as recomendações que o elemento Revisões de Segurança de Pré-Partida deve levar em consideração durante a realização do seu trabalho, por meio de um *follow-up* completo e baseado em evidências objetivas da efetivação das recomendações estabelecidas para a partida. Em caso do comissionamento de um projeto novo, todas as recomendações de análise de risco, principalmente aquelas relacionadas a cenários de maior severidade, devem ser verificadas quanto à sua implementação;



Gerenciamento de Mudanças

Do qual recebe a notificação da necessidade da realização da revisão de segurança pré-partida para uma instalação nova, parada por um período relativamente longo ou modificada. Também indica itens de verificação gerados em função do processo de mudança;



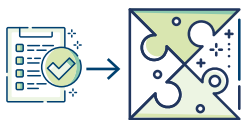
Procedimentos Operacionais

Verificando se todos os documentos necessários para a operação do processo, ativo, estrutura ou equipamento foram atualizados ou elaborados;



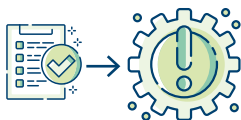
Qualidade Assegurada

Para solicitar esclarecimentos sobre aspectos considerados na construção, fabricação, instalação e aquisição de instalações, equipamentos e estruturas, isto é, qualificação de fornecedores, processo de compra, inspeção de fabricação, transporte, armazenagem, recebimento, instalação. etc.;



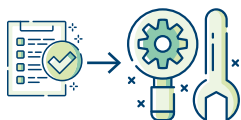
Integridade e Confiabilidade de Ativos, Equipamentos e Estruturas

Que fornece informações sobre testes em equipamentos, inspeções de estruturas críticas, confiabilidade das análises de engenharia, procedimentos de manutenção e checagem de segurança dos intertravamentos a serem realizados antes da partida, a depender da situação (após comissionamento, após mudança ou após um período mais longo sem utilização);



Comunicação e Investigação de Incidentes

Que fornece informações de investigações e análise de incidentes e de recomendações de relatórios de investigação que possam ser consideradas na verificação de pré-partida de segurança;



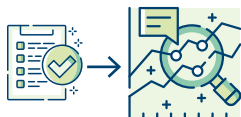
Planejamento e Resposta a Emergências

Que fornece os aspectos que serão decisivos à autorização de partida das instalações novas, inativas por períodos ou modificadas e que devem ser verificados;



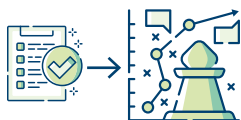
Gerenciamento de Contratados

Verificando se os contratados têm conhecimento sobre os potenciais cenários de risco relacionados à partida e à operação;



Auditoria

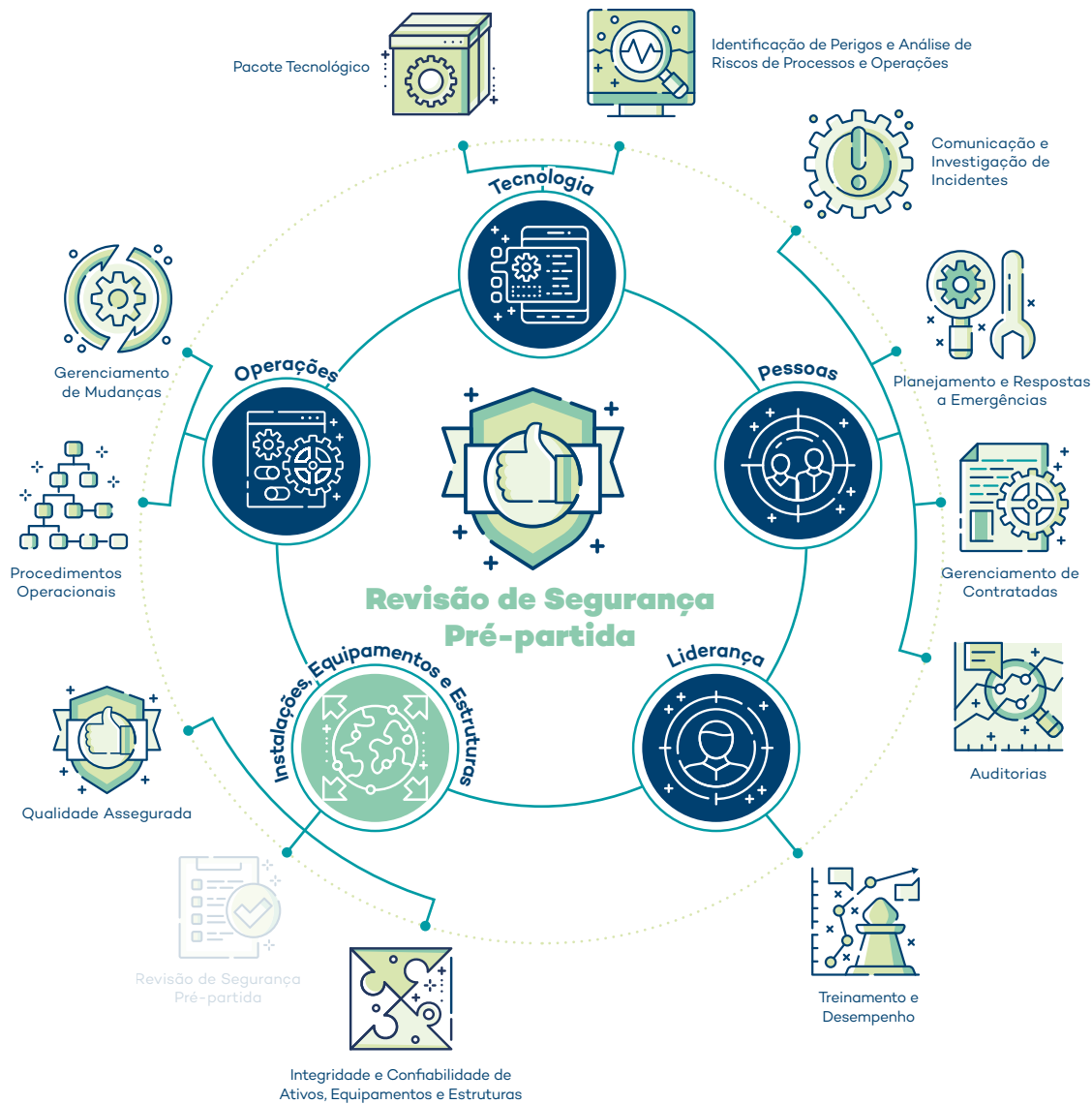
Municiando as auditorias de informações para serem avaliadas quanto à conformidade aos padrões estabelecidos;



Treinamento e Desempenho

Fornecendo os aspectos de treinamento e competência que devem ser considerados pelo elemento Revisões de Segurança de Pré-Partida para assegurar que as condições de segurança foram atendidas. Também verifica o conhecimento da equipe envolvida nas operações dos documentos e procedimentos elaborados ou atualizados.

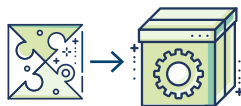
Figura 7: Esquema gráfico da interação do elemento **Revisão de Segurança Pré-partida**





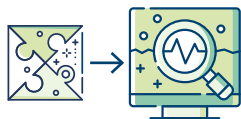
1.3.3.3 Integridade e Confiabilidade de Ativos, Equipamentos e Estruturas

O elemento **Integridade e Confiabilidade de Ativos, Equipamentos e Estruturas** interage com os elementos:



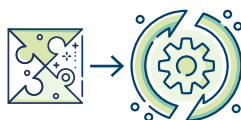
Pacote Tecnológico

Do qual recebe, por meio dos manuais de operação, as especificações técnicas dos ativos, as informações básicas para estruturar os planos de inspeção, monitoramento e manutenção. O Pacote Tecnológico fornece parâmetros que devem ser monitorados e seus limites para parada da operação ou programação de manutenção, permitindo identificar precocemente qualquer anomalia ou desgaste excessivo, o que possibilita a realização de manutenções preditivas e corretivas antes que ocorra uma falha;



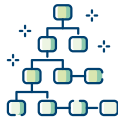
Identificação de Perigos e Análise de Riscos de Processos e Operações

Que considera a condição dos ativos e suas falhas potenciais, contribuindo para a integridade deles por meio da implementação de medidas de mitigação e manutenção preventiva identificadas na análise de riscos;



Gerenciamento de Mudanças

Da qual recebe as informações para reavaliação dos planos de inspeção, monitoramento e manutenção dos ativos e estruturas (introdução de um novo equipamento no sistema, alteração das características dos ativos, alteração de parâmetros operacionais etc.);



Procedimentos Operacionais

Fornecendo as informações para construção dos fluxos e gatilhos de tomada de decisão relativas à integridade dos ativos citados nos procedimentos operacionais, tais como sensores, alarmes, variáveis de processo como temperatura, pressão, vibração, poropressão, deslocamento de massa, etc.;



Qualidade Assegurada

Que garante que os ativos e estruturas são entregues para a operação e manutenção dentro dos padrões especificados, sejam eles novos, sejam modificados, e fornece a referência inicial para comparação do estado de depreciação e definição da estratégia de manutenção;



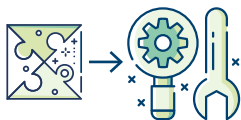
Revisão de Segurança Pré-Partida

Do qual recebe, por meio do checklist de PSSR, as informações sobre as condições dos ativos e estruturas antes do início das operações, verificada a conformidade da integridade destes ativos e estruturas, por meio da implementação de procedimentos seguros e do treinamento adequado da equipe;



Comunicação e Investigação de Incidentes

Na ocorrência de incidentes e/ou falhas, após a investigação e/ou análise de falhas, por meio das lições aprendidas, são comunicadas a todas as partes interessadas informações relevantes de melhorias, medidas para o aprimoramento da manutenção de equipamentos, estruturas, entre outras, para aprimorar a Integridade e Confiabilidade de Ativos, Equipamentos e Estruturas;



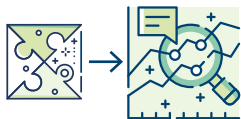
Planejamento e Resposta à Emergências

Garantindo a disponibilidade dos recursos necessários para o PAE de forma efetiva dentro do empreendimento e em conjunto com as organizações de resposta externas, quando houver compartilhamento de áreas operacionais ou de produção por mais de uma empresa, como no caso de miniminas;



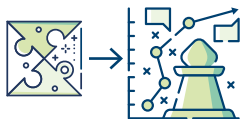
Gerenciamento de Contratadas

Fornecendo os requisitos de integridade e confiabilidade de equipamentos, ativos e estruturas utilizados em serviços que impactem a segurança do processo ou a integridade de ativos, estruturas e equipamentos críticos para segurança de processo, tais como serviços de inspeção e manutenção especializados, equipamentos fornecidos em comodato;



Auditoria

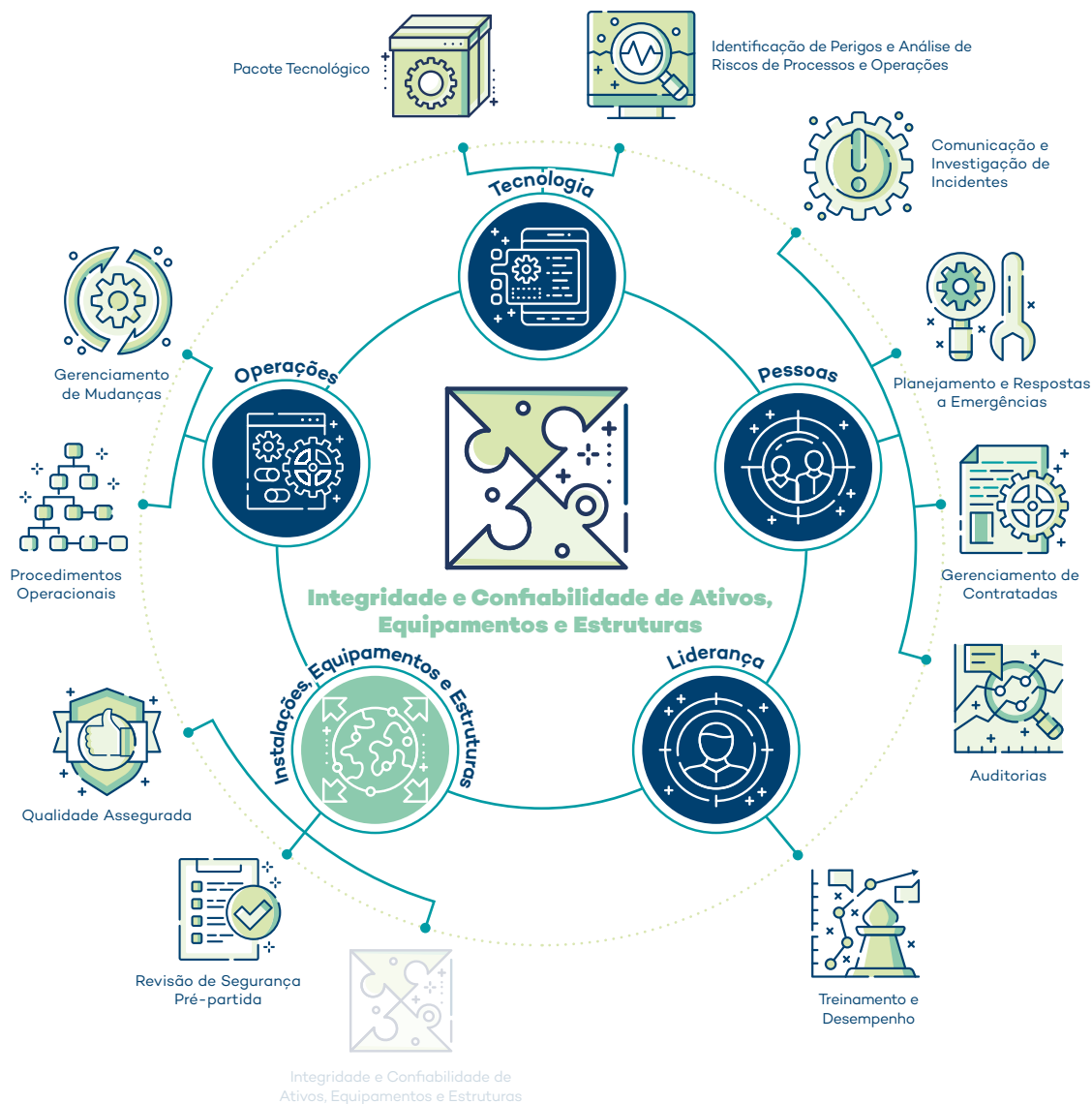
Municia as auditorias de informações referentes aos requisitos de operabilidade, confiabilidade, manutenção e inspeção dos ativos para serem avaliados quanto à conformidade aos padrões estabelecidos;



Treinamento e Desempenho

Garantindo que a equipe que realiza as atividades relacionadas à integridade e confiabilidade dos ativos, equipamentos e estruturas críticos para segurança de processos tenha as competências para sua execução.

Figura 8: Esquema gráfico da interação do elemento **Integridade e Confiabilidade de Ativos, Equipamentos e Estruturas**



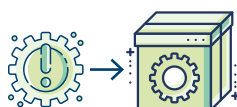
1.3.4 Pessoas



1.3.4.1 Comunicação e Investigação de Incidentes

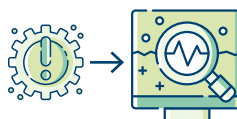


O elemento **Comunicação e Investigação de Incidentes** interage com todos os demais elementos, pois para a condução de uma investigação de qualidade são necessários insumos oriundos de atividades de outros elementos do GSPM. Além disso, os aprendizados das investigações podem indicar fragilidades ou oportunidades de melhoria em um ou mais elementos do sistema. Alguns exemplos práticos de interação encontram-se a seguir:



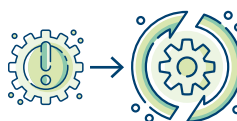
Pacote Tecnológico

Resultados de investigações podem orientar o desenvolvimento de novas tecnologias e inovações para melhorar a segurança do processo. As informações provenientes de investigações podem ser usadas para garantir a conformidade dos projetos com padrões e regulamentações de segurança específicos do setor;



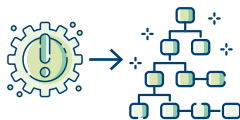
Identificação de Perigos e Análise de Risco de Processos e Operações

A comunicação eficaz e as investigações de acidentes contribuem para a identificação de novos riscos e aprimoram a análise de riscos existente;



Gerenciamento de Mudanças

Incidentes investigados podem resultar em recomendações para alterações nos processos, e essas mudanças devem ser gerenciadas por meio de processos efetivos de gerenciamento de mudanças;



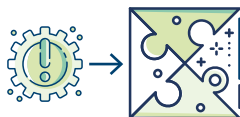
Procedimentos Operacionais

Os resultados das investigações podem levar a atualizações nos procedimentos operacionais para mitigar os riscos identificados;



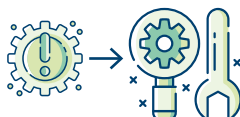
Revisão de Segurança Pré-Partida

Lições aprendidas com investigações podem levar a atualizações nos procedimentos pré-partida. Isso pode incluir a inclusão de verificações adicionais, revisões de procedimentos ou ajustes nas listas de verificação para garantir uma partida segura;



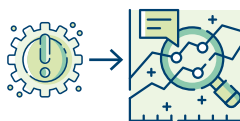
Integridade de Confiabilidade de Ativos, Equipamentos e Estruturas

As descobertas das investigações podem influenciar as práticas de manutenção preventiva e as agendas de inspeção para evitar falhas semelhantes no futuro;



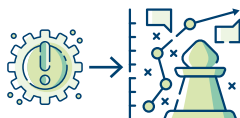
Planejamento e Resposta a Emergências

Resultados de investigações podem impactar os planos de resposta a emergências e os sistemas de evacuação, garantindo uma preparação mais eficaz;



Auditorias

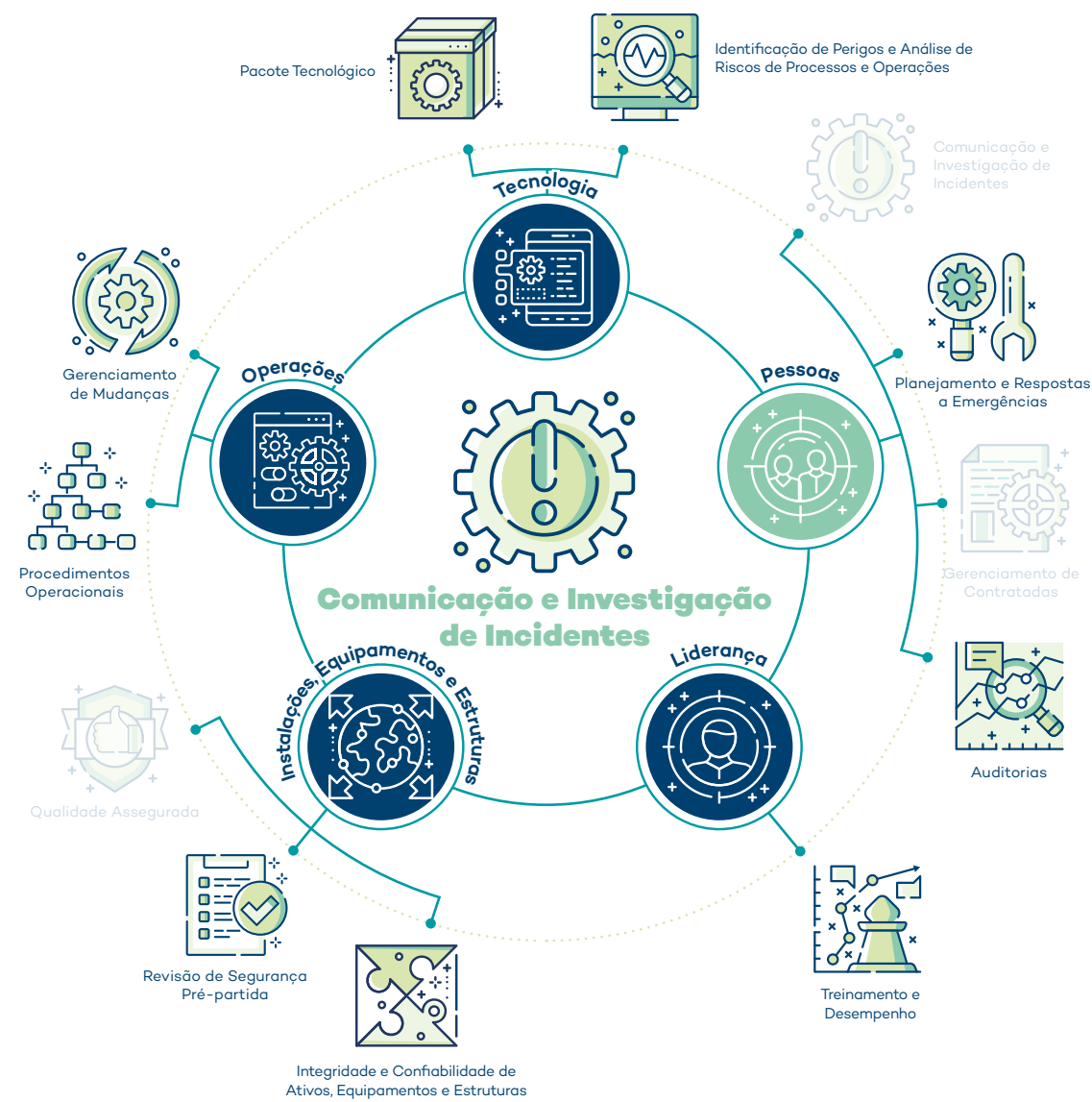
Os resultados das investigações podem influenciar o escopo e a ênfase de auditorias de segurança, ajudando a identificar áreas adicionais de melhoria;

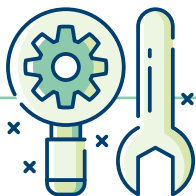


Treinamento e Desempenho

Informações provenientes das investigações podem ser usadas para melhorar os programas de treinamento e aumentar a conscientização sobre os riscos específicos.

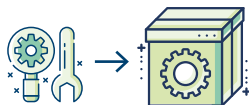
Figura 9: Esquema gráfico da interação do elemento **Comunicação e Investigação de Incidentes**





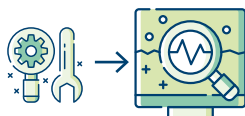
1.3.4.2 Planejamento e Resposta a Emergências

O elemento **Planejamento e Resposta a Emergências** interage com:



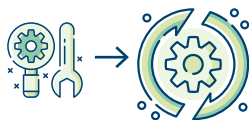
Pacote Tecnológico

Do qual recebe informações sobre dimensionamento dos equipamentos, recursos, sensores e alarmes utilizados em caso de emergência. Também recebe informações para elaborar procedimentos para paradas de emergência do *site*, para mapeamento dos cenários para os quais deve ser elaborado um plano específico de resposta. Após a emergência ou simulado a avaliação pode envolver a necessidade de gerenciamento de mudanças, demandando uma revisão do conteúdo do pacote tecnológico em virtude de falhas, deficiências ou oportunidades de melhoria identificadas nos recursos físicos utilizados.



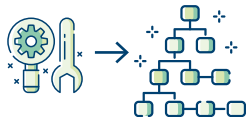
Identificação de Perigos e Análise de Risco de Processos e Operações

Fornecendo a lista de cenários que caso venham a se materializar possam gerar uma emergência e a análise de consequências para alimentar o PAE;



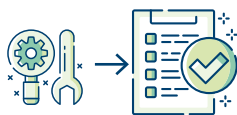
Gerenciamento de Mudanças

Do qual recebe informações sobre mudanças do Pacote Tecnológico (instalações, processos produtivos, equipamentos, estruturas, ativo, inventário) ou pessoas que possam influenciar o PAE. Também gerencia mudanças no PAE oriundas da avaliação de simulados e da resposta a eventos reais.



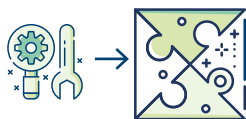
Procedimentos Operacionais

Através da inclusão das etapas e procedimentos de atuação em caso de emergência para cada um dos cenários de risco mapeados, de modo que impeça sua evolução ou minimize de forma inicial as consequências, através de instruções claras sobre o que deve ser feito em cada cenário.



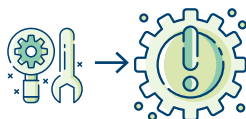
Revisões de Segurança de Pré-Partida

Fornecendo os requisitos a serem verificados, tanto no sistema protecional quanto no PAE, para uma partida segura do sistema ou instalação.



Integridade e Confiabilidade de Ativos, Equipamentos e Estruturas

Através da garantia da disponibilidade e confiabilidade dos sistemas tecnológicos, estruturas e ativos utilizados na resposta à emergência, como câmaras de refúgio, saídas de emergência, sistemas de supressão autônoma, sensores de segurança, alarmes e sistemas de controle de processos que desempenham um papel fundamental na detecção precoce de eventos que podem influenciar no tempo das respostas a emergência. Para estes sistemas de controle citados a verificação da confiabilidade de cada um dos seus elementos e do sistema como um todo é crucial para garantia de uma resposta adequada e em tempo suficiente para atendimento à emergência;



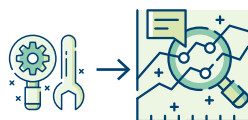
Comunicação e Investigação de Incidentes

Na divulgação das ações imediatas adotadas após a ocorrência e os resultados dessas ações. Também retroalimenta PAE, no caso de melhorias a serem implementadas ou novos cenários identificados durante o processo de investigação, que devam ser considerados no mesmo;



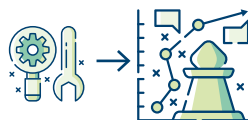
Gerenciamento de Contratadas

Através da garantia do conhecimento dos todos os trabalhadores contratados dos PAE do estabelecimento e inclusão destas pessoas nos simulados dos *sites* onde exercem suas atividades. Nos casos de serviços especializados terceirizados, como serviços que envolvam explosivos e eletricidade, as empresas contratadas podem contribuir para a melhoria dos PAE do *site* em que atuam;



Auditoria

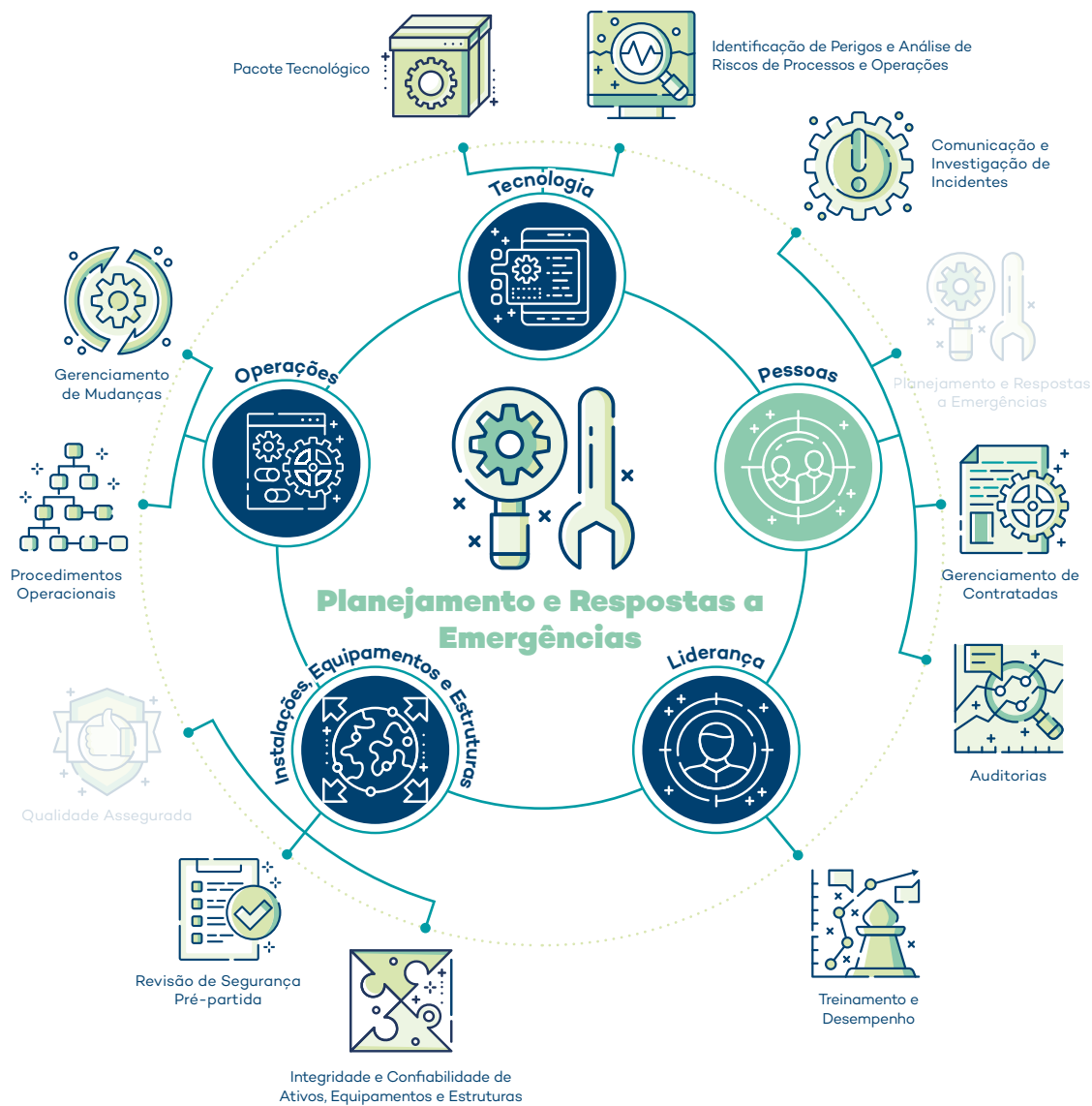
Municia as auditorias de informações referentes aos planos de atuação nas emergências para serem avaliadas quanto à conformidade e aderência aos padrões estabelecidos;

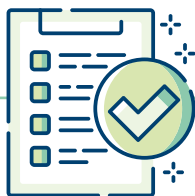


Treinamento e Desempenho

Que fornece suporte e controle de treinamentos, informações e orientações gerais do PAE à equipe própria, comunidades, contratados, órgãos governamentais e agências externas. Também especifica os treinamentos específicos para cada profissional respondente, de acordo com a sua atuação na emergência. Também monitora o desempenho da resposta à emergência de simulados e eventos reais.

Figura 10: Esquema gráfico da interação do elemento **Planejamento e Respostas a Emergências**

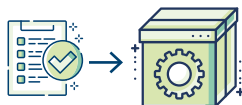




1.3.4.3

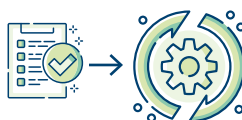
Gerenciamento de Contratadas

O elemento **Gerenciamento de Contratadas** interage com:



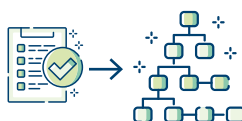
Pacote Tecnológico

De onde obtém as informações sobre os parâmetros do processo e operações para realização das atividades dentro dos limites e condições normais das operações, bem como restrições e proibições que possam impactar a realização das atividades, como no caso do fornecimento de informações sobre características geológicas, hidrológicas, hidrogeológicas, físicas e de equipamentos de minas, rochas reativas, que são relevantes para operações, como, por exemplo, perfuração e desmonte;



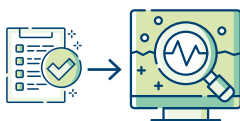
Gerenciamento de Mudanças

Avaliando o impacto sobre as atividades das empresas contratadas e o impacto causado por elas, além da necessidade de alterar a comunicação dos riscos, procedimentos ou mesmo a realização das atividades de modo que novos riscos não sejam adicionados às operações ou que o nível do risco não seja aumentado;



Procedimentos Operacionais

Comunicando às contratadas formalmente o padrão esperado, riscos e controles para evitar que novos riscos não sejam adicionados às operações ou que o nível do risco não seja aumentado. As empresas contratadas também devem desenvolver os procedimentos aplicáveis às suas atividades, que devem ser validados pela organização contratante;



Identificação de Perigos Análise de Risco de Processos e Operações

Dar conhecimento à contratada das informações relevantes sobre os cenários de risco existentes que possam impactar as atividades e operações nas quais as empresas e trabalhadores contratados são envolvidos e quais os controles utilizados para evitar um evento;

Mantendo atualizado, entre contratante e contratada, as informações sobre riscos e seus respectivos controles, durante todo o período de realização das atividades;

Identificando os perigos e analisando os riscos para subsidiar a avaliação da capacidade e competência da contratada de gerenciar os riscos de segurança de processos inerentes à realização de atividades exclusivas à sua atuação;

Fazendo a integração das análises de risco de atividades elaboradas pela contratada e relacionadas à sua expertise e as análises de risco da área onde atuará, identificando possíveis impactos no *site* e subsidiando a adoção compartilhada de medidas de prevenção e controle.



Qualidade Assegurada

Comunicando, controlando e monitorando as práticas, requisitos e padrões para que as atividades e serviços relacionados a projetos de estruturas, ativos e instalações críticos para segurança de processos realizados dentro das instalações da empresa sejam observados de acordo com o Pacote de Tecnologia;



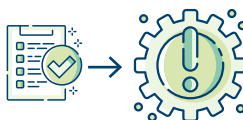
Revisão de Segurança Pré-partida

Fornecendo e recebendo informações (Pacote de Tecnologia, requisitos normativos, ações de controle de análises de risco, etc.) para verificação durante a revisão da qualidade e especificação dos serviços contratados que possam impactar o início seguro das operações em todo o ciclo de vida do ativo;



Integridade e Confiabilidade de Ativos, Equipamentos e Estruturas

Obtendo e fornecendo informações sobre os ativos, estruturas e sistemas críticos para segurança de processo, seus requisitos de manutenção e sobre os padrões e métodos para execução de serviços contratados relacionados a esse elemento. Cabe à empresa que contrata os serviços validar os padrões da empresa contratada;



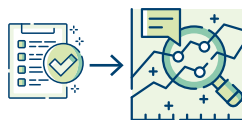
Comunicação e Investigação de Incidentes

Obtendo e fornecendo informações sobre eventos e lições aprendidas, sejam eles internos, sejam externos, alimentando o processo de Comunicação e Investigação de Incidentes da empresa contratante e atualizando o sistema de Gestão de Contratadas com o intuito de evitar que novos eventos ocorram e evoluindo as práticas atuais para evitar a ocorrência de outros eventos. Os eventos envolvendo as empresas contratadas devem ser investigados por uma única equipe composta por representantes da organização e da empresa contratada e os aprendizados devem ser compartilhados e disseminados internamente por ambas as partes;



Planejamento e Resposta à Emergências

Por meio da divulgação e treinamento dos procedimentos de resposta à emergência aos trabalhadores das empresas contratadas e considerando as interferências que esses trabalhadores e suas atividades possam causar no planejamento de resposta aos eventos;



Auditorias

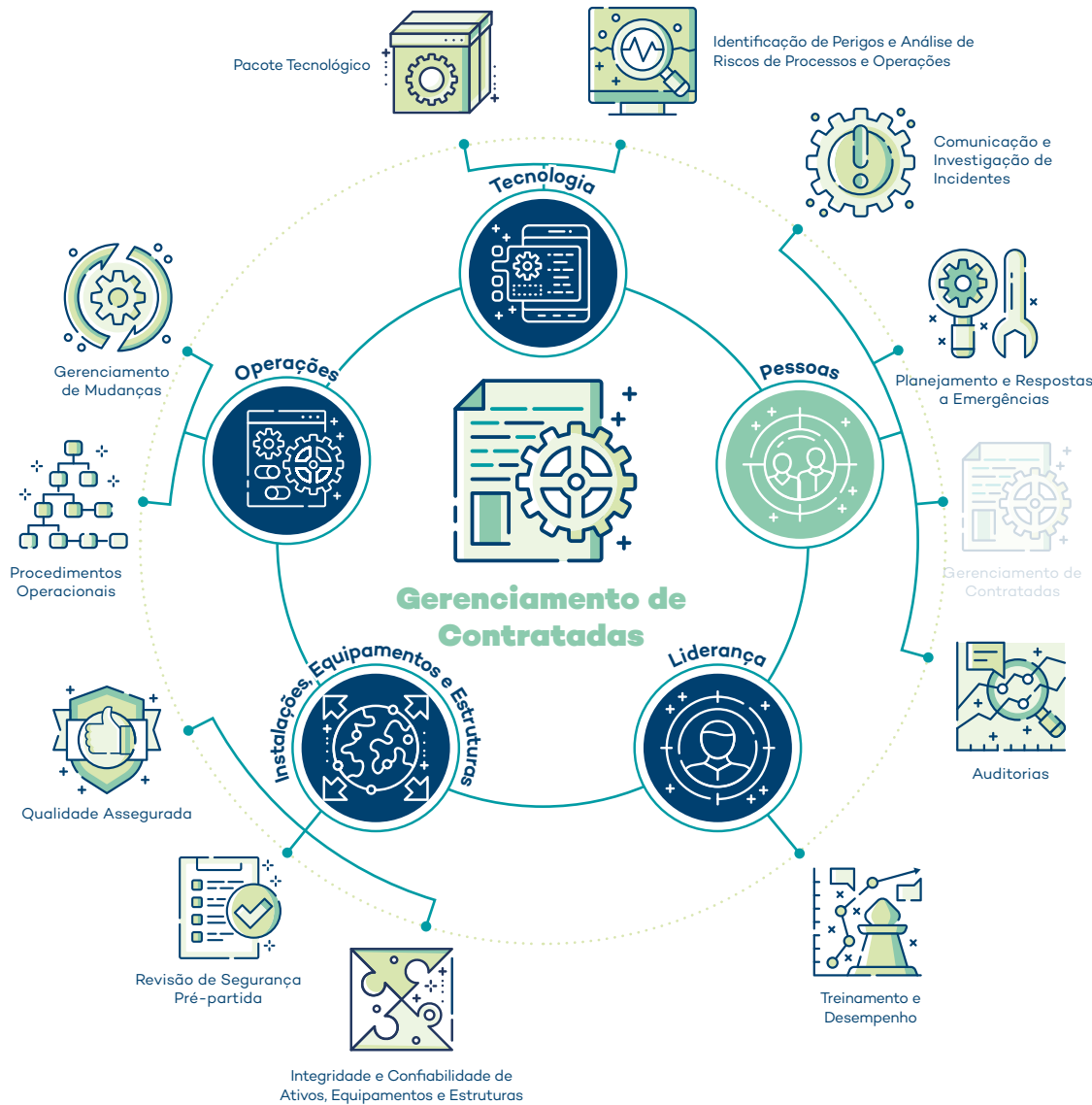
Municiam as auditorias de informações para serem avaliadas quanto à conformidade aos padrões estabelecidos;



Treinamento e desempenho

Por meio do treinamento dos trabalhadores contratados para evitar que novos riscos sejam inseridos dentro das operações ou que riscos pré-existentes sejam aumentados. Especifica os requisitos mínimos de treinamento dos trabalhadores das contratadas para que possam desempenhar, de maneira segura, suas atividades quando interagindo com o processo ou com elementos que afetem a Segurança de Processo, como, por exemplo, barreiras de segurança ou controles críticos.

Figura 11: Esquema gráfico da interação do elemento **Gerenciamento de Contratadas**

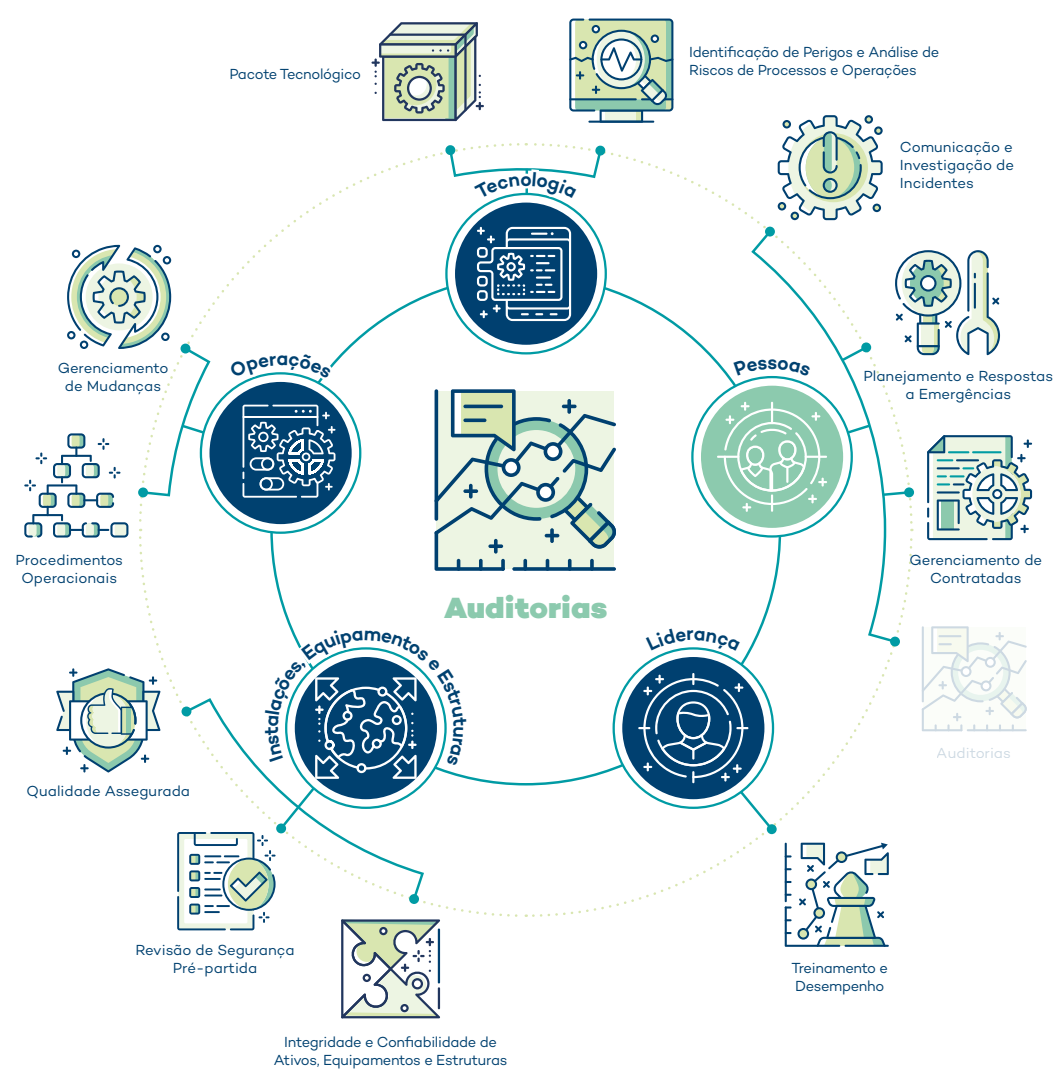




1.3.4.4 Auditoria

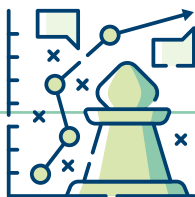
O elemento **Auditoria** interage com todos os outros elementos nos aspectos relacionados à verificação da adequação deles por meio do estabelecimento de um programa de auditorias.

Figura 12: Esquema gráfico da interação do elemento **Auditoria**



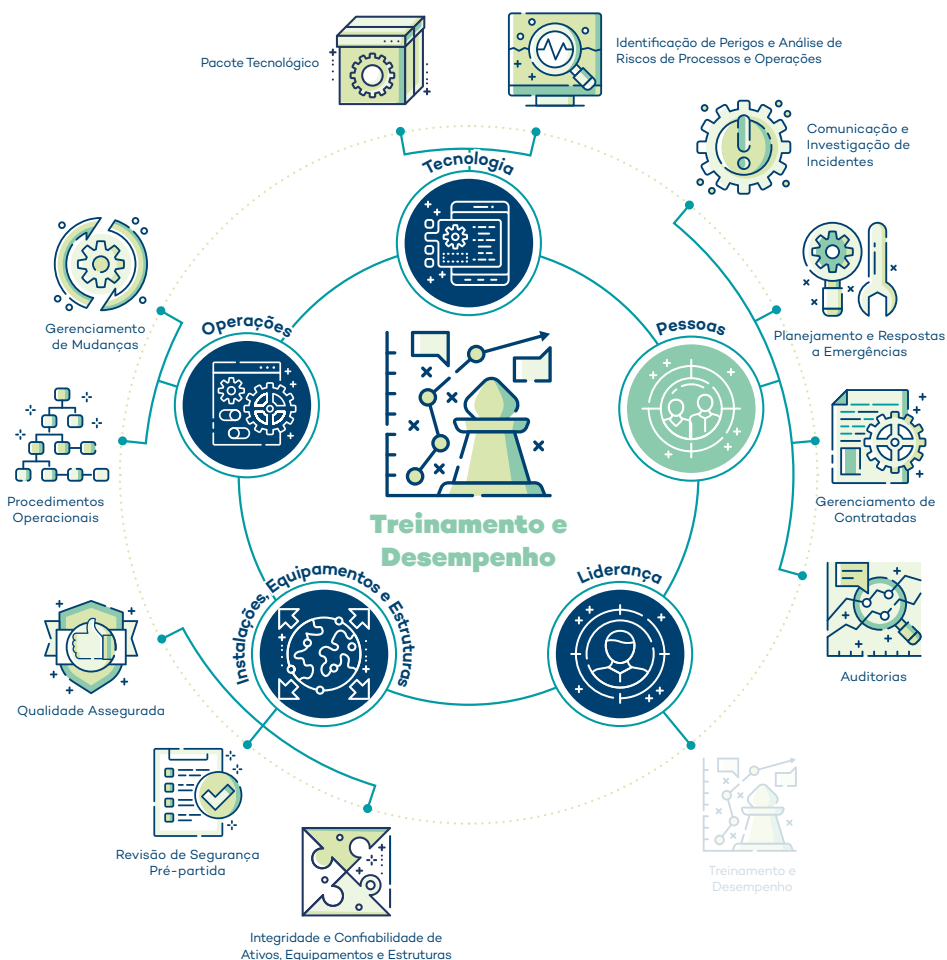
1.3.5 Liderança

1.3.5.1 Treinamento e Desempenho



O elemento Treinamento e Desempenho interage com todos os outros elementos nos aspectos relacionados à verificação da adequação deles com o estabelecimento de um programa de treinamento e desempenho.

Figura13: Esquema gráfico da interação do elemento **Treinamento e Desempenho**



2. PRINCÍPIO PARA IMPLEMENTAÇÃO DO GSPM





A estratégia de implementação do GSPM deve ser avaliada e adequada ao contexto de cada organização, conforme descrito na seção “APLICAÇÃO” deste guia técnico. Independentemente da opção da empresa, quatro etapas-chave são fundamentais para dar sustentação organizacional em prol da melhoria contínua do sistema, sendo que uma delas estabelece a implementação propriamente dita do GSPM. São elas:

I - ESTABELECEER UMA “CULTURA EM SEGURANÇA”:

Para que a cultura em segurança seja eficaz, ela deverá integrar as crenças e valores básicos de uma organização. Deverá estar interligada com todas as atividades da empresa todos os dias do ano. A cultura de segurança de uma organização é estabelecida pela missão, pela filosofia e pelos princípios em segurança demonstrados no comportamento das pessoas que a compõem.

O compromisso organizacional com a segurança deve partir da alta liderança e tem em vista que todas as pessoas envolvidas nos processos e atividades da organização tenham atitudes e trabalhem de modo a evitar acidentes e incidentes fora e dentro do trabalho.

II - PROPORCIONAR LIDERANÇA E COMPROMISSO DA ALTA LIDERANÇA:

A liderança e o compromisso da alta liderança formam o alicerce de um esforço duradouro para atingir e sustentar a excelência em GSPM. O verdadeiro compromisso de uma liderança que visa atingir a excelência e uma melhoria contínua na segurança de processo é caracterizado pelas ações que apoiam e reforçam continuamente as metas e políticas da empresa. É importante que essas ações comecem no nível de liderança mais alta competente e se estendam através de cada nível da organização.

São responsabilidades das altas lideranças:

- Estabelecer o princípio de que a segurança é uma responsabilidade da linha organizacional;
- Desenvolver e comunicar as políticas, princípios e normas de GSPM;
- Estabelecer responsabilidades claras para o desempenho do grupo com relação a metas e/ou objetivos específicos relacionados à Segurança de Processo;
- Alocar recursos para implementar políticas e normas de GSPM e para manter melhoria contínua de Segurança de Processo;
- Implementar e divulgar a missão e filosofia de segurança da organização;
- Proporcionar e encorajar uma ampla gama de envolvimento dos empregados em todos os níveis hierárquicos e em atividades de Segurança de Processo, incluindo operadores, mecânicos, técnicos, engenheiros, especialistas e gestores, garantindo os recursos e apoio necessários;

- Verificar o grau de observância de políticas e normas estabelecidas de Segurança de Processo e implementar medidas corretivas apropriadas;
- Participar pessoalmente das atividades que demonstrem visivelmente o compromisso com a Segurança de Processo;
- Incluir o GSPM no sistema de gestão integrada da organização.

III - IMPLEMENTAR UM PROGRAMA DETALHADO DE GSPM:

Conforme já mencionado no item 3, as organizações podem implementar o GSPM de forma integral ao proposto neste guia ou adaptar ou combinar os sistemas de gestão existentes para contemplar os aspectos de Segurança de Processo estabelecidos neste guia, reformulando os processos vigentes e complementando as lacunas do sistema de gestão com novos processos ou atividades faltantes ou mesmo utilizar este guia como referência para aperfeiçoar um elemento particular do sistema de gestão existente.

IV - ATINGIR A “EXCELÊNCIA OPERACIONAL”:

Uma organização atinge a excelência operacional quando cada um de seus membros desenvolve uma profunda dedicação e compromisso em realizar cada tarefa com segurança. Nesse estágio, o reconhecimento e o incentivo de iniciativas que demonstrem esse comprometimento e compromisso com segurança deverão ser inerentes a todos os níveis de liderança.



2.1 Operacionalização do GSPM

As atividades de GSPM devem ser integradas às rotinas de cada organização e adaptadas à sua estrutura e contexto local e o mesmo procedimento estende-se à estratégia selecionada para a operacionalização. Entre as várias opções, cita-se a criação de um grupo independente de trabalho multidisciplinar para implementação e aprimoramento do GSPM ou a integração deste grupo dentro de comitês temáticos de local regional ou mesmo internacional. Não importa qual a opção escolhida; o crucial é que exista integração entre os núcleos de trabalho, a estratégia da companhia e que seja dada a devida visibilidade à alta liderança sobre o tema.

Um modelo típico para operacionalização do GSPM é apresentado a seguir. Trata-se de um comitê independente e multidisciplinar de GSPM, que pode ou não reportar suas atividades dentro de um fórum central de ESG da organização. Este modelo é frequentemente adotado, com adaptações na estrutura, papéis e responsabilidades, de acordo com o contexto local e organizacional. Sugere-se o uso deste exemplo como referência para operacionalização do GSPM, não sendo este formato, em nenhum momento, mandatório para a operacionalização.



2.2 Composição do Comitê de GSPM

Patrocinador do GSPM

Membro da alta liderança competente para fornecer recursos e autoridade para que o coordenador do GSPM possa evoluir em suas atividades.

Cabe ao Patrocinador do GSPM ajudar a garantir que recursos adequados sejam disponibilizados para demonstrar a liderança, o compromisso geral da administração e designar um coordenador do GSPM.

Coordenador do GSPM

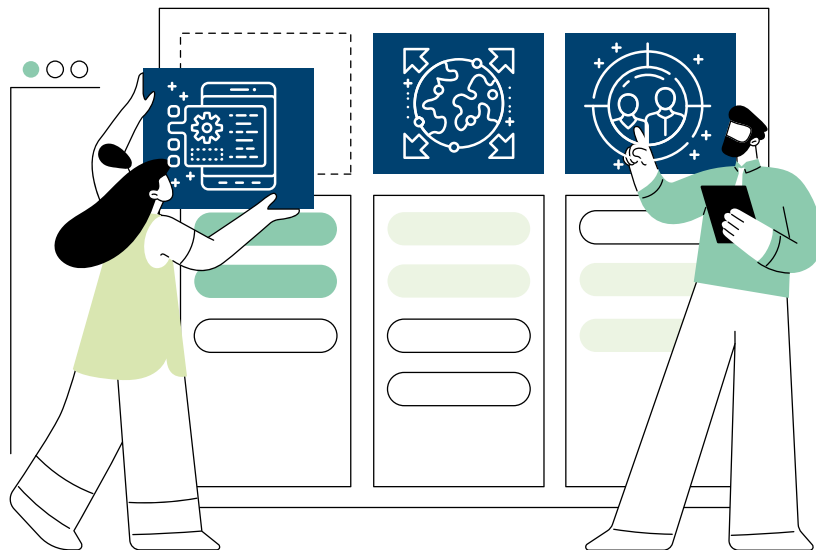
Também designado como Líder do GSPM. Responsável por disseminar o conhecimento de segurança de processos, principalmente dentro do Comitê do GSPM. Tem papel de articulador e facilitador das atividades de implementação e melhoria do GSPM, principalmente entre os líderes dos eixos e elementos do sistema.

Líder de eixo do sistema

Responsável pela articulação e coordenação das atividades relativas à implementação e melhoria de cada elemento que está agrupado dentro de um determinado eixo do GSPM. Trabalha em conjunto com os líderes de outros eixos e sob liderança do Coordenador do GSPM.

Líder de elemento

Profissional especialista com poder de decisão para implementação ou melhoria dos processos relacionados a um determinado elemento do GSPM. Trabalha sob coordenação do Líder do Eixo ao qual o seu elemento está relacionado.



2.3 Atribuições do Líderes dos Eixos/Elementos

- Motivar sua equipe;
- Demonstrar liderança e comprometimento;
- Ser responsável pela tomada de decisões e pela comunicação efetiva junto a seu elemento e fora dele;
- Realizar reuniões com todos os membros do elemento conforme aplicável;
- Enviar mensalmente os indicadores e o Cronograma P x R (Programado x Realizado) ao responsável no prazo estipulado;
- Manter os procedimentos e documentos relativos a seu elemento atualizados;
- Delegar e organizar a realização das tarefas de seu elemento;

- Participar dos treinamentos, quando necessário, e assegurar a presença dos funcionários sob sua responsabilidade, quando solicitado;
- Assegurar que está sendo despendido tempo adequado na realização das tarefas ligadas ao GSPM;
- Cumprir o cronograma conforme prazo estabelecido;
- Participar das auditorias de GSPM do seu elemento;
- Assegurar que as não conformidades identificadas sejam tratadas e verificadas quanto a sua eficácia dentro dos prazos estabelecidos;
- Manter o coordenador do GSPM informado e atualizado acerca das atividades e implementação de seu elemento;
- Estar atento aos problemas e dificuldades de seu elemento e reportá-los, quando necessário, ao coordenador do sub-comitê do GSPM;
- Designar um integrante do seu elemento para representá-lo em casos de ausência (férias, viagens, licenças – backup).



2.4 Atribuições do Coordenador do GSPM:

- Motivar sua Equipe / Elementos de sua responsabilidade;
- Demonstrar Liderança e Comprometimento;
- Ser responsável pela tomada de decisões e pela comunicação efetiva junto aos elementos e fora deles em alinhamento com o líder empresarial/alta liderança organizacional;
- Realizar reuniões com todos os líderes de elementos conforme aplicável;
- Participar dos treinamentos, quando necessário, e assegurar a presença dos elementos sob sua responsabilidade, quando solicitado;
- Assegurar que está sendo despendido tempo adequado na realização das tarefas ligadas ao GSPM;

- Assegurar o cumprimento do cronograma dos elementos sob sua responsabilidade conforme prazo estabelecido;
- Participar das auditorias de GSPM dos elementos sob sua responsabilidade;
- Estar atento às informações e atualizado acerca de problemas, atividades e implementação de seus elementos, ouvindo-os e os auxiliando quando necessário.
- Divulgar a versão atualizada do guia do GSPM para os líderes dos Elementos/ gestores das áreas envolvidas dos *sites*;
- Participar de Revisões de Segurança de Pré-Partida de novas unidades ou de unidades existentes que passaram por grandes modificações;
- Gerenciar os indicadores do GSPM e elaborar mensalmente um relatório com o acompanhamento do desempenho de cada elemento e encaminhá-lo para os líderes de elemento, após análise do Comitê de GSPM;
- Auditar os programas de GSPM da unidade de trabalho;
- Prover assistência técnica sobre o GSPM para as unidades de trabalho;
- Coordenar a troca de informações entre as unidades de negócio ou áreas da organização;
- Coordenar a transferência das responsabilidades relativas à GSPM entre as organizações (*sites*, diretorias e matriz);
- Ajudar a garantir que se preste atenção adequada à GSPM durante as atividades (por exemplo, formação de *joint ventures*, aquisições, operações terceirizadas, desativação de processos e descontinuação de processos).



2.5 Indicadores do Sistema de PSM

Todos os elementos do GSPM adotados pela organização, conforme descrito na seção “APLICAÇÃO” deste guia técnico, devem possuir indicadores próprios que servirão de parâmetro para medir a performance de suas atividades e implementação do projeto. Esses indicadores devem ser avaliados mensalmente pelo Comitê de Segurança. Para cada um dos indicadores, será definida, pelo menos, uma meta que terá seu desempenho avaliado e corrigido se necessário a fim de se alcançar a efetiva implementação do sistema.



ANEXO

1. GUIA DE IDENTIFICAÇÃO DE INDICADORES DE SEGURANÇA DE PROCESSOS PARA A INDÚSTRIA DA MINERAÇÃO

1.1 Objetivo

Estabelecer requisitos, critérios e princípios gerais associados ao processo de identificação e registro de Eventos de Segurança de Processos para a indústria de mineração de forma a subsidiar a elaboração do Relatório Anual de análise do desempenho por meio de indicadores proativos e reativos, como desdobramento da Carta Compromisso de 2019.

1.2 Aplicação

Os requisitos descritos neste procedimento aplicam-se às empresas do setor mineral associadas ao Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM).

1.3 Requisitos

1.3.1 Requisitos Gerais

As empresas associadas ao IBRAM devem compreender uma única visão em relação à construção dos indicadores proativos e reativos de segurança de processos em toda a indústria mineral, incluindo um conjunto comum de definições e critérios que servirão às empresas individuais e ao setor como um todo como mecanismo para identificar e classificar os eventos de

forma a impulsionar a melhoria contínua no desempenho das empresas.

O objetivo de se identificar os indicadores associados à segurança das operações é complementar a gestão existente das empresas no que tange à segurança ocupacional, meio ambiente e outros temas correlatos.

A construção da sistemática para este guia segue as orientações do *Guide for Selecting Leading and Lagging Indicators* (2021) e as experiências das empresas de mineração, considerando as especificidades do setor mineral.

Considerando que um elemento essencial de qualquer programa de melhoria contínua é a medição e a tendência dos dados de desempenho, recomenda-se melhorar continuamente o desempenho em segurança de processo nas organizações. É essencial que existam indicadores de segurança de processo proativos e reativos considerando as seguintes características (CCPS 2021):

Confiável: devem ser mensuráveis usando uma escala objetiva ou independente. Para ser mensurável, um indicador precisa ser específico e distinto;

Repetitivo: condições similares produzirão resultados similares e equipes treinadas diferentes medindo o mesmo evento ou ponto de dados obterão o mesmo resultado;

Consistente: as unidades e definições são consistentes em toda a companhia. Isto é particularmente importante quando os indicadores de uma área da empresa são comparados com os de outra;

Independente das Influências Externas: o indicador leva a conclusões corretas e é independente da pressão para alcançar um resultado específico;

Relevante: o indicador é relevante para a disciplina operacional ou sistema de gestão que está sendo medido; eles têm um propósito e levam a uma resposta acionável quando fora do intervalo desejado;

Comparável: o indicador é comparável com outros indicadores semelhantes. A comparabilidade pode ser ao longo do tempo em uma companhia ou por meio de uma indústria.

1.3.2 Requisito Específico

Considerando as orientações do CCPS, a proposta conceitual deste guia é trabalhar em dois tipos de indicadores:

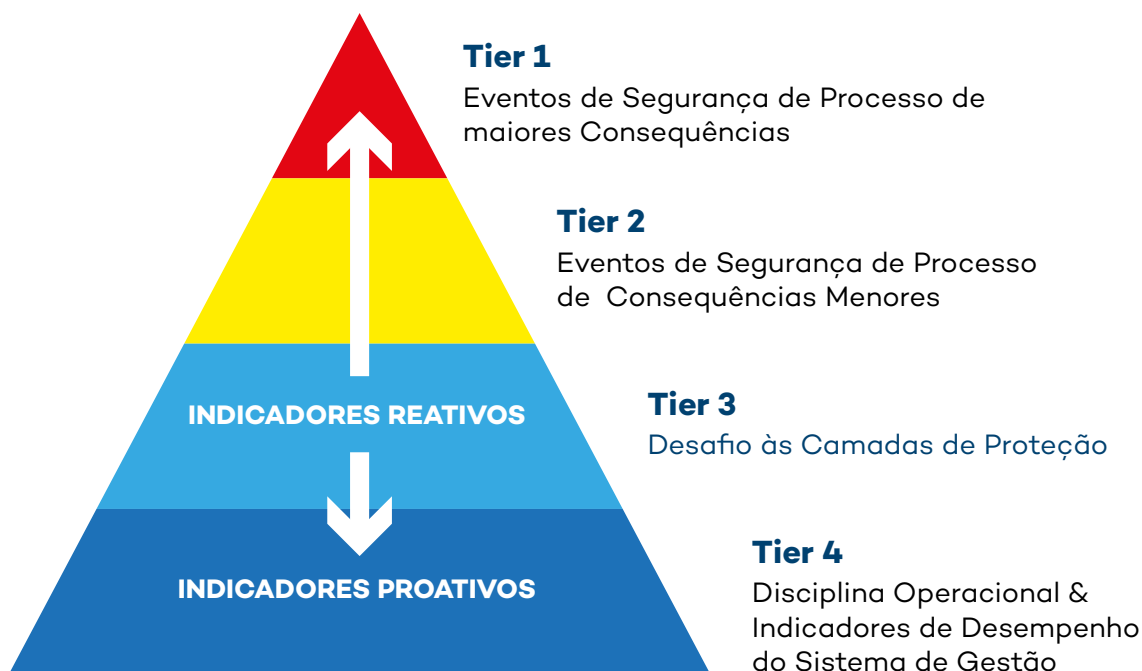
- **Indicadores Reativos** – um conjunto retrospectivo de indicadores com base em incidentes e acidentes ocorridos e que atendem a um limite estabelecido de gravidade;

- **Indicadores Proativos** – um conjunto de indicadores voltados para a prevenção que indicam o desempenho dos principais processos de trabalho, disciplina operacional ou camadas de proteção que ajudam a evitar possíveis incidentes e acidentes.

O conjunto de indicadores é representado em diferentes níveis da pirâmide, como ilustrado na mostrado na Figura 1.

A pirâmide é dividida em quatro níveis separados com base na severidade/gravidade do acidente ou incidente que ocorreu ou poderia ter ocorrido. Estes níveis correspondem aos quatro Tiers observados na API RP 754 [1], variando desde os acidentes de maior consequência, enquadrados no nível Tier 1, e as avaliações de desempenho proativas, que ocorrem no nível Tier 4.

Figura 1: Tiers e respectivos tipos de Indicadores



(https://www.aiche.org/sites/default/files/docs/pages/ccps_process_safety_metrics_-_v3.1_-_pt_final.pdf - página 9

A pirâmide propõe a distribuição entre indicadores reativos – associados a eventos com perdas reais – e indicadores proativos – associados a atuação bem-sucedida das barreiras de proteção, bem como a avaliação de desempenho do sistema de gestão voltado para segurança de processos operacionais.

É recomendável que as empresas do segmento da mineração analisem os indicadores em cada nível para auxiliá-las a monitorar seu desempenho em segurança de processos, conforme as orientações do *Guide for Selecting Leading and Lagging Indicators* (2021).

No entanto, para fins de elaboração do Relatório Anual de análise do desempenho, **a proposta inicial do IBRAM** é apresentar uma metodologia que considere as etapas de identificação e classificação dos eventos níveis **Tier 1 e Tier 2** como um direcionador para identificação dos eventos com maior severidade/gravidade.

Ao compartilhar as informações no Relatório Anual, as empresas possibilitarão uma análise de *benchmarking*, contribuindo para impulsionar o engajamento na implementação do tema e propor melhorias contínuas no desempenho de segurança do processo para o setor mineral.

1.3.3 Etapas do Processo

Um Evento de Segurança do Processo (PSE) são ocorrências decorrentes do processo produtivo do setor mineral, potencialmente catastróficos, que podem resultar em impacto a equipamentos e/ou ativos operacionais, impactos ao meio ambiente ou danos a pessoas.

Para aplicação do conceito na mineração, foi considerado não somente a liberação de material perigoso, como também de **energia perigosa**, usando, de forma ampliada, o conceito de perda de contenção primária (*Loss of Primary Containment* – LOPC).

Importante destacar que o evento envolve a atuação ou a ausência de controles/ barreiras/ salvaguardas de instalações operacionais, dentro de uma área de abrangência preestabelecida destinada às atividades de desenvolvimento, lavra, beneficiamento, processamento, produção e transferência/transporte de produtos e materiais.

Como forma de facilitar a aplicação da metodologia para identificar e classificar um Evento de Segurança de Processo, devem ser seguido dois passos:

- I. responder a um fluxo com perguntas estratégicas que, por meio de palavras-chave, conduzem os profissionais a

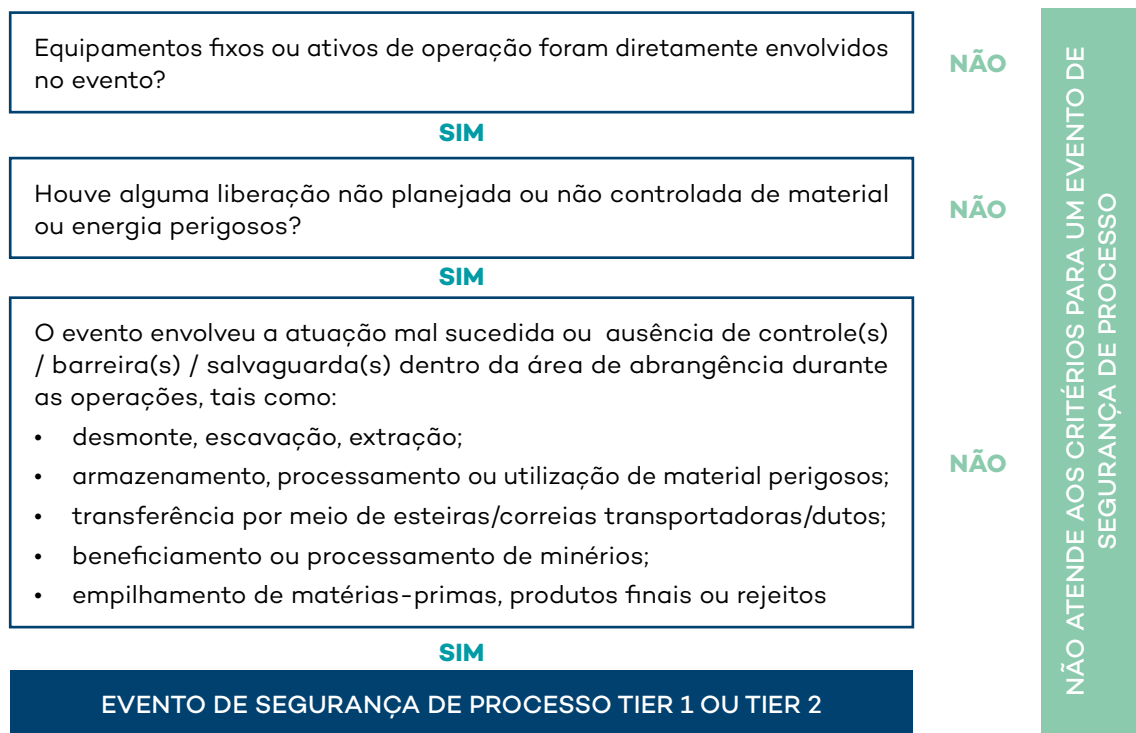
- algumas reflexões que podem ou não resultar na identificação de um evento de segurança de processos operacionais;
- II. analisar os critérios elaborados considerando as especificidades das operações da mineração de modo a identificar os diferentes níveis de severidade, resultando na classificação dos eventos com perdas reais em Tier 1 e Tier 2.

Ressalta-se que todo evento é importante e deve ser identificado, registrado e tratado alinhado com a estratégia das empresas associadas ao IBRAM para prevenir acidentes com potencial catastrófico em vidas humanas, comunidade, meio ambiente, continuidade operacional e reputação das empresas.

PASSO 1

FLUXOGRAMA DE IDENTIFICAÇÃO DE EVENTO DE SEGURANÇA DO PROCESSO

Figura 2: Fluxograma de Identificação de Evento de Segurança do Processo



PASSO 2

CRITÉRIO PARA CLASSIFICAÇÃO DE EVENTOS DE SEGURANÇA DE PROCESSOS

Tier 1	Tier 2
Um incêndio ou explosão ou detonação não planejada/involuntária que resulte em um custo direto maior ou igual a US\$ 100.000 para a Companhia; (CCPS)	Um incêndio ou explosão ou detonação não planejada/involuntária que resulte em um custo direto maior ou igual a US\$ 2,5 mil para a Companhia; (CCPS)
Ultra lançamento que ultrapassa o cerco da área definida no Plano de Fogo e que ultrapassa os limites do empreendimento	Ultra lançamento que ultrapassa o cerco da área definida no Plano de Fogo dentro dos limites do empreendimento com tempo superior a 24 horas para retomada segura do processo de desmonte (perfuração e carregamento)
Evacuação da comunidade oficialmente declarada ou abrigo comunitário no local; (CCPS)	Evacuação <i>on-site</i> declarada ou abrigo comunitário no local em função de ocorrência real nas operações
Liberação de material que excede as quantidades limite no período de uma hora; (CCPS – incluindo parâmetros da mineração) Vide tabela 1	Liberação de material que excede as quantidades limite no período de uma hora; (CCPS – incluindo parâmetros da mineração) Vide tabela 2
Fatalidade ou lesão incapacitantes (permanente) de funcionários, contratados e/ou membro da comunidade como resultado de evento de segurança de processo operacional;	Lesão registrável (de alto potencial para fatalidade, com afastamento) de empregado ou contratado como resultado de evento de segurança operacional; Internações hospitalares de membros da comunidade;

Tier 1	Tier 2
Rompimento transversal total da correia de transportador com deformação da estrutura de sustentação do equipamento. Queda do contrapeso está inerente ao rompimento transversal total)	Rompimento transversal total da correia de transportador com danos (perda na função) das estruturas secundárias (tais como suportes de componentes, sistema de acionamento, tambores, rolos, chutes, dispositivos de controle de fluxo, cabeças móveis, viradores de correia, chute móvel, cavaletes, proteções laterais e cobertura).
Impacto ambiental que ultrapassa os limites do empreendimento com efeitos adversos ao meio ambiente, restabelecendo a integridade do ambiente no período superior a 5 anos ou não reestabelece sua integridade (dano irreversível);	Impacto ambiental que ultrapassa os limites do empreendimento com efeitos adversos ao meio ambiente, restabelecendo a integridade do ambiente no período superior a 1 semana a 5 anos (dano reversível).
Rompimento de EAR e/ou barragem com consequência real de falha alta, muito alta ou extrema (referência Padrão Global da Indústria para Gestão de Rejeito), com transferência/compensação moderada para comunidades <US\$ 100 milhões.	Galgamento da barragem ou diques com comprometimento estrutural do barramento, porém sem abertura de brecha. Rupturas de talude no maciço ou ombreiras de barragens ou Estrutura de Armazenamento de Rejeito (EAR) sem liberação não controlada total ou parcial do material reservado.
Rompimento de dutos (mineroduto, rejeitoduto e outros) com efeitos adversos ao meio ambiente, restabelecendo a integridade do ambiente no período superior a 5 anos ou não reestabelece sua integridade	Rompimento de dutos (mineroduto, rejeitoduto e outros) com efeitos adversos ao meio ambiente, restabelecendo a integridade do ambiente no período superior a 1 semana e inferior a 5 anos (dano reversível)

Tier 1	Tier 2
Mina subterrânea - Colapso de infraestruturas geotécnicas essenciais e principais de acesso a pessoas e equipamentos: portais; rampas principais e de emergência; poço vertical (shaft/ estação de carga); galerias de bombeamento e galerias de ventilação com danos iguais ou superiores a US\$ 100.000 de custo direto;	Mina subterrânea - Colapso de infraestruturas geotécnicas essenciais e principais de acesso a pessoas e equipamentos: portais; rampas principais e de emergência; poço vertical (shaft/ estação de carga); galerias de bombeamento e galerias de ventilação com danos inferiores a US\$ 100.000 de custo direto e superiores a US\$ 2,5 mil.
Mina subterrânea - Eventos de explosão, incêndio em equipamentos subterrâneos e gaseamento que demandem o uso da câmara de refúgio por uma ou mais trabalhadores, próprios ou prestadores de serviço com tempo de permanência superior a 6 h.	Mina subterrânea - Eventos de explosão, incêndio em equipamentos subterrâneos e gaseamento que demandem o uso da câmara de refúgio por uma ou mais trabalhadores, próprios ou prestadores de serviço com tempo de permanência inferior a 6 h.
Ruptura de ativo geotécnico (exceto barragem e EAR) que tenha custo direto de reparação dos danos na própria estrutura, bem como aqueles resultantes do seu eventual impacto em equipamentos fixos ou infraestrutura, com valores superiores a US\$2MM/BR\$10MM;	Ruptura de ativo geotécnico (exceto barragem) que tenha custo direto de reparação dos danos na própria estrutura, bem como aqueles resultantes do seu eventual impacto em equipamentos fixos, móveis ou infraestrutura, com valores iguais ou superiores a US\$500k/BR\$ 2,5MM.

Tier 1	Tier 2
Ruptura de ativo geotécnico (exceto barragem) atingindo área de ocupação constante de pessoas, ou trânsito frequente de equipamentos/veículos e com efeito na restrição de acesso ao posto de trabalho, ou na circulação de pedestres, ou no transporte de passageiros, ou no escoamento dos produtos ou na operação e com tempo do plano para a retomada segura das atividades superior a 24 horas, mensurado desde a interrupção causada pelo evento até a liberação segura para retomada das atividades	Ruptura de ativo geotécnico¹ (exceto barragem) atingindo área de ocupação permanente de pessoas, ou trânsito frequente de equipamentos/veículos e com efeito na restrição de acesso ao posto de trabalho, ou na circulação de pedestres² ou no transporte de passageiros³, ou no escoamento dos produtos⁴ ou na operação⁵ e com tempo para a retomada segura das atividades⁶ inferior a 24 horas, mensurado desde entre a interrupção causada pelo evento até a liberação segura para retomada das atividades

- 1** Estruturas ou ativos, do tipo pilhas de materiais, estéril ou resíduos, cavas, escavações subterrâneas e taludes (naturais e antropizados).
- 2** Interrupção total da circulação de pessoas quando atingido faixas de pedestres e/ou passarelas em áreas operacionais ou no seu entorno.
- 3,4** Rodovias, acessos internos e externos em áreas operacionais ou no seu entorno: ocupação da largura total de pelo menos uma das faixas de rolamento.
- 5** A substituição das frentes de lavra ou de disposição de materiais, bem como de acessos impactados pela ruptura de um ativo, não descaracterizam a ocorrência. O mesmo racional deve ser considerado para ativos industriais impactados por rupturas geotécnicas.
- 6** A execução das atividades para reestabelecimento da condição segura de um ativo geotécnico deve obrigatoriamente ser realizada após a emissão da PTS - Permissão de Trabalho e ART – Análise de Risco da Tarefa, com avaliação e aprovação mandatória da equipe da Geotecnia.

Nota 1

Para a classificação dos eventos de geotecnia, deve-se considerar o fluxo para eventos geotécnicos (anexo 02). Adicionalmente, também deverão ser considerados os parâmetros a seguir:

- Ocupação **constante** de pessoas: área onde existe a presença de pessoa(s) de 10% ou acima da jornada ($\geq 10\%$) (exemplo: considerando autorização de trabalho em função do plano de lavra).
- Ocupação **esporádica** de pessoas: área onde existe a presença de pessoa(s) em menos 10% da jornada ($< 10\%$).
- Trânsito frequente de equipamentos/veículos: área onde existe trânsito de 10% ou acima do dia (24 h) ($\geq 10\%$).
- Trânsito eventual de equipamentos/veículos: área onde existe trânsito em menos 10% do dia (24 h) ($< 10\%$).

Nota 2

Todos os ativos geotécnicos devem ser considerados como área de abrangência para classificação de eventos de segurança de processos. Ativos geotécnicos fora de operação e em minas paralisadas também deverão ser considerados.

Tabela 1: Quantidade de liberação de materiais perigosos – Tier 1:

Classificação	Tier
Produtos na Zona TIH A (ex: carbonila de níquel, etc.)	≥ 5kg
Produtos na Zona TIH B (ex: cloro, sulfeto de hidrogênio, etc.)	≥ 25kg
Produtos na Zona TIH C (ex: dióxido de enxofre, etc.)	≥ 100kg
Produtos na Zona TIH D (ex: amônia, monóxido de carbono óxido de etileno, etc.)	≥ 200kg
Gases inflamáveis ou Líquidos inflamáveis com ponto de ebulição < 35 °C e ponto de fulgor < 23 °C (ex: gás natural, metano, propano, acetileno, hidrogênio, GNL GLP, etc.)	≥ 500kg
Líquidos inflamáveis com ponto de ebulização > 35 °C e ponto de fulgor < 23 °C (ex: gasolina, etanol, metanol, etc.)	≥ 1000kg
Líquidos inflamáveis com ponto de fulgor > 23 °C e < 60 °C (ex: diesel, diesel com baixo teor de enxofre, biodiesel, querosene, maioria dos combustíveis para aviação, etc.)	≥ 2000kg
Líquidos com ponto de fulgor > 60 °C liberados a uma temperatura igual ou superior ao seu ponto de fulgor (ex: lubrificantes, etileno-glicol, propileno-glicol, enxofre fundido, etc.)	≥ 2000kg
Produto combustível abaixo de P.F. ou Poeira Combustível (ex: coque, carvão, minérios contendo alta concentração de pirita, etc.)	≥ 5000kg
Gás inerte (ex: nitrogênio, argônio, dióxido de carbono, vapor, etc.)	≥ 2000kg
Oxidante (Gás, Líquido ou Sólido) (ex: oxigênio, peróxidos, persulfatos, percloratos, etc.)	≥ 2000kg
Produto corrosivo acima do P.E. ou atomizado (ex: clorerto de hidrogênio, névoa de ácido sulfúrico, etc.)	≥ 500kg
Produtos corrosivos abaixo do P.E. (ex: ácido sulfúrico, hidróxido de sódio, ácido clorídrico, cal, etc.)	≥ 2000kg
Explosivos (ex: ANFO, emulsões)	≥ 1000kg
Material fundido ou quente (ex: escória fundida, metal fundido, calcina quente, poeira quente, etc.)	≥ 10.000kg

Tabela 2: Quantidade de liberação de materiais perigosos – Tier 2:

Classificação	Tier
Produtos na Zona TIH A (ex: carbonila de níquel, etc.)	≥ 0,5kg
Produtos na Zona TIH B (ex: cloro, sulfeto de hidrogênio, etc.)	≥ 2,5kg
Produtos na Zona TIH C (ex: dióxido de enxofre, etc.)	≥ 10kg
Produtos na Zona TIH D (ex: amônia, monóxido de carbono óxido de etileno, etc.)	≥ 20kg
Gases inflamáveis ou Líquidos inflamáveis com ponto de ebulição < 35 °C e ponto de fulgor < 23 °C (ex: gás natural, metano, propano, acetileno, hidrogênio, GNL GLP, etc.)	≥ 50kg
Líquidos inflamáveis com ponto de ebulição > 35 °C e ponto de fulgor < 23 °C (ex: gasolina, etanol, metanol, etc.)	≥ 100kg
Líquidos inflamáveis com ponto de fulgor > 23 °C e < 60 °C (ex: diesel, diesel com baixo teor de enxofre, biodiesel, querosene, maioria dos combustíveis para aviação, etc.)	≥ 200kg
Líquidos com ponto de fulgor > 60 °C liberados a uma temperatura igual ou superior ao seu ponto de fulgor (ex: lubrificantes, etileno-glicol, propileno-glicol, enxofre fundido, etc.)	≥ 200kg
Produto combustível abaixo de P.F. ou Poeira Combustível (ex: coque, carvão, minérios contendo alta concentração de pirita, etc.)	≥ 500kg
Gás inerte (ex: nitrogênio, argônio, dióxido de carbono, vapor, etc.)	≥ 200kg
Oxidante (Gás, Líquido ou Sólido) (ex: oxigênio, peróxidos, persulfatos, percloratos, etc.)	≥ 200kg
Produto corrosivo acima do P.E. ou atomizado (ex: clorerto de hidrogênio, névoa de ácido sulfúrico, etc.)	≥ 50kg
Produtos corrosivos abaixo do P.E. (ex: ácido sulfúrico, hidróxido de sódio, ácido clorídrico, cal, etc.)	≥ 200kg
Explosivos (ex: ANFO, emulsões)	≥ 100kg
Material fundido ou quente (ex: escória fundida, metal fundido, calcina quente, poeira quente, etc.)	≥ 1000kg

1.4 Reporte de Indicadores

Indicadores devem ser usados para acompanhar a performance dos resultados e podem indicar mudanças na eficácia da empresa ou do setor, contribuindo para impulsionar a melhoria contínua na segurança dos processos nas empresas.

A proposta do IBRAM está inicialmente direcionada ao acompanhamento e reporte dos indicadores de Eventos de Segurança de Processo Tier 1 e Tier 2, que representam o número absoluto das ocorrências por empresa. Apesar de

estarem na lista de indicadores reativos, a estratégia adotada procura fomentar para que as empresas do setor mineral identifiquem quais tipos de eventos correspondem a eventos de segurança de processos na mineração e, desta forma, compreender a temática para o setor

- **PSE1:** número absoluto Evento de Segurança de Processo Tier 1 por mês
- **PSE2:** número absoluto Evento de Segurança de Processo Tier 2 por mês

1.5 Conclusão

Monitorarmos somente indicadores de segurança ocupacional não é suficiente para avaliarmos a segurança das operações e, desta forma, é de fundamental importância ampliarmos a visão de todos os aspectos que possam contribuir para a melhoria dos processos.

Para o IBRAM, a identificação de perigos e o gerenciamento de riscos são condições essenciais para assegurar que as operações de qualquer atividade econômica se apresentem em níveis de segurança aceitáveis ou superiores aos padrões exigidos.

Nesse contexto, a identificação e o monitoramento desses indicadores visam

alimentar os relatórios anuais sobre segurança operacional, por meio de fóruns específicos entre empresas do setor mineral, instituições de ensino e órgãos não governamentais.

Com a identificação, registro e tratamento desses eventos de segurança de processos, o IBRAM objetiva contribuir com a transformação cultural das empresas, incentivando que agreguem às práticas atuais do sistema de gestão outras ações que possam promover a prevenção de acidentes industriais graves, aprimorando o direcionamento estratégico na mineração.

EXEMPLOS DE EVENTOS DE SEGURANÇA DE PROCESSO

1. Durante a operação, ocorreu incêndio no transportador de correia devido ao acúmulo de material no rolete. O evento teve um custo direto para retomada de operação acima de US\$100 mil dólares. Esse evento deve ser considerado Tier 1.
2. Durante operação de escoamento do rejeito, foi identificado ruptura do rejeitoduto, projetando o material no curso hídrico próximo à comunidade, afetando área protegida e o consumo humano, resultando em danos irreversíveis. Esse evento deve ser considerado Tier 1.
3. Após a atividade de abastecimento do tanque de diesel, foi identificado pelo operador que houve transbordo 3000 kg de produto para bacia de contenção do tanque, ocasionado devido à falha do sistema de bombeamento. Esse evento deve ser considerado Tier 1, pois, apesar de o produto ter ficado retido na bacia de contenção, ocorreu a perda da contenção primária (tanque).
4. Durante atividade em mina subterrânea, ocorreu o desprendimento de um pedaço de mineral de 10 toneladas da frente da lavra em operação, atingindo fatalmente o empregado. Esse evento deve ser enquadrado como Tier 1, pois o desprendimento ocorreu devido a uma falha na segurança das operações (liberação não controlada ou não planejada de material/energia perigosos), resultando em fatalidade.
5. Motorista realizava atividade de transporte de água em caminhão pipa, quando, ao passar por um aclive acentuado, o veículo perdeu a aderência, atingindo uma leira de drenagem lateral e capotou. O motorista sofreu uma lesão com afastamento. Esse evento **não** deve ser enquadrado como evento de segurança de processo, pois o caminhão pipa é um equipamento de apoio ao processo produtivo.
6. Mina a céu aberto: após pós-desmonte, foi realizada a segurança de crista da face do talude (remoção de blocos soltos) e liberado para lavra. Durante o avanço do plano de lavra (área de ocupação constante), houve um deslocamento que veio a atingir o equipamento tripulado (escavadeira), impactando a operação, com tempo de retomada segura de dois (2) dias até remoção da escavadeira e avaliação dos riscos relacionados às rupturas. Não houve lesão, mas o tempo para retomada segura das operações foi superior a 24 horas, por isso esse evento deve ser classificado como Tier 1.

REFERÊNCIAS

CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY (CCPS) Indicadores de Segurança de Processos – Guia para seleção de indicadores proativos e reativos II Process Safety Metrics Guide for Selecting Leading and Lagging Indicators (Version 4.0)

CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY (CCPS) Diretrizes para segurança de processos baseadas em riscos II Risk based on process Safety (First Edition – 2014)

ABNT ISO 55000 Gestão de Ativos – Sistema de Gestão – Requisitos II Asset management – Management System – Requirements. (First edition – 2014)

PADRÃO GLOBAL DA INDÚSTRIA PARA A GESTÃO DE REJEITOS (GISTM), de 5 de agosto de 2020.

ABNT ISO 31073:2022 - Gestão de Riscos - Vocabulário

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (OSHA) 3132 - Process Safety Management: 2000

CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY (CCPS) Process Safety Glossary

API RP 754, Third Edition, august 2021







IBRAM
MINERAÇÃO DO BRASIL



/InstitutoBrasileirodeMineracao



/ibrammineracao



<https://ibram.org.br>



ibram@ibram.org.br