

Curso RAC 03

Requisitos de Atividades Críticas

OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÓVEIS



BEM-VINDO

Curso RAC 03

Requisitos de Atividades Críticas

OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÓVEIS



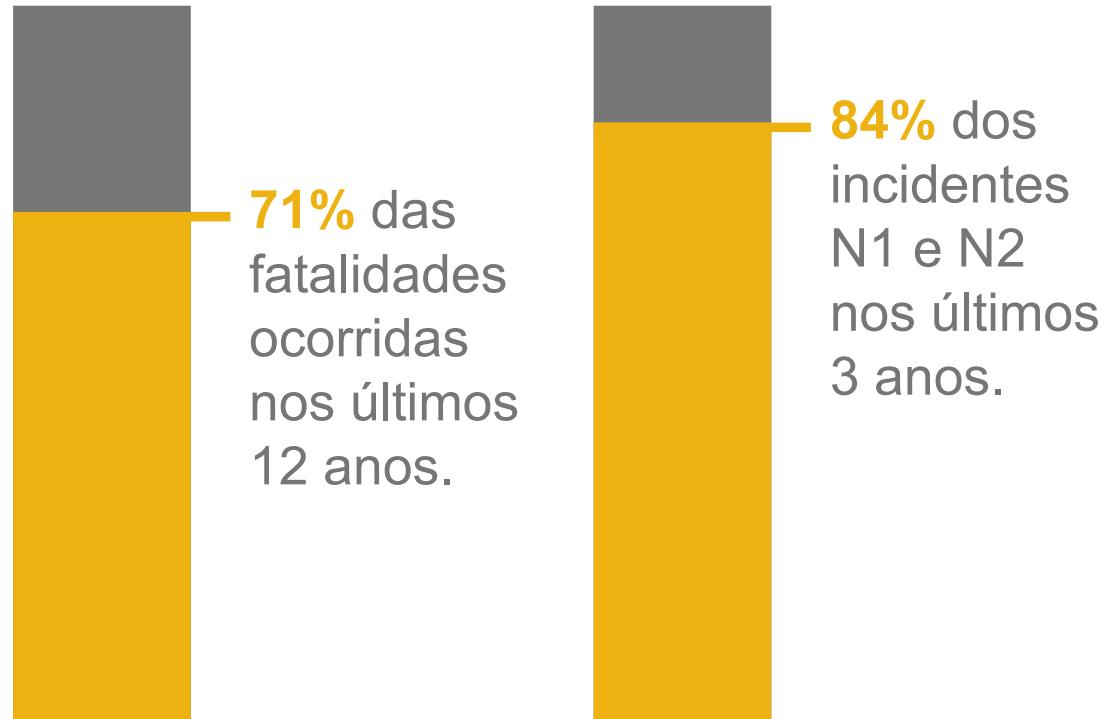
Orientações:

Esse curso possui comentários a serem feitos pelo instrutor, na aba “anotações”. A edição do conteúdo está bloqueada, para garantir conformidade do conteúdo ao documento PTP – 00813 – Requisitos de atividades críticas. Para visualizar as anotações, basta colocar o slide no modo apresentação, clicar com botão direito de mouse e selecionar “mostrar modo de apresentação do apresentador”.

RAC - Requisitos das Atividades Críticas

- Parte da Cultura de Segurança da Vale
- Aplicação essencial na execução de atividades
- Respeitam “A vida em primeiro lugar”
- Um dos principais valores da Vale

Por que os RACs foram revisados?



RAC 03

Nos últimos anos, ocorreram incidentes com potencial crítico e catastrófico, envolvendo equipamentos móveis nas áreas operacionais da Vale

PRINCIPAIS CAUSAS DESTES EVENTOS:



Condições operacionais do equipamento;



Instabilidade do equipamento;



Incêndios em equipamentos;

RAC 03

Nos últimos anos, ocorreram incidentes com potencial crítico e catastrófico, envolvendo equipamentos móveis nas áreas operacionais da Vale

PRINCIPAIS CAUSAS DESTES EVENTOS:



Velocidade incompatível para as condições da via;



Falta de visibilidade;



Barreiras de proteção com defeito ou inadequadas;

RAC 03

Nos últimos anos, ocorreram incidentes com potencial crítico e catastrófico, envolvendo equipamentos móveis nas áreas operacionais da Vale

PRINCIPAIS CAUSAS DESTES EVENTOS:



Fadiga do operador;



outros comportamentos de risco do operador.

MAS O QUE SÃO EQUIPAMENTOS MÓVEIS?

- são equipamentos propulsionados por motores a gasolina, óleo diesel, gás propano, gás natural ou eletricidade
- utilizados para movimentar e transportar materiais, ou seja: puxar, escavar, içar, mover e empurrar.

ENTRE OS MAIS UTILIZADOS, PODEMOS CITAR:

- Caminhões fora de estrada;
- Escavadeira;
- Retro escavadeira;
- Esteira;
- Tratores;
- Pá carregadeira;
- Manipulador de pneus;
- Perfuratrizes;
- Sondas;
- Empilhadeira de garfo.



REQUISITOS DO RAC 03:



consolidados e definidos a partir da análise dos fatores contribuintes de eventos



constituem as principais barreiras e elementos de prevenção e mitigação que devem ser implementados nas áreas operacionais da Vale, que possuam equipamentos móveis

objetivo de prevenir ocorrências de incidentes de alto potencial.



Metodologia BOWTIE

foi utilizada no processo de revisão para termos uma visão geral:

- das causas
- controles
- e consequências de eventos

relacionados com a operação de equipamentos móveis



REQUISITOS DO RAC 03:

- direcionados para OPERAÇÃO
- consideram os eventos com severidade real ou potencial crítica e catastrófica

Eventos que ocorram durante a MANUTENÇÃO de equipamentos móveis não foram relacionados ao RAC 03



EVENTOS A SEREM PREVENIDOS OU MITIGADOS NO RAC 03

PREVENIR OS EVENTOS DE:



Atropelamentos ou
Esmagamento



Choques elétricos



Colisões e
tombamentos



Incêndios ou explosões
de equipamentos

Aplicabilidade

O RAC 03 CONTEMPLA:

- a operação de equipamentos móveis de superfície e de mineração subterrânea, próprios, arrendados - leasing, ou alugados pela Vale
- os equipamentos de prestadores de serviço objeto do escopo do contrato da Vale e que circulam em vias públicas, áreas operacionais, áreas de lavra e vias operacionais



Os requisitos para a operação **SEGURA** não são apenas para os equipamentos, mas para as vias de circulação e áreas de operação de equipamentos móveis.





Os requisitos do RAC 03 não se aplicam aos seguintes veículos e equipamentos:

- Veículos automotores cobertos pela RAC 02;
- Equipamentos que se movimentam exclusivamente sobre trilhos ferroviários;
- Carregadores de navios;
- Pontes rolantes;
- Monovias;



Os requisitos do RAC 03
não se aplicam aos
seguintes veículos e
equipamentos:

- Plataformas de trabalho aéreo;
- Recuperadoras e empilhadeiras de pátio;
- Pré-requisitos para o transporte de produtos perigosos;
- Equipamentos destinados ao atendimento a emergências.

Os Requisitos do RAC 03 SÃO DIVIDIDOS EM DIFERENTES TIPOS:

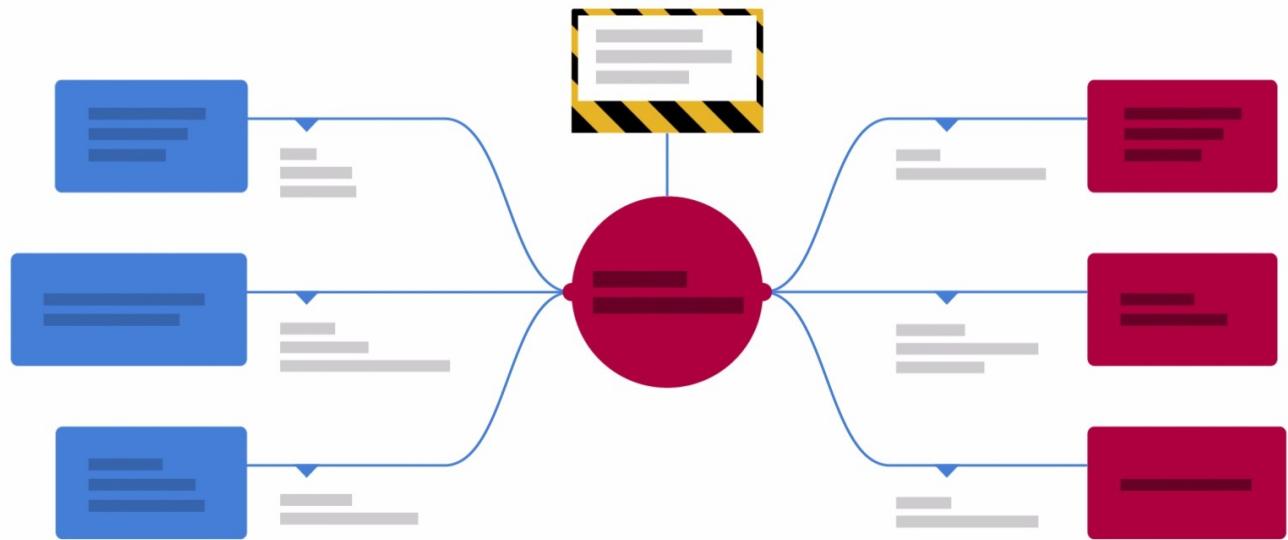
1. Requisitos para instalações e equipamentos:
 - Requisitos Gerais para vias de circulação de equipamentos móveis
 - Requisitos gerais para equipamentos móveis;
 - Requisitos específicos de acordo com equipamentos móveis
 - Requisitos para equipamentos de mina subterrânea
 - Requisitos para detecção, mitigação e prevenção de incêndios em equipamentos móveis
2. Requisitos para procedimentos;
3. Requisitos para capacitação de pessoas.



Você sabe o que é *bowtie* ou
gravata borboleta?

Bowtie:

- uma ferramenta de análise de risco muito eficiente.
- identifica o evento, as barreiras e as consequências.

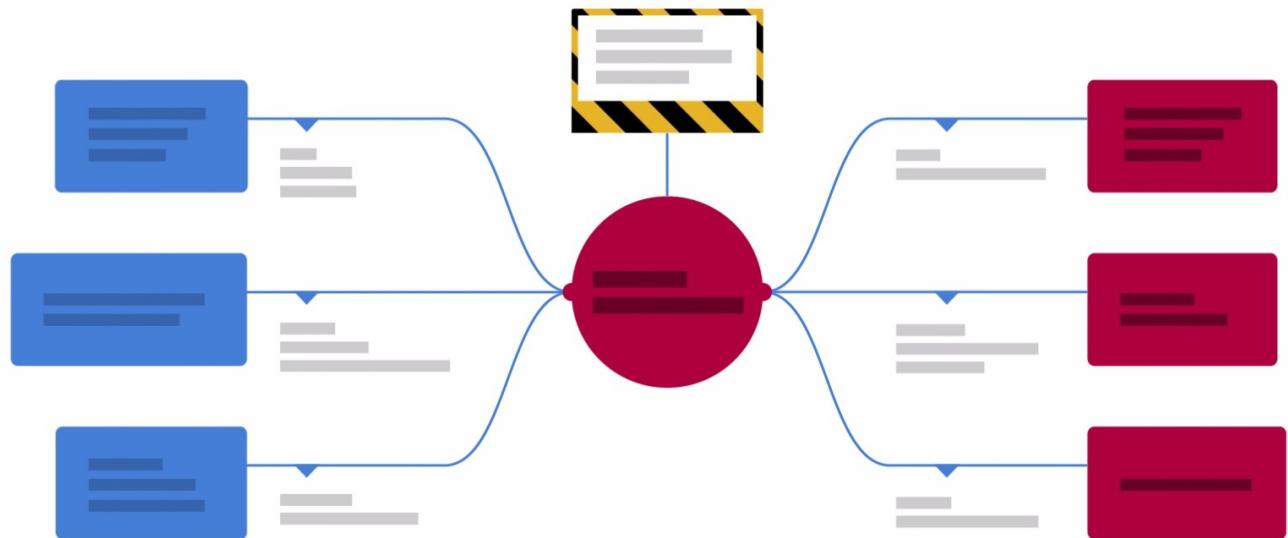


Para os RACs, os bowties auxiliam no entendimento dos requisitos.

Nesse treinamento serão mostrados alguns diagramas bowties sobre os principais eventos dos RACs.

É importante que você conheça essa ferramenta!

Assim, a leitura do documento é fundamental;

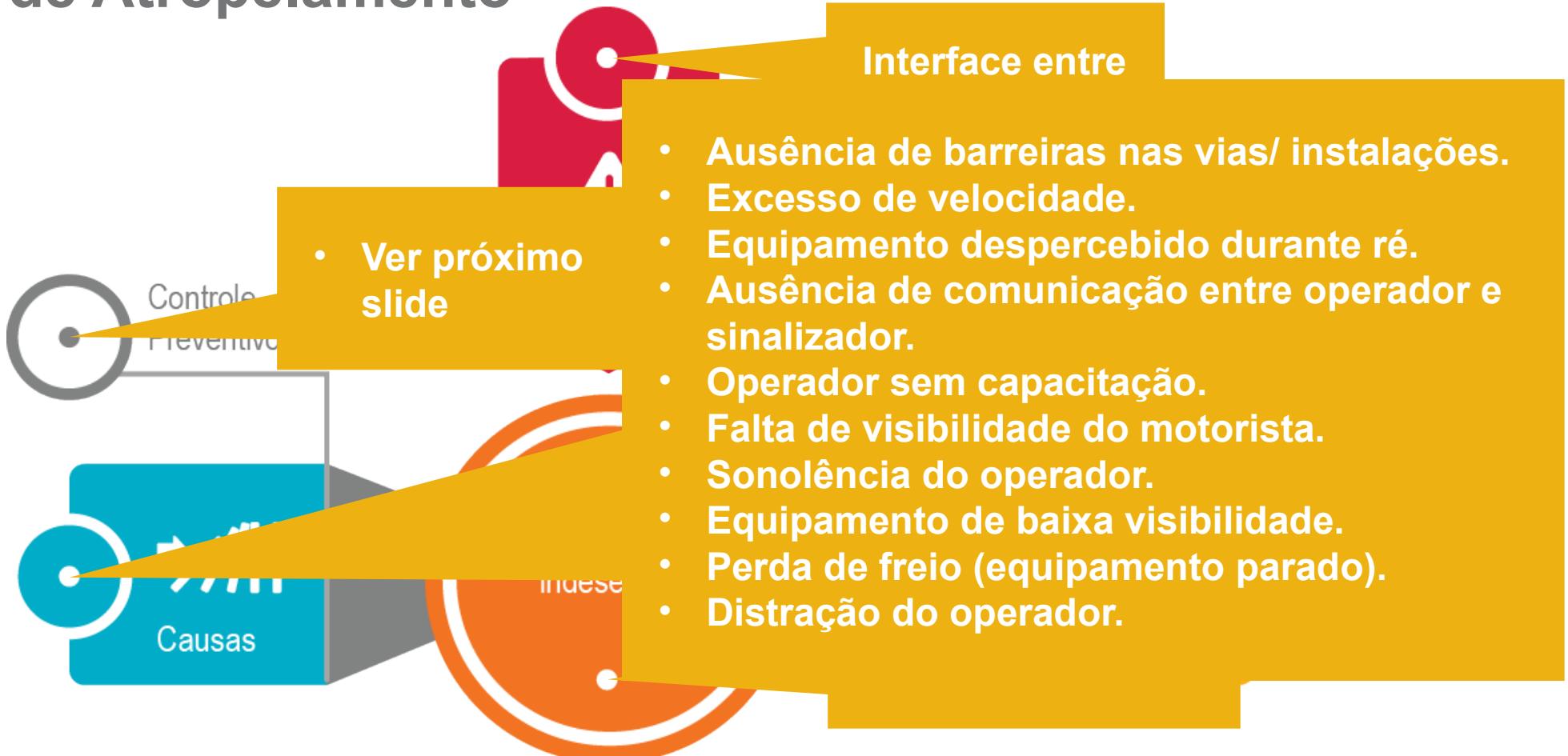


BOWTIE DE “ATROPELAMENTO”

Confira os bowtie do RAC 03
relativo aos três principais
eventos que podem ocorrer
em operações com
equipamