

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

**Diretoria Emitente:** Diretoria de Saúde, Segurança e Meio Ambiente

**Responsável Técnico:** Gerência de Segurança Ocupacional

**Público Alvo:** Todos os profissionais que atuam na área de Saúde e Segurança da Vale

**Necessidade de Treinamento:** ( )Sim (x)Não

## Resultados Esperados:

- ✓ Desenvolver e aprimorar os requisitos existentes tendo como foco o pilar “zero vidas perdidas e zero vidas mudadas”;
- ✓ Consolidar os Requisitos de Atividades Críticas como um documento de alto nível e com padrão global visando aplicação em toda a Vale nos seus mais diversos processos e áreas de negócio;

## Associação com o VPS:

5 - Saúde, segurança e Meio Ambiente



## Objetivo

Estabelecer requisitos mínimos para a execução das atividades críticas com o propósito de preservar a vida das pessoas.

## Aplicação

Este documento aplica-se para toda a Vale, devendo ser adotado por suas controladas ou por entidades onde, por acordo de acionistas, a Vale é responsável pela gestão de Saúde e Segurança.

## Definições importantes

- **Acesso eventual de curto período:** Acontecimento incerto e/ou casual, relacionado a situação de urgência/emergência, onde não haja uma previsão de recorrência.
- **Atividade crítica:** Atividade que apresente riscos com potencial para gerar fatalidade ou vida mudada.
- **Profissional habilitado:** Profissional que possua experiência e treinamentos adequados para ser considerado competente para o exercício de suas funções em atividades críticas, considerando as legislações relevantes e diretrizes internas.

## Premissas

Este documento estabelece requisitos mínimos obrigatórios que devem ser cumpridos em todas as áreas e processos organizacionais, realizados por empregados Vale ou contratados, nos seguintes temas:

- RAC 01 - Trabalhos em altura
- RAC 02 - Veículos automotores leves

## PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

- RAC 03 - Operação de equipamentos móveis
- RAC 04 - Bloqueio, identificação e zero energia
- RAC 05 - Içamento de carga
- RAC 06 - Espaço confinado
- RAC 07 - Proteção de máquinas
- RAC 08 - Atividades no terreno
- RAC 09 - Explosivos
- RAC 10 - Trabalhos em eletricidade
- RAC 11 - Metal líquido
- RAC 12 - Trabalho a quente
- RAC 13 - Abertura de linhas e equipamentos

Os requisitos devem ser parte do conjunto de medidas de controle estabelecidas no gerenciamento de riscos da área, mas a prevenção de incidentes associados às atividades críticas não se limita ao cumprimento deste documento.

Todos o conteúdo desse documento é obrigatório, deve ser implementado pela liderança em suas áreas de atuação e é passível de ser auditado.

Ressalta-se a importância do atendimento ao VPS, com destaque para: Percepção e Gerenciamento de Riscos (4), Saúde, Segurança e Meio Ambiente (5), Gerenciamento de Mudanças (9) e Emergência, Crise e Continuidade dos Negócios (12).

Dúvidas e sugestões relacionadas a este documento devem ser encaminhadas a Diretoria de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, através do e-mail HSE.Corp <HSE.Corp@Vale.com>.

### Atendimento à legislação

A implementação dos requisitos desse documento não garante o cumprimento das legislações locais associadas às atividades críticas. Assim, deve ser adotado como premissa básica o pleno atendimento à legislação local.

Em caso de conflito entre um requisito desse documento e a legislação local, deve-se optar por aquele que é mais restritivo no aspecto de segurança.

### Critérios de exceção

Na absoluta impossibilidade de cumprimento de algum requisito desse documento, ou substituição de um requisito por outra prática, equipamento ou instalação que esteja em equivalência na redução de riscos, mesmo que durante um período determinado, deve-se adotar:

- a) Elaboração de estudo técnico incluindo, no mínimo, a descrição da atividade, justificativas para o não atendimento ou substituição, medidas de controles propostas e análise de risco;
- b) Aprovação formal do Diretor da unidade;
- c) Comunicação e encaminhamento do estudo à Diretoria de Saúde, Segurança e Meio Ambiente da Vale.

Caberá à Diretoria de SSMA analisar em até 15 dias o estudo técnico e emitir a aprovação ou reprovação da exceção para não cumprimento ou substituição de requisito. Qualquer revogação do pedido de não cumprimento ou da substituição do requisito deve ser formalmente comunicada à Diretoria de SSMA.

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

## Critério para acesso eventual de curto período

O acesso eventual de curto período no qual seja esperado que os empregados executem atividades críticas pode ser permitido sem a necessidade do treinamento no RAC aplicável desde que as seguintes condições sejam atendidas:

- a) Orientação com as regras gerais de segurança da unidade, incluindo os procedimentos de emergência;
- b) Elaboração de uma análise de riscos com a participação dos envolvidos para discussão das situações de risco e medidas de controle.

Quando aplicável, os empregados devem possuir registros de treinamentos para demonstrar conformidade com a legislação local.

Esta permissão não é aplicável para empregados próprios.

## Requisitos gerais

- a) Este documento deve ser referenciado e incorporado em procedimentos considerando as práticas locais.
- b) Os equipamentos e dispositivos de segurança devem ser projetados, instalados, fabricados e/ou adquiridos conforme o previsto na legislação, padrões técnicos e/ou especificações dos fabricantes.
- c) Modificações em equipamentos devem ser feitas mediante aprovação do fabricante. Quando o fabricante não estiver disponível comercial ou tecnicamente, as modificações devem ser feitas a partir de um projeto formal elaborado por profissional habilitado. As modificações devem seguir o processo de gestão de mudança local.
- d) Os treinamentos previstos nos RAC devem seguir as Diretrizes de Capacitação de RAC e área de RH do país em questão.
- e) Os treinamentos, realizados em uma determinada unidade, podem ser aceitos em outras unidades.
- f) Deve ser implementado um programa de avaliação de saúde para os empregados mapeados que exerçam atividades críticas, seguindo a legislação local e o “PGS-003523 Diretriz Corporativa para Gestão de Saúde Ocupacional”.
- g) **Todo empregado deve exercer o direito de recusa e não executar a atividade caso encontre alguma não conformidade com os requisitos desse documento.**

## Papéis e responsabilidades

- a) As unidades operacionais e de projetos devem:
  - I. Manter lista de exceções ao cumprimento dos requisitos, conforme o item “critérios de exceção” dessa instrução;
  - II. Manter lista e quantitativo e de empregados que realizem atividades críticas dessa instrução;
  - III. Gerenciar plano de ação para implementação de novos requisitos dessa instrução, considerando o prazo de implementação de novos requisitos.
- b) A área de Saúde e Segurança local deve:
  - I. Planejar, coordenar e monitorar a implementação e manutenção dos RACs;
  - II. Suportar os gestores de contrato e lideranças nos processos de aquisição e contratação de bens e serviços, para que sejam aderentes aos RACs;
  - III. Desdobrar os requisitos deste documento para os empregados de nível gerencial e de supervisão.
- c) Empregados de nível gerencial e de supervisão:
  - I. Garantir a implementação dos RACs;

## PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

II. Garantir que todos os empregados envolvidos na execução de atividades críticas sejam treinados.

d) Diretoria de Saúde, Segurança e Meio Ambiente:

I. Assessorar tecnicamente as Áreas de Negócios na implementação e manutenção dos requisitos;

II. Revisar o documento e estabelecer prazos máximos para atendimento aos novos requisitos de atividades críticas.

## Requisitos alterados, novos requisitos e prazos para implementação

O conteúdo alterado na última revisão desse documento se encontra em **negrito** e o prazo para implementação dos novos requisitos são definidos no Anexo V. Os requisitos que não se encontram no anexo V possuem prazo vencido e são de implementação imediata.

Para os requisitos que possuem condicionantes definidas no Anexo V, estas devem ser cumpridas até que o requisito seja implementado.

## Aderência aos RACs e reporte de indicadores

Os dados de aderência aos RACs são provenientes dos protocolos de aderência disponíveis no SAP – IM. Através desses protocolos, as áreas devem responder se os requisitos são cumpridos.

O protocolo da Diretoria ou Gerência de Área deve ser obrigatoriamente atualizado uma vez ao ano para compor o resultado oficial de aderência.

Recomenda-se fortemente que os protocolos sejam atualizados no mínimo duas vezes ao ano, sendo uma antes do ciclo orçamentário e a outra antes do fechamento do ano.

Somente serão considerados como oficiais e constarão no dashboard global de aderência aos RACs os dados que sejam cadastrados através desses protocolos, que devem ser indicados à Diretoria de Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

As premissas para cadastro e aplicação dos protocolos podem ser lidas em: [Aderência ao RAC: Premissas | RAC Adherence: Premises \(sharepoint.com\)](#).

## Requisitos prioritários

Requisitos prioritários são aqueles que:

- A partir de estudo técnico, se destacaram como causa ou fatores contribuintes para ocorrência de N1, N2 e N3;
- Contribuem significativamente para redução do nível do risco, considerando a matriz de risco da Vale, ou atuam em várias causas;

O cumprimento de todos os requisitos desse documento é obrigatório, mas os requisitos prioritários terão uma abordagem diferenciada sob os demais, sendo priorizados para implementação e gestão:

- Serão priorizados no processo de consultoria e acompanhamento em campo pela Diretoria de SSMA;
- Devem ser priorizados nas inspeções dos líderes e da equipe de Segurança;
- Devem ser priorizados no ciclo orçamentário anual;

Os requisitos prioritários são identificados com o símbolo  no decorrer desse documento e consolidados no Anexo VI.

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

## 1. RAC 01 – TRABALHOS EM ALTURA

### 1.1 Prefácio

Uma proporção significativa das fatalidades e dos incidentes de alto potencial ocorridos na Vale incluiu atividades realizadas em altura. Os principais fatores contribuintes associados a esses incidentes foram:

- a) Planejamento inadequado e/ou alterado durante a execução da atividade;
- b) Descumprimento das medidas previstas nas análises de risco;
- c) Falhas na supervisão das atividades;
- d) Falta e/ou falhas no fechamento / regularização das aberturas em pisos e guarda-corpos (vãos abertos);
- e) Andaimos montados em desacordo com o projeto;
- f) Falta e/ou uso inadequado do cinturão de segurança;
- g) Execução das atividades de forma insegura

### 1.2 Objetivo

Estabelecer requisitos para trabalho em altura a serviço da Vale, visando eliminar, controlar e minimizar os riscos de lesões ou fatalidades.

### 1.3 Aplicação

Atividades em que houver risco de queda de pessoas com diferença de nível igual ou superior a 1,80 metros do nível inferior.

### 1.4 Exceções

Atividades em que não houver risco de queda de pessoas com diferença de nível igual ou superior a 1,80 metros do nível inferior. Para estas atividades, devem ser adotadas medidas adicionais que evitem, eliminem e/ou minimizem os riscos de incidentes.

### 1.5 Definições importantes

- **Cesto acoplado:** caçamba ou plataforma acoplada a um guindaste veicular para elevação de pessoas e execução de trabalho em altura, com ou sem isolamento elétrico, podendo também elevar material de apoio indispensável para realização do serviço.
- **Cesto aéreo:** equipamento veicular destinado à elevação de pessoas para execução de trabalho em altura, dotado de braço móvel, articulado, telescópico ou misto, com caçamba ou plataforma, com ou sem isolamento elétrico, podendo, desde que projetado para este fim, também elevar material por meio de guincho e de lança complementar (JIB), respeitadas as especificações do fabricante.
- **Cesto suspenso:** conjunto formado pelo sistema de suspensão e a caçamba ou plataforma suspensa por equipamento de guindar.
- **Cinturão de segurança modelo paraquedista:** EPI constituído por um dispositivo preso ao corpo e destinado a reter e distribuir as forças geradas na queda de um trabalhador.
- **Elemento de ligação:** elemento com a função de conectar o cinturão de segurança modelo paraquedista ao ponto de ancoragem.
- **Elemento de proteção coletiva contra quedas:** trechos ou partes de guarda corpos (travessão superior, travessão intermediário e rodapé), incluindo os guarda corpos de alçapões, chapas ou grades de pisos, e seus elementos estruturais de suporte que tipicamente compõem os elementos de passarelas, plataformas, rede de proteção para trabalho em altura e áreas elevadas.

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

- **Ponto de ancoragem:** ponto integrante do sistema de ancoragem onde é conectado o EPI contra quedas (cinturão de segurança modelo paraquedista) por meio de um elemento de ligação.
- **Local de trabalho:** lugar ou espaço específico no andaime onde o trabalhador irá realizar a atividade.
- **Profissional competente em trabalho em altura:** profissional legalmente habilitado ou qualificado, em segurança do trabalho, para executar as medidas previstas no item 1.9.4.
- **Proteção contra queda:** método para se reduzir a possibilidade de queda de pessoas.
- **Sistema de ancoragem:** conjunto de componentes integrantes de um sistema de proteção individual contra quedas que incorpora um ou mais pontos de ancoragem, projetado para suportar as forças aplicáveis.
- **Sistema de proteção contra quedas:** sistema destinado a eliminar o risco de queda dos trabalhadores ou a minimizar as consequências da queda em atividades executadas acima de 1,80 m.
- **Sistema de proteção coletiva contra queda:** sistema destinado a eliminar / controlar o risco de queda, tais como guarda-corpos, redes de proteção e demais elementos de proteção coletiva contra quedas.
- **Sistema de proteção individual contra quedas:** sistema destinado a minimizar as consequências da queda, composto de sistema de ancoragem, elemento de ligação e EPI (cinturão de segurança modelo paraquedista).
- **Sistema de restrição de movimentação:** sistema capaz de restringir o movimento de uma pessoa na superfície de trabalho e impedir que ela chegue a um local do qual possa cair.
- **Sistema de retenção de queda:** sistema de proteção individual contra queda que não evita a queda, mas a retém depois de iniciada, minimizando as suas consequências.
- **Sistema de posicionamento de trabalho:** sistema de trabalho configurado para permitir que o trabalhador permaneça posicionado no local de trabalho, total ou parcialmente suspenso, sem o uso das mãos.
- **Talabarte:** elemento de ligação de um sistema de proteção individual contra quedas, regulável ou não, para sustentar, posicionar e/ou limitar a movimentação do trabalhador.
- **Trava queda deslizante:** elemento de ligação que se desloca ao longo de uma linha de ancoragem, acompanhando o trabalhador sem intervenção manual, durante as mudanças de posição, para cima e para baixo e que se bloqueia automaticamente sobre a linha de ancoragem quando ocorre uma queda.
- **Trava queda retrátil:** elemento de ligação dotado de linha de enrolamento de mola certificada que ajusta automaticamente seu comprimento sob tensão moderada e, sob alta tensão, trava para impedir movimento adicional ou queda.

## 1.6 Requisitos para instalações e equipamentos

### 1.6.1 Requisitos gerais para prevenção de queda objetos, materiais ou ferramentas:

- a) Isolamento e sinalização da área com barreiras físicas, como cerquite, pedestais, **cones, pontaletes, dentre outros**. Em atividades de curta duração, após análise de risco realizada pela área, podem ser utilizados outros tipos de isolamento e sinalização como fita de nylon, cordas ou correntes. É proibido a utilização de fita plástica para isolamento de área;
- b) Amarração de ferramentas;
- c) Rodapé com altura mínima conforme normas técnicas, na parte inferior dos equipamentos de elevação de pessoas, andaimes, escadas plataformas e locais onde haja riscos de quedas de objetos;
- d) Redes de proteção, na hipótese em que, devido à natureza da atividade, o isolamento da área for impossível e a presença de pessoas envolvidas no trabalho em nível inferior for necessária.



PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

## 1.6.2 Requisitos gerais para prevenção de queda de pessoas:

- a) Utilização de guarda-corpo em equipamentos de elevação de pessoas, andaimes, escadas plataformas, escavações e, quando aplicável, em locais onde haja riscos de queda de pessoas, com altura de acordo com normas técnicas, contendo:
  - I. Travessão superior;
  - II. Travessão intermediário.
- b) **Utilização de sistema de proteção individual contra quedas nas situações em que o item 1.6.2.a não puder ser atendido ou não oferecer completa proteção contra os riscos de queda;**
- c) Utilização de linha de vida fixada em estrutura independente **nas seguintes situações:**
  - I. Atividades de acesso por cordas;
  - II. Andaimes suspensos;
  - III. Cadeiras suspensas;
  - IV. Locais onde exista o risco de queda por colapso de superfície.

## 1.6.3 Requisitos gerais para andaimes:

Os andaimes devem:

- a) Ser metálicos<sup>1</sup>, projetados e dimensionados sob responsabilidade do profissional legalmente habilitado (ou equivalente, de acordo com a legislação local);
- b) Ser do tipo tubular, plataforma, tipo cunha ou abraçadeira, com proteção nas abraçadeiras nos acessos e áreas de trabalho;
- c) Ter o alçapão dotado de barreiras físicas ao seu redor, de modo a impedir a queda de pessoas;
- d) Serem montados a partir de projetos que contemplem, entre outros, os acessos necessários para evasão dos usuários durante cenários de emergência.

## 1.6.4 Requisitos específicos conforme o tipo andaime:

Requisitos Específicos	Andaime apoiado fixo	Andaime apoiado móvel	Andaime suspenso
(a) Escada de acesso incorporada à estrutura	X	X	
(b) Sapatas em base sólida / resistente	X		
(c) Travamento de rodízios		X	
(d) Dispositivo de bloqueio mecânico automático, atendendo à máxima capacidade de carga do equipamento			X
(e) Linha de vida independente			X
(f) Placa visível com a carga máxima de trabalho permitida	X	X	X

## 1.6.5 Requisitos gerais para escadas:

- a) As escadas de quaisquer tipos devem conter dimensões, incluindo patamares intermediários, conforme normas técnicas e/ou recomendações dos fabricantes;
- b) Para acesso em escadas **verticais** fixas (marinheiro) acima de 1,80 metros é obrigatório a utilização de **sistema de proteção individual contra quedas conectado a um dos seguintes meios:**
  - I. Linha de vida **vertical com trava queda deslizante;**

<sup>1</sup> Verificar o requisito do RAC 10, 10.7.1 (u) para montagem de andaimes de material condutor em trabalhos em eletricidade onde possam entrar em contato com superfícies energizadas.

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

II. **Ponto de ancoragem com trava queda retrátil instalado através de uma vara de ancoragem ou outros dispositivos;**

III. **Ponto de ancoragem diretamente na estrutura utilizando o degrau da escada e talabarte duplo como elemento de ligação.**

IV. Gaiolas de segurança, devidamente instaladas, em locais onde a legislação local aceita que as gaiolas de segurança atuem como proteção contra quedas em escadas verticais fixas.

c) Os pontos de ancoragem referenciados nos itens acima devem atender os requisitos do item 1.7.4.

## 1.6.6 Requisitos variáveis conforme o tipo de escada<sup>2</sup> móvel:

Requisitos Específicos	Escada Simples	Escada Dupla (ou de abrir)	Escada Extensível	Escada Plataforma Móvel
(a) Degraus e plataformas com material / superfície antiderrapante	X	X	X	X
(b) Sapatas antiderrapantes	X	X	X	X
(c) Comprimento máximo específico	X	X	X	
(d) Dispositivos de estabilização / travamento de rodízios				X

## 1.6.7 Requisitos gerais para equipamentos de elevação de pessoas:

- Ponto de ancoragem para o sistema de proteção individual contra quedas;
- Controle de movimentação da plataforma ou cesto na parte inferior;
- Dispositivo de parada de emergência no painel de comando inferior.

## 1.6.8 Requisitos variáveis conforme o tipo de equipamento de elevação de pessoas:

Requisitos Específicos	Plataformas de Trabalho Aéreo	Equipamentos de Guindar para Elevação de Pessoas		
		Cesto Aéreo	Cesto Acoplado	Cesto Suspenso
(a) Sistema estabilizador com indicador de inclinação	X	X	X	X
(b) Sistema de travamento/frenagem das rodas	X	X <sup>3</sup>		
(c) Sistema de emergência que permita a movimentação dos braços e rotação da torre em caso de pane	X	X	X	
(d) Sistema que permita o nivelamento do cesto e impeça seu basculamento	X	X	X	
(e) Sinalização sonora e visual durante a movimentação vertical do equipamento	X			
(f) Sistema que impeça a operação das sapatas estabilizadoras sem o prévio recolhimento do braço móvel.		X	X	
(g) Anemômetro	X			X
(h) Indicadores do raio e ângulo de operação da lança com alerta visual e sonoro				X

<sup>2</sup> Verificar o requisito da RAC 10, 10.7.1 (t) para uso de escadas metálicas em trabalhos em eletricidade.

<sup>3</sup> Quando não patolado.



PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

(i) Indicador de altura de subida do moitão que interrompa a ascensão ao atingir a altura ajustada				X
(j) Estrutura física, eletrônica ou sensor de proximidade que <b>mitigue o risco de esmagamento</b> do operador do equipamento contra outra estrutura.	X <sup>4</sup>			

## 1.7 Requisitos para procedimentos

### 1.7.1 Requisitos gerais para procedimentos:

- a) Antes de qualquer atividade que envolva trabalho em altura, na etapa de planejamento, deve-se analisar e definir qual sistema de proteção contra queda individual e/ou coletivo será adotado;
- b) Os **sistemas de proteção individual contra quedas** devem passar por inspeção Inicial, pré-uso e periódica, **observadas as recomendações dos fabricantes e/ou profissional legalmente habilitado (projetista)**;
- c) O elemento de ligação deve estar fixado **em um ponto de ancoragem** durante toda a atividade que ofereça risco de queda, a partir de uma análise de risco;
- d) Proibido a utilização de cinturão de segurança do **modelo** abdominal. O componente abdominal do cinturão de segurança do **modelo** paraquedista deve ser usado somente para posicionamento de trabalho e restrição de movimentação;
- e) **Todas as atividades que envolvam trabalhos em altura devem possuir procedimento e/ou análise de risco considerando as normas técnicas locais;**
- f) **As análises de risco elaboradas para as atividades que envolvam trabalhos em altura devem considerar a zona livre de queda (ZLQ) ou o espaço mínimo requerido abaixo dos pés pelo sistema de proteção individual contra queda, de forma que, em caso de ocorrência de queda, o trabalhador não colida com o patamar ou estrutura inferior.**

### 1.7.2 Requisitos para andaimes:

- a) **As unidades, através do setor de engenharia, devem prover informações para que os projetos de estruturas de andaimes que venham a ser montados sobre (apoiados) os equipamentos de processo atendam aos limites de resistência mecânica destes equipamentos de forma a evitar o colapso deles, suas estruturas e dispositivos;**
- b) Os andaimes devem ser construídos em superfície plana, isenta de avarias ou deformações;
- c) O alçapão e a barreira ao redor dos andaimes devem estar sempre fechados;
- d) O andaime deve ser formalmente liberado para uso, através:
  - I. Da verificação de conformidade com o projeto;
  - II. Da emissão de documento formal de liberação;
  - III. Da indicação de liberação de uso através de placa de liberado/não liberado.
- e) É proibido a movimentação de andaimes móveis com **pessoas**, equipamentos, ferramentas ou objetos em cima ou apoiados;
- f) As unidades deverão designar representantes (ou prepostos) devidamente **capacitados** para verificar e garantir a execução de montagem e **desmontagem** dos andaimes de acordo com as premissas dos respectivos projetos, incluindo a verificação de modificações de montagem, devidamente documentadas pelos provedores do serviço de montagem, baseados em critérios técnicos estabelecidos pela empresa de montagem especializada;

<sup>4</sup> Não aplicável para Plataforma de Trabalho Aéreo do tipo tesoura / pantográfica.

- g) A utilização do sistema de proteção individual contra queda pode ser dispensada para os empregados que executam atividades sobre andaimes seguros utilizados como local de trabalho, desde que todos os requisitos relacionados no Anexo I estejam atendidos.

### 1.7.3 Equipamentos para elevação de pessoas:

- a) O cesto suspenso só pode ser utilizado em situações de resgate e emergência;
- b) A estabilização durante o uso do cesto acoplado e suspenso deve ser feita pela abertura completa dos braços estabilizadores;
- c) Para sair ou entrar no cesto da PTA, quando este estiver elevado, o trabalhador deverá estar com o elemento de ligação **conectado** em um **sistema** de ancoragem projetado e suportado por uma análise de risco.

### 1.7.4 Requisitos para sistema de ancoragem:

- a) O ponto de ancoragem deve ser resistente ao esforço submetido;
- b) O projeto do sistema de ancoragem deve ser elaborado por profissional designado, capacitado e legalmente habilitado;
- c) A estrutura integrante de um sistema de ancoragem deve ser capaz de resistir à força máxima aplicável;
- d) O sistema de ponto de ancoragem deve ser selecionado de forma que a força de impacto transmitida ao trabalhador seja de no máximo 6kN quando de uma eventual queda ou atender a legislação local;
- e) O sistema de ancoragem deve seguir as normas técnicas aplicáveis;
- f) O sistema de ancoragem deve ser instalado por profissional capacitado (sob responsabilidade de um profissional habilitado);
- g) A inspeção periódica sobre o sistema de ancoragem deve acontecer com intervalo não superior a 12 meses;
- h) As inspeções sobre o sistema de ancoragem fixo da Vale e dos prestadores de serviço devem ser cadastradas em um sistema informatizado onde seja possível o rastreamento desses sistemas.

### 1.7.5 Requisitos para resgate em altura:

- a) O Plano de Atendimento à Emergência deve conter os cenários existentes de trabalho em altura e os profissionais devem ser **capacitados** e preparados, além de considerar equipamentos apropriados para realizar resgate em altura;
- b) As condições de resgate envolvendo suspensão inerte devem ser simuladas e ações devem ser tomadas visando redução do cenário de trauma em suspensão.

### 1.7.6 Requisitos para acesso por corda:

- a) O acesso por cordas deve ser realizado de acordo com normas **técnicas** sempre que todas as seguintes condições forem verificadas:
  - I. A inclinação no local de trabalho não permitir que o trabalhador possa executar suas atividades sem risco de queda;
  - II. A atividade necessitar da corda para o trabalhador se posicionar sobre a estrutura de trabalho;
  - III. A atividade necessitar da corda para **o trabalhador** se movimentar vertical ou horizontalmente para alcançar um determinado **local** da estrutura de trabalho;

### 1.7.7 Requisitos para remoção de pisos, grades, guarda-corpos, alçapões e demais elementos de proteção coletiva contra queda:

Durante a etapa de planejamento, antes de se realizar uma remoção destes elementos de forma a oferecer risco de queda em altura, deve-se analisar outras formas mais seguras de executar a atividade sem realizar tal remoção. Caso se confirme a necessidade de remoção, deve-se seguir os requisitos abaixo:

PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- a) A remoção com risco de queda deve ser prevista no planejamento e aprovada pelo dono da área através da emissão de uma Permissão de Trabalho Segura (PTS) e conter uma Análise de Risco;
- b) Antes do início da atividade, o local da abertura deve estar adequadamente isolado com barreira física, rígida e fixa para evitar acesso não autorizado e ser claramente sinalizado informando os riscos do local;
- c) Todo trabalhador exposto ao risco da abertura deve estar ancorado em um sistema de **ancoragem**, conforme item 1.7.4;
- d) A remoção deve ser realizada por pessoas capacitadas e autorizadas em trabalho em altura (RAC 01 e normas locais) e procedimentos aplicáveis;
- e) A abertura oriunda da remoção de piso, guarda-corpo ou tampa de um alçapão deve estar completamente isolada com barreira física, rígida e fixa para evitar acesso não autorizado e ser claramente sinalizada informando os riscos do local;
- f) Ao término da atividade, a abertura deve ser imediatamente fechada e o local deve ser regularizado com a certificação de que a instalação está em condições seguras para uso;
- g) Alçapões devem ser inventariados e seu uso controlado através de cadeados;
- h) Elementos de proteção coletiva contra quedas devem ser periodicamente inspecionados levando em consideração, no mínimo, os requisitos do PGS 004728 - Grades De Pisos, Guarda Corpo, Aberturas e Alçapões.

PI

## 1.8 Requisitos para capacitação

### 1.8.1 Requisitos gerais para capacitação

- a) Os trabalhadores que realizam atividades em altura, considerando os critérios de aplicabilidade desse RAC, devem ser treinados em:
  - I. RAC 01, incluindo reciclagem, de acordo com as Diretrizes de Capacitação da Vale;
  - II. Treinamento(s) para trabalho em altura exigido(s) pela legislação local.
- b) Os **operadores** de plataformas de trabalho aéreo e equipamentos de elevação de pessoas devem ser **capacitados** na operação segura destes equipamentos;
- c) **Os inspetores de andaimes devem ser capacitados para verificar e garantir a execução da montagem e desmontagem de andaimes, incluindo a verificação de modificações.**

## 1.9 Papeis e responsabilidades

### 1.9.1 Dono da Área e Gestor do Contrato:

- a) Garantir o cumprimento destes RACs em suas áreas;
- b) Acompanhar a performance de segurança e atendimento de requisitos dos fornecedores de serviço envolvendo trabalho em altura;
- c) Participar de todas as investigações relativas a incidentes envolvendo trabalho em altura.

### 1.9.2 Planejador/programador:

- a) Conhecer os requisitos deste RAC aplicáveis às atividades em suas áreas e garantir que as análises de riscos em atividades envolvendo trabalho em altura sejam iniciadas nas etapas de seus respectivos processos de trabalho.

### 1.9.3 Supervisor de ferramentaria e/ou responsável de recursos/materiais (profissionais que fazem gestão de equipamentos e acessórios para trabalho em altura):

- a) Garantir que os acessórios de trabalho em altura sejam inspecionados nas etapas de recebimento e periodicamente;
- b) Estabelecer plano de inspeção com a periodicidade de acordo com as respectivas normas;

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

- c) Segregar e encaminhar para o descarte todos os equipamentos e acessórios em condição de não conformidade.

### 1.9.4 Profissional competente em trabalho em altura:

- a) Dar suporte nas análises de risco das atividades que envolvam trabalho em altura;
- b) Estabelecer sistema para gestão dos equipamentos e dos acessórios para trabalho em altura;
- c) Manter mapeado e atualizado todos os cenários e atividades de trabalho em altura;
- d) **Prover suporte técnico e desdobrar as diretrizes estabelecidas neste padrão.**

### 1.9.5 Inspetor de andaime:

- a) Verificar e garantir a execução de montagem de andaimes de acordo com as premissas dos respectivos projetos, incluindo a verificação de modificações de montagem.

### 1.9.6 Profissional habilitado em sistemas de ancoragem:

- a) Projetar sistemas de ancoragem e seus elementos de fixação.

### 1.9.7 Trabalhadores que realizam atividades em altura

- a) **Executar as atividades em altura somente se estiver capacitado e autorizado;**
- b) **Cumprir integralmente as diretrizes estabelecidas neste padrão e nos requisitos técnicos aplicáveis;**
- c) **Recusar-se a trabalhar em condições inseguras e/ou com risco grave e iminente de incidentes.**

Cópia não controlada

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

## 2. RAC 02 – VEÍCULOS AUTOMOTORES LEVES

### 2.1 Prefácio

Incidentes com alto potencial envolvendo veículos automotores leves ocorreram na Vale, sendo que os principais fatores contribuintes destes eventos foram:

- a) Velocidade incompatível com as condições da via;
- b) Más condições de vias;
- c) Falta e/ou falha de manutenção preventiva;
- d) Baixa visibilidade;
- e) Fadiga e/ou sonolência do condutor;
- f) Falta e/ou falha relativas ao Plano de Trânsito;
- g) Outros comportamentos de risco do condutor.

### 2.2 Objetivo

Estabelecer requisitos para a condução segura de veículos automotores a serviço da Vale, visando eliminar, controlar e minimizar os riscos de fatalidades, lesões ou incidentes.

### 2.3 Aplicação

Os requisitos deste RAC se aplicam à condução de veículos leves próprios, arrendados ou alugados a serviço da Vale, além de veículos de prestadores de serviço objeto de um contrato com a Vale, nas vias públicas ou vias de propriedade da Vale, incluindo áreas de mineração subterrânea e de superfície.

Tipos de veículos automotores leves contemplados neste documento: automóveis, veículos utilitários esportivos, pick-ups, minivans, vans, micro-ônibus, ônibus.

### 2.4 Exceções

Estes requisitos não se aplicam a:

- a) Veículos que não estão a serviço da Vale, dirigidos por pessoas que tem permissão para acessar os Sites da Vale<sup>5</sup>;
- b) Veículos destinados ao atendimento a emergências<sup>6</sup>.

### 2.5 Definições importantes

- **Área de Lavra:** áreas, tais como praças de deposição de estéril, áreas de manobras, praças de carregamento e descarregamento, perfuração e desmonte mecânico.
- **Área de Mina:** áreas, tais como cavas, acessos permanentes, baias de troca de turno, mirantes, praças de manutenção preventivas, onde o acesso de veículos, equipamentos e pessoas é controlado.
- **Área Operacional:** todas as áreas internas dos sites da Vale (portos, usinas, ferrovias, áreas de mina, estacionamentos internos, dentre outras), onde o acesso de veículos, equipamentos e pessoas é controlado.
- **Inspeção Pré-uso:** checklist formal para inspecionar condições gerais de segurança dos veículos a cada troca do condutor do veículo.
- **Passagem em Nível (PN):** Cruzamento da via férrea com a via rodoviária no mesmo plano horizontal.

<sup>5</sup> As especificações destes veículos devem cumprir com a legislação local e os condutores devem obedecer às regras de trânsito do site.

<sup>6</sup> Os veículos de atendimento a emergência devem cumprir a legislação local e os procedimentos do site.

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

- **Sistema Auxiliar de Freio Primário (freio motor):** propriedade mecânica do veículo que reduz ou mantém a velocidade do veículo quando, em uma descida, o motorista retira o pé do acelerador, com o motor engrenado.
- **Sistemas Auxiliar de Freio Secundário (retarder hidráulico):** sistema de freio auxiliar que funciona independentemente e em conjunto com o freio motor e de serviço.
- **Sistema de Alerta de Proximidade entre Equipamentos:** sistema instalado nos equipamentos móveis, veículos automotores e/ou pessoas que permite o georreferenciamento e dispara um alerta caso estes estejam dentro de um limite de proximidade definido.
- **Sistema de Detecção de Sonolência:** dispositivos que utilizam diferentes tecnologias para determinar se uma pessoa está começando a sentir fadiga e/ou adormecendo enquanto opera um veículo ou um equipamento móvel.
- **Telemetria:** tecnologia sem fio de transmissão e recepção de dados que tem a finalidade de monitorar remotamente os equipamentos móveis e veículos automotores.
- **Veículo de Aluguel de Balcão:** veículo de uso temporário alugado diretamente nas locadoras de veículos credenciadas, em aeroportos ou em agências, cujos contratos não devem ter tempo de duração superior a 3 meses consecutivos, independentemente de se tratar de um contrato único ou mais de um contrato.
- **Veículo Dedicado:** veículo de uso contínuo, seja ele próprio ou alugado por mais de três meses.
- **Vias Operacionais:** estradas, acessos e vias de trânsito inseridas nas áreas operacionais.

## 2.6 Requisitos para instalações e equipamentos

### 2.6.1 Requisitos para vias operacionais e circulação de veículos automotores leves:

- a) As vias operacionais devem constar no Plano de Trânsito;
- b) Devem ser instaladas barreiras físicas ou dispositivos de proteção, tais como: passarelas aéreas, lombadas, cancelas, luzes ativadas pelos pedestres em caminhos seguros, vias, acessos, dentre outros, que segreguem ao máximo as interfaces entre pessoas e veículos automotores, onde houver risco significativo de contato entre veículos e pessoas;
- c) Deve haver sinalização de velocidades máximas permitidas nas vias internas;
- d) Deve-se designar áreas de estacionamento para veículos automotores leves e essas áreas devem permitir uma separação segura de equipamentos móveis;
- e) Deve-se identificar claramente as vias de circulação de equipamentos, veículos e pedestres;
- f) As áreas de lavra devem ser niveladas;
- g) Em minas subterrâneas, deve haver recortes designados para o estacionamento de veículos automotores leves, de maneira a não interferir no trânsito das vias principais.

### 2.6.2 Requisitos gerais para veículos leves:

- a) É proibido o uso de motocicletas, bicicletas, triciclos, quadriciclos, dentre outros, a serviço da Vale e/ou dentro dos sites da Vale;
- b) Todos os veículos devem receber manutenção preventiva recomendada pelo fabricante;
- c) As modificações em veículos só devem ser executadas mediante aprovação formal do fabricante.

PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

## 2.6.3 Requisitos específicos de acordo com o tipo de veículos leves em vias públicas:

Requisitos Específicos <sup>7</sup>	Veículos dedicados	Veículos de aluguel de balcão	Vans	Micro-ônibus	Ônibus
a) Cinto de segurança 3 pontos para todos os ocupantes	X	X			
b) Cinto de segurança 3 pontos para bancos dianteiros e 2 pontos nos demais bancos			X	X	X
c) Encosto de cabeça para todos os ocupantes	X	X	X	X	X
d) Airbag frontal para motorista e passageiro do banco dianteiro	X	X	X		
e) Sistema antitravamento de freios (ABS)	X	X	X		
f) Dispositivos para sinalização (triângulos refletivos)	X	X	X	X	X
g) Alarme sonoro de ré <sup>8</sup>	X		X	X	X
h) Sensor de ré ou câmera de ré	X		X	X	X
i) Sistema de monitoramento de localização e velocidade (telemetria)	X		X	X	X
j) Sistema de detecção de sonolência do condutor	X <sup>9</sup>		X	X	X
k) Sistema Auxiliar de Freio Primário (freio motor)				X	X
l) Sistema Auxiliar de Freio Secundário (retarder hidráulico)					X <sup>10</sup>
m) Saídas de emergência com mecanismo de abertura de manuseio simples				X	X

## 2.6.4 Requisitos específicos de acordo com o tipo de veículos leves em áreas operacionais:

Requisitos Específicos <sup>11</sup>	Veículos dedicados	Vans	Micro-ônibus	Ônibus
a) Cinto de segurança 3 pontos para todos os ocupantes	X			
b) Cinto de segurança 3 pontos para bancos dianteiros e 2 pontos nos demais bancos		X	X	X
c) Encosto de cabeça para todos os ocupantes	X	X	X	X
d) Airbag frontal para motorista e passageiro do banco dianteiro	X	X		
e) Sistema antitravamento de freios (ABS)	X	X		
f) Dispositivos para sinalização (triângulos refletivos)	X	X	X	X
g) Alarme sonoro de ré <sup>12</sup>	X	X	X	X
h) Sensor de ré ou câmera de ré	X	X	X	X
i) Sistema de monitoramento de localização e velocidade (telemetria)	X	X	X	X

<sup>7</sup> É recomendável que, onde haja disponibilidade de veículos fabricados com o dispositivo anticapotamento (ROPs), seja adotada esta opção como mais uma barreira de proteção para os ocupantes do veículo.

<sup>8</sup> Os veículos automotores leves de propriedade da Vale ou a serviço da Vale não necessitam utilizar o alarme sonoro de ré em vias públicas, áreas administrativas ou próximos as comunidades vizinhas da Vale.

<sup>9</sup> Vide requisito 2.7.c.v abaixo

<sup>10</sup> Aplicável para ônibus 6x2 ou 8x2 montados com motores traseiros e com PBT (Peso Bruto Total) Legal >19,5 toneladas usados em regiões serranas (áreas montanhosas).

<sup>11</sup> É recomendável que, onde haja disponibilidade de veículos fabricados com o dispositivo anticapotamento (ROPs), seja adotada esta opção como mais uma barreira de proteção para os ocupantes do veículo.

<sup>12</sup> Os veículos automotores leves de propriedade da Vale ou a serviço da Vale não necessitam utilizar o alarme sonoro de ré em vias públicas, áreas administrativas ou próximos as comunidades vizinhas da Vale



PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

j) Sistema de detecção de sonolência do condutor	X <sup>13</sup>	X	X	X	P!
k) Sistema Auxiliar de Freio Primário (freio motor)			X	X	
l) Sistema Auxiliar de Freio Secundário (retarder hidráulico)				X <sup>14</sup>	
m) Saídas de emergência com mecanismo de abertura de manuseio simples			X	X	

## 2.6.5 Requisitos específicos de acordo com o tipo de veículos leves que acessam áreas de lavra:

Requisitos Específicos <sup>15</sup>	Veículos dedicados	Micro-ônibus	
a) Cinto de segurança 3 pontos para todos os ocupantes	X		
b) Cinto de segurança 3 pontos para bancos dianteiros e 2 pontos nos demais bancos		X	
c) Encosto de cabeça para todos os ocupantes	X	X	
d) Airbag frontal para motorista e passageiro do banco dianteiro	X		
e) Sistema antitravamento de freios (ABS)	X		
f) Dispositivos para sinalização (triângulos refletivos e cones)	X	X	
g) Alarme sonoro de ré	X	X	
h) Sensor de ré ou câmera de ré	X	X	
i) Sistema de monitoramento de localização e velocidade (telemetria)	X	X	P!
j) Sistema de detecção de sonolência do condutor	X <sup>16</sup>	X	P!
k) Controle Eletrônico de Frenagem (EBD)	X		
l) Controle de estabilidade	X		
m) Tração 4x4	X		
n) Controle de tração	X		
o) Faixa refletiva	X	X	
p) Sistema de comunicação entre veículos e equipamentos (rádio bidirecional)	X	X	
q) Bandeira visível com luz de LED na ponta, definida conforme altura do maior equipamento que circula na mina	X	X	
r) Luz intermitente, giratória ou estroboscópica	X	X	
s) Sistema de alerta de proximidade com equipamentos pesados	X	X	P!
t) Sistema Auxiliar de Freio Primário Retardador de velocidade (freio motor)		X	
u) Saídas de emergência com mecanismo de abertura de manuseio simples		X	

<sup>13</sup> Vide requisito 2.7.c.v abaixo

<sup>14</sup> Aplicável para ônibus 6x2 ou 8x2 montados com motores traseiros e com PBT (Peso Bruto Total) Legal >19,5 toneladas usados em regiões serranas (áreas montanhosas).

<sup>15</sup> É recomendável que, onde haja disponibilidade de veículos fabricados com o dispositivo anticapotamento (ROPs), seja adotada esta opção como mais uma barreira de proteção para os ocupantes do veículo.

<sup>16</sup> Vide requisito 2.7.c.v abaixo.

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

## 2.6.6 Requisitos específicos para Veículos<sup>17</sup> Utilitários Multitarefas (UTVs) e Snowmobiles:

Requisitos Específicos	Veículo Utilitário Multitarefas (UTVs)	Snowmobiles
a) Dispositivo anticapotamento (ROPs)	X	
b) Cinto de segurança 3 pontos	X	
c) Faixas refletivas	X	X
d) Luz intermitente (giratória ou estroboscópica)	X	
e) Extintores de incêndio	X	X
f) Para-brisa laminado com limpador	X	
g) Capacete de proteção	X	X

## 2.7 Requisitos para procedimentos

- a) Todas as pessoas que dirigem veículos a serviço da Vale, dentro ou fora das instalações da Vale, devem:
- I. Cumprir o plano de trânsito da localidade;
  - II. Não dirigir sob o efeito de álcool e drogas;
  - III. Permitir apenas número de passageiros compatível com a quantidade de cintos de segurança de 3 pontos e encostos de cabeça disponíveis;
  - IV. Somente iniciar a condução do veículo quando todos os ocupantes estiverem utilizando o cinto de segurança;
  - V. Respeitar os limites de velocidade estabelecidos por sinalização;
  - VI. Manter os faróis acesos durante todo o tempo em que o veículo estiver em circulação;
  - VII. Enquanto o veículo não estiver estacionado em local seguro, não utilizar TV/DVD, fone de ouvido e telefone celular;
  - VIII. Antes de se ausentar do veículo, acionar o freio de estacionamento, desligar o motor e retirar a chave da ignição, exceto para inspeção de pré-uso;
  - IX. Para vans, micro-ônibus ou ônibus, colocar calço de bloqueio de movimento nos pneus, após estacionar;
  - X. Para veículos de mineração de superfície, ter bandeira de alta visibilidade na ponta superior da antena do veículo, manter o rádio de comunicação bidirecional ligado durante todo o tempo para comunicação com outros veículos e equipamentos e manter a luz intermitente, giratória ou estroboscópica ligada durante todo o tempo;
  - XI. Somente transportar cargas em veículos próprios para isso, considerando o tipo e tamanho da carga a ser transportada e utilizando sistema de amarração ou acondicionamento compatível;
  - XII. Acondicionar ou afixar as bagagens dentro dos veículos de modo a garantir a segurança dos ocupantes;
  - XIII. **Os condutores de veículos rodoviários devem respeitar as regras existentes para transposição em passagem em nível (PN), como:**
    - **Parar fora do gabarito em local que permita ter ampla visão de ambos os lados da via ferroviária;**
    - **Abaixar os vidros, desligar o rádio do veículo e olhar para ambos os lados;**
    - **Obedecer a sinalização existente no local e alertas de passagem do trem (buzina);**
    - **Antes de transpor a via férrea, verificar se a rodovia do outro lado está liberada, sem risco de parada sobre a PN;**
    - **É proibido parar ou manobrar veículo rodoviário sobre a PN.**

b) Todos os sites da Vale devem possuir um Plano de Trânsito com os elementos básicos descritos no Anexo II;

PI

<sup>17</sup> O uso de Veículo Utilitário Multitarefas (UTV) e Snowmobiles é permitido exclusivamente onde o acesso com veículos leves convencionais é impossibilitado, devido as características específicas do local e/ou restrições ambientais legais para abertura de vias de acesso.

## PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- c) As áreas operacionais que possuem circulação de veículos automotores leves devem gerenciar, em sinergia com o Plano de Trânsito, os seguintes requisitos:
- I. Inspeção formal de mobilização inicial do veículo;
  - II. Inspeção **de pré-uso**;
  - III. Plano de fadiga, conforme **PNR-000257** - Diretrizes para Programas de Prevenção de Fadiga;
  - IV. Gestão de Telemetria, incluindo:
    - Sistema de verificação periódica e rotineira das informações obtidas;
    - Política de consequências em casos de violações.
  - V. Gestão de sistemas de sonolência, incluindo:
    - Sistema de verificação periódica e rotineira das informações obtidas;
    - Ações a serem tomadas em casos de desvios.

P!

P!

## 2.8 Requisitos para treinamento

Todas as pessoas que dirigem veículos a serviço da Vale devem:

- a) Ser treinadas no RAC 02, conforme Diretrizes de Treinamento da Vale;
- b) Possuir os treinamentos em procedimentos locais dentro do prazo de validade;
- c) Possuir Documento de Habilitação específico para o tipo de veículo, dentro do prazo de validade, conforme legislação local.

## 2.9 Papéis e responsabilidades

### 2.9.1 Líder de cada localidade / site (supervisor, gerente ou diretor):

- a) Implementar Plano de Trânsito da localidade;
- b) Implementar os requisitos de veículos automotores leves;
- c) Implementar os procedimentos específicos previstos neste RAC;
- d) Aprovar mudanças ou inclusões de acessórios de segurança nos veículos automotores leves.

### 2.9.2 Líder de cada operação / projeto (supervisor, gerente ou diretor):

- a) Documentar inventário de veículos automotores leves a serviço da Vale na localidade, seja por empregados próprios ou contratados;
- b) Documentar lista de pessoas autorizadas pelo superior imediato e treinadas, contendo os seguintes dados:
  - I. Datas de treinamentos;
  - II. Datas das próximas reciclagens;
  - III. Número e validade do documento de habilitação, inclusive dos empregados que dirigem veículos alugados diretamente em balcão.

## 3. RAC 03 – OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÓVEIS

### 3.1 Prefácio

Incidentes com alto potencial envolvendo equipamentos móveis ocorreram na Vale, sendo que os principais fatores contribuintes destes eventos foram:

- a) Leiras de proteção ausentes e/ou inadequadas;
- b) Fadiga e/ou sonolência do operador;
- c) Falta e/ou falha de manutenção preventiva;
- d) Falta e/ou falha de segregação entre pessoas, veículos e equipamentos móveis;
- e) Velocidade incompatível para as condições da via;
- f) Más condições de via / instabilidade de solo ou terreno;
- g) Baixa visibilidade;
- h) Falta e/ou falha relativas ao Plano de Trânsito;
- i) Proximidade de obstáculos aéreos e subterrâneos;
- j) Falta e/ou falha na especificação de equipamentos;
- k) Falta e/ou falha de procedimentos específicos;
- l) Falta e/ou falha de treinamento no tipo de equipamento específico;
- m) Outros comportamentos de risco do operador.

### 3.2 Objetivo

Estabelecer requisitos para a operação segura de equipamentos móveis a serviço da Vale, visando eliminar, controlar e minimizar os riscos de fatalidades, lesões ou incidentes.

### 3.3 Aplicação

Operação de equipamentos móveis de superfície e de mineração subterrânea, próprios, arrendados (leasing) ou alugados pela Vale, bem como de equipamentos de prestadores de serviço objeto do escopo do contrato da Vale e que circulam em vias públicas, áreas operacionais e áreas de lavra.

### 3.4 Exceções

Os requisitos deste RAC não se aplicam a:

- a) Veículos automotores leves cobertos pelo RAC 02;
- b) Equipamentos que se movimentam exclusivamente sobre trilhos ferroviários;
- c) Carregadores de navios;
- d) Pontes rolantes;
- e) Monovias;
- f) Equipamentos de elevação de pessoas ou içamento de cargas, cobertos pelos requisitos dos RACs 01 e 05, respectivamente;
- g) Recuperadoras e empilhadeiras de pátio;
- h) Equipamentos de transporte de produtos perigosos;

PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- i) Equipamentos destinados ao atendimento a emergências<sup>18</sup>
- j) Equipamentos usados em limpeza de galpões (mini varredoras) e corte de grama (mini tratores de jardinagem);
- k) **Paleteiras e empilhadeiras elétricas retráteis, que devem seguir as recomendações dos fabricantes.**

## 3.5 Definições importantes

- **Área de Lavra:** áreas, tais como praças de deposição de estéril, áreas de manobras, praças de carregamento e descarregamento, perfuração e desmonte mecânico.
- **Área de Mina:** áreas, tais como cavas, acessos permanentes, baias de troca de turno, mirantes, praças de manutenção preventivas, onde o acesso de veículos, equipamentos e pessoas é controlado.
- **Área Operacional:** todas as áreas internas dos sites da Vale (portos, usinas, ferrovias, áreas de mina estacionamentos internos, dentre outras), onde o acesso de veículos, equipamentos e pessoas é controlado.
- **Áreas Restritas:** áreas operacionais onde o acesso de pessoas e equipamentos deve ser restrito e controlado principalmente com o objetivo de reduzir a quantidade de pessoas expostas e o potencial de ocorrência de acidentes.
- **Caixa de Câmbio Sincronizada:** dispositivo mecânico instalado na caixa de câmbio dos equipamentos com a finalidade de igualar as velocidades dos elementos dentados antes do engate de outras marchas, possibilitando trocas suaves, sem trancos e sem a necessidade de parar o equipamento.
- **Distância de Segurança:** distância mínima em relação ao equipamento ou veículo que trafega à frente, que permite que o condutor ou operador possa parar o veículo ou equipamento sem provocar colisão, em caso de travagem ou parada brusca do veículo dianteiro.
- **Equipamentos Móveis de Grande Porte:** equipamentos com tara igual ou superior a 45 toneladas.
- **Equipamentos Móveis de Mineração Subterrânea:** carregadeira, caminhão, carro transportador, equipamento para atirantamento e escoramento de teto, motonivelador, retroescavadeira, perfuratriz, abatedor de galerias (scalers), sonda - lista não exaustiva.
- **Equipamentos Móveis de Superfície:** motonivelador, escrêiper, retroescavadeira, escavadeira, pá carregadeira, trator, empilhadeira de garfo, manipulador de pneus, caminhão fora de estrada, outros caminhões, perfuratriz, mini carregadeira, dentre outros.
- **Equipamentos Móveis:** equipamentos propulsionados por motor e utilizados para movimentar, transportar, escavar, mover ou empurrar materiais.
- **Equipamentos Móveis sem Cabine:** equipamentos sem qualquer tipo de estrutura de proteção para garantir a integridade física do operador.
- **Inspecção Pré-uso:** checklist formal das condições gerais de segurança dos equipamentos móveis antes do uso.
- **Outros Caminhões:** caminhão rodoviário, basculante/caçamba, traçado, articulado, tanque, comboio, carreta prancha e **caminhão guindauto**, sendo que este último deve atender também os requisitos do RAC-05.
- **Passagem em nível (PN): Cruzamento da via férrea com a via rodoviária no mesmo plano horizontal.**
- **Sistema anticolisão com frenagem automática de equipamentos:** sistema instalado nos equipamentos móveis, veículos automotores e/ou pessoas, responsável pelo georreferenciamento dos mesmos e que atuam de forma automática no sistema de frenagem dos equipamentos e veículos, quando há risco iminente de colisão.
- **Sistema Auxiliar de Freio Primário (freio motor):** propriedade mecânica do veículo que reduz ou mantém a velocidade do veículo quando, em uma descida, o motorista retira o pé do acelerador, com o motor engrenado e o veículo reduz ou mantém a velocidade.

<sup>18</sup>Os veículos de atendimento a emergência devem cumprir a legislação local e os procedimentos do site.

PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- **Sistemas Auxiliar de Freio Secundário (retarder hidráulico):** sistema de freio auxiliar que funciona independentemente e em conjunto com o freio motor e de serviço.
- **Sistema de Alerta de Proximidade entre Equipamentos:** sistema instalado nos equipamentos móveis, veículos automotores e/ou pessoas que permite seu georreferenciamento e dispara um alerta caso estes estejam dentro de um limite de proximidade definido.
- **Sistema de Detecção de Sonolência:** dispositivos que utilizam diferentes tecnologias para determinar se uma pessoa está começando a sentir fadiga e/ou adormecendo enquanto opera um veículo ou um equipamento móvel.
- **Telemetria:** tecnologia sem fio de transmissão e recepção de dados que tem a finalidade de monitorar remotamente os equipamentos móveis e veículos automotores.
- **Vias Operacionais:** estradas, acessos e vias de trânsito inseridas nas áreas operacionais.

## 3.6 Requisitos para instalações e equipamentos

### 3.6.1 Requisitos gerais para vias operacionais de circulação de equipamentos móveis:

- a) Devem ser construídas leiras de proteção com altura mínima correspondente à metade do diâmetro do maior pneu dentre os equipamentos que transitam nas áreas de lavra de superfície:
  - I. Em todas as vias operacionais;
  - II. Ao longo de escavações;
  - III. Em áreas onde exista risco de queda ou tombamento de equipamentos;
  - IV. Ao redor do equipamento, durante paradas em áreas de lavras (exceto oficinas) para manutenção ou interferência;
  - V. Ao redor de equipamentos elétricos, como painéis, transformadores e postes elétricos;
  - VI. Nas laterais expostas das tubulações localizadas ao nível do solo ou suspensas (pipe racks), próximas as vias operacionais.
- b) Em áreas de lavra subterrânea, onde não houver a possibilidade de construção de leiras, devem-se adotar outros tipos de barreiras físicas para isolamento da área;
- c) Todas as redes elétricas, tubulações e estruturas em áreas de mineração devem estar sinalizadas;
- d) Devem ser criadas condições de segurança (tais como traves, limitadores, sensores de altura) para a operação de equipamentos móveis nas proximidades de obstáculos aéreos e subterrâneos;
- e) Nas áreas operacionais e nas áreas de lavra, onde houver risco significativo de contato entre equipamentos e pessoas, deve-se:
  - I. Instalar barreiras físicas ou dispositivos de proteção (tais como passarelas aéreas, lombadas, cancelas ou luzes ativadas pelos pedestres em caminhos seguros, vias, acessos, dentre outros), que segreguem as interfaces entre pessoas e equipamentos móveis;
  - II. Disponibilizar rádios de comunicação bidirecional, caso sejam mantidos sinalizadores ou orientadores de vias;
  - III. Adotar sinalização e isolamento de área considerando o perímetro de atuação dos equipamentos móveis e seus implementos durante movimentação de materiais.

### 3.6.2 Requisitos gerais para equipamentos móveis:

- a) Os caminhões devem possuir caixa de câmbio sincronizada;
- b) Equipamentos móveis com pontos de articulação, onde haja risco de esmagamento ou prensamento, devem possuir sinalização clara e visível desse perigo;
- c) Equipamentos móveis com dispositivos de patolamento (sistemas estabilizadores) devem possuir acionamento hidráulico;



PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- d) As rampas de acesso das carretas pranchas devem possuir sistema eletro-hidráulico de movimentação das rampas de acesso;
- e) Os equipamentos móveis devem possuir sinalização de capacidade máxima de carga e tara;
- f) Os equipamentos móveis devem possuir sinalização externa de identificação que permita visualização à distância;
- g) O uso de equipamentos móveis tripulados sem cabine não é permitido;
- h) Todos os equipamentos móveis devem possuir para-brisas frontais, podendo ser laminados ou temperados com película de segurança ou policarbonato;
- i) Para operações noturnas e/ou em condições de baixa visibilidade, e sempre que a iluminação padrão do equipamento não for eficiente, deve-se utilizar iluminação auxiliar homologada pelo fabricante ou pela área de Engenharia;
- j) Os equipamentos móveis de propriedade da Vale ou a serviço da Vale devem possuir alarme sonoro de marcha à ré, sendo que em vias públicas ou próximo às comunidades vizinhas da Vale não é necessária sua utilização;
- k) As cargas transportadas em caminhões que possam se deslocar, mover ou tombar, devem estar amarradas, fixadas ou contidas, exceto para cargas a granel, que devem ser distribuídas uniformemente;
- l) Todos os equipamentos móveis devem receber as manutenções preventivas recomendadas pelo fabricante;
- m) As modificações em equipamentos móveis só devem ser executadas mediante aprovação formal do fabricante;
- n) **É proibida a operação de escavadeira do tipo anfíbia tripulada.**

P!

### 3.6.3 Requisitos específicos de acordo com equipamento móvel:

Requisitos Específicos	Motoniveladoras	Escrêpers	Pás Carregadeiras	Retroescavadeira	Escavadeiras	Tratores	Empilhadeiras	Manipuladores de Pneus	Perfuratrizes	Caminhões Fora de Estrada	Outros Caminhões
a) Cinto de Segurança 3 pontos										X <sup>(a)</sup>	X
b) Cinto de Segurança 2 pontos	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
c) Estrutura protetora contra capotamento (ROPS)	X	X	X	X	X <sup>(b)</sup>	X				X	
d) Estrutura de proteção contra queda de objetos (FOPS)	X	X	X	X	X <sup>(b)</sup>	X				X	
e) Grade de proteção sobre o para-brisa (FOG)			X <sup>(c)</sup>	X <sup>(c)</sup>		X <sup>(c)</sup>					
f) Saídas de fuga e desembarque em emergências	X	X	X	X	X	X				X	
g) Sistema de alerta de proximidade entre equipamentos	X <sup>(e)</sup>	X <sup>(e)</sup>	X <sup>(e)</sup>	X <sup>(e)</sup>						X	X <sup>(e)</sup>
h) Sistema anticollisão com frenagem automática dos equipamentos										X	
i) Câmera de vídeo frontal										X	
j) Câmera de vídeo traseira			X <sup>(d)</sup>		X <sup>(d)</sup>	X <sup>(d)</sup>			X <sup>(d)</sup>	X	
k) Câmera de vídeo lateral					X <sup>(d)</sup>	X <sup>(d)</sup>			X <sup>(d)</sup>	X	
l) Cabine com ar condicionado	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
m) Rádio de comunicação bidirecional	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X <sup>(e)</sup>
n) Sistemas de monitoramento de localização e velocidade (telemetria)										X	X
o) Sistemas de monitoramento de carga										X	
p) Sistemas de monitoramento de pressão e temperatura nos pneus			X <sup>(d)</sup>							X	
q) Tração em no mínimo dois eixos quando possuir 3 ou mais eixos											X <sup>(e)</sup>
r) Adesivos refletivos nas laterais e traseira							X	X			X
s) Luz de alerta de marcha à ré	X		X			X <sup>(f)</sup>	X	X		X	X
t) Dispositivo limitador de velocidade							X	X		X	

P!

P!





PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

d) Cabine com ar condicionado	X	X	X	X		X	X		X	X	X
e) Sistemas de monitoramento de localização e velocidade (telemetria)									X	X	X
f) Adesivos refletivos nas laterais e traseira	X			X	X	X	X	X	X	X	X
g) Dispositivo limitador de velocidade									X		
h) Tabela de carga fixada próxima aos comandos		X	X	X							
i) Sistema Auxiliar de Freio Primário (freio motor) e Sistema Auxiliar de Freio Secundário (retarder hidráulico)									X <sup>(a)</sup>		X <sup>(a)</sup>
j) Encosto de cabeça	X					X			X	X	X
k) Dispositivos para sinalização (triângulos refletivos, cones, bombonas ou pontaletes)											X
l) Sistema de detecção de sonolência do operador									X	X	X

(a) Mandatório para caminhões com Peso Bruto Total (PBT técnico) maior ou igual a 30 toneladas e seu uso em declives acentuados.

### 3.6.6 Requisitos para detecção, mitigação e prevenção de incêndios em equipamentos móveis:

- Os Sistemas de Proteção e Combate a Incêndio (SPCI) para equipamentos móveis devem cumprir com o PNR-000160 - Sistemas de Proteção e Combate a Incêndio (SPCI) – Equipamentos Móveis;
- Os equipamentos móveis de mina subterrânea devem possuir sistemas de supressão de incêndio com detecção automática e ativação manual pela cabine e no nível do piso, com exceção das sondas e caminhões com carga útil de até 4 toneladas;
- Os sistemas automáticos de detecção e supressão de incêndios em equipamentos móveis devem estar mantidos, inspecionados e disponíveis para uso;
- Além dos sistemas automáticos de detecção e supressão de incêndios, extintores de incêndio portáteis recomendados pelo fabricante devem estar disponíveis nos equipamentos móveis;
- Os caminhões pipas de grande porte devem possuir canhões de água automatizados para suporte no combate a incêndios em equipamentos móveis.

### 3.7 Requisitos para procedimentos

- Todas as pessoas que operam equipamentos móveis e/ou que circulam nas vias operacionais ou áreas de lavra na Vale, devem cumprir as seguintes regras:
  - Manter os faróis dos equipamentos acesos durante todo o tempo de operação;
  - Não utilizar TV/DVD, fone de ouvido e telefone celular, enquanto o equipamento móvel não estiver estacionado em local seguro;
  - Os condutores de caminhões rodoviários devem respeitar as regras existentes para transposição em passagem em nível (PN), como:**
    - Parar fora do gabarito em local que permita ter ampla visão de ambos os lados da via ferroviária;
    - Abaixar os vidros, desligar o rádio do veículo e olhar para ambos os lados;
    - Obedecer a sinalização existente no local e alertas de passagem do trem (buzina);
    - Antes de transpor a via férrea, verificar se a rodovia do outro lado está liberada, sem risco de parada sobre a PN;
    - É proibido parar ou manobrar veículo rodoviário sobre a PN.
  - Usar vestimentas ou coletes refletivos, ao circular nas vias operacionais e áreas de lavras;
  - Usar capacetes com adesivos refletivos, ao circular nas áreas de mineração subterrânea.
- Todos os Sites da Vale devem possuir um Plano de Trânsito que inclua os elementos básicos descritos no Anexo II;

P!

## PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

c) As áreas operacionais que possuem circulação de equipamentos móveis devem gerenciar, em sinergia com o Plano de Trânsito, os seguintes requisitos:

- I. Controle de acesso de equipamentos móveis, veículos automotores e pessoas às áreas de lavra; P!
- II. Definição das áreas restritas;
- III. Gestão de telemetria, incluindo:
  - Sistema de verificação periódica e rotineira das informações obtidas;
  - Política de consequências em casos de violações.
- IV. Gestão de sistemas de detecção de sonolência, incluindo:
  - Sistema de verificação periódica e rotineira das informações;
  - Ações a serem tomadas em caso de desvios.
- V. Gestão de monitoramento de temperatura e pressão dos pneus, incluindo:
  - Sistema de verificação periódica e rotineira das informações;
  - Ações a serem tomadas em casos de desvios.
- VI. Inspeções pré-uso; P!
- VII. Verificações e testes dos equipamentos para liberação antes do primeiro uso e após a manutenção, incluindo testes de freios conforme especificações dos fabricantes;
- VIII. Teste de emissão de gases nos equipamentos de mineração subterrânea;
- IX. Uso obrigatório de manipuladores de pneus (Tire Handlers) para manusear pneus com diâmetro externo igual ou maior que 1350 mm;
- X. Condições operacionais dos sistemas automáticos de detecção e supressão de incêndios em equipamentos móveis;
- XI. O reboque de equipamentos móveis deve cumprir a seguinte hierarquia:
  - Uso de rebocadores;
  - Uso de pranchas;
  - Uso de barra fixa tipo cambão, homologada pela área de Engenharia da Vale, apenas no caso de o equipamento possuir sistemas de direção e freio em perfeito estado de funcionamento.
- XII. O desatolamento de equipamento móveis deve ser realizado de acordo com procedimentos locais que contenham, no mínimo:
  - Planejamento formal documentado com análise de risco;
  - Uso de cabos de fibras com anti-chicoteamento homologadas pela área de Engenharia da Vale;
  - Inspeção pré-uso do equipamento e acessórios (de acordo com os requisitos das respectivas normas técnicas aplicáveis);
  - Inspeção periódica detalhada dos acessórios em conformidade com as especificações dos fabricantes e o previsto na legislação local;
  - Verificações, testes e aprovação dos equipamentos e acessórios na aquisição/contratação antes do primeiro uso.
- XIII. Utilização de calços<sup>19</sup> compatíveis com as dimensões dos pneus dos equipamentos móveis e seus implementos e em número suficiente para bloquear seu movimento, nas seguintes situações:

<sup>19</sup> Dispensa-se a utilização de calços quando o equipamento estiver patolado ou com o implemento abaixado no nível do solo, de modo a impedir sua movimentação voluntária.

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

- Em manutenções executadas em oficinas ou baias de manutenção;
- Em atividades em que o equipamento precisa permanecer ligado e o operador fora da cabine, exceto em troca de turno, que deve ocorrer em locais apropriados e seguros para essa atividade;
- Em estacionamentos;
- Em caso de equipamento móvel avariado ou que precise ser estacionado temporariamente em estradas, acessos ou vias inclinadas, com o operador fora da cabine.

XIV. Manobras com cabos elétricos de alimentação de Escavadeiras, incluindo o seguinte:

- Devem ser supervisionadas por profissional legalmente habilitado na área de elétrica e portando rádio de comunicação bidirecional (faixa exclusiva);
- Somente devem ser realizadas se o operador da escavadeira mantiver contato visual com todas as pessoas que estão executando a atividade;
- Somente devem ser realizadas em boas condições de visibilidade;
- Devem ser interrompidas durante tempestades ou risco de incidência de raios;
- Devem ser realizadas na condição de energia zero em caso de cabo submerso por água e/ou lama.

XV. A movimentação de equipamentos móveis sob linhas elétricas energizadas e não isoladas a uma distância inferior a 6,0 metros, deve ser feita sob supervisão do profissional habilitado de Elétrica e Técnico de Operação de Mina, que devem possuir rádio de comunicação bidirecional com o operador do equipamento;

XVI. Um programa de Testagem de Álcool e Drogas deve ser implementado.

## 3.8 Requisitos para treinamento

Os operadores de equipamentos móveis devem possuir:

- a) Habilitação válida para o tipo de equipamento móvel, quando requerido pela legislação local;
- b) Certificação para operação no tipo de equipamento específico;
- c) Treinamento no RAC 03, incluindo reciclagem, conforme Diretrizes de Treinamento da Vale;
- d) Treinamento na operação de sistemas automáticos de detecção e supressão de incêndios, técnicas de abandono e acionamento do plano de emergência.

## 3.9 Papéis e responsabilidades

### 3.9.1 Papéis e responsabilidades do Líder (supervisor, gerente ou diretor) de cada localidade/site:

- a) Implementar plano de trânsito da localidade;
- b) Implementar os requisitos de equipamentos deste RAC;
- c) Implementar os procedimentos específicos descritos deste RAC;
- d) Aprovar mudanças ou inclusões de acessórios de segurança nos equipamentos móveis.

### 3.9.2 Papéis e responsabilidades do líder de operação ou projeto:

- a) Documentar inventário dos equipamentos móveis em uso a serviço da Vale na localidade, seja por empregados próprios ou contratados;
- b) Documentar inventário dos operadores autorizados a operar equipamentos móveis, com as seguintes informações:
  - I. Tipo do equipamento móvel;
  - II. Categoria e data de validade da habilitação;

---

**PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024**

- III. Data da emissão da certificação para operação no tipo de equipamento específico e data da próxima reciclagem;
- IV. Data do treinamento no plano de trânsito da área operacional vigente e no RAC 03, incluindo reciclagem.

Cópia não controlada

## 4. RAC 04 – BLOQUEIO, IDENTIFICAÇÃO E ZERO ENERGIA

### 4.1 Prefácio

Uma proporção significativa de fatalidades e incidentes de alto potencial ocorridos na Vale inclui casos em que as fontes de energia não foram adequadamente identificadas, bloqueadas e testadas. Os principais fatores contribuintes associados a esses incidentes foram:

- a) Aplicação inadequada ou inexistente de bloqueio e identificação;
- b) Teste inadequado ou inexistente de verificação de efetividade do bloqueio (energia zero);
- c) Ausência de procedimento de bloqueio ou procedimento que não previa o bloqueio;
- d) Método/ procedimento de bloqueio inadequado ou inexistente;
- e) Treinamento inadequado ou inexistente;
- f) Recolocação inadequada de dispositivos de proteção ou não garantia de integridade das condições de segurança;
- g) Planejamento/programação de trabalho inadequada ou inexistente;
- h) Comunicação inadequada ou inexistente entre grupos de trabalho;
- i) Bloqueio inadequado ou inexistente em fonte de energia potencial gravitacional;
- j) Mudança temporária inadequada ou inexistente no estado de energia zero.

### 4.2 Objetivo

Estabelecer requisitos de Saúde e Segurança visando eliminar, controlar e minimizar os riscos de fatalidades, lesões ou incidentes envolvendo a liberação de energias perigosas.

### 4.3 Aplicação

Atividades de manutenção ou serviços em instalações, máquinas e equipamentos onde seja necessário aplicar procedimentos de desenergização, bloqueio, etiquetagem, liberação de energia residual e teste a fim de garantir o controle do potencial de uma liberação de energia perigosa.

### 4.4 Exceções

Os requisitos desta RAC não se aplicam a:

- a) Atividades em máquinas, equipamentos e instalações cujos dispositivos de proteção existentes garantem a efetiva proteção dos trabalhadores à exposição a energias perigosas decorrentes de uma liberação inesperada, desde que os trabalhadores não exponham qualquer parte do corpo às zonas de perigo associadas à operação das máquinas, equipamentos e instalações;
- b) Equipamentos que podem ser desenergizados desconectando-os de uma tomada elétrica, quando a pessoa que realiza serviços ou manutenção tem controle exclusivo do plugue (trabalha sozinha) e a eletricidade é a única fonte de energia perigosa presente;
- c) Desmontagem, remoção e montagem de peças ou partes de máquinas, equipamentos e sistemas que são passos inerentes ao processo de manutenção. Os riscos criados por eventuais movimentações dessas peças ou partes pela ação de desmontagem, remoção ou montagem devem ser tratados por procedimentos específicos de manutenção.

## 4.5 Definições importantes

- **Bloqueio de energias perigosas:** práticas e procedimentos específicos para proteger trabalhadores da energização ou partida inesperada de máquinas e equipamentos ou da liberação de energia perigosa durante as atividades de manutenção ou de serviços.
- **Bloqueio exclusivo:** tipo de bloqueio que disponibiliza o equipamento, instalação ou partes destes para execução de atividades exclusivamente para um executante ou para uma equipe de trabalho. O equipamento e instalação fica indisponível para outras equipes de trabalho.
- **Dispositivos de bloqueio:** dispositivos que garantem o bloqueio ao manter um dispositivo de manobra ou seccionamento de energia em posição segura que impede a energização de uma máquina ou equipamento.
- **Dispositivos de manobra ou seccionamento:** dispositivos que interrompem, desviam ou não permitem o fluxo de uma fonte de energia, tais como chaves seccionadoras, válvulas, dampers, registros, disjuntores etc.
- **Energia elétrica:** energia proveniente do fluxo de corrente elétrica por diferença de potencial entre dois pontos em um campo elétrico.
- **Energia gravitacional ou energia potencial gravitacional:** energia de um objeto (em repouso ou em movimento) exercida pela força gravitacional da terra, como partes móveis ou rotativas sustentadas por cabos ou por cilindros hidráulicos, contrapesos, discos de pelotamento, rodas de caçamba, cabines de caminhão, etc. que possam se movimentar pela ação da energia.
- **Energia hidráulica:** energia obtida a partir da energia potencial de um fluido pressurizado. Sob pressão, o fluido pode movimentar partes móveis de máquinas ou equipamentos.
- **Energia mecânica:** energia que pode ser transferida por meio de uma força sobre um objeto.
- **Energia perigosa:** energia presente em máquinas ou equipamentos em operação, ou armazenada nos mesmos, com potencial para ferir seriamente ou fatalmente os trabalhadores.
- **Energia pneumática:** energia produzida a partir de ar comprimido dentro de um sistema fechado.
- **Energia química:** energia contida em nível molecular dentro de uma substância química. É uma medida da capacidade da substância de se transformar em outra substância por meio de uma reação química que, subsequentemente, libera ou absorve energia.
- **Energia radioativa:** energia produzida como resultado de uma reação de fissão ou fusão durante a transformação molecular de núcleos atômicos instáveis.
- **Energia residual:** energia acumulada que pode subsistir após o desligamento da fonte de alimentação, representando perigo para as pessoas expostas. A energia residual deve ser eliminada antes da realização do serviço para que seja atingido o estado de energia zero.
- **Energia térmica:** energia gerada pela energia cinética dos átomos de uma substância.
- **Energizado:** conectado a uma fonte de energia ou contendo energia residual ou armazenada.
- **Equipe:** Grupo de pessoas envolvidas na execução de uma tarefa independente, da empresa ou especialidade de atuação.
- **Estado de energia zero:** condição do equipamento, instalação ou sistema, onde todas as formas de energia estão sob controle por meio de bloqueio e/ou de desativação. É o estado ideal para o acesso de pessoas ao equipamento, sistema e instalação.
- **Etiqueta:** cartão individual de identificação contendo nome, data, hora e razão do bloqueio, que possui um meio de fixação a ser fixado com segurança a um dispositivo de bloqueio de energia, em conformidade com um procedimento estabelecido. A etiqueta fixada em um dispositivo indica que o dispositivo de manobra ou seccionamento de energia e o equipamento não podem ser operados até que a etiqueta e o dispositivo de bloqueio sejam removidos.



PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- **Fonte de energia:** qualquer fonte de energia elétrica, hidráulica, pneumática, química, mecânica, radioativa, gravitacional, residual, térmica.
- **Isolamento de energias perigosas:** é o ato de remover, desconectar e prevenir a restauração inadvertida da energia. Inclui a remoção e a desconexão de fontes de energia, descarga/alívio de energias residuais, bloqueio e/ou travamento, fixação de etiquetas e teste da remoção ou de desconexão de energias perigosas.
- **Matriz de bloqueio:** documento ou sistema informatizado que identifica todas as fontes de energia e os pontos de bloqueio associados a cada máquina, equipamento, sistema e instalação.
- **Procedimento local:** documento escrito que estabelece as diretrizes e os requisitos específicos aplicáveis a determinada diretoria, unidade industrial ou área operacional.
- **Tratamento de energias perigosas:** é a ação de impedir por métodos específicos que uma energia perigosa possa ferir pessoas, quando o isolamento da energia não é possível.

## 4.6 Requisitos para instalações e equipamentos

- As máquinas, equipamentos e instalações devem estar claramente identificados;
- As máquinas, equipamentos e instalações devem permitir o uso de dispositivos de bloqueio;
- Os dispositivos de manobra ou seccionamento devem ser claramente definidos conforme documentação local e devem ser, preferencialmente, projetados como instalações físicas permanentes;
- Os fluxogramas de processo e os desenhos elétricos devem estar atualizados para que os dispositivos de manobra ou seccionamento possam ser referenciados e identificados nos procedimentos de bloqueio;
- Os dispositivos de bloqueio devem atender aos seguintes requisitos:
  - Ser duráveis para o ambiente;
  - Ser projetados para permitir diretamente o uso de cadeado;
  - Ter integridade mecânica que não permita a sua fácil violação;
  - Seguir formato do procedimento local.
- Os cadeados devem atender aos seguintes requisitos:
  - Ser projetados para fins de bloqueio de energia e possuir no mínimo 6 pinos;
  - Ser de chave única;
  - Não ser do tipo combinação;
  - Reter a chave quando estiverem abertos;
  - Quando aplicados em fontes de energia elétrica, ser construídos em material não condutor.
- As etiquetas de bloqueio devem atender aos seguintes requisitos:
  - Ser duráveis para o ambiente;
  - Ser rastreáveis;
  - Indicar o nome da pessoa, data, hora e razão do bloqueio;
  - Seguir padrão estabelecido no procedimento local.
- Os equipamentos alimentados por energia elétrica, cujos dispositivos de manobra estejam localizados em subestações, salas elétricas ou centros de controle de motores (CCMs) devem, **prioritariamente**, ter sistema **informatizado** para gestão das etapas do processo de bloqueio de energia elétrica garantindo, no mínimo:
  - A identificação das formas de energia vinculadas ao(s) equipamento(s) bloqueado(s);
  - O cumprimento de todas as etapas e autorizações do fluxo de bloqueio e desbloqueio.

## 4.7 Requisitos para procedimentos

Deve haver procedimentos locais que incluam no mínimo:

- a) Papéis, responsabilidades e aprovações;
- b) Método que as pessoas que trabalham no equipamento sob o bloqueio devem usar para instalar seus dispositivos de bloqueio e suas etiquetas. Um desses métodos é colocar seus cadeados e etiquetas nos dispositivos de manobra ou seccionamento, e o outro método é colocar os cadeados e etiquetas em uma caixa de bloqueio;
- c) Passos no caso de mudanças e troca de turnos;
- d) Matriz de bloqueio **atualizada** que contemple, no mínimo, a identificação de **todas as** fontes de energia perigosa (elétrica, hidráulica, pneumática, química, mecânica, radioativa, gravitacional, residual, térmica, quando aplicável) e os pontos de bloqueio associados a cada máquina, equipamento, sistema e instalação;
- e) Todas as pessoas que trabalham no equipamento sob o bloqueio devem colocar seus cadeados e etiquetas nos dispositivos de manobra ou seccionamento ou nas caixas de bloqueio antes de iniciar suas tarefas. Somente as pessoas que colocaram seus cadeados e etiquetas podem retirá-los;
- f) Autorização especial do gerente da área, em caso de condição impeditiva da retirada regular do bloqueio, como por exemplo, perdas de chave ou ausência de algum executante, dentre outras, incluindo a análise dos riscos envolvidos;
- g) Proibição de danificar ou violar qualquer forma de bloqueio aplicada em máquinas, equipamentos e instalações;
- h) Obrigatoriedade de teste de verificação de efetividade do bloqueio (energia zero) antes do início da realização do serviço;
- i) Medidas de controle baseadas em análise de risco da tarefa que eliminem a exposição às energias perigosas, aprovadas pelo gerente da área, quando não for possível obter o estado de energia zero;
- j) Medidas adicionais de controle para os equipamentos que possam reacumular energia durante a realização da atividade;
- k) Designação de um profissional autorizado para verificar se todos os bloqueios requeridos foram corretamente efetuados, caso haja mais de uma equipe envolvida em atividades em um mesmo equipamento/máquina bloqueado;
- l) Deve ser adotada a aplicação de bloqueio exclusivo para uma pessoa ou uma equipe, quando a execução de atividades simultâneas em uma máquina ou equipamento pode impactar a segurança de outras pessoas;
- m) Passos para mudanças temporárias no estado de energia zero, com a introdução temporária de energia para a realização de testes em máquinas, equipamentos e instalações sob bloqueio, considerando os itens abaixo:
  - I. Bloqueio exclusivo da máquina, equipamento e instalação;
  - II. Análise de riscos associados à(s) mudança(s) temporária(s);
  - III. Aplicação das medidas de controle requeridas;
  - IV. Comunicação da(s) mudança(s) a todos os envolvidos que estão trabalhando sob o bloqueio;
  - V. Interrupção dos trabalhos de todos os envolvidos que não estão diretamente atuando nos testes que requerem a introdução temporária de energia;
  - VI. Mudança(s) temporária(s) no bloqueio;
  - VII. Confirmação pelo profissional autorizado de que todas as medidas de controle requeridas foram corretamente aplicadas;
  - VIII. Realização dos testes;
  - IX. Retorno do bloqueio à sua condição anterior de energia zero, mediante a remoção da energia temporariamente introduzida e retorno dos dispositivos de seccionamento a sua posição conforme bloqueio original;

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

- X. Confirmação pelo profissional autorizado de que o bloqueio foi retornado a sua condição original de energia zero;
  - XI. Comunicação do retorno do bloqueio a todos os envolvidos que estão trabalhando sob o bloqueio;
  - XII. Retomada dos trabalhos originalmente programados sob o bloqueio.
- n) Processo de desbloqueio da(s) fonte(s) de energia incluindo, no mínimo, a confirmação de que:
- I. Todos os envolvidos concluíram suas atividades e estão fora da área de risco;
  - II. As ferramentas e peças foram retiradas da área de risco;
  - III. As proteções mecânicas ou elétricas, individuais ou coletivas, foram retornadas à sua condição original

## 4.8 Requisitos para procedimentos específicos de bloqueio por equipamento/tipos de equipamentos

Deve haver procedimentos específicos de bloqueio que incluam no mínimo:

- a) **Escopo da(s) atividade(s) de manutenção e serviço;**
- b) Identificação do(s) equipamento(s) a ser(em) bloqueado(s);
- c) Verificação de que todas as fontes de energia estão identificadas;
- d) Seccionamento ou interrupção da fonte de energia;
- e) Liberação de energia residual, incluindo medidas adicionais que evitem reacúmulo de energia, onde aplicável;
- f) Aplicação dos dispositivos de bloqueio e etiquetas em cada fonte de energia;
- g) Teste de verificação de efetividade do bloqueio (energia zero);
- h) **Medidas de controle que eliminem a exposição a energia perigosas, com base em análise de riscos da tarefa, caso não seja possível obter o estado de energia zero, com aprovação do gerente da área;**
- i) **Medidas adicionais de controle para os equipamentos que possam reacumular energia durante a realização da atividade;**
- j) **Passos a serem seguidos caso uma mudança temporária no estado de energia zero seja necessária, cumprindo os procedimentos locais;**
- k) **Passos para o desbloqueio do equipamento, cumprindo com os procedimentos locais.**

## 4.9 Requisitos para treinamento

Os trabalhadores envolvidos em atividades que requerem bloqueio de energia devem ser treinados em Bloqueio, Identificação e Zero Energia.

## 4.10 Papéis e responsabilidades

### 4.10.1 Diretorias:

- a) Designar formalmente uma ou mais pessoas responsáveis por desenvolver e manter os seguintes processos/procedimentos/controles:
  - I. Procedimentos locais e procedimentos específicos de bloqueio por equipamento/grupo de equipamentos;
  - II. Matriz de bloqueio;

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

- III. Sistema formal de gestão das etapas do processo de bloqueio de energia dos equipamentos alimentados por energia elétrica, cujos dispositivos de manobra estejam localizados em subestações, salas elétricas ou centros de controle de motores (CCMs);
- IV. Programa de treinamento e avaliação dos trabalhadores envolvidos no processo de bloqueio, etiquetagem e teste de energias perigosas;
- V. Programa de verificação de efetividade da implementação dos requisitos descritos neste documento;
- VI. Recursos necessários para implementação do controle de energias perigosas.

### 4.10.2 Gerências:

- a) Aprovar procedimentos locais e procedimentos específicos de bloqueio por equipamento/grupo de equipamentos;
- b) Aprovar formalmente os trabalhadores autorizados a executar bloqueios de energias perigosas;
- c) Designar formalmente as pessoas responsáveis por confirmar se todos os bloqueios requeridos foram corretamente efetuados, caso haja mais de uma equipe envolvida em atividades em um mesmo equipamento bloqueado.

### 4.10.3 Trabalhadores envolvidos em processos de bloqueio de energias perigosas:

- a) Cumprir os requisitos estabelecidos neste documento, nos procedimentos locais e nos procedimentos específicos de bloqueio por equipamento/grupo de equipamentos;

### 4.10.4 Todos os empregados Vale, contratados e visitantes:

- a) Cumprir os requisitos estabelecidos neste documento, nos procedimentos locais e nos procedimentos específicos de bloqueio por equipamento/grupo de equipamentos.

Cópia não controlada

## 5. RAC 05 – IÇAMENTO DE CARGA

### 5.1 Prefácio

Uma proporção significativa dos incidentes críticos na Vale ocorreu durante a execução de içamento de cargas. Os principais fatores contribuintes associados foram:

- a) Uso de ferramenta/equipamento inadequado;
- b) Posição inadequada para a tarefa;
- c) Falha em alertar/avisar/comunicar;
- d) Disposição/amarramento de carga inadequado;
- e) Falha na identificação e avaliação de riscos;
- f) Desvio não intencional de padrões de trabalho;
- g) Ferramenta/equipamento com defeito/inadequado;
- h) Elevação/içamento de carga inadequado.

### 5.2 Objetivo

Estabelecer requisitos para a execução de içamento de carga na Vale, visando eliminar ou controlar o risco de lesões ou fatalidades.

### 5.3 Aplicação

Atividades de içamento de carga com equipamentos próprios, arrendados ou alugados pela Vale, ou por prestadores de serviço, dos seguintes tipos: guindaste, ponte rolante, monovia, pórtico, talha e qualquer outro equipamento ou sistema de içamento de carga<sup>20</sup>.

Compreende-se no escopo da atividade de içamento o preparo e as modificações realizadas nos equipamentos e nas cargas a serem içadas.

### 5.4 Exceções

Os requisitos deste RAC não se aplicam a:

- a) Atividades de transporte de carga por veículos ou equipamentos. Exemplo: transporte por caminhão, carretas ou empilhadeiras;
- b) Manutenção de equipamentos de içamento de carga, exceto quando, na atividade de manutenção, houver içamento;
- c) Condução de veículos destinados a içamento de carga fora da atividade de içamento;
- d) Içamento ou elevação de pessoas.

### 5.5 Definições importantes

- **Acessórios:** Elemento de ligação posicionado entre a carga e o moitão, utilizado para sustentar a carga durante o içamento. Exemplos de acessórios: manilhas, cintas sintéticas, lingas de correntes, cabos de aço, acessórios forjados e dispositivos especiais.
- **Fator ou taxa de utilização:** é a razão entre a carga bruta do guindaste a ser içada e a sua capacidade de acordo com a sua tabela de carga e a configuração.

<sup>20</sup> Ainda que não esteja listado nesse documento, qualquer equipamento de içamento de carga deve cumprir com os requisitos gerais (não especificados para um tipo específico de equipamento) de equipamentos/instalações e procedimentos estabelecidos nesse RAC.

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

- **Içamento crítico:** é qualquer içamento que possua, pelo menos, uma das condições mandatórias para a elaboração de um plano de Rigging (ver item 5.7 - Requisitos para procedimentos, letra 'f').
- **Plano de Rigging:** Consiste no planejamento formalizado de uma movimentação com guindaste móvel ou fixo, visando à otimização dos recursos aplicados na operação (equipamentos, acessórios e outros) para se evitar acidentes e perdas de tempo. Ele indica, por meio do estudo da carga a ser içada, das máquinas disponíveis, dos acessórios, condições do solo e ação do vento, quais as melhores soluções para fazer um içamento seguro e eficiente.

## 5.6 Requisitos para instalações e equipamentos

### 5.6.1 Requisitos gerais para instalações e equipamentos:

- Indicação da capacidade de carga em local visível nos acessórios e equipamentos;
- Gancho com travas de segurança nos acessórios de içamento;
- Os acessórios de içamento de cargas deverão atender às normas técnicas e/ou legislação local;
- Utilizar quebras quinas acoplados à carga ou aos acessórios para protegê-los de avarias causadas por quinas vivas.**

### 5.6.2 Requisitos específicos que variam de acordo com tipo de equipamento:

Requisitos Específicos	Guindaste tipo Grua	Guindaste Veicular Articulado (guindauto)	Guindastes Todo Terreno	Ponte Rolante / Pórtico	Monovia <sup>21</sup>	Talha Elétrica	Pórtico Manual
a) Tabela de carga fixada próxima aos comandos	X	X	X				
b) Alarme sonoro de movimentação	X			X		X <sup>22</sup>	
c) Sinalizador de topo	X						
d) Estruturas aterradas	X			X	X	X	
e) Monitoramento de pressão nas patolas			X <sup>23</sup>				
f) Dispositivo ou sistema para verificação de nivelamento das patolas		X	X				
g) Extensões e patolas com acionamento hidráulico		X	X				
h) h.1 Chave limite de fim de curso para movimentos de translação do equipamento				X		X	
h.2 Chave limite de fim de curso superior e inferior para movimentos do sistema de içamento	X		X	X		X	
i) Chave limite ou sensor de cabo frouxo				X		X	
j) Sensores anticolisão <sup>24</sup>				X			

<sup>21</sup> O(s) requisito(s) para a monovia são para a estrutura em si. Equipamentos (como talhas) que estejam suportados na monovia devem atender aos seus requisitos específicos.

<sup>22</sup> Exceto para talhas fixas.

<sup>23</sup> Exigido apenas para içamentos que exijam plano de Rigging, conforme requisito 5.7.f

<sup>24</sup> Na hipótese de duas ou mais pontes no mesmo vão.

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

Requisitos Específicos	Guindaste tipo Grua	Guindaste Veicular Articulado (guindauto)	Guindastes Todo Terreno	Ponte Rolante / Pórtico	Monovia <sup>21</sup>	Talha Elétrica	Pórtico Manual
k) Controle remoto ( <i>joystic</i> ) para movimentação de carga		X					
l) Inclínômetro que impeça o içamento de carga com angulação indevida do cabo				X			
m) Lança com acionamento hidráulico		X					
n) Travamento de rodízios							X
o) Anemômetro	X		X <sup>25</sup>				
p) Botoeira de emergência	X	X	X	X		X	
q) Sensor de sobrecarga, com parada do equipamento e alarme sonoro/visual ao ultrapassar capacidade nominal		X	X	X		X <sup>26</sup>	
r) Sistema de freio de segurança para o guincho	X		X	X		X	

## 5.7 Requisitos para procedimentos

- a) Deve-se adotar isolamento da área, considerando:
  - I. O perímetro de atuação da carga;
  - II. O perímetro de atuação da lança do equipamento;
  - III. As patolas do equipamento.
- b) É proibida a utilização de fita plástica para isolamento de área;
- c) Para içamento sobre equipamentos e instalações, o isolamento deve compreender a amplitude do evento, considerando a queda da carga, do equipamento e o conseqüente colapso dessas estruturas;
- d) A comunicação via rádio entre operador e sinaleiro deve ocorrer em frequência exclusiva;
- e) Deve-se adotar:
  - I. Inspeção pré-uso do equipamento e acessórios (de acordo com os requisitos das respectivas normas aplicáveis);
  - II. Inspeção periódica detalhada dos acessórios em conformidade com as especificações dos fabricantes e o previsto na legislação local;
  - III. Verificações, testes e aprovação dos equipamentos e acessórios na aquisição/contratação antes do primeiro uso.

<sup>25</sup> Para guindastes com capacidade acima de 75 toneladas

<sup>26</sup> Não aplicável para talhas de correntes que possuam dispositivo de embreagem de fricção.



f) Um Plano de Içamento de Carga<sup>27</sup> (Plano de Rigging) deve ser desenvolvido para içamentos críticos com guindaste sobre rodas/esteira, guindaste veicular articulado (guindauto) e grua, se ao menos uma das condições abaixo forem atendidas:

1. De carga superior a 10 toneladas;
2. De carga total igual ou superior a 75% da capacidade do equipamento, considerando os limites da tabela de carga para a respectiva distância em que será içada;
3. Com dois ou mais guindastes envolvidos;
4. Próximos a redes elétricas aéreas;
5. De cargas com grandes dimensões e formato irregular;
6. Com guindastes embarcados.

g) O conteúdo mínimo do Plano de Rigging deve seguir o ANEXO III deste documento;

h) A capacidade dos equipamentos e acessórios deve ser respeitada;

i) Em atividades de desmontagens, quando um guindaste for utilizado para sustentar uma carga que terá os seus pontos de sustentação removidos, deve-se adotar o limite de 70% do fator de utilização da operação do equipamento;

j) Os acessórios de içamento defeituosos e/ou desgastados devem ser descartados;

**k) Deve-se estender completamente as patolas do equipamento caso o fabricante não permita abertura parcial;**

l) Quando não definido no plano de Rigging, as patolas devem ser calçadas com área de patolamento (pranchão/dormente) de no mínimo duas vezes maior do que a área da patola;

m) É proibida a interação (toque) de pessoas com a carga suspensa. Cabos guias, hastes ou outros dispositivos devem ser utilizados sempre que houver a necessidade de estabilização. Em situações de ajustes finos, na absoluta impossibilidade de completar o içamento sem tocar na carga suspensa, deve-se respeitar as seguintes condições:

- Não é permitido tocar embaixo da carga içada;
- Deve ser garantido que as mãos e os pés estejam fora da linha de fogo, evitando assim um possível prensamento dos membros;
- Deve ser garantida área livre ao redor dos envolvidos, evitando assim um possível prensamento em caso de balanço da carga.

n) É proibido o posicionamento de pessoas sob a carga ou no raio de ação da carga suspensa;

o) É proibido acessar área isolada para içamento de carga sem autorização;

p) É proibido realizar içamento de carga utilizando equipamentos improvisados ou adaptados, exceto com **expressa autorização do fabricante ou projeto de engenharia, contendo a responsabilidade técnica;**

q) A carga a ser içada deve ser adequadamente amarrada de acordo com seu tipo, dimensões, peso e acessórios a serem usados.

## 5.8 Requisitos para treinamento

Os executantes devem receber os seguintes treinamentos:

- a) Operação no equipamento de içamento;
- b) Sinalização e amarração de carga;
- c) Inspeção nos acessórios de içamento;

<sup>27</sup> Considera-se Plano de Rigging um tipo específico de planejamento formal documentado, com o mínimo estabelecido nesse documento. Içamentos que não necessitam de um Plano de Rigging também devem ser planejados e passar por uma análise de risco.

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

d) Para os responsáveis pelo plano de *Rigging*:

I. Treinamento para elaboração do plano de *Rigging*, para o elaborador;

II. Treinamento para supervisão do plano de *Rigging*, para o projetista;

e) Treinamento no RAC 05 e no procedimento local de içamento de cargas, incluindo reciclagem, conforme Diretrizes de Capacitação do RAC.

## 5.9 Papéis e responsabilidades

### 5.9.1 Dono da área e Gestor de contrato:

- a) Garantir o cumprimento deste RAC em seus contratos;
- b) Acompanhar a performance de segurança e atendimento de requisitos dos fornecedores de serviço de içamento de cargas;
- c) Participar de todas as investigações relativas a incidentes envolvendo atividade de içamento de cargas.

### 5.9.2 Planejador/Programador<sup>28</sup>:

- a) Conhecer os requisitos deste RAC aplicáveis às atividades em suas áreas;
- b) Garantir que análises de riscos em atividades de içamento sejam iniciadas nas etapas de seus respectivos processos de trabalho;
- c) Prover os dados básicos – identificação, peso e dimensões - sobre a carga a ser içada;

### 5.9.3 Supervisor de Rigging:

- a) Coordenar, orientar e acompanhar as atividades de içamento que sejam contempladas por planos de rigging.
- b) Seguir todos os requisitos deste RAC e em consonância com os cálculos e requisitos do plano de Rigging.

### 5.9.4 Inspetor de acessórios de ferramentaria:

- a) Estabelecer plano de inspeção dos acessórios;
- b) Garantir que os acessórios de carga sejam inspecionados periodicamente e na devolução após o uso;
- c) Segregar e encaminhar para o descarte todos os acessórios em condição de não conformidade.

### 5.9.5 Sinaleiro e amarrador de carga:

- a) Definir a forma de amarração da carga e quais acessórios serão utilizados;
- b) Realizar inspeções pré-uso dos acessórios;
- c) Definir a área de isolamento em conjunto com o operador do equipamento;
- d) Comunicar-se com o operador do equipamento por meio de sinais manuais padronizados, ou via rádio.

### 5.9.6 Projetista de movimentação de carga

- a) Elaborar plano de Rigging de acordo com Anexo III desse documento.

<sup>28</sup> Manutenção, infraestrutura e projetos.

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

## 6. RAC 06 – ESPAÇOS CONFINADOS:

### 6.1 Prefácio

Aconteceram eventos críticos na Vale envolvendo atividades em espaços confinados, em razão dos seguintes fatores, principalmente:

- a) Falha na percepção de risco;
- b) Falta / falha de sinalização;
- c) Falta / falha na avaliação prévia / preparação de acesso ao espaço confinado;
- d) Falta / falha na calibração dos medidores de monitoramento da atmosfera;
- e) Falta / falha do monitoramento dos contaminantes na atmosfera;
- f) Excesso ou falta de oxigênio;
- g) Falta / falha de bloqueio de energia perigosa;
- h) Falta / falha de EPI;
- i) Ausência de ventilação / exaustão adequada;
- j) Falta / falha de controle de acesso;
- k) Falta / falha de comunicação.

### 6.2 Objetivo

Estabelecer requisitos mínimos de Saúde e Segurança para reconhecimento, identificação, avaliação, monitoramento, controle e mitigação e resposta a emergências nas atividades em que os trabalhadores interajam direta ou indiretamente com espaços confinados.

### 6.3 Aplicação

Os requisitos desse RAC são aplicáveis a acesso e/ou execução de atividades em espaços confinados com o objetivo de prevenir lesões e fatalidades nas pessoas que entram nestes locais.

### 6.4 Exceções

Locais onde a definição de espaço confinado (6.5) não se aplica.

### 6.5 Definições importantes

- **Atmosfera IPVS (Atmosfera Imediatamente Perigosa à Vida ou à Saúde):** qualquer atmosfera que apresente risco imediato à vida ou produza imediato efeito debilitante à saúde.
- **Atmosfera perigosa:** onde estão presentes uma das seguintes condições:
  - I. Deficiência ou enriquecimento de oxigênio;
  - II. Presença de contaminantes com potencial de causar danos à saúde do trabalhador; ou
  - III. Seja caracterizada como uma atmosfera explosiva.
- **Espaço confinado:** qualquer área ou ambiente que atenda simultaneamente aos seguintes requisitos:
  - a) não ser projetado para ocupação humana contínua; e
  - b) possuir meios limitados de entrada e saída; e
  - c) em que exista ou possa existir atmosfera perigosa;
  - d) **NOTA:** Os locais não destinados à ocupação humana (a), e que possuem meios limitados de entrada e saída (b), utilizados para armazenagem de material com potencial de engolfamento ou afogamento são caracterizados como espaço confinado.

PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- **Contaminantes:** gases, vapores, névoas, fumos e poeiras presentes na atmosfera do espaço confinado.
- **Deficiência de oxigênio:** atmosfera contendo menos de 19,5% de oxigênio em volume na pressão atmosférica normal.
- **Enriquecimento de oxigênio:** atmosfera contendo mais de 23% de oxigênio em volume na pressão atmosférica normal.
- **Engolfamento:** envolvimento e captura de uma pessoa por material líquido ou sólido finamente particulado, capaz de causar a inconsciência ou morte, que pode ser aspirado enchendo ou entupindo o sistema respiratório ou que pode exercer força suficiente no corpo que cause estrangulamento, constrição ou esmagamento.
- **Figura 8:** consiste em uma raquete e um espaçador. É instalada entre flanges para um bloqueio seguro da energia perigosa a montante (parte de cima) da linha ou tubulação, para proteger a parte a jusante (parte de baixo) da linha ou tubulação.
- **Inertização:** deslocamento da atmosfera existente em um espaço confinado por um gás inerte, resultando numa atmosfera não combustível com deficiência de oxigênio.
- **Plano de resgate:** documento previamente escrito, para ser utilizado pela equipe que irá executar o resgate, contendo o planejamento do resgate e primeiros socorros.
- **Riscos de acidentes:** contato com máquinas e equipamentos sem proteção, probabilidade de incêndio e explosão, arranjo físico inadequado, armazenamento inadequado etc.
- **Riscos biológicos:** as atividades em espaços confinados (túneis, galerias etc.) em áreas de vegetação podem favorecer o contato com morcegos, ratos, cobras, fungos, parasitas etc.
- **Riscos ergonômicos:** o levantamento de peso, ritmo excessivo de trabalho, monotonia, repetitividade, postura inadequada de trabalho etc.
- **Riscos físicos:** ruído, calor, frio, pressão, umidade, radiações ionizantes e não-ionizantes, vibração etc.
- **Riscos químicos:** poeiras, fumos gases, neblinas, névoas ou vapores etc.
- **Supervisor de entrada:** pessoa treinada para emitir o anexo aplicável de entrada em espaço confinado (PNR-000031), e garantir a permanência das condições seguras durante os trabalhos no local.
- **Trabalhador autorizado:** trabalhador treinado para entrar no espaço confinado com conhecimento dos riscos e das medidas de controle existentes.
- **Vigia:** trabalhador designado para permanecer fora do espaço confinado e que é responsável pelo acompanhamento das condições seguras de trabalho, comunicação e acionamento do plano de emergência.

## 6.6 Requisitos para instalações e equipamentos

- a) Os espaços confinados devem ter placas de identificação e bloqueios físicos para advertir e impedir acessos inadvertidos ou não autorizados.
- b) Os sistemas de suprimento de ar respirável devem atender a legislação local e ao Programa de Proteção Respiratória (PGS-004097).

PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- c) O sistema de ventilação / exaustão deve ser dimensionados para as características do espaço confinado, observando normas técnicas aplicáveis e legislação local.
- d) Deve-se utilizar sensor de movimento eletrônico nas pessoas que acessam os espaços confinados quando o vigia não puder visualizá-las (exemplos: túneis, galerias etc.).
- e) Deve-se preferencialmente utilizar drones (anexo IV – Folha de dados para drone) para os trabalhos de inspeção em espaços confinados.

## 6.7 Requisitos de procedimentos

### 6.7.1 Requisitos gerais para espaços confinados:

- a) Deve haver inventário atualizado de todos os espaços confinados, inclusive os desativados, com seus respectivos riscos, **preferencialmente registrado no Sistema Proteger**.
- b) Os locais não destinados à ocupação humana, e que possuem meios limitados de entrada e saída (mesmo que não possuam atmosfera perigosa), utilizados para armazenagem de material com potencial de engolfamento ou afogamento devem ser caracterizados e inventariados como espaço confinado.
- c) Todos os dispositivos, ferramentas e equipamentos utilizados nas atividades devem ser previamente inspecionados, incluindo os equipamentos de suporte e que não serão inseridos no espaço confinado.
- d) Medidores multigases, oxí explosímetros e todos os demais que demandam calibração devem ser devidamente calibrados e testados (bump test) antes da utilização, **conforme instruções do fabricante, normas técnicas aplicáveis** e legislação local.
- e) A autorização de entrada no espaço confinado deve ser registrada através do PNR-000031 e anexos aplicáveis.

### 6.7.2 Requisitos para planejamento de entrada em espaços confinados:

- a) Entradas em espaços confinados devem ser previamente **avaliadas, planejadas e programadas** de forma que contemplem análises de riscos e procedimentos cobrindo as etapas de:
  - I. Procedimento para espaços confinados;
  - II. **Análise de riscos da tarefa (considerando riscos acidentes, biológicos, ergonômicos, físicos, químicos etc.) com passos específicos para preparação, entrada e atividades a serem executadas;**
  - III. Plano de emergência e resgate com cenários específicos para o espaço confinado.

### 6.7.3 Requisitos para preparação, entrada e atividades nos espaços confinados:

- a) Deve-se aplicar o RAC 04 e seguir com a seguinte hierarquia para o bloqueio **de energia hidráulica, mecânica, pneumática, química e térmica** no espaço confinado:
  - I. Desconexão física;
  - II. Instalação de flanges cegos / raquetes / figura 8;
  - III. Aplicação de duplo bloqueio e dreno.
- b) **O percentual de oxigênio (O2) para entrar nos espaços confinados deve estar entre 19,5% e 23% de volume;**
- c) **O acesso ao espaço confinado com atmosfera IPVS (Imediatamente Perigosa a Vida e a Saúde) só é permitido com a utilização de máscara autônoma de demanda com pressão positiva ou com respirador de linha de ar respirável com cilindro auxiliar de escape;**
- d) O monitoramento da qualidade do ar na atmosfera deve ser contínuo durante a permanência dos trabalhadores no espaço confinado;
- e) **O monitoramento de contaminantes na atmosfera, quando necessário, deve cumprir a frequência (inicial, periódica ou contínua) conforme análise de risco;**
- f) Os sistemas de ventilação / exaustão (insuflamento de ar) devem ser verificados de forma contínua;

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

- g) Quando houver equipamentos e acessórios para suprimento de ar respirável, deve-se cumprir o programa de proteção respiratória (PGS-004097) e verificar os sistemas de forma contínua;
- h) O sistema de comunicação deve estar operacional e disponível (equipe de trabalho / vigia / equipe de resgate);
- i) Deve-se ter controle individual de acesso (entrada e saída) dos trabalhadores autorizados **durante todas as atividades**;
- j) Deve-se comunicar previamente a equipe de resgate quanto ao cenário de entrada em espaço confinado a ser realizado e respectivas atividades a serem executadas nesses espaços;
- k) Deve-se estabelecer protocolos para stress térmico, incluindo regime de descanso de trabalho, conforme Análise de Risco da Tarefa.

## 6.7.4 Requisitos para emergência e resgate em espaços confinados:

- a) Os planos de emergência, resgate e simulados em espaço confinado devem cumprir com os requisitos do PNR-000066 Gerenciamento de Resposta a Emergência;
- b) Equipamentos de resposta à emergência devem estar disponíveis conforme dimensionamento do PAE – Plano de Atendimento de Emergência da localidade.

## 6.8 Requisitos para treinamento

- a) Os supervisores de entrada em espaços confinados devem ser treinados no RAC 06, PNR-000031, no procedimento de espaço confinado e nos requisitos legais locais para trabalhos em espaços confinados.
- b) Os vigias de espaços confinados devem ser treinados no RAC 06, no procedimento de espaço confinado e nos requisitos legais locais para trabalhos em espaços confinados.
- c) Os trabalhadores que executam atividades dentro de espaços confinados devem ser treinados no RAC 06, no procedimento de espaço confinado e nos requisitos legais locais para trabalhos em espaços confinados.

## 6.9 Papéis e responsabilidades

- a) O Supervisor de entrada deve:
  - I. Emitir o anexo aplicável do PNR-000031 de entrada em espaço confinado antes do início das atividades;
  - II. Garantir que os testes dos equipamentos de monitoramento da atmosfera tenham sido realizados e validados;
  - III. Garantir que o monitoramento atmosférico tenha sido realizado e que continue sendo realizado de forma contínua;
  - IV. Garantir que os serviços de emergência e resgate estejam disponíveis e que os meios para acionamento estejam operantes;
  - V. Garantir a presença do(s) vigia(s) durante a entrada e realização das atividades no espaço confinado.
- b) O vigia deve:
  - I. Não realizar outras tarefas durante as atividades de vigia;
  - II. Permitir que somente entrem no espaço confinado os trabalhadores autorizados e relacionados no anexo aplicável do PNR-000031;
  - III. Manter continuamente o controle dos trabalhadores autorizados dentro do espaço confinado durante as atividades, e garantir que todos saiam ao término da atividade;
  - IV. Permanecer fora do espaço confinado, próximo à entrada;
  - V. Em caso de emergência ordenar a saída imediata de todas as pessoas do espaço confinado;
  - VI. Em caso de emergência acionar o plano de emergência e resgate;

PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- VII. Comunicar ao supervisor de entrada qualquer evento não previsto ou fora do normal, inclusive quando da ordem de abandono por emergência.
- c) Os trabalhadores autorizados devem:
  - I. Cumprir as orientações recebidas nos treinamentos e descritas nos procedimentos;
  - II. Comunicar ao vigia ou ao supervisor de entrada as situações de risco para a saúde e segurança.

Cópia não controlada



## 7. RAC 07 – PROTEÇÃO DE MÁQUINAS

### 7.1 Prefácio

Alguns dos acidentes na Vale ocorreram durante as atividades críticas envolvendo máquinas com partes móveis sem proteção. Os principais fatores contribuintes associados a esses acidentes foram:

- a) Ausência de proteção física (grades, anteparos etc.);
- b) Ausência de dispositivos automáticos de proteção (sensores de presença, cortina de luz, intertravamento, controladores, atuadores etc.);
- c) Proteção removida e/ou não reinstalada após manutenção da máquina;
- d) Proteção inadequada;
- e) Desconhecimento dos riscos das máquinas;
- f) Máquinas novas e existentes não conformes com as normas técnicas de segurança de máquinas.

### 7.2 Objetivo

Estabelecer requisitos mínimos para proteção de máquinas nas atividades de aquisição, instalação, comissionamento, operação e manutenção para evitar acidentes.

### 7.3 Aplicação

Este documento se aplica a todas as máquinas novas e existentes nas instalações da Vale e contratadas a serviço da Vale, tais como:

- a) Máquinas e instalações associadas, fixas ou móveis: novas (novos projetos) e existentes;
- b) Máquinas adquiridas de catálogos de fornecedores, inclusive as adaptadas para a Vale;
- c) Máquinas fabricadas especificamente para a Vale;
- d) Modificações realizadas em máquinas e instalações associadas existentes.

### 7.4 Exceções

Os requisitos deste RAC não se aplicam a:

- a) Peças, componentes ou equipamentos intercambiáveis não instalados que não constituam, por si só, uma máquina (exemplos: unidade hidráulica, robôs etc.);
- b) Acessórios de içamento: correntes, cordas, correias, cabos de aço.
- c) Máquinas com instalação parcialmente concluída, sem estar em operação.
- d) Máquinas projetadas para:
  - I. Propósitos de geração de energia nuclear e/ou eólica;
  - II. Navios e unidades offshore móveis;
  - III. Equipamentos elétricos de alta tensão (exemplos: geradores, transformadores etc.).

**e) Ferramentas portáteis rotativas. Para este item deve-se aplicar o PGS-005227 Requisitos Gerais para Uso Seguro de Ferramentas Portáteis Rotativas.**

### 7.5 Definições importantes

- **Dispositivo de controle:** são mecanismos utilizados para controlar uma função da máquina.
- **Equipamento intercambiável:** Um dispositivo que, após a colocação em serviço na máquina (exemplo: troca da concha da escavadeira por uma ponteira), trocado pela operação/manutenção, a fim de mudar sua função ou atribuir uma nova função, na medida em que este equipamento não é uma ferramenta.
- **Eficácia:** conformidade com normas técnicas de forma a garantir a redução de risco proposta. Exemplos: distâncias de segurança, nível de desempenho, integridade das estruturas etc.

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

- **HRN (Hazard Rating Number):** Valor de classificação do perigo usado para estimar um risco
- **Manutenção:** Todas as atividades de manutenção, incluindo manutenção preventiva, preditiva, corretiva, solução de problemas e reparo de falhas.
- **Máquinas: máquinas e equipamentos com pelo menos um componente móvel, de uso não doméstico e movidos por força não humana.**
- **Máquinas parcialmente concluídas:** Um conjunto que é quase maquinário, mas que por si só não pode realizar uma aplicação específica. As máquinas parcialmente concluídas destinam-se apenas a serem incorporadas ou montadas com outras **máquinas** ou equipamentos parcialmente concluídos.
- **Operação:** Todas as atividades durante a operação normal, como produção, set up, troca e limpeza.
- **Perigo:** Fonte potencial de dano.
- **PL (Performance Level):** Nível de desempenho.
- **PLr (Performance Level required):** Nível de desempenho requerido.
- **Risco:** Combinação da probabilidade de ocorrência de um dano e da severidade do mesmo
- **T<sub>M</sub> (Time Mission):** tempo de missão (uso) de um componente de segurança. Representa a confiabilidade de um componente em relação ao seu desempenho de segurança.

## 7.6 Requisitos para instalações e equipamentos

### 7.6.1 Requisitos gerais para instalações e equipamentos:

**NOTA 1:** O detalhamento dos requisitos deste RAC está disponível no PGS-004951 Manual de Proteção de Máquina, que descreve as melhores práticas de implementação e adequação.

- As máquinas e proteções de segurança devem cumprir com as normas técnicas e legislações locais. As proteções de máquinas devem ter projeto desenvolvido por profissional habilitado.
- As máquinas devem ser projetadas e construídas de forma a evitar ou reduzir a exposição das pessoas a um perigo em qualquer nível. Para evitar ou reduzir a exposição ao perigo, deve-se utilizar os critérios da tabela abaixo:

Nível de exposição ao perigo	1	2	3	4	5
Características da tarefa	Trabalhar fora das proteções	Trabalhar através das proteções	Trabalhar dentro da máquina, por trás das proteções	Trabalhar perto de energia perigosa/ movimentos	Trabalhar sem proteções com desligamento total
Tarefa	Operação Normal		Desobstrução / Alteração de ferramentas etc.	Configuração, ajuste, monitoramento de processos etc.	Manutenção
Medidas de segurança	Proteções fixas ou grade perimetral	Dispositivos automáticos de proteção	Chave de transferência (chave prisioneira), múltiplos resets, sistema de autorização por crachá, bloqueio parcial de energias perigosas etc.	Bloqueio parcial de energias perigosas / Medidas Alternativas	Bloqueio total de energias perigosas (RAC 4)

PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- c) Os dispositivos de seccionamento de energias perigosas (RAC 4) devem estar instalados com fácil acesso e espaço suficiente para que uma pessoa em pé possa ligar e desligar esses dispositivos e permitir o bloqueio dos dispositivos na posição desligado.
- d) Todos os painéis de operação e componentes que requerem serviço regular devem estar localizados do lado de fora das proteções da máquina.
- e) Todos os sistemas, componentes e dispositivos utilizados para executar uma função de segurança devem ser certificados para uso como sistema de segurança pelo fabricante ou por um órgão reconhecido de testes (exemplo de função de segurança: uma proteção intertravada interligada ao relé de segurança que desativa o funcionamento de um motor).
- f) Onde houver risco de projeção ou queda de materiais (líquidos ou sólidos) que possam atingir pessoas, devem ser instalados anteparos adequados para evitar acidentes.
- g) Os sistemas de comando (exemplos: botões de partida, seletoras de modo, sistema de chaves de porta interligado na interface de segurança da parada de máquina, sistemas de parada de emergência etc.) das máquinas devem ser projetados e construídos de forma a evitar situações perigosas, com especial atenção a:
  - I. Evitar partidas inesperadas da máquina;
  - II. Evitar mudanças descontroladas;
  - III. Ter prevalência sobre outros sistemas;
  - IV. Ter visibilidade da operação;
- h) Os dispositivos **de interface com a operação** (exemplos: botões, pedais, chaves de porta etc.) das máquinas devem ser projetados e construídos de forma a evitar situações perigosas, com especial atenção a:
  - I. Operação de forma acessível;
  - II. Posição segura;
  - III. Clareza das funções e posições;
  - IV. Sinalização sonora e visual (sinalizar partidas, anomalias, sobrecargas);
  - V. Comandos e modos de seleção acionados com ação voluntária.
- i) Para impedir o acesso a partes móveis, movimentos e áreas perigosas da máquina devem ser instaladas proteções mecânicas fixas (exemplos: grades, anteparos, tampas, telas etc.), móveis (exemplos: portas intertravadas, proteções encaixadas intertravadas) e dispositivos de proteção (exemplos: cortinas de luz, scanner etc.).
- j) As proteções devem ser selecionadas conforme tabela abaixo:

Frequência de acesso	Tipo de proteção	Fixação	Dispositivo de intertravamento requerido
Nunca	Proteções fixas	Aparafusadas/ Soldadas	Não
Anual	Proteções fixas	Aparafusadas	Não
Semanal	Proteções fixas ou móveis	Se proteção fixa (aparafusadas)	Sim (se proteção móvel)
Diário	Proteções móveis	N/A	Sim
Em termos de hora	Proteções móveis	N/A	Sim
Mais de que de hora em hora	Dispositivo de proteção	N/A	Não

- k) As principais características das proteções em geral devem:
  - I. Ter sua construção e materiais selecionados adequados ao uso pretendido e o ambiente;
  - II. Ser do tipo conforme frequência de acesso.
- l) As principais características das proteções fixas devem:
  - I. Ser projetadas e instaladas para remoção somente com uso de ferramentas;
  - II. Ser de fácil manuseio para as tarefas de manutenção.

PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- III. Ser construídas com distâncias suficientes para impedir o alcance das zonas de perigo por cima, através e por baixo.
- m) As principais características das proteções móveis devem:
  - I. Garantir intertravamento, com comando de parada da máquina quando a porta for aberta;
  - II. Ser projetadas e instaladas para abertura sem uso de ferramenta;
  - III. Manter a proteção fechada e trancada até que o risco de lesão das funções perigosas da máquina tenha cessado, incluindo movimento por inércia.
- n) As principais características dos dispositivos de proteção devem:
  - I. Garantir detecção de pessoas em áreas perigosas;
  - II. Prevenir a partida inesperada caso haja pessoas na área de perigo;
  - III. Gerar um comando de parada quando a área perigosa for invadida, que deve ter um comando de parada com tempo suficientemente curto para evitar o acesso aos pontos de perigo;
  - IV. Onde for possível que uma pessoa atinja a zona de perigo antes que os movimentos perigosos parem (exemplo: movimento por inércia), as proteções móveis devem ser instaladas com um dispositivo de trava de proteção.
- o) Os sistemas de fluido das máquinas devem:
  - I. Ter sistemas de proteção e contenção por meios adequados para evitar o efeito de chicoteamento em falhas de mangueiras ou tubulações (exemplos: amarração de mangueiras, fusíveis de ar, fechamento em calhas etc.);
  - II. Ter nível de desempenho (PL) adequado.
- p) As máquinas devem ser equipadas com 1 ou mais dispositivos de parada de emergência para permitir a parada da máquina em caso de emergência, removendo a potência dos atuadores da máquina nas melhores condições possíveis;
- q) Os sistemas de comando de segurança (exemplo: intertravamento ligado a relés de segurança e atuadores) devem executar funções especificadas para alcançar ou manter um estado seguro da máquina/processo quando condições de processo inaceitáveis ou perigosas são detectadas;
- r) As características do sistema de comando de segurança devem possuir níveis de desempenho (PL) proporcionais ao risco relacionado a função que está desempenhando;
- s) Os níveis de desempenho requerido (PLr) das funções de segurança, devem cumprir com a tabela abaixo:

Nível de Risco inerente do perigo sem a proteção	PLr	Categoria de Segurança Min
Baixo	c	1
Médio	d	3
Alto	d	3
Muito Alto	e	4

**NOTA 2:** Um método alternativo para determinar o PLr é utilizar a norma ISO 13849-1 - Segurança de máquinas - Partes de sistemas de comando relacionadas à segurança - Parte 1: Princípios gerais de projeto.

- t) Todas as fontes de energia devem ser projetadas e instaladas de forma a não colocar em risco a segurança das pessoas que trabalham na máquina ou perto dela;
- u) As máquinas devem conter medidas de prevenção de partidas inesperadas que podem ser aplicadas através do sistema de controle ou manualmente para controlar energias perigosas;
- v) Todas as máquinas localizadas onde existe a dificuldade de visualização de pessoas em áreas de risco devem ter um sistema de alerta, preferencialmente sonoro ou visual, para alertar sobre a partida da máquina e o movimento potencial;
- w) Deve-se utilizar sinalização de advertência para os riscos residuais remanescentes na máquina utilizando placas, pictogramas, cores padronizadas e textos no idioma local;
- x) Deve-se projetar e construir acesso seguro às máquinas e a todo conjunto de instalação para atividades de operação, ajuste, manutenção, limpeza etc.

PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

**NOTA 3:** Os meios de acesso às máquinas devem ser protegidos com guarda corpo onde houver risco de queda superior a 500mm = 19,68 in (na máquina, ao redor da máquina).

**NOTA 4:** Os guardas corpos que se encontram em rota de fuga devem cumprir as diretrizes do PNR-000127 – Layout de Instalações – Rotas de Fuga.

## 7.7 Requisitos para procedimentos

### 7.7.1 Requisitos gerais:

- a) Cada localidade deve ter um inventário das máquinas próprias e das empresas contratadas.
- b) Cada localidade deve ter um plano de inspeção e manutenção (máquinas próprias Vale) ou procedimento de inspeção e manutenção (máquinas de empresas contratadas) para verificar a eficácia e confiabilidade ( $T_M$  - tempo de missão) dos sistemas e componentes de proteções de segurança das máquinas, em conformidade com o fabricante ou plano mais restritivo a critério da Vale. O plano deve contemplar no mínimo:
  - I. Proteções fixas – grades, anteparos, telas, fixações etc.;
  - II. Proteções móveis – portas intertravadas, fixações, lógicas etc.;
  - III. Dispositivos automáticos de proteção – sensores de presença, cortina de luz, intertravamento, controladores, atuadores etc.;
  - IV. Dispositivos de parada de emergência – botões, cordas etc.
- c) As proteções da máquina que forem removidas devem ser recolocadas no lugar antes que a máquina retorne à operação.
- d) **Dispositivos de segurança retirados ou danificados, que não possam ser consertados e/ou substituídos durante a rotina de manutenção, devem ser adotadas medidas de contingência de segurança com riscos toleráveis até a solução permanente do problema. A solução permanente deve ser reestabelecida o mais rápido possível.**

### 7.7.2 Avaliação de riscos (metodologia HRN):

- a) Para todas as máquinas novas e existentes na Vale deve ser elaborada avaliação de riscos utilizando a metodologia HRN. As avaliações de riscos de máquinas de propriedade da Vale devem ser registradas no Sistema Proteger. P!
- b) Para todas as máquinas contratadas da Vale, o fornecedor deve entregar e manter atualizada uma avaliação de riscos em acordo com a legislação local.
- c) O resultado das avaliações de risco da Vale deve ser expresso conforme tabela abaixo:

NÍVEL HRN	GRAU DE RISCO MÁQUINA	TOLERÂNCIA (ISO 12.100)
> 500	Muito Alto	Não aceitável, requer medidas de redução de riscos.
> 50 até 500	Alto	Não aceitável, requer medidas de redução de riscos.
> 5 até 50	Médio	Tolerável, pode requerer medidas de redução de riscos.
0 até 5	Baixo	Aceitável, não requer medidas de redução de riscos.

### PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

- d) Após implementação das medidas de redução de risco, a apreciação dos riscos deve ser atualizada, mantendo-se a apreciação inicial para consulta.
- e) A apreciação de risco das máquinas em operação deve ser revisada após modificações operacionais, de projeto ou ocorrência de acidente (exemplos: mudanças nos parâmetros de operação, novos riscos introduzidos, mudança nos parâmetros de estimativa de risco).

#### 7.7.3 Procedimento para receber máquinas novas:

- a) As máquinas novas somente devem ser recebidas mediante relatório de apreciação de risco, utilizando a metodologia HRN (**níveis aceitáveis e toleráveis**) e indicação de PL (Performance Level) dos sistemas de segurança.
- b) Deve-se realizar testes de verificação, validação e aceitação dos sistemas e proteções de segurança para cada máquina.
- c) O fabricante / fornecedor deve fornecer todas as certificações e **documentações** requeridas pela legislação do país ou região onde a máquina será instalada.

### 7.8 Requisitos para treinamento

- a) Os empregados que realizam operação, manutenção, ajustes e outras atividades em máquinas devem ser treinados neste RAC.
- b) Os especialistas em apreciação de riscos em máquinas devem ser treinados na metodologia HRN.
- c) Os empregados que atuam em projetos e aquisição de máquinas devem ser treinados nos requisitos deste RAC.

### 7.9 Papéis e responsabilidades

#### 7.9.1 Diretorias:

- a) Designar formalmente as pessoas responsáveis pela execução da apreciação de riscos de máquinas novas, existentes e modificadas.
- b) Designar formalmente uma ou mais pessoas responsáveis por criar e gerenciar:
  - I. Procedimentos locais conforme descritos neste RAC;
  - II. Programas locais de treinamento;
  - III. Programa de verificação de efetividade da implementação dos requisitos descritos neste documento;
  - IV. Assegurar os recursos necessários para implementação deste RAC;

#### 7.9.2 Gerências:

- a) Aprovar procedimentos locais, conforme descrito neste RAC;

#### 7.9.3 Empregados e contratados envolvidos em atividades com máquinas:

- a) Cumprir os requisitos estabelecidos neste documento e em procedimentos locais;
- b) Caso alguma irregularidade identificada não possa ser solucionada, acionar cadeia de ajuda local.



## 8. RAC - 08: ATIVIDADES NO TERRENO

### 8.1 Prefácio

Nos últimos anos ocorreram incidentes nas áreas operacionais da Vale associados a movimentos de massa com potencial crítico relacionados à instabilidade **de estruturas geotécnicas**, como taludes de aterros e escavações, bem como em atividades em aberturas subterrâneas e áreas com fluxo de água não controlado. Alguns fatores contribuintes importantes associados a esses eventos referem-se a:

- a) Geometria incompatível com o projeto.
- b) Aumento do nível de saturação (presença de água).
- c) Execução inadequada da atividade.
- d) Uso de equipamentos de tipo e/ou dimensão inadequada.
- e) Falta e/ou ruptura do sistema de suporte/escoramento.
- f) Falta e/ou ruptura das barreiras de proteção.
- g) Falta e/ou ruptura da área de isolamento.
- h) Visibilidade limitada ou comprometida.
- i) Fadiga do operador.
- j) Falha na percepção de riscos.

### 8.2 Objetivos

Estabelecer requisitos mínimos para a execução segura de atividades desenvolvidas diretamente ou na área de influência de ativos geotécnicos na Vale, visando eliminar ou controlar o risco de lesões ou fatalidades.

### 8.3 Aplicação

Os requisitos do RAC-08 são aplicáveis a todas as unidades e operações gerenciadas pela Vale, incluindo novas aquisições. Seu escopo está associado a atividades **diretas ou dentro do raio de influência** de todos os ativos geotécnicos passíveis de movimentos de massa com potencial crítico, como taludes de encostas naturais ou escavadas, aterros (compactados ou não), pilhas de estéril, de produtos (finos, pelotas etc) ou de rejeito, bem como escavações em trincheiras e em aberturas subterrâneas.

### 8.4 Exceções

Os requisitos do RAC 08 não se aplicam a escavações com menos de 1,25 m<sup>29</sup> e não se aplicam a atividades em espaços confinados (RAC-06).

### 8.5 Definições importantes

- **Ativo:** um site gerenciado pela Vale **ou estruturas geotécnicas construídas ou dinâmicas** que podem ser um alvo de exploração, projeto de capital, operação ativa, sob cuidados e manutenção ou sob gestão pós-fechamento.
- **Ciclo de Vida do Ativo:** os componentes do ciclo de vida de ativo incluem: 1) fase conceitual e planejamento, 2) fase de projeto, 3) fase inicial da construção, 4) fases de operação e construção em andamento, 5) interrupção temporária de operações e 6) fases de fechamento e pós-fechamento.
- **Checklist:** uma lista de verificação que deve ser preenchida antes dos trabalhos, relacionada à identificação de riscos, incluindo Permissão para Trabalho Seguro, Avaliação de Risco da Atividade ou outro documento normativo equivalente.

<sup>29</sup> Entretanto, para escavações com menos de 1,25 m, deve-se verificar se há estruturas enterradas na área antes da execução da atividade.



PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- **Escavação:** remoção de solo ou rochas seguindo diretrizes de projeto ou outros tipos de registros ou planos formais.
- **Indivíduo Experiente:** um indivíduo que é adequadamente treinado para executar a atividade em questão.
- **Indivíduo Qualificado:** deve ser especializado nos planos de gerenciamento e ter experiência adquirida em operações de mina de superfície ou subterrâneo, empreiteira ou consultoria geotécnica, prestando serviços de projetos subterrâneos, projetos de taludes ou serviços de avaliação de riscos. Um indivíduo qualificado é uma pessoa que:
  - I. Tem graduação em engenharia de minas, geologia ou ciência relacionada, especializado em geotecnia e/ou Engenharia civil.
  - II. Tem registro profissional adequado, quando aplicável.
  - III. É um profissional Geotécnico Sênior (ou acima) da Vale ou consultor/contratado externo que tenha conhecimento da operação em questão.
- **Plano de Ação em Resposta a Desvios (TARP):** limites definidos que, quando excedidos, disparam ações específicas para prevenir ou mitigar riscos.
- **Projeto:** se refere ao método, fases/seqüência de construção, e geometria de ativo para garantir uma escavação segura, eficiente e eficaz. Plano de Mina e Instrução de Trabalho também são sinônimos desse item.
- **Ruptura:** qualquer movimento não planejado do terreno ou rocha que tenha impacto prejudicial ao negócio.
- **Talude:** qualquer superfície inclinada feita de terreno ou rocha. Pode ser:
  - I. Natural: formada pela natureza sem nenhuma interferência humana.
  - II. Projetado: talude que passou por intervenção humana através de cortes e aterros:
    - a) Aterro: superfície inclinada resultante de atividades de empilhamento de materiais/aterro de materiais
    - b) Corte: superfície inclinada resultante de atividades de escavação incluindo; estradas e talude de mina).
- **Terreno Seguro:** terreno o qual foi saneado (removido porções soltas ou potencialmente instáveis) e/ou reforçado, de maneira a evitar rupturas ou deslocamentos que possam resultar em acidentes pessoais.

## 8.6 Requisitos para instalações e equipamentos

### 8.6.1 Requisitos gerais para instalações, equipamentos e dispositivos:

- a) Ferramentas utilizadas para escavação manual devem ser apropriadas para a atividade a ser realizada, estar em boas condições de trabalho e ser usadas de acordo com o procedimento de trabalho seguro pertinente à atividade.
- b) O tipo e tamanho do equipamento para as atividades de escavação devem ser apropriados para o tipo de atividade a ser realizada, estar em boas condições de trabalho, ser usados de acordo com o procedimento de trabalho seguro pertinente à atividade, e devem reduzir os riscos para o operador ao mínimo razoavelmente praticável.
- c) A iluminação deve ser suficiente para permitir que o trabalho seja realizado com segurança e de acordo com o procedimento de trabalho seguro pertinente.
- d) Dispositivos necessários para gerenciar as águas superficiais e/ou subterrâneas devem ser implementados e mantidos de acordo com os projetos e/ou procedimentos.

### 8.6.2 Requisitos gerais para isolamento, sinalização da área e barreiras de proteção:

- a) O acesso a uma área isolada que sofreu uma ruptura de terreno deve ser controlado de acordo com o procedimento **e/ou análise de risco** pertinente e somente deve ser liberado para pessoas e equipamentos diretamente envolvidos no trabalho de remediação ou reparo, **condicionado a liberação por profissional qualificado**.
- b) Deve-se utilizar isolamento da área com barricadas ou barreiras físicas (**exemplo: cerquite, pedestais, cones, pontalotes**) e sinalização, **com distanciamento definido em procedimento, projeto ou avaliação de risco**. É proibido o uso de fita plástica para isolar uma área.
- c) O tipo, tamanho e localização das barreiras de proteção devem ser instalados de acordo com os projetos e proporcionais ao perigo potencial para garantir que qualquer ruptura do terreno seja contida.

PI

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

- d) Os tipos de barricadas<sup>30</sup> e sinalizações utilizadas para isolar perigos devem ser estipuladas em procedimentos de trabalho seguro e devem estar de acordo com a legislação local e aos procedimentos da Vale.

## 8.7 Requisitos para procedimentos

### 8.7.1 Requisitos gerais monitoramento:

- a) Um processo de monitoramento e inspeção de desempenho **dos ativos** deve ser desenvolvido e implementado por meio de procedimentos de trabalho seguro. O processo deve definir:
- I. Requisitos de instrumentação, incluindo: tipo, número, necessidades de calibração e rotinas de manutenção.
  - II. Frequência e responsabilidade para inspeções, monitoramento, avaliações.
  - III. Requisitos de garantia e controle da qualidade para elementos de suporte, desenvolvimento de escavação, sequência e ritmo de mineração.
  - IV. Ações de respostas relacionadas a cenários quando os limites específicos forem excedidos.
  - V. Ações de sinalização e interdição para todas as áreas de risco geotécnico.
- b) Um Sistema de alerta e Comunicação associado com monitoramento de comportamento de taludes e/ou abertura subterrânea deve ser instalado de acordo com o projeto e um **Plano de Ação em Resposta a Desvios (TARP)** deve estar em vigor **de acordo com a legislação e normatização aplicável, incluindo um protocolo de reentrada**.
- c) Se uma ruptura de terreno for identificada, o trabalho deve parar e uma avaliação por um Indivíduo Experiente ou Qualificado deve ser executada, conforme definido nos requisitos de procedimentos locais. A retomada dos trabalhos na área só poderá ocorrer após a implantação dos controles especificados.
- d) Um processo de medição de conformidade deve ser desenvolvido e implementado para áreas superficiais e/ou aberturas subterrâneas. Os resultados deste processo de avaliação dos dados de instrumentação devem ser comunicados a todos os envolvidos diretamente na atividade.
- e) Os dados de desempenho e conformidade de taludes e/ou aberturas subterrâneas devem ser reconciliados rotineiramente com o projeto, que deve ser atualizado, conforme necessário.
- f) Indivíduos devidamente experientes devem ser designados para realizar medições de monitoramento e conformidade.
- g) Todos os dados geotécnicos devem ser armazenados em um banco de dados acessível e auditável.
- h) Uma inspeção da área de trabalho inclui o preenchimento de uma lista de verificação de riscos, que deve ser preenchida por um Indivíduo Experiente diretamente envolvido na atividade antes do início do trabalho. A lista de verificação deve:
- I. Conter campos para auxiliar na identificação de riscos geotécnicos;**
  - II. Ter a definição das observações que impedem o início do trabalho;**
  - III. Ser armazenadas em um local facilmente acessível de acordo com um procedimento.**
- No caso de identificação de condição insegura pelo executante da atividade, seguir as seguintes orientações:**
- I. Pessoas e equipamentos devem se movimentar para uma área segura e acionar o encarregado/supervisor;**
  - II. Permanecendo a dúvida em relação às medidas para bloquear/mitigar o risco, o encarregado/supervisor deve acionar a equipe de geotecnia;**

<sup>30</sup> São considerados os seguintes tipos de barricadas: cavaletes, cones, correntes. Barricada isoladas não podem ser utilizadas como barreiras para fins de proteção.

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

**III. Um geotécnico deve realizar uma avaliação da área e definir os controles a serem implementados antes que o trabalho possa começar.**

**NOTA: O uso de equipamentos de controle remoto deve ser considerado para reduzir o risco a níveis aceitáveis.**

- i) Para os ativos que necessitam de sistema de monitoramento 24h (definido em projeto ou em análise de risco), deve ser elaborado um Plano de Contingenciamento, o qual deve ser acionado em caso de indisponibilidade do sistema.**
- j) Os sistemas de monitoramento devem possuir o grau de confiabilidade e disponibilidade determinadas de acordo com análise de risco.**

## **8.7.2 Requisitos para plano de gestão, gestão de mudança e plano de emergência:**

- a) Deve ser elaborado um Plano de Gestão para cada ativo que será aprovado por um Indivíduo Qualificado, conforme determinado pela legislação local, procedimentos locais, avaliação de risco ou incidente geotécnico significativo. Este plano deve conter:
  - I. Ações e responsabilidades para o gerenciamento de riscos geotécnicos de taludes e abertura subterrânea, incluindo comunicação e verificação eficazes de estratégias de gerenciamento de riscos geotécnicos.
  - II. Ações e responsabilidades para especificações de projeto e metodologia executiva.
  - III. O talude modificado e a abertura subterrânea devem ser baseados em dados geológicos, geotécnicos e hidrogeológicos adequados.
  - IV. Como taludes modificados e aberturas subterrâneas são projetados e construídos.
  - V. Como o talude natural e as aberturas subterrâneas são avaliados e gerenciados.
  - VI. Como um indivíduo experiente ou qualificado deve avaliar e validar os projetos de mina, de forma a orientar a equipe em relação às ações que devem ser implementadas para mitigar os riscos geotécnicos.
  - VII. Como os projetos de taludes modificados e abertura subterrânea devem atender ou exceder os critérios mínimos de aceitação de projeto especificados usando técnicas de projeto aceitas pela indústria.
  - VIII. Como indivíduos experientes diretamente envolvidos em uma atividade, ou seus supervisores devem verificar as informações da área de trabalho com relação a: principais riscos já mapeados, histórico de rupturas de terreno anteriores e fluxos de água não controlados.
  - IX. Como um indivíduo experiente ou qualificado deve ser responsável pelas estratégias de gerenciamento de riscos geotécnicos de taludes naturais e abertura subterrânea, bem como projetos de taludes modificados e abertura subterrânea.
  - X. Como um procedimento de trabalho seguro será implementado e seguido para a detonação de explosivos e a reentrada de áreas onde explosivos foram detonados.
  - XI. Como todas as formas de ruptura do terreno serão investigadas, tratadas e registradas.
  - XII. Como serão verificadas as informações da área de trabalho com relação aos principais riscos já mapeados, o histórico de rupturas do terreno anteriores e os fluxos de água não controlados.
  - XIII. Se as condições geotécnicas encontradas no campo forem significativamente diferentes das premissas usadas para os projetos, como a equipe geotécnica será notificada para avaliar se os projetos precisam ser alterados e os requisitos para documentar e notificar o pessoal pertinente sobre as mudanças nas condições e controles existentes do terreno.
- b) Planos de gestão para eventos materiais indesejados (MUE) geotécnicos, tais como ejeção de rochas (rockburst), inundação por líquidos e/ou corrida de sólidos ou deslocamentos bruscos de ar devem ser desenvolvidos se a legislação local assim exigir, ou se for considerado necessário por uma avaliação de risco.
- c) Um processo de gestão de mudanças deve ser implementado e usado no caso de mudanças significativas, e documentado em um procedimento. Este procedimento também deve especificar claramente o que constitui uma mudança relevante nos projetos e em sua geometria.
- d) **Deve ser elaborado um Plano de Atendimento a Emergência, com base no PNR-000066 - Gerenciamento de Resposta a Emergência, para as atividades planejadas e/ou os cenários mapeados para os ativos geotécnicos que possam representar perigo as pessoas.**

PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- e) Devem existir sinais claros e visíveis que demarquem as rotas de saída e pontos de encontro em caso de emergência. Essas rotas e pontos de encontro devem ser visíveis em planos acessíveis ao pessoal.
- f) **O plano de manutenção deve ser sistemático para os sistemas de controle auxiliares aos ativos geotécnicos, não se limitando ao sistema de drenagem, barreiras de contenção e sistemas de monitoramento.**

### 8.7.3 Requisitos para execução das atividades:

- a) **Uma análise do risco da atividade deve ser realizada de forma prévia, para atividades dentro de área de risco geotécnico e/ou com interferência direta e a potencial instabilidade no ativo. Os riscos da área devem ser reavaliados após ocorrência de eventos potencializadores (exemplos: intempéries, deformações no terreno ou desmonte de rocha).**
- b) **Todas as atividades próximas e/ou que interfiram no ativo, assim como atividades paralelas, que possam impactar sua integridade/conformação devem ser planejadas, com projeto de concepção ou adequação aprovadas, assim como as medidas de controle para as etapas dimensionadas na atividade.**
- c) **O avanço do equipamento deve ser controlado por georreferenciamento (embarcado ou por marcação física em campo).**

#### 8.7.3.1 Requisitos a serem definidos antes do início da atividade na superfície:

- a) Para escavações de obras civis, deve haver uma verificação concluída para verificar a existência ou não de utilidades enterradas. O responsável pela atividade deve consultar os desenhos pertinentes relativos às utilidades enterradas na área. Em caso de possível interferência com uma utilidade, uma avaliação específica da área deve ser realizada com o uso de equipamentos adequados. Um relatório sobre a avaliação deve ser escrito e deve ser parte de uma lista de verificação para identificação de riscos e controles.
- b) As metas de rebaixamento do nível freático, conforme definido nos projetos, devem ser respeitadas.
- c) Marcadores de projeto de taludes físico no campo devem ser claros e em conformidade com os projetos, alternativamente, ferramentas CAD credenciadas em equipamentos que foram testados podem ser utilizadas.
- d) Escavações com profundidade igual ou superior a 1,25 metro deverão ser projetadas por Indivíduo Qualificado, e possuir suporte, sistema de escoramento ou barreira de proteção implantada, ou inclinação/bancada realizada, bem como meio de evacuação. O trabalho de escavação só pode começar quando o suporte, sistema de escoramento e / ou barreira de proteção estiverem no lugar.
- e) **As pilhas devem atender ao ângulo de repouso/conformação e ao limite de altura determinados em projeto ou análise de engenharia/geotecnia para garantir sua estabilidade, de acordo com as características do material manuseado, considerando minimamente a litologia, compactação, umidade e granulometria.**
- f) **Para as pilhas de produto, a área de influência pode variar de acordo com o tipo de material, onde as variações devem ser previstas e controles estabelecidos para a operação.**

Nota 1: As alturas determinadas devem prever as variações dos períodos seco e chuvoso;

Nota 2: Os sistemas de controles ambientais devem ser monitorados para não impactarem na estabilidade;

Nota 3: O controle de saturação (base alagada) deve ser realizado prévio ao empilhamento.

#### 8.7.3.2 Requisitos para execução da atividade:

- a) Os planos para disposição de rejeitos e resíduos devem estar em conformidade com procedimentos de trabalho seguro e instruções técnicas.

### 8.7.4 Atividades subterrâneas:

#### 8.7.4.1 Requisitos a serem definidos antes do início da atividade:

- a) Projetos de escoramento de terreno devem considerar mecanismos de ruptura, finalidade, vida útil, geometrias de abertura e cargas induzidas ao longo da vida útil.

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

## 8.7.4.2 Requisitos para a execução da atividade:

- a) Nenhuma pessoa deve trabalhar embaixo ou lateralmente a terreno que não tenha sido suportado de maneira adequada.
- b) Procedimentos de trabalho seguro devem ser desenvolvidos e cumpridos. Eles especificam:
  - I. As pessoas autorizadas a instalar o suporte do terreno de acordo com os projetos aprovados e o treinamento necessário.
  - II. As ferramentas e equipamentos necessários para instalar o escoramento de terreno, para monitorar e inspecionar, que atendem a todos as dimensões de escavação encontradas na mina.
  - III. As ferramentas e equipamentos necessários para o dimensionamento de forma a atender a todos os tamanhos de escavação encontrados na mina e que permitirão a remoção de material solto sem expor as pessoas que executam o trabalho a ferimentos.
  - IV. As pessoas autorizadas a bater choco e respectivo treinamento adequado.
  - V. Todas as metodologias de desenvolvimento lateral e vertical da escavação, incluindo controle do perímetro (sobrescavação).
  - VI. Variação lateral e vertical da escavação de desenvolvimento

## 8.8 Requisitos para capacitação e treinamento

Os empregados que realizam atividades próximas **ou em ativos geotécnicos (dentro de escopo desta RAC)** devem possuir:

- a) Treinamento global e local em RAC 08, incluindo reciclagem, conforme Diretrizes de Capacitação da Vale.

As operações **e projetos** devem considerar os requisitos mínimos apresentados neste RAC para a elaboração de procedimentos operacionais específicos para cada Corredor/Mina, adequados à realidade das atividades e legislação local, bem como definir programa de capacitação para todos eles.

## 8.9 Papéis e responsabilidades

A responsabilidade de acompanhar e fazer cumprir esses requisitos é inerente a todos os colaboradores das Unidades da Vale S/A que realizam atividades relacionadas à gestão **dos ativos geotécnicos**, incluindo empreiteiros e supervisores A seguir apresenta-se descrição de papéis e responsabilidades das áreas e dos profissionais envolvidos:

### 8.9.1 Diretor:

- a) Ser capacitado no treinamento global de RAC 08;
- b) Responsável por garantir recursos (financeiro, equipe, logística, equipamentos, entre outros) para adequada execução das atividades.

### 8.9.2 Gerências de área:

- a) Ser capacitado no treinamento global de RAC 08;
- b) Responsável por assegurar que os controles definidos sejam eficazmente implantados na área sob sua responsabilidade;
- c) Responsável por realizar apoio técnico e monitoramento do cumprimento e aplicação dos controles definidos.

### 8.9.3 Segurança do trabalho:

- a) Ser capacitado na RAC 08 (treinamento global e local);
- b) Responsável por realizar apoio técnico e monitoramento do cumprimento e aplicação dos controles definidos.

### 8.9.4 Supervisão/Coordenação (Responsável pela atividade)<sup>31</sup>:

- a) Ser capacitado na RAC 08 (treinamento global e local);
- b) Responsável pelo acompanhamento e verificação da qualidade da execução do processo de avaliação da percepção de risco das atividades a serem executadas;
- c) Garantir a comunicação de alterações nas condições das atividades entre os turnos, equipes técnicas, e operacionais;
- d) Verificar as eventuais anomalias relatadas ou registradas (checklist);
- e) Garantir a implementação e assegurar o cumprimento dos RACs;
- f) Garantir a capacitação dos envolvidos para a execução de atividades críticas;
- g) Garantir a gestão do fluxo das atividades de avaliação da percepção de risco e acompanhamento das atividades;
- h) Paralisar ou suspender qualquer atividade que não atenda aos requisitos dessa RAC e/ou que possam comprometer o propósito de preservar a integridade física.

### 8.9.5 Profissionais diretamente envolvidos:

- a) Ser capacitado na RAC 08 (treinamento global e local);
- b) Quando aplicável, elaborar o checklist antes do início da atividade;
- c) Responsável por assegurar que os controles definidos sejam eficazmente implantados na área sob sua responsabilidade;
- d) Anexar relatório de análise de interferências, quando aplicável;
- e) Isolar a área de trabalho e bloquear fontes de energias perigosas, quando aplicável;
- f) Garantir utilização apenas de equipamentos e ferramentas apropriadas;
- g) Paralisar ou suspender qualquer atividade que não atenda aos requisitos dessa RAC e/ou que possam comprometer o propósito de preservar a integridade física.

<sup>31</sup> Podem ser denominados como responsável pela atividade: fiscal de contrato e/ou preposto terceiro.



## 9. RAC 09 – EXPLOSIVOS:

### 9.1 Prefácio

Alguns dos acidentes críticos na Vale ocorreram durante a execução, manuseio e transporte de explosivos. Os principais fatores contribuintes associados a esses incidentes foram:

- a) Manuseio e transporte inadequados dos explosivos e acessórios causando impactos e ativação;
- b) Exposição dos explosivos ao calor;
- c) Exposição dos explosivos a energia atmosférica, e elétrica;
- d) Desconhecimento dos produtos;
- e) Isolamento inadequado de área, antes das detonações;
- f) Proximidade do trabalhador com as fontes de ignição e detonação;
- g) Armazenamento inadequado de explosivos;
- h) Falha na elaboração e execução do plano de fogo;
- i) Ultralançamento.

### 9.2 Objetivo

Estabelecer requisitos mínimos para a execução segura de atividades críticas vinculadas a transporte, armazenagem, fabricação, manuseio, carregamento, detonação e descarte de explosivos, incluindo práticas e distanciamentos seguros, visando eliminar ou controlar o risco de lesões ou fatalidades.

### 9.3 Aplicação

Atividades críticas vinculadas a transporte, armazenagem, fabricação, manuseio, carregamento, detonação e descarte de explosivos em minas céu aberto, subterrânea e projetos de construção (abertura de vias, túneis, remoção de obstáculos, entre outros).

### 9.4 Exceções

O RAC 9 não abrange o manuseio de explosivos relacionados a demolições de estruturas (edificações, pontes), e transporte externo de explosivos por **fornecedor (sob modalidade de contrato CIF)**.

### 9.5 Definições importantes

- **ANFO** – Ammonium Nitrate Fuel Oil – Nitrato de Amônio e Óleo Combustível.
- **Área de influência dos desmontes:** área onde os efeitos das detonações podem ser sentidos ou provocar danos por vibrações, sobrepressão, ultralançamento, gases e poeiras.
- **Blaster:** pessoa responsável pelo manuseio de explosivos e acessórios em campo, encarregada de organizar, distribuir e conectar o sistema de acionamento, isolamento da área e responsável pela supervisão do desmonte de rochas com utilização de explosivos.
- **Chama aberta:** mistura de gases incandescentes que emitem energia, também denominada chama exposta, chama ou fogo.
- **Deck:** espaçador. Acessório colocado na coluna de explosivo, como um tampão intermediário, feito de material inerte (brita) ou saco de ar, utilizado para o controle da detonação.



PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- **Depósito (paiol):** construção destinada ao armazenamento de explosivos e seus acessórios, munições ou outros produtos controlados. Pode ser permanente ou temporário.
- **Detonador eletrônico:** é um dispositivo formado por uma espoleta acoplada a um circuito eletrônico que permite a programação dos retardos (temporização de acionamento). É acionado por um conjunto de equipamentos de programação e detonação específicos para esse fim.
- **Face da bancada:** superfície exposta da rocha para onde o trabalho de lavra está progredindo.
- **Face livre:** face da bancada sem a presença da rocha proveniente de desmonte anterior.
- **Fogo falhado:** carga ou parte de uma carga explosiva que por algum motivo não foi detonada conforme planejado.
- **Pessoa competente:** profissional experiente devidamente certificado para trabalhar no manuseio de explosivos.
- **Primer:** conjunto de explosivos, basicamente composto por um booster e um detonador ou um explosivo sensível ao detonador e um detonador utilizado para iniciar a coluna principal carregada com emulsão ou ANFO.
- **Sobrepessão:** pressão causada por uma onda de choque acima da pressão atmosférica normal, como resultado de uma explosão.
- **Tamponamento:** operação onde a parte superior do furo carregado é preenchida com material inerte (brita, por exemplo) com o objetivo de confinar os explosivos, bloqueando a expansão dos gases e mantendo a energia dentro do furo até o momento que ocorre o desmonte da rocha.
- **Ultralançamento:** condição em que um fragmento de rocha é lançado para além dos limites definidos como área de segurança da detonação.
- **Zona de Exclusão de Detonação – ZED (isolamento de área):** área determinada por um processo de avaliação de risco, para garantir que todos os efeitos esperados / previstos da detonação (desmonte) sejam mantidos dentro de uma área controlada. A zona de exclusão de detonação pode ser subdividida em zonas, com um setor interno sendo definido como a área de exclusão de equipamentos e uma área mais ampla sendo definida como a área de exclusão de pessoal.

## 9.6 Requisitos para instalações e equipamentos

- a) As áreas de armazenamento e preparação de explosivos devem estar conforme o previsto na legislação local, a partir de um projeto formal elaborado por profissional competente.
- b) As ferramentas e acessórios utilizados nas atividades **em contato direto com explosivos** devem ser anti-faísca.
- c) Deve haver sinalização informativa e de advertência nas áreas internas e externas **às áreas de armazenamento** (exemplo: proibição de uso de celular, ferramentas metálicas, isqueiros, fósforos etc.).
- d) As áreas de armazenamento de explosivos (permanente ou temporária) devem ser trancadas e segregadas de outras áreas vulneráveis (instalações elétricas e mecânicas, áreas de evacuação, áreas de armazenamento de combustíveis etc.).
- e) Os veículos de transporte de explosivos e acessórios devem ser exclusivos para este fim, cumprir com a legislação local e requisitos dos RAC 2 e 3, e ter:
  - I. Dispositivos de dissipação de energia estática;
  - II. Sinalização específica;

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

III. Dispositivo de corta chama nos canos de descarga (mina subterrânea e céu aberto). Para minas a céu aberto, pode-se aplicar bocas de saída dos canos de descarga viradas para cima no lugar do dispositivo corta chama.

f) O sistema de detonação deve cumprir com as especificações abaixo:

I. Mina céu aberto: uso de espoleta eletrônica em 100% do plano de fogo na linha principal, nas fases de desenvolvimento e produção. Caso seja identificada a necessidade de utilizar 2 (dois) detonadores por furo, o segundo detonador pode ser eletrônico ou convencional (não elétrico), dependendo da análise de risco local.

II. Mina subterrânea: uso de espoleta eletrônica em 100% do plano de fogo, na fase de produção. Caso seja identificada a necessidade de utilizar 2 (dois) detonadores por furo, o segundo detonador pode ser eletrônico ou convencional (não elétrico), dependendo da análise de risco local. Na fase de desenvolvimento ou metodologia de lavra câmaras e pilares, o acionamento deve ser remoto, podendo utilizar sistema não-elétrico;

III. As espoletas eletrônicas devem ter proteção extra contra pulso eletromagnético, e comprovação pelo fabricante através de certificado.

**NOTA 1:** Caso permitido pela legislação local, pode-se realizar pré-corte utilizando cordel detonante, com iniciação eletrônica.

**NOTA 2:** é proibido utilizar estopim como iniciador de carga explosiva.

**NOTA 3:** A utilização do sistema de iniciação não-elétrico introduz novos riscos ao processo, devendo-se tomar precauções contra o fenômeno “snap, slap and shoot”, ou seja, evitar corte, fricção, impacto, tração ou tensão no cabo do sistema de iniciação por potencial iniciação do detonador.

g) O Plano de Atendimento a Emergência (PAE) deve ser desenvolvido em conformidade com o PNR-000066 – Gerenciamento de Resposta à Emergência e com o PAE do fornecedor (quando aplicável).

h) A perfuração deve ser georreferenciada (projetada e realizada) e ter parâmetros de gerenciamento estabelecidos (QA/QC – Quality Assurance and Quality Control).

## 9.7 Requisitos para procedimentos

Os procedimentos locais devem contemplar e cumprir no mínimo os requisitos abaixo.

### 9.7.1 Requisitos gerais para procedimentos:

a) As orientações de segurança dos fabricantes de explosivos e acessórios contidas nas FDSs devem ser cumpridas, incluindo:

I. segregação de acordo com grupo de compatibilidade dos materiais e conforme PNR-000124 - Manuseio de Produtos Perigosos - Explosivos – Armazenagem;

II. utilização de dispositivo de proteção antiestática na entrada do Paiol/ depósito.

b) É proibido manusear explosivos e acessórios na superfície durante alerta vermelho e tempestades com possibilidade e/ou ocorrência de descargas elétricas (raios).

c) Para realizar trabalhos a quente próximos às áreas de armazenamento de explosivos (depósito e fábrica) deve-se aplicar PNR-000031 Permissão de Trabalho Seguro – PTS.

d) É proibido fumar, usar chama aberta, carregar acendedores, ferramentas ou material que possa produzir centelhas nos locais onde os explosivos são armazenados ou manuseados, **adotando distância mínima de 20 m.**

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

- e) É proibido utilizar dispositivos eletrônicos que não sejam intrinsecamente seguros nos locais onde os explosivos são armazenados ou manuseados e que tenham classificação de área restrita ou inflamável.
- f) Deve-se garantir que a informação e a notificação e reprogramação dos **horários das detonações** cheguem a todas as pessoas envolvidas, interna e externamente.

g) **Para manuseio de explosivos, implementar medidas para proteger os dispositivos de excessos de Fricção, Impacto, Choque e Calor (FISH – Friction, Impact, Shock and Heat), como exemplo: realizar corte de cordel com lâmina única, posicionar explosivos com afastamento de área com risco de queda de bloco, inserir o primer diretamente no furo assim que realizada a escorva, entre outros.**

- h) Os explosivos e acessórios excedentes devem retornar ao paiol.
- i) Os explosivos comprometidos em seu estado de conservação, defeito, não conformidade, inclusive os oriundos de fogos falhados, devem ser identificados, segregados e destruídos, conforme regulamentação vigente e instruções do fabricante e **estabelecido em procedimento controles específicos para a realização de descarte.**

j) **Todo explosivo a ser utilizado deve ser dimensionado previamente em um plano de fogo**, que deve estabelecer medidas de proteção das pessoas e comunidades próximas, incluindo distância e barreiras de proteção, considerando:

- a) **variações litológicas na área designada para desmonte;**
- b) **condição geotécnica;**
- c) **tipo de desmonte.**

**Nota 1: O plano de fogo deve ser readequado em função da presença de novas condições que afetem a geometria, razão de carga ou confinamento previsto.**

- k) **Durante o alerta vermelho, deve-se realizar o isolamento da área potencial de lançamento de rocha (devido ao risco de acionamento acidental do explosivo), determinada através da análise de risco.**
- l) **O plano de manutenção dos ativos utilizados nas fábricas, depósitos e manuseio de materiais para o desmonte de rocha devem conter orientações mínimas a serem realizadas para execução da atividade, como por exemplo: definição de tipo de ferramenta, critérios para descontaminação dos equipamentos, método de execução da tarefa, entre outros.**
- m) **As embalagens dos explosivos devem ser destruídas por combustão, em local seguro e que não impute riscos a outras atividades paralelas. As caixas devem estar vazias e livres de materiais.**

## 9.7.2 Procedimentos para armazenamento:

- a) Deve-se manter os explosivos e acessórios nas embalagens originais.
- b) **Deve ser implementada a sistemática para controle do inventário dos produtos recebidos e despachados. O gerenciamento do estoque deve utilizar o princípio de “primeiro a entrar, primeiro a sair”.**

## 9.7.3 Procedimentos para transporte de acessórios e explosivos em veículos:

- a) Na atividade de carga e descarga deve-se colocar os explosivos e acessórios diretamente nos veículos de transporte posicionados em locais previamente demarcados.
- b) Nas operações de carga/descarga de **explosivos a granel** (exceto durante carregamento dos furos do desmonte), os veículos e equipamentos de transferência devem estar aterrados.
- c) É proibido o transbordo de explosivos e acessórios para outros veículos fora do paiol, exceto em emergências (exemplos: pane do veículo, atolamento, chuva etc.).
- d) Caso haja transporte de acessórios e explosivos simultaneamente, deve-se utilizar caixa solidária para impedir contato entre os acessórios e explosivos.

PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- e) Deve ser utilizado um rotograma (análise de risco) para o transporte externo de explosivos e oxidantes.

**Nota 3:** Caso haja necessidade de a Vale realizar transporte externo de explosivos, cumprir o PNR-000124 Manuseio de Produtos Perigosos - Explosivos – Armazenagem e legislação local.

## 9.7.4 Manuseio e preparação de desmonte:

### 9.7.4.1 Requisitos gerais:

- a) Deve-se aplicar sinalização na entrada da mina com placas contendo: número da faixa de rádio e telefone do blaster (responsável pelo desmonte), horários e locais de detonação.
- b) O responsável pelas atividades deve garantir que todas as pessoas evacuaram a área e as proximidades que possam ser atingidas antes de liberar a área para detonação.
- c) Um sistema de alarme audível deve ser acionado antes da detonação, conforme PNR-000060 – Manuseio de Produtos Perigosos – Explosivos – Aplicação e Remoção de Cargas.
- d) Deve-se fazer o bloqueio da área de carregamento de explosivos, respeitando a distância de segurança definida em análise de risco e procedimento local. Onde houver tecnologia disponível, realizar bloqueio eletrônico dos equipamentos móveis autônomos (exemplo: caminhões).

### 9.7.4.2 Desmonte a Céu Aberto:

- a) Deve-se utilizar um sistema georreferenciado (exemplos: GPS, mapas) para realização do cerco destas áreas.
- b) Deve-se realizar bloqueio físico na **Zona de Exclusão de Detonação**. Onde houver tecnologia disponível, deve-se:
  - I. Realizar bloqueio eletrônico dos equipamentos móveis autônomos (exemplo: caminhões);
  - II. Implantar controle de engenharia para certificação da exclusão de pessoas da área de isolamento (exemplo: drone com sensor de calor, rastreador);
  - III. Condicionar a Blasting Control Box (ou Caixa de Controle de Detonação) para acionar apenas fora da área já isolada.

### 9.7.4.3 Desmonte Subterrâneo:

- a) Para realizar o desmonte, deve-se realizar a evacuação **completa de pessoas da mina ou túnel, ou isolamento definido em análise de risco (ZED)**, com retirada de pessoal da área de influência da detonação (exemplos: gases, poeiras, projeção de material, vibração sísmica que afete a estabilidade do maciço).
- b) Um processo efetivo para controle de entrada e saída da área de influência da detonação (ZED) deve estar disponível (exemplo: o uso de quadros de etiquetas).

## 9.7.5 Plano de fogo:

### 9.7.5.1 Itens necessário para o plano de fogo:

- a) Deve-se estabelecer plano de fogo prévio e plano de fogo executado, contendo itens seguinte, conforme aplicável:
  - a) objetivos do plano de fogo - Tipo de desmonte;
  - b) identificação do plano de fogo (polígono, data, hora, blaster e assinatura do responsável técnico);
  - c) área de escavação, volume de rocha;
  - d) caracterização do material a ser desmontado;
  - e) diâmetro(s) de furo(s);

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

- f) altura de bancada;
- g) determinação da malha de perfuração (tipo de malha, afastamento, espaçamento, número de linhas);
- h) profundidade e inclinação dos furos, profundidade média, mínima e máxima;
- i) quantidade de furos, metragem perfurada, furos extras;
- j) subperfuração;
- k) determinação do tampão;
  - I. profundidade;
  - II. tipo;
  - III. plugs;
- l) utilização de decks (tipo, se vai utilizar);
- m) explosivos (tipos) e propriedades (densidade);
- n) carga total de explosivos (kg);
- o) acessórios;
- p) razão de carga (carga específica) kg/m<sup>3</sup> e/ou kg/t;
- q) temporização (layout e movimentação da massa rochosa);
- r) pré-corte;
- s) linha de alívio;
- t) distância até a mais próxima estrutura a ser protegida;
- u) estimativa de velocidade de partícula (pico) e pressão acústica;
- v) estimativa de projeção da rocha;
- w) cálculo da SDoB (Scaled depth of burial) – escala de controle de energia;
- x) raio da zona de segurança (planta com definição da zona de segurança para pessoas e máquinas);
- y) layout (planta) da malha de perfuração;
- z) perfis dos furos (seções) com posicionamento do primer, cargas, decks e tampão.

## 9.7.5.2 Requisitos para retorno após detonação

O retorno ao local da detonação deve ocorrer somente após a dissipação dos gases e poeiras, a verificação de fogo falhado e a autorização do responsável pelas atividades conforme abaixo:

- a) Mina céu aberto: deve-se estabelecer tempo mínimo para retorno após detonação.
- b) Mina subterrânea: deve estabelecer tempo mínimo para retorno após detonação e realização de monitoramento atmosférico.

## 9.7.6 Fogo falhado:

- a) Em caso de suspeita ou constatação de fogo falhado, deve-se cumprir o PGS-00004640 Manuseio e recuperação de furos com falha na espoleta eletrônica.
- b) Em caso de fogo falhado na iniciação, deve-se aguardar, no mínimo, 30 minutos para adotar qualquer ação, além de verificar as características de cada localidade.
- c) Em caso de suspeita ou constatação de fogo falhado após a detonação, os trabalhos devem ser interrompidos imediatamente, a área deve ser evacuada, e a situação deve ser reportada para o responsável pelas atividades para adoção de medidas apropriadas para controlar o risco.

**NOTA 1: Em caso de utilização de sistema de iniciação diferente do sistema eletrônico, o equipamento utilizado para tratamento do fogo falhado deve ser preferencialmente não tripulado.**

## 9.8 Requisitos para treinamento

- a) Os empregados que realizam atividades fabricação, transporte, armazenagem, manuseio, carregamento, detonação de explosivos e **manutenção dos equipamentos de processos** devem ser treinados neste RAC.
- b) Os especialistas em fabricação, **manutenção**, manuseio e detonação de explosivos (exemplo: blaster) devem ser treinados conforme legislação local.
- c) A diretriz de capacitação do PNR-000069 RAC deve ser cumprida.

## 9.9 Papéis e responsabilidades

### 9.9.1 Diretorias:

- a) Designar formalmente uma ou mais pessoas responsáveis por desenvolver e manter os seguintes processos/procedimentos/controles:
  - I. Procedimentos locais conforme descritos neste RAC;
  - II. Programa de treinamento e avaliação dos empregados envolvidos no processo de fabricação, transporte, armazenagem, manuseio, carregamento e detonação de explosivos;
  - III. Programa de verificação de efetividade da implementação dos requisitos descritos neste documento;
  - IV. Assegurar os recursos necessários para implementação deste RAC.

### 9.9.2 Gerências:

- a) Aprovar procedimentos locais, conforme descrito neste RAC;
- b) Aprovar formalmente os empregados autorizados a executar atividades com explosivos e acessórios.

### 9.9.3 Empregados e contratados envolvidos em atividades com explosivos e acessórios:

- a) Cumprir os requisitos estabelecidos neste documento e em procedimentos locais;
- b) Caso alguma irregularidade identificada não possa ser solucionada, acionar cadeia de ajuda local.



PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

## 10. RAC 10 – TRABALHOS EM ELETRICIDADE:

### 10.1 Prefácio

Vários eventos sérios ou potencialmente sérios envolvendo a exposição de pessoas a eletricidade ocorreram nos últimos anos da Vale. Os principais fatores contribuintes associados a estes eventos foram:

- a) Trabalho dentro da zona controlada e/ou zona de risco sem as barreiras/ proteção apropriadas;
- b) Falta ou deficiência em sistemas, dispositivos ou identificação de proteção elétrica;
- c) Falta ou deficiência em Equipamentos de Proteção Individual;
- d) Falta ou deficiência de teste de ausência de tensão;
- e) Falta ou deficiência na identificação de equipamentos/ componentes;
- f) Falta ou deficiência de documentação técnica (diagramas unifilares, especificações de projeto etc.);
- g) Falta de critérios para a seleção de instrumentos de medição para testes elétricos;
- h) Uso de ferramentas/ equipamentos inadequados;
- i) Falta ou deficiência de procedimentos para a execução de trabalhos em eletricidade;
- j) Não cumprimento de procedimentos para a execução de trabalhos em eletricidade;
- k) Falta ou deficiência no treinamento dos executantes das atividades de trabalhos em eletricidade;
- l) Falta ou deficiência de qualificação profissional dos executantes das atividades de trabalhos em eletricidade;
- m) Falha no bloqueio de energia elétrica (RAC04 – Bloqueio, Identificação e Zero energia);
- n) Falha na aplicação correta de distância de espaço livre para circulação de máquinas/equipamentos de guindar perto de linhas aéreas elétricas energizadas (RAC 01 – Trabalhos em Altura, RAC 03 – Operação de Equipamentos Móveis e RAC 05 – Içamento de Cargas);
- o) Falta ou deficiência em barreiras de proteção para evitar contato de estruturas metálicas com superfícies energizadas;
- p) Falta ou deficiência nas medidas de proteção que impeçam a reenergização de linhas, equipamentos e componentes, após um desarme automático.

### 10.2 Objetivo

Estabelecer requisitos de Saúde e Segurança para eliminar, controlar e minimizar riscos de fatalidades, lesões ou incidentes envolvendo trabalhos em eletricidade.

### 10.3 Aplicação

Todas as intervenções em instalações elétricas contendo equipamentos/sistemas com tensão acima de 50 V AC (corrente alternada) ou 120 V DC (Corrente Contínua).

Os requisitos deste RAC se aplicam aos seguintes trabalhos, dentre outros:

- a) Manutenção preventiva ou corretiva ou manobras em painéis elétricos de acionamento, ligação e iluminação, painéis de automação, quadros de ligação e de distribuição, caixas de junção, cubículos, inversores de frequência e geradores;
- b) Testes em tomadas industriais;
- c) Inspeções sensitivas e preditivas em painéis ou equipamentos de campo;
- d) Manutenção preventiva em retificadores, nobreaks e bancos de baterias;
- e) Manutenção preventiva ou corretiva em circuitos de controle de equipamentos de segurança de subestações;



PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- f) Manutenção preventiva ou corretiva em circuitos de controle de transformadores a óleo ou a seco;
- g) Abertura e fechamento de chaves seccionadoras.

## 10.4 Exceções

Os requisitos deste RAC não se aplicam aos seguintes trabalhos:

- a) Manobras em cabos elétricos de alimentação de escavadeiras (RAC 03 – Operação de Equipamentos Móveis);
- b) Manutenção e uso de ferramentas acionadas por energia elétrica (furadeiras, lixadeiras, serras, motosserras, esmeris, etc.);
- c) Manutenção em equipamentos de laboratório (cromatógrafos, analisadores, estufas, etc.);
- d) Manutenção em máquinas e equipamentos de escritório (computadores, máquinas copiadoras, aparelhos de TV, máquinas de conveniência, etc.);
- e) Serviços nas proximidades de equipamentos ou instalações elétricas, tais como: instalação de redes de telefonia ou dados, capina e poda de árvores, limpeza no interior de salas elétricas ou subestações;
- f) Operação ou circulação de máquinas ou equipamentos nas proximidades de linhas aéreas elétricas energizadas (RAC 01 – Trabalhos em Altura, RAC 03 – Operação de Equipamentos Móveis e RAC 05 – Içamento de Cargas);
- g) Serviços de escavação nas proximidades de linhas elétricas subterrâneas;
- h) Serviços realizados pela concessionária local de energia elétrica;
- i) **Operações ligar-desligar circuitos elétricos de baixa tensão com materiais e equipamentos elétricos em perfeito estado de conservação, adequados para a operação cuja energia incidente seja menor que 1.2 cal/cm<sup>2</sup>.**

## 10.5 Definições importantes

- Arco Elétrico, Distância de Trabalho, Energia Incidente, Distância de Aproximação Segura, Zona Controlada, Zona de Risco – definições se encontram no PNR-000051.
- **Alta tensão, Baixa tensão, diagrama unifilar** (item 6.4.1. – Operação – item i) – definições se encontram no PNR-000053.
- **Áreas classificadas** – definição se encontra no PNR-000027.
- **Aterramentos elétricos temporários** – definição se encontra no PGS-004901.
- **Barreiras de segurança de proteção individual** – meios utilizados entre a fonte de energia e o trabalhador, para prevenir o contato com a energia elétrica em caso de liberação, e/ou para interromper o fluxo da energia liberada. Exemplos de barreiras de segurança para energia elétrica incluem EPIs para arco elétrico e choque elétrico, mantas e tapetes para proteção contra choques elétricos, entre outros.
- **Equipamentos e instalações elétricas** – conjunto de equipamentos e componentes contemplados no objetivo e aplicação do PNR-000053 – Sistemas Elétricos - Geral.
- **Local molhado** – instalação subterrânea ou em laje de concreto ou alvenaria em contato direto com a terra, ou locais sujeitos a saturação com água ou outros líquidos. Instalações em locais não protegidos expostos ao tempo.
- **Local úmido** – local protegido do tempo e não sujeito a saturação com água ou outros líquidos, mas sujeito a graus moderados de umidade.
- **Manobra elétrica** – mudança na configuração elétrica de um circuito, feita manualmente ou automaticamente por meio de dispositivo adequado e destinado a esta finalidade.
- **Parte energizada** – componente condutivo energizado.

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

- **Sistemas Elétricos de Potência** - Conjunto de instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até o ponto de medição, inclusive.
- **Trabalho Elétrico Energizado** – Trabalho realizado em um equipamento ou componente integrante do sistema elétrico que se encontra conectado a qualquer fonte que possa gerar uma diferença de potencial ou carga elétrica.
- **Trabalho Elétrico Desenergizado** - Trabalho realizado em um equipamento ou componente integrante do sistema elétrico que se encontra desconectado de qualquer fonte que possa gerar uma diferença de potencial e carga elétrica, não apresentando diferença de potencial em relação ao sistema de aterramento.
- **Trabalho elétrico ao potencial: trabalho realizado de forma que a pessoa tem contato direto com as partes energizadas, ficando ao mesmo potencial das mesmas, com a utilização de um conjunto de vestimentas condutoras conectadas a partes energizadas durante todo o tempo.**
- **Trabalho de diagnóstico** – trabalho que não requer a realização de qualquer alteração física do equipamento/ componente, como por exemplo leituras, medições e testes.
- **Trabalho de reparo** – trabalho que requer alteração física do equipamento/ componente, como por exemplo apertos de conexões, limpeza, remoção ou substituição de componentes.

## 10.6 Requisitos para instalações e equipamentos

Os equipamentos e instalações elétricas devem possuir, no mínimo:

- a) Identificação de energia incidente com etiqueta conforme **item 6.1.1** do PNR-000051; P!
- b) Sistema de aterramento e Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) conforme **item 6.2.2** e **6.2.3** do PNR-000052; P!
- c) Sistemas de Proteção de Instalações Elétricas conforme **item 6.4** do PNR-000080; P!
- d) Diagramas elétricos unifilares **atualizados** conforme **Tabela 3 do item 6.1.3** do PNR-000053; P!
- e) Dispositivos de corrente residual-diferencial **ou similar nos pontos onde há** risco de eletrocussão, conforme previsto na legislação, normas técnicas locais e especificações de projeto; P!
- f) Proteção adequada que impeça o contato acidental com partes energizadas; P!
- g) Sinalização de segurança em conformidade com o previsto na legislação local.

## 10.7 Requisitos para procedimentos

### 10.7.1 Procedimentos Gerais

- a) Nos trabalhos em eletricidade, onde o trabalhador adentre a zona controlada ou onde haja interação do trabalhador com equipamentos, condutores e/ou partes dos circuitos, com a probabilidade de lesões ao trabalhador por arco ou choque elétrico, deve-se adotar medidas de desenergização elétrica por meio das seguintes etapas, exceto nas situações enquadradas no item 10.7.3: P!
  - I. Seccionamento;
  - II. Bloqueio (impedimento de reenergização);
  - III. Constatação de ausência de tensão no ponto de intervenção;
  - IV. Instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos no ponto de intervenção;
  - V. Proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada, quando aplicável;
  - VI. Instalação da sinalização de impedimento de reenergização.
- b) É proibida a realização de trabalhos elétricos ao potencial em alta tensão (acima de 1kV), incluindo intervenções em linhas de transmissão de energia com circuitos energizados.

PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- c) É proibida a execução de qualquer trabalho elétrico no circuito de potência em alta tensão, incluindo limpeza, que requer a entrada em compartimentos de cubículos, sem a completa desenergização de todos os pontos de entradas e saídas do painel que possam resultar em eletrocussão e/ou exposição a níveis de energia incidente capazes de provocar queimaduras e/ou consequências graves.
- d) Os trabalhadores devem ser autorizados para a execução de trabalhos em eletricidade conforme legislação local. A autorização deve estar documentada nos registros de contrato de trabalho da empresa,
- e) É proibido executar quaisquer trabalhos em eletricidade sem autorização formal específica para a atividade.
- f) É proibida a realização de trabalhos elétricos energizados em alta tensão de maneira individual.
- g) Devem ser definidos critérios locais que estabeleçam as situações que requerem que a realização de trabalhos elétricos energizados em baixa tensão não ocorra de maneira individual.
- h) Deve ser elaborado e implementado Estudo de Energia Incidente do Arco Elétrico para os equipamentos elétricos conforme estabelecido no item 6.1.1.1 do PNR-000051.
- i) É proibido o trabalho em painéis energizados com níveis de energia incidente acima de  $40 \text{ cal/cm}^2$  conforme estabelecido no PNR-000051.
- j) Os Equipamentos de Proteção Individual devem ser definidos em procedimentos locais e compatíveis com os níveis de tensão e de energia incidente da instalação elétrica, sendo obrigatório no mínimo o uso de EPI com valor mínimo de  $10 \text{ cal/cm}^2$ .
- k) Para trabalhos dentro da Zona Controlada deve ser utilizado detector pessoal de tensão do tipo “de capacete” ou “de pulso” (ou dispositivo similar) compatível com as tensões envolvidas como uma medida de proteção individual para alerta contra uma aproximação não intencional de partes do corpo a superfícies energizadas.
- l) **É proibida a utilização do detector pessoal de tensão para a confirmação de ausência de tensão. Para confirmação de ausência de tensão é obrigatório o uso de instrumentos de detecção de tensão específicos, apropriados e previamente testados para a constatação de ausência de tensão adequados aos níveis de tensão do circuito ou ponto de trabalho.**
- m) Os Equipamentos de Proteção Individual - EPIs, equipamentos, instrumentos e ferramentas para uso em serviços em eletricidade devem ser inspecionados antes de cada uso e **testados cumprindo com as instruções do fabricante e da legislação local.**
- n) É proibido usar adornos pessoais (relógios, anéis, brincos, correntes de pescoço, dentre outros) durante a execução de trabalhos em eletricidade. Este requisito não se aplica ao uso do detector pessoal de tensão, que é uma medida de proteção individual para alerta contra uma aproximação não intencional de partes do corpo a superfícies energizadas.
- o) Os equipamentos de proteção individual, as proteções coletivas utilizadas como barreiras (exemplos: luvas de borracha, mantas, tapetes de borracha, aterramentos temporários, etc.) e as ferramentas utilizadas em serviços elétricos realizados em alta tensão devem ser testados periodicamente cumprindo com as instruções do fabricante e da legislação local.
- p) Os instrumentos de medição utilizados para a execução de trabalhos em eletricidade devem ser inspecionados, calibrados e testados cumprindo com as recomendações dos fabricantes e da legislação local.
- q) Devem ser definidos critérios locais para o rearme de dispositivos elétricos, após um desligamento automático (trip), incluindo a definição de pessoas autorizadas para realizar o rearme e a confirmação de inexistência de falha no sistema e/ ou a exposição de outros trabalhadores ao risco associado.
- r) Devem ser estabelecidos e cumpridos critérios para autorização de acesso a painéis de distribuição e subestações.
- s) Em painéis de alta tensão, a medição de temperatura em barramentos e conexões deve ser realizada sem que haja a abertura dos painéis cumprindo com os requisitos do PNR-000131. Em painéis de baixa tensão a medição de temperatura em barramentos e conexões deve ser realizada de forma que os executantes não ultrapassem a distância de trabalho conforme definido no estudo de energia incidente e em procedimento específico de acordo com o item 10.7.3 deste documento.

PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- t) É proibido o uso de escadas metálicas em trabalhos em eletricidade.
- u) É proibido o uso de andaimes metálicos e de outros equipamentos construídos em material condutor em trabalhos em eletricidade onde possam entrar em contato com superfícies energizadas.
- v) **O planejamento de atividades realizadas na zona controlada de redes aéreas energizadas deve considerar a implementação de todas as medidas requeridas ao controle do risco elétrico.**

## 10.7.2 Procedimentos para Trabalhos Elétricos Desenergizados:

Os procedimentos locais para a execução de trabalhos elétricos desenergizados devem ser aprovados por profissional habilitado e contemplar no mínimo:

- a) O escopo do trabalho;
- b) A identificação dos equipamentos incluídos no escopo do trabalho;
- c) A identificação e medidas de controle/isolamento de todas as partes e/ou circuitos que permanecem energizados e expostos ao redor da área de trabalho;
- d) Funções autorizadas a executar o trabalho;
- e) Capacitação requerida para a execução do trabalho;
- f) Requisitos para bloqueio de energia elétrica conforme RAC-04;
- g) Requisitos para testes de ausência de tensão;
- h) Ferramentas/ equipamentos/ instrumentos de teste/ medição compatíveis com as tensões envolvidas;
- i) EPIs compatíveis com os níveis de tensão e energia incidente;
- j) Passos, riscos específicos e medidas de controle para executar o trabalho considerando também o Plano de Gerenciamento de Riscos elaborado em conformidade com o PNR-000051, quando aplicável;
- k) Medidas de controle adicionais caso o trabalho em eletricidade seja executado em áreas classificadas, áreas úmidas/molhadas, áreas subterrâneas, espaços confinados, espaços restritos.

## 10.7.3 Procedimentos para Trabalhos Elétricos Energizados

Os procedimentos locais para a execução de trabalhos elétricos energizados devem ser aprovados por profissional habilitado e contemplar no mínimo:

- a) O escopo do trabalho;
- b) A identificação dos equipamentos incluídos no escopo do trabalho;
- c) Aprovação do gerente da área, com base na análise de riscos da tarefa, atestando que a desenergização do circuito, equipamento, instalação ou máquina introduz riscos adicionais ou aumentados ou que não é factível devido às limitações de projeto do equipamento ou do tipo de trabalho a ser realizado;
- d) Identificação e medidas de controle/isolamento de todas as partes e/ou circuitos que permanecem energizados e expostos ao redor da área de trabalho;
- e) Funções autorizadas a executar o trabalho;
- f) Capacitação/treinamentos requeridos para a execução do trabalho;
- g) Número de pessoas que executarão o trabalho;
- h) Requisitos de comunicação contínua durante a execução de trabalhos elétricos energizados;
- i) Medidas de proteção coletiva que devem ser instaladas (barreiras físicas, bloqueio de energia elétrica, aterramentos elétricos temporários etc.);
- j) Equipamentos de Proteção Individual compatíveis com os níveis de tensão e energia incidente;
- k) Ferramentas/ equipamento/ instrumentos de teste/ medição compatíveis com as tensões envolvidas;

PI

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

- l) Passos, riscos específicos e medidas de controle para executar o trabalho considerando também o Plano de Gerenciamento de Riscos elaborado conforme o PNR-000051, quando aplicável;
- m) Medidas de controle adicionais caso o trabalho com eletricidade seja executado em áreas classificadas, áreas úmidas/molhadas, áreas subterrâneas, espaços confinados, espaços restritos.

## 10.7.4 Procedimentos para Manobras Elétricas

Os procedimentos locais para a execução de manobras elétricas devem ser aprovados por profissional habilitado e contemplar no mínimo:

- a) Descrição da manobra;
- b) Identificação dos equipamentos que serão manobrados;
- c) Funções autorizadas a executar a manobra;
- d) Capacitação/treinamentos requeridos para a execução da manobra;
- e) Número de pessoas que executarão a manobra;
- f) Requisitos de comunicação durante a execução da manobra;
- g) As operações de ligar e desligar e a extração e inserção de disjuntores e contatores em painéis elétricos devem, **prioritariamente**, ser feitas de forma remota com os executantes não ultrapassando a distância de aproximação segura quando os painéis não forem resistentes a arco interno e as manobras não puderem ser realizadas com as portas ou gavetas de trabalho e adjacentes fechadas;
- h) EPIs compatíveis com o nível de tensão e energia incidente;
- i) Passos, riscos específicos e medidas de controle para executar o trabalho considerando também o Plano de Gerenciamento de Riscos elaborado conforme o PNR-000051, quando aplicável.

## 10.8 Requisitos de capacitação

- a) Os trabalhadores que executam serviços em eletricidade devem ser treinados em Prevenção de Riscos em Trabalhos em Eletricidade.
- b) Os trabalhadores que executam serviços em Sistemas Elétricos de Potência devem possuir treinamento específico conforme legislação local.
- c) Os trabalhadores que executam serviços em eletricidade em áreas classificadas conforme PNR-000027 devem possuir treinamento específico.

## 10.9 Papéis e Responsabilidades

### 10.9.1 Diretores:

- a) Designar uma ou mais pessoas responsáveis por:
  - I. Desenvolver e manter os procedimentos locais, conforme descrito nas seções 10.7.1, 10.7.2, 10.7.3 e 10.7.4 deste RAC;
  - II. Desenvolver e manter programas de treinamento e avaliação de empregados que executam trabalhos em eletricidade, conforme descrito nas seções 10.7 e 10.8 deste RAC;
  - III. Desenvolver programa de verificação de efetividade da implementação dos requisitos deste RAC;
  - IV. Assegurar os recursos necessários para o cumprimento dos requisitos deste RAC.

### 10.9.2 Gerentes:

- a) Designar os profissionais competentes que devem aprovar os procedimentos gerais locais, os procedimentos para trabalhos desenergizados, os procedimentos para trabalhos energizados e os procedimentos para manobras elétricas;

---

**PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024**

- b) Aprovar formalmente os trabalhadores autorizados a executar trabalhos em eletricidade conforme requisito 10.7.1.b deste RAC;
- c) Aprovar Plano de Gerenciamento de Riscos caso a energia incidente calculada para o equipamento, onde o trabalho será realizado, seja superior a 8 cal/cm<sup>2</sup>;
- d) Aprovar trabalhos elétricos energizados, com base em Análise de Riscos da Tarefa atestando que a desenergização do equipamento, instalação ou máquina introduz riscos adicionais ou aumentados.

Cópia não controlada



PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

## 11. RAC 11 – METAL LÍQUIDO:

### 11.1 Prefácio

Vários eventos graves e / ou potencialmente graves ocorreram nos últimos 10 anos, envolvendo a exposição de pessoas ao metal fundido.

### 11.2 Objetivo

Estabelecer requisitos de Saúde e Segurança para eliminar, controlar e minimizar riscos de fatalidades, lesões ou incidentes envolvendo atividades com metal ou escória líquida.

### 11.3 Aplicação

Atividades que envolvam metal líquido e escória líquida, incluindo, mas não se limitando:

- a) Forno;
- b) Convertedor (refino);
- c) Granulador;
- d) Transporte;
- e) Manuseio;
- f) Estação de sopro.

### 11.4 Definições importantes

- **Temperaturas Elevadas:** temperatura alta o suficiente para causar desconforto ou até mesmo danos à integridade física de pessoas e ou equipamentos.
- **SPCI:** Sistema de proteção e combate a incêndio.

### 11.5 Requisitos para instalações e equipamentos

#### 11.5.1 Requisitos gerais de Instalação e equipamentos:

- a) O sistema de proteção e supressão contra incêndio de fornos deve ser projetado em conformidade com PNR específico (PNR 000187- Sistema de Proteção e Combate a Incêndio - Fornos e Caldeiras);
- b) Os extintores a base de água não devem ser instalados perto das instalações onde contenham metal líquido;
- c) As instalações devem ser projetadas de modo a garantir saídas de emergência e rotas de escape em caso de emergências;
- d) As instalações devem ser projetadas de modo a se garantir a drenagem adequada e não permitir acumulação de água;
- e) As bicas de vazamento de metal ou escória devem ser projetadas para prevenir os potenciais efeitos de um derramamento ou respingos de metal ou escória líquida ou devem possuir meios de contenção temporária;
- f) As bicas de vazamento de metal ou escória de transferência e vasos de contenção de material fundido devem ser projetadas de uma maneira que forneçam um processo para desvio do material em caso de um possível derramamento;
- g) O detector de gás (por exemplo, CO e SO<sub>2</sub>) deve ser instalado no local e o alarme para evacuação deve ser ativado quando a presença de gás estiver acima do limite definido em procedimento local;
- h) Deve ser fornecida ventilação de exaustão para reduzir a poeira e a emissão de gases perigosos na respectiva área;
- i) Deve ser implementado um sistema de monitoramento ou meios de inspeção que verifique a presença de água na instalação, a fim de se evitar o contato da água com metal ou escória líquida;
- j) Quando aplicável, os equipamentos devem conter um sistema de medição contínua do fluxo de água para detectar vazamentos indesejados. O sistema de monitoramento deve ser sensível o suficiente para indicar vazamento de água por menor que seja;



PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- k) A integridade do telhado deve ser mantida para que se evite a entrada indesejada de água no ambiente que contenham metal e escória líquida;
- l) Quando aplicável, deve-se estabelecer monitoramento térmico nos refratários e carcaça dos equipamentos e panela de metal e escória líquidos a fim de se garantir a sua integridade;
- m) Os equipamentos utilizados em atividades com metais líquidos devem possuir parada de emergência, quando aplicável;
- n) Deve ser provido um sistema de abastecimento reserva de água e confiável para permitir o procedimento seguro de fechamento de emergência do processo. Esse sistema deve ser independente de energia elétrica para o seu funcionamento;
- o) Sistemas de alimentação de insumos e outros devem ser projetados ou automatizados de forma que mantenham as pessoas a uma distância segura dos pontos de carregamento;
- p) Os fornos e conversores aquecidos a gases combustíveis ou por corrente elétrica devem ter sistema de monitoramento e controle de gases nocivos que possam ser gerados durante o processo, tais como CO, CO<sub>2</sub>, óxidos nitrosos, hidrogênio ou outros;
- q) As salas de monitoramento devem ser dotadas proteções resistentes a impactos e a altas temperaturas.
- r) Deve-se aplicar monitoramento de temperatura online no convertedor;
- s) Quando aplicável, deve-se adotar indicador de nível ou outro meio de verificação de nível/volume para evitar sobrecarregamento de metal ou escória líquida nos equipamentos;
- t) Deve-se adotar um sistema de medição de nível de metal e escória para evitar sobrecarregamento nos fornos.

## 11.5.2 EPIs e ferramentas para atividades com metais líquidos:

- a) Os equipamentos de proteção individual e coletiva devem ser adquiridos de fabricantes cadastrados, de acordo com padrões e normas existentes, aprovados e certificados pelas autoridades competentes, bem como mantido e utilizados de acordo com padrões pré-estabelecidos pelos fabricantes;
- b) Deve-se adotar escudo de respingos para proteger o trabalhador durante atividades que possuam riscos de respingo de metal ou escória líquida;
- c) As ferramentas de amostragem devem possuir comprimento adequado para permitir que o amostrador execute a tarefa a uma distância segura;
- d) O detector de gás pessoal (detector de bolso) deve ser adotado quando aplicável;
- e) A utilização do traje aluminizado é mandatória aos funcionários que atuam diretamente em atividades e locais com risco de projeção de metal ou escória líquida;
- f) Empregados que trabalham com metal ou escória líquida devem usar óculos especial de proteção para visualizar os banhos de materiais fundidos, evitando o cansaço visual ou potencial dano à visão;
- g) Ferramentas aplicadas para remoção da escória, perfuração e vazamento de metal e escória devem estar livres de ferrugem e umidade antes do uso;
- h) Empregados que trabalham em áreas que contenham metal ou escória líquida devem usar roupas de proteção a temperatura elevada quando forem acessar regiões com risco de contato.

## 11.5.3 Requisitos para transporte e equipamentos de transferência de metais e escória líquida

- a) Quando aplicável, os equipamentos de transferência devem ser dotados de sensores de localização ligado ao sensor de inclinação do equipamento, ou sensor de fim de curso, a fim de se garantir que o derramamento do metal ou escória líquida seja feito em local correto;
- b) Deve-se estabelecer rotas de transferência de metal ou escória líquida concebidas de acordo com as normas que minimizem o risco de derramamento;
- c) Equipamentos de transferência devem possuir sinalizadores audíveis e visuais quando o metal fundido estiver sendo transferido;
- d) Quando aplicável, as pontes rolantes de transferência de metal líquido devem possuir sensores anticolisão;
- e) Cabines de veículos e posições operacionais, sempre que praticável, expostas a respingos, explosão ou projeção de metal líquido devem ser protegidas com material apropriado (barreiras de proteção);
- f) As superfícies dos equipamentos que entrem em contato com o metal líquido devem ser revestidas de forma a prevenir reações exotérmicas e vazamento;
- g) Equipamentos de transferência devem ser projetados para suportar a exposição a altas temperaturas.

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

## 11.5.4 Tratamento e refrigeração de gases:

- a) Quando aplicável, os sistemas de lavagem e tratamento de gás devem ser providos de instrumentação para monitorar:
  - I. Composição do gás gerado (para monitorar a porcentagem de H<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> e fornecer alarmes/intertravamentos adequados);
  - II. Vazão e temperatura do gás;
  - III. Alarme de nível de água do lavador de gás;
  - IV. Intertravamento para vibração excessiva do ventilador;
  - V. Temperatura das mangas dos filtros;
  - VI. Monitoramento de pressão.

## 11.5.5 Sinalização, avisos e emergências:

- a) Locais de processamento de metal fundido devem possuir buzinas audíveis exclusivas que operem acima do ruído ambiente, que podem ser ouvidas para avisar sobre vazamento não controlado de metal, escória ou reações adversas;
- b) Placas de aviso devem ser duráveis no ambiente em que serão utilizadas, padronizadas e de fácil visualização;
- c) Deve-se existir “Placa de advertência” com informação clara e permanente informando a proibição do tráfego de pessoas não autorizadas nas áreas de manuseio de escória e metal quente com tamanho.

## 11.6 Requisitos para procedimentos

### 11.6.1 Requisitos gerais para procedimentos

- a) Produtos inflamáveis e combustíveis devem ser mantidos distantes das áreas de trabalho com metais e escória líquida;
- b) As zonas de segurança metal e escória líquida devem ser definidas e documentadas como parte dos procedimentos operacionais;
- c) Devem ser estabelecidos programas de manutenção preventiva para todos os equipamentos críticos utilizados nos processos de manuseio de metal e escória líquida;
- d) Quando aplicável, os equipamentos que recebem metais líquidos devem ser pré-aquecidos para que a umidade seja removida e que se evite choque térmico;
- e) Quando aplicável, deve-se adotar monitoramento visual de nível para evitar sobrecarregamento de metais líquidos nos equipamentos;
- f) Sistemas de comunicação e sinalização devem ser aplicados de forma consistente para reduzir o risco de exposição a pessoas que trabalham nas operações de escória e metal líquido;
- g) Os materiais e insumos devem ser armazenados de modo a evitar umidade que possa reagir com metal e escória líquida;
- h) Recipientes fechados de insumos estão proibidos de serem adicionado diretamente no metal líquido, devido ao risco potencial de explosão.

### 11.6.2 Emergência e resgate:

- a) Deve ser garantido aos trabalhadores que manuseiam, escória e metal líquido um Serviço de Resgate de Emergência, para o qual deve:
  - I. Constar no cenário de emergência o atendimento de ocorrência envolvendo, metal e escória à temperatura elevada;
  - II. Promover treinamentos da equipe de brigada para apoio em caso de necessidade de atendimento e resposta a emergência;
- b) O plano de emergência deve ser desenvolvido para incluir a comunicação de um evento, rotas de fuga eficazes, e plano de abandono de área para as pessoas expostas ao contato direto ou indireto com materiais quentes, e para situações de vazamento espontâneo, para parada dos equipamentos e isolamento da área em emergências;

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

- c) No momento de carregamento do forno não pode haver empregados posicionados na região da abobada;
- d) Deve-se estabelecer controle de acesso a abobada do forno para evitar acesso quando o forno estiver ligado.

### 11.6.3 Requisitos para transporte e equipamentos de transferência de metais líquidos

- a) Equipamentos de transferência exigem um plano de transferência que inclui rotas e controle sobre a velocidade de transferência;
- b) Meios de isolamento e sinalização devem ser aplicados quando a rota é compartilhada por outros veículos;
- c) Movimento de elevação de metal e escória líquida por controle remoto só poderá ocorrer:
  - I. Se o local de controle retira o indivíduo da exposição iminente para manuseio, metal fundido e os riscos associados;
  - II. Se o campo visual da área pode ser mantido em todos os momentos durante o processo de transferência.

### 11.6.4 Requisitos para inspeção e monitoramento:

- a) Deve-se estabelecer inspeção periódica e, quando aplicável, inspeção pré-uso dos equipamentos, ferramentas e acessórios de transporte e manuseio do metal e escória líquida;
- b) Deve ser estabelecido mecanismos e programas estabelecidos para avaliar rotineiramente a integridade dos equipamentos (forno, convertedor, granulador, recipientes etc.) associados ao processo envolvendo metal ou escória líquida;
- c) Os parâmetros operacionais de controle do processo devem ser monitorados continuamente;
- d) Os programas de inspeção devem ser estabelecidos para sistemas de exaustão de gases associados às operações metal líquido antes de serem colocados em serviço;
- e) Devem ser estabelecidos processos para monitoramento de rotina dos controles instrumentados e inspeção visual ao redor do sistema de refrigeração de água para garantir que vazamentos não passem despercebidos;
- f) Dispositivos de alarme de monitoramento do processo devem ser monitorados rotineiramente para identificar parâmetros operacionais aproximando ou excedendo os limites do projeto.

Cópia não controlada

## 12. RAC 12 – TRABALHO A QUENTE

### 12.1 Prefácio

Uma proporção significativa dos acidentes críticos na Vale ocorreu durante a execução de trabalho a quente. Os principais fatores contribuintes desses incidentes foram:

- Ferramenta/equipamento/dispositivo inadequado/ausente.
- Falha na identificação e avaliação dos riscos.
- Conhecimento/Habilidade.
- Falha no planejamento/programação de manutenções preventivas.
- Falha na definição de medidas de controle.

### 12.2 Objetivo

Estabelecer requisitos mínimos para realização de trabalhos a quente na Vale.

### 12.3 Aplicação

Atividades que possam produzir fontes de ignição, como chamas ou faíscas com potencial para gerar incêndios. O trabalho a quente inclui solda com arco elétrico e a gás, solda aluminotérmica ou exotérmica, goivagem, esmerilhamento, queima e desbaste, entre outros. Em áreas classificadas como inflamáveis, todas as atividades que gerem atrito ou calor são enquadradas como trabalho a quente.

### 12.4 Exceções:

- Fontes de calor utilizadas em processos produtivos a partir de máquinas e equipamentos (ex: fornos, caldeiras, fogões etc.);
- Manuseio de metal líquido;
- Utilização de lixadeira no processo de vulcanização;
- Armazenagem de cilindros para trabalho a quente fora do momento da execução da tarefa de trabalho a quente<sup>32</sup>.

### 12.5 Definições importantes:

- Área classificada:** Áreas em que uma atmosfera explosiva está presente ou é esperada que esteja presente em quantidades tais que requeiram precauções especiais para construção, instalação e utilização de equipamentos (PNR 000027).
- Áreas destinadas para o trabalho a quente:** áreas projetadas para o trabalho a quente, com estruturas e medidas de controles próprias para essa atividade. Geralmente são ambientes mais controlados, tais como setores de caldeiraria, usinagem, solda (pipeshop) e box nas oficinas de manutenção. As áreas destinadas apresentam maior segurança para realização do trabalho a quente, necessitando de menos medidas de controles adicionais.
- Áreas não destinadas para o trabalho a quente:** são locais que não foram originalmente projetados para trabalho a quente e por isso não possuem medidas de controle próprias para essa atividade. Geralmente, são ambientes menos controlados e possuem maior potencial de risco de incêndio/explosão, como transportadores de correias, subestações elétricas próximos a materiais combustíveis, áreas verdes, postos de combustíveis, armazenamento de insumos/líquidos inflamáveis, armazenamento de gases, tancagem, dentre outros.
- Autorização de trabalho a quente:** processo pelo qual o dono de uma área não destinada para trabalho a quente realiza a liberação para execução do trabalho a quente, utilizando formulário específico. Esse processo independe do processo da aplicação da PTS – Permissão de Trabalho Seguro (PNR-000031).

<sup>32</sup> Para armazenagem, ver PNR 00036 - Manuseio de produtos perigosos.

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

- **Sistema de proteção contra incêndio (SPCI):** Qualquer dispositivo ou sistema de alarme de incêndio ou dispositivo ou sistema de extinção de incêndios, ou combinação deles, que seja projetado e instalado para detectar, controlar ou extinguir um incêndio ou alertar os ocupantes, ou o corpo de bombeiros, ou ambos, de que um incêndio ocorreu. Consultar PNR-000015 Sistemas de Proteção e Combate a Incêndio – Geral.
- **VRD (Dispositivo de Redução de Voltagem):** é um dispositivo de segurança incluso em equipamentos de soldagem, com a função de reduzir a tensão em vazio para garantir a menor possibilidade de um choque elétrico ao soldador.

## 12.6 Requisitos para equipamentos e instalação

### 12.6.1 Requisitos gerais para equipamentos e instalação:

- a) Deve-se adotar extintores de incêndios destinados para a tarefa de trabalho a quente;
- b) As estruturas e edificações de trabalho a quente devem ser aterradas;
- c) Deve-se garantir integridade do aterramento do circuito de alimentação das máquinas de solda;
- d) Se o trabalho a quente for realizado em tanques, recipientes fechados ou locais onde líquidos ou gases possam estar presentes, deve-se testar medir a concentração de a área de trabalho a quente para vapores/gases inflamáveis na área de trabalho a quente antes e continuamente durante o trabalho usando detectores de gás;
- e) Se as leituras do limite inferior de inflamabilidade (LII) excederem 1%, a atividade não deve ser iniciada e medidas para limpar a área de acúmulos de vapores/gases inflamáveis e identificar a fonte para ação corretiva adicional devem ser tomadas;
- f) Deve-se implementar sistema de exaustão/ventilação de fumos metálicos onde não houver ventilação natural;
- g) Caso sejam utilizados gases, deve-se usar reguladores de pressão calibrados, certificados e em conformidade com o gás empregado;
- h) Deve-se adotar proteção ocular contra radiação UV.

### 12.6.2 Requisitos para transporte e acondicionamento de materiais ou equipamentos de trabalho a quente durante a execução da tarefa:

- a) O transporte e o acondicionamento do cilindro durante a execução da tarefa devem ser feitos em dispositivo projetado para tal ou com validação da Engenharia.

### 12.6.3 Requisitos para isolamento e sinalização (aplicáveis para todo tipo de trabalho a quente):

- a) Deve-se adotar sinalização de alerta sobre a execução do trabalho a quente;
- b) Deve-se adotar área livre de no mínimo 15 metros a partir do ponto de execução do trabalho a quente sem a presença de pessoas ou materiais e equipamentos combustíveis;
- c) Na impossibilidade de se adotar área livre de 15 metros, deve-se isolar a área com barreiras físicas de proteção, que sejam não combustíveis;
- d) Os equipamentos ou materiais combustíveis que não possam ser retirados do isolamento ou mantidos na área livre devem ser protegidos com barreiras, como mantas térmicas;
- e) Caso o local de trabalho a quente possua abertura de piso inferior ou superior, a determinação da área de trabalho a quente deve considerar o risco de passagem de fontes de ignição para os níveis inferiores ou superiores;
- f) Em áreas remotas, onde a implementação de área livre e o isolamento for absolutamente inviável, deve-se adotar as seguintes medidas de controles adicionais:
  - I. Realizar o aceiro do local ou molhar a vegetação;
  - II. Adotar bombas costais;
  - III. Aumentar a quantidade de pessoas na vigilância e o tempo de monitoramento, conforme procedimento ou análise de risco local;

### 12.6.4 Requisitos para áreas destinadas para trabalho a quente:

- a) Para que seja considerada destinada para trabalho a quente, a área deve atender aos seguintes critérios:

- I. Ausência de materiais, produtos ou equipamentos combustíveis, desconsiderando os materiais e equipamentos que estarão em uso no trabalho a quente;
- II. Possuir estrutura de trabalho própria para o trabalho a quente, como bancada;
- III. Possuir armário antichamas para guarda de materiais inflamáveis;
- IV. Possuir proteção por sprinkler, caso paredes e teto sejam de materiais combustíveis (conforme definição do projeto de incêndio da área);
- V. Possuir extintores extras para a atividade, além dos extintores oferecidos pelas áreas de emergência locais já presentes no local;
- VI. Os cilindros a gás devem ser isolados do risco de projeção de fagulhas;
- VII. Receber inspeções periódicas para verificar presença de materiais combustíveis, com periodicidade definida localmente.

## 12.6.5 Requisitos específicos para áreas classificadas

- a) Deve-se aplicar esvaziamento/inertização da área para evitar acúmulo de gases que possam gerar incêndio ou explosão;
- b) A área deve possuir sistema de ventilação artificial ou natural;
- c) Deve-se aplicar isolamento de linha ou equipamento onde a tarefa vai ser executada;
- d) Deve-se adotar controle de acesso;
- e) A área deve possuir sistema hidráulico preventivo;
- f) Deve-se adotar medição de explosividade, com resultado aceitável para início da tarefa igual a 0.

## 12.6.6 Requisitos para oxicorte:

- a) O cilindro de trabalho a quente deve possuir sistema de controle de pressão e vazão com dois manômetros<sup>33</sup>;
- b) Deve ser utilizado dispositivo contra retrocesso de chama nas alimentações da mangueira e do maçarico;
- c) Deve-se adotar mangueira específica para o aparelho de oxicorte que atenda à legislação local, sem emendas.

## 12.6.7 Requisitos para uso solda elétrica:

- a) Deve-se adotar sistema VRD (Sistema Redutor de Tensão em vazio);
- b) Disjuntor DR nas tomadas e a devida identificação;
- c) Sistema homem-morto, para as soldas do tipo MIG/MAG e TIG.

## 12.7 Requisitos para procedimentos

### 12.7.1 Requisitos gerais para procedimentos:

- a) Antes do início do trabalho a quente, toda a área de trabalho deve ser inspecionada<sup>34</sup> a fim de se verificar a presença de materiais combustíveis;
- b) As ferramentas de trabalho a quente devem passar por inspeção pré-uso e periódicas;
- c) Deve-se realizar inventário de trabalho a quente de áreas não destinadas, determinando o tipo de construção e presença de materiais combustíveis ou explosivos;
- d) Os cilindros de gás devem ser instalados a, no mínimo, 3 m (três metros) do equipamento de aquecimento;
- e) Durante o uso e transporte, os cilindros devem permanecer travados no dispositivo de transporte por correntes ou outro acessório que previna sua queda;
- f) É proibido enrolar a mangueira de gases inflamáveis no corpo ou em partes do corpo durante a atividade.

<sup>33</sup> Exceto para gás GLP.

<sup>34</sup> Essa inspeção pode ser incorporada a checklists ou processos já existentes, como ART, check de materiais e equipamentos etc.



PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

## 12.7.2 Requisitos para oxicorte:

- a) É obrigatório despressurizar as linhas de gases do aparelho de oxicorte quando não estiver em uso;
- b) Em áreas não destinadas, é obrigatório a remoção dos componentes do conjunto oxicorte quando não estiver em uso.

## 12.7.3 Vigilância e monitoramento:

Para áreas classificadas e a áreas não destinadas para trabalho a quente, deve-se adotar:

- a) Vigilância durante todo o trabalho a quente, com profissional dedicado a acompanhar e verificar ocorrências associadas à incêndio ou explosão;
- b) Monitoramento, após a execução do trabalho a quente, com duração de no mínimo 1 hora, com critérios definidos em procedimento local.

## 12.7.4 Autorização para trabalho a quente:

- a) Em áreas classificadas e áreas não destinadas para trabalho a quente, deve-se aplicar autorização<sup>35</sup> para execução do trabalho a quente, contendo, no mínimo:
  - I. Informações de onde o trabalho será realizado;
  - II. Verificação do sistema de proteção contra incêndio;
  - III. Verificação do isolamento e sinalização da área de trabalho a quente;
  - IV. Verificação da presença de materiais combustíveis ou inflamáveis;
  - V. Medição da atmosfera, quando aplicável;
  - VI. Definição do tempo de vigilância e de monitoramento.

## 12.8 Requisitos para treinamento

Os empregados mapeados nesse RAC devem receber os seguintes treinamentos:

### 12.8.1 Vigias:

- a) Treinamentos no PRO de trabalho a quente

### 12.8.2 Executantes:

- a) Treinamentos no PRO de trabalho a quente;
- b) Treinamentos específicos para a atividade (ex: solda, oxicorte) a ser executada.

## 12.9 Papéis e responsabilidade

### 12.9.1 Executante de trabalho a quente:

- a) Ter dedicação exclusiva na vigilância da atividade com trabalho a quente que será realizada.

### 12.9.2 Vigia de trabalho a quente:

- a) Acionar a emergência em casos de incêndio, conforme Plano de Atendimento a Emergência local;
- b) Se dedicar exclusivamente à vigilância durante a execução do trabalho a quente.

### 12.9.3 Responsável por liberar o trabalho a quente (dono da área):

- a) Manter as áreas sob sua gestão limpas, organizadas e sinalizadas quanto ao risco de incêndio;
- b) Elaborar e manter atualizado o(s) inventário(s) das áreas não controladas sob sua gestão para execução dos trabalhos a quente.

<sup>35</sup> Caso a PTS seja aplicável, não há necessidade de se aplicar a autorização de trabalho a quente.

PNR-000069, Rev.10: 08/05/2024

## 13. RAC 13 – ABERTURA DE LINHAS E EQUIPAMENTOS:

### 13.1 Prefácio

As atividades de abertura de linhas e equipamentos na indústria em geral têm causado eventos graves envolvendo a exposição de pessoas a fluidos perigosos, a materiais com altas pressões/vazões e/ou com altas ou baixas temperaturas, causando lesões incapacitantes ou mortes.

Os principais fatores associados a estes eventos são:

- Falhas na aplicação e teste de efetividade de bloqueios (energia zero) conforme RAC 04;
- Bloqueio de energia aplicado a válvulas/dispositivos não adequados;
- Materiais perigosos e/ou resíduos não removidos das linhas e equipamentos a jusante do bloqueio;
- Pressão/vazão não aliviada;
- Materiais quentes ou frios (ex.: água, nitrogênio) não removidos;
- Abertura de linhas e equipamentos incorretos;
- Falta/falha no isolamento ao redor das aberturas;
- Falta/falha no uso de EPI adequado durante o processo de abertura;
- Falta/falha no aterramento das aberturas de linhas e equipamentos de materiais inflamáveis;
- Falta/falha no monitoramento ambiental;
- Falta/falha de monitoramento e/ou instalação de inertização em aberturas de linhas e equipamentos de materiais inflamáveis.

### 13.2 Objetivo

Estabelecer requisitos mínimos com o propósito de preservar a vida das pessoas na Vale em atividades que requerem a abertura de linhas e equipamentos conectados a um processo/sistema que contém fluidos perigosos, materiais a temperaturas altas ou baixas, materiais a alta pressão ou vazão e onde existe o potencial de exposição de pessoas.

### 13.3 Aplicação

Atividades de manutenção ou serviços que envolvam abertura de linhas ou equipamentos, a fim de garantir o controle do potencial de uma liberação de fluidos perigosos.

### 13.4 Exceções

Este RAC não se aplica a:

- Atividades rotineiras de coletas de amostras e operações de carga e descarga de produtos, executadas por profissionais capacitados e autorizados e cobertas por procedimentos operacionais específicos;
- Aberturas de recipientes não conectados a um processo/sistema (ex.: tambores, *totes*, isotanques, cilindros);
- Abertura de linhas de água a temperaturas abaixo de 60°C e pressão abaixo de 10barg;
- O uso de água, ar, vapor ou condensado, nitrogênio ou outros gases inertes oriundos de estações de utilidades e de manguueiras, válvulas e acessórios que foram projetados para este propósito, permitindo contato com a atmosfera, desde que cobertos por procedimento operacional específico;
- Abertura de hidrantes durante testes e atendimentos a emergências ou uso e teste de chuveiros de segurança e/ou lava-olhos;
- Abertura de linhas de GLP quando em uso em restaurantes (ex. fogão);
- Abertura de linhas de nitrogênio líquido, GLP e combustíveis quando a atividade é executada pelo fornecedor do produto (ex. descarregamento de carreta em tanque de armazenamento específico);
- Abertura de linhas e equipamentos de laboratório e de bancada, desde que cobertas por procedimentos operacionais específicos;
- Serviços de passagem de PIG em tubulações executados por profissionais capacitados e autorizados e cobertos por procedimentos operacionais específicos.

## 13.5 Definições importantes

- **Abertura de linha e equipamento:** abertura intencional de um duto, tubulação (incluindo *tubing*), equipamento ou conexão, liberado ou não liberado, que contém ou conteve fluidos perigosos e/ou materiais a altas ou baixas temperaturas e/ou a altas pressões/vazões, capazes de causar lesões pessoais. Pode incluir, mas não está limitada a:
  - a) Abertura de conexões (engates rápidos, flanges, conexões roscadas etc.);
  - b) Abertura de tubulações ou dutos por meio de corte a quente ou a frio;
  - c) Remoção de um ou mais parafusos dos flanges;
  - d) Abertura de válvulas e vasos sob pressão para a atmosfera;
  - e) Remoção de válvulas de bloqueio e de válvulas de retenção e seus componentes;
  - f) Instalação de flanges cegos, raquetes e figuras 8;
  - g) Abertura de mangueiras de fluidos hidráulicos pressurizados em equipamentos fixos e móveis;
  - h) Substituição de juntas de vedação em tubulações;
  - i) Remoção de flanges cegos, plugues, bujões e caps;
  - j) Desconexão de tubulações e vasos de pressão, por exemplo, de ar comprimido;
  - k) Instalação de acessórios em tubulações por meios mecânicos ou outros;
  - l) Abertura de portas, janelas ou bocais de inspeção;
  - m) Ajustes em gaxetas de válvulas ou bombas.
- **Alta pressão:** acima de 10 barg (150 psig).
- **Equipamentos:** Ativos tais como tanques, bombas, fornos, compressores, vasos de pressão, caldeiras, dentre outros.
- **Fluidos perigosos:** ver definição no PNR000198.
- **Passagem de PIG:** requisitos se encontram no PNR-000049.
- **PIG:** ver definição no PNR000198.
- **Temperatura alta:** acima de 60°C.
- **Temperatura baixa:** abaixo de 0°C.
- **Tubulações ou linhas:** ver definição de sistemas de tubulações no PNR-000198.

## 13.6 Requisitos para Instalações e Equipamentos

- 13.6.1. Os dispositivos de isolamento tais como raquetes, figuras 8, flanges cegos, e os elementos de vedação, tais como juntas, devem ser adequados à classe de pressão da linha e equipamento e compatíveis com o material contido na linha e equipamento.
- 13.6.2. Nas áreas classificadas conforme PNR-000027, os dispositivos de iluminação, instrumentos de medição, equipamentos e ferramentas devem ser classificados para uso em atmosferas inflamáveis.
- 13.6.3. Os equipamentos e as linhas devem dispor de sistemas de aterramento conforme PNR-000052.

## 13.7 Requisitos para procedimentos

### 13.7.1. Planejamento

- a) As atividades devem ser planejadas de forma a garantir o fiel cumprimento dos requisitos deste documento.
- b) Deve ser definida a necessidade de avaliação e monitoramento da atmosfera/qualidade do ar (inicial e periódica), para garantir as concentrações aerotransportadas de substâncias perigosas e os limites de explosividade ou oxigênio, dentro de limites aceitáveis, de acordo com o fluido existente na linha ou equipamento.

### 13.7.2. Bloqueio

- a) Para o bloqueio da linha e do equipamento devem ser cumpridos os requisitos estabelecidos no RAC 04 – Bloqueio, Identificação e Energia Zero.
- b) Deve-se cumprir com a seguinte hierarquia para o bloqueio de linhas e equipamentos:
  - I. Desconexão física;

PNR-00069, Rev.10: 08/05/2024

- II. Válvula de bloqueio e raquete, flange cego, figura 8;
  - III. Duplo bloqueio, dreno e vent: duas válvulas em linha fechadas com um dreno e um vent abertos entre os bloqueios ou com um dreno aberto ou uma purga aberta entre as duas válvulas fechadas;
  - IV. Duas válvulas em linha fechadas. É proibido aplicar este tipo de isolamento para gases liquefeitos sob pressão à temperatura ambiente.
- c) É proibido usar válvulas de retenção, válvulas de controle, chaves de controle de circuito e válvulas automáticas de falha em posição aberta para fazer bloqueios.
- d) Deve-se tomar medidas adicionais para garantir a integridade do bloqueio de válvulas automáticas de falha em posição fechada, através da desconexão da fonte de acionamento automático.

### 13.7.3. Preparação

- a) A preparação para a abertura deve incluir a despressurização, drenagem, venteio, purga, lavagem da linha e do equipamento.
- b) A drenagem dos conteúdos da linha e do equipamento deve ser feita para um local seguro a fim de evitar a exposição de pessoas, do meio ambiente e riscos de incêndio.
- c) Em se tratando de produtos inflamáveis, deve-se verificar a integridade do aterramento da linha e do equipamento.
- d) Em se tratando de produtos inflamáveis, deve-se fazer a inertização da linha e do equipamento que será aberto, quando indicado na Ficha de Dados de Segurança (FDS) e/ou na Análise de Riscos da Tarefa.
- e) Deve ser realizada avaliação da atmosfera/qualidade do ar (inicial e periódica), para garantir as concentrações de substâncias perigosas e os limites de explosividade ou oxigênio, dentro de limites aceitáveis, antes do início da abertura conforme definido na etapa de planejamento.

### 13.7.4. Isolamento da área da abertura

Deve-se isolar a área em torno do(s) ponto(s) de abertura da linha e equipamento com barreiras rígidas, a uma distância compatível com padrões de engenharia estabelecidos pelas normas relativas a cada produto e pressão existente na linha.

### 13.7.5. Identificação do(s) ponto(s) de abertura

- a) Os pontos de abertura devem ser fisicamente demarcados ou uma pessoa capacitada e autorizada deve estar presente no momento da abertura da linha e do equipamento.

### 13.7.6. Abertura

- a) Os procedimentos locais para realização das atividades que envolvem abertura de linhas ou equipamentos devem incluir, no mínimo:
  - I. O escopo do trabalho;
  - II. A identificação da(s) linha(s) e equipamento(s) incluídos no escopo
  - III. As funções autorizadas a executar a abertura;
  - IV. A capacitação requerida para a execução da abertura;
  - V. O(s) método(s) usado(s) para confirmar que a linha e o equipamento foram devidamente liberados, que os conteúdos foram reduzidos a níveis aceitáveis e que dispositivos de isolamento estejam efetivamente fechados e bloqueados conforme RAC-04;
  - VI. As ferramentas, equipamentos, instrumentos de medição a serem utilizados;
  - VII. Os EPIs definidos de acordo com os perigos identificados em cada fase da abertura;
  - VIII. Os métodos usados para abrir a linha e o equipamento;
  - IX. Indicação do(s) tipo(s) de monitoramento(s) e localização dos instrumentos de medição, em caso de necessidade de monitoramento conforme definido na etapa de planejamento.
- b) Nas atividades de aberturas de linhas e equipamentos que envolvam entrada em espaço confinado e trabalhos a quente devem ser cumpridos os requisitos estabelecidos no RAC 06 – Espaços Confinados e no RAC 12 – Trabalho a Quente.

## 13.8 Requisitos para treinamento

- a) Os trabalhadores que executam atividades envolvendo abertura de linhas e equipamentos devem ser treinados em Prevenção de Riscos em Abertura de Linhas e Equipamentos.
- b) Os trabalhadores que executam atividades envolvendo abertura de linhas e equipamentos em áreas classificadas conforme PNR-000027 devem possuir treinamento específico.

## 13.9 Papéis e responsabilidades

### 13.9.1. Diretores:

- a) Designar uma ou mais pessoas responsáveis por:
  - I. Desenvolver e manter os procedimentos locais de abertura, conforme descrito nos requisitos 12.7.6 a e b deste RAC;
  - II. Desenvolver e manter programas de treinamento e avaliação de trabalhadores que executam aberturas de linhas e equipamentos nos requisitos 12.8 a e b deste RAC;
  - III. Desenvolver programa de verificação de efetividade da implementação dos requisitos deste RAC;
  - IV. Assegurar os recursos necessários para o cumprimento dos requisitos deste RAC.

### 13.9.2. Gerentes da Área:

- a) Designar os profissionais qualificados que devem aprovar os procedimentos locais de abertura.
- b) Aprovar formalmente os trabalhadores autorizados a executar aberturas de linhas e equipamentos.

Cópia não controlada

## ANEXO I - Requisitos para andaimes seguros

A utilização do sistema de proteção individual contra queda pode ser dispensada para os trabalhadores que executam atividades sobre andaimes seguros, desde que todos os seguintes requisitos estejam atendidos:

- I. Inexistência de riscos ou interferências externas adicionais que, direta ou indiretamente, possam afetar a segurança do trabalhador;
- II. Não seja necessário a projeção do trabalhador sobre o guarda corpo durante a realização da atividade;
- III. Andaimes estejam montados em locais onde não exista o risco de queda por colapso da superfície;
- IV. Andaimes projetados, dimensionados e montados sob responsabilidade de profissional habilitado, de acordo com normas técnicas vigentes e/ou legislação local;
- V. Andaimes metálicos, do tipo tubular, plataforma ou multidirecional, dotados de proteção nas abraçadeiras nos locais de acessos e local de trabalho;
- VI. Andaimes possuindo sapatas apoiadas em base sólida, montados em superfície plana horizontal, resistente, isenta de avarias ou deformações;
- VII. Andaime formalmente liberado para uso, através:
  - a. Verificação de conformidade com o projeto;
  - b. Emissão de documento formal de liberação, com ausência de não conformidades, realizada pelo Inspetor do Andaime e Emitente da PTS;
  - c. Placa visível com a carga máxima de trabalho permitida;
  - d. Indicação de liberação de uso através de placa de liberado.
- VIII. Sempre que o local de trabalho do andaime oferecer completa proteção contra os riscos de queda, ou seja aquele andaime que possuir:
  - a. Guarda corpo com altura mínima de 1,20 m para o travessão superior, travessão intermediário a 70 cm do piso e rodapé de 20 cm em todo o perímetro;
  - b. Escada de acesso incorporada à estrutura;
  - c. Fechamento com portão ou outro meio de proteção para os vãos gerados pelos meios de acesso ao local de trabalho;
  - d. Em caso de acesso por alçapão, este deve possuir barreira física e rígida ao seu redor, de modo a impedir a queda de pessoas.

A dispensa da utilização do sistema de proteção individual contra queda não é aplicada aos andaimes suspensos, em balanço, apoiados móveis (rodízio) e plataforma cremalheira.

As demais situações que envolvam atividades realizadas em andaimes e que possam gerar risco de queda com diferença de nível superior a 1,80 m devem possuir medidas de controle adotadas e definidas na análise de risco, principalmente com relação aos meios de acesso ao local de trabalho do andaime.



## ANEXO II – Conteúdo para o plano de trânsito interno

O plano de trânsito deve incluir, no mínimo, os seguintes elementos básicos:

- a) Objetivo:
  - I. Finalidade do plano de trânsito interno.
- b) Responsabilidades:
  - I. Descrever as responsabilidades no âmbito do plano de trânsito interno.
- c) Regras de Trânsito - Descrever regras locais de/para:
  - I. Trânsito (gerais) e circulação, incluindo ultrapassagens.
  - II. Limites de velocidade, considerando inclusive condições climáticas adversas.
  - III. Distâncias de segurança e áreas restritas (zonas de exclusão).
  - IV. Estacionamento (posição, distância, etc.).
  - V. Aproximação de equipamentos móveis ou áreas de equipamentos móveis.
  - VI. Acesso de caminhões/cargas, uso de escolta/batedores.
  - VII. Trânsito de cargas especiais (produtos químicos, explosivos, metais líquidos).
  - VIII. Emergências (por exemplo, colisão, tombamento, incêndio, explosão, projeção de material, prensamento e atropelamento) e reboques.
  - IX. Situações anormais em veículos automotores e equipamentos móveis.
  - X. Interação entre veículos e equipamentos, incluindo as diretrizes quanto ao uso de meios de comunicação.
  - XI. Comunicação entre pedestres, veículos e equipamentos.
  - XII. Bloqueio de vias.
  - XIII. Preferência entre os tipos de veículos/equipamentos e pedestres;
  - XIV. Instruções sobre áreas de perfuração, desmonte e cerco de desmonte, quando aplicável.
- d) Estacionamento:
  - I. Descrever as áreas de estacionamento por tipo de veículo e seu posicionamento.
- e) Vias de Trânsito - Descrever o processo para definição e revisão das vias de trânsito (projeto, layout, direções, inclinações, superfície, controle de tráfego). As vias devem ser definidas de forma a:
  - I. Maximizar a segregação de veículos/equipamentos de outros objetos, incluindo pedestres, edificações, calçadas, caminhos seguros e outros veículos/equipamentos;
  - II. Considerar os caminhos e/ou rotas em casos de emergência;
  - III. Para o transporte de metais líquidos, considerar a possibilidade de vias internas exclusivas e solicitar a aprovação de órgãos de trânsito para circulação em vias públicas.
- f) Medidas de Controle das Vias Internas e Segurança de Pedestres:
  - I. Descrever processo de definição e manutenção das medidas de controle das vias internas e segurança de pedestres (tipos de veículos, tráfego, distâncias, guardrails, barreiras de isolamento, calçadas, dentre outros).
- g) Iluminação:
  - I. Descrever processo para definição e manutenção da iluminação das vias de trânsito e operação.
- h) Sinalização:
  - I. Descrever processo para definição e manutenção de sinalizações de trânsito (limites de velocidade, direções, permissões e proibições, áreas de estacionamento, faixas de pedestres, cruzamentos ou rotatórias, passagem em nível, entre outras).

## ANEXO III – Critérios Mínimos para Plano de Rigging

No Plano de Rigging deve constar, de forma imprescindível, as seguintes informações técnicas:

a) Dados Gerais:

- I. Nome da empresa, local de trabalho, área de trabalho, peça a ser içada/movimentada, peso da peça;
- II. Memória de cálculo, os projetos de dispositivos, os desenhos demonstrativos de todas as fases de içamento, as posições mais críticas e as folgas previstas em relação às interferências.
- III. **Etapas onde será obrigatória a supervisão pelo supervisor de Rigging, sendo obrigatório no mínimo durante o içamento da carga.**

b) Detalhamento Operacional:

- I. Identificação do guindaste: marca, modelo, capacidade nominal e área de patolamento;
- II. Configuração do guindaste: lança, capacidade do guindaste, peso líquido da peça, peso dos acessórios e moitão, raio de operação, peso bruto da carga, passadas de cabo (número de pernas do cabo), contrapesos, posicionamento das sapatas, comprimento do JIB, ângulo do JIB e etc;
- III. Porcentagem de utilização do guindaste: classificação em porcentagem da utilização do guindaste na operação em questão;
- IV. Capacidade bruta do guindaste: conforme valores das tabelas de cargas e digrama de içamento do guindaste, fator de segurança, taxa de ocupação.

c) Içamento:

- I. Determinar os acessórios de içamento, laços de cabos de aço (unidades), capacidade dos cabos, manilhas, capacidade das manilhas, tipo de amarração, outros materiais, capacidade de outros materiais, desenho da amarração.

d) Patolamento e posicionamento:

- I. Força na sapata/carga máxima na patola, material de patolamento (metal ou madeira), área de patolamento, resistência mínima exigida do terreno, detalhe do patolamento e posicionamento (desenhos).

e) Informações adicionais de segurança relacionado ao içamento da carga:

- I. Velocidade máxima do vento admitida para guindaste.

f) Dados da visita do local/área (quando aplicável):

- I. Data da visita técnica, nome do responsável pela visita técnica, nome do responsável pelo fornecimento da informação, data da elaboração, nome do responsável pela elaboração, data da revisão, nome do responsável pela revisão.

g) Desenhos:

- I. Layout completo da operação com vistas superiores, laterais, perspectivas, interferências (redes elétricas, equipamentos, instalações, vias, acessos, canaletas, bueiros, valas, tubulações, etc) e suas respectivas cotas com desenho técnico feito à mão ou através de softwares específicos.

h) Aprovações/ciência:

- I. Assinatura do rigger próprio ou contratado, assinatura da área/cliente, assinatura do rigger revisor, quando aplicável e data.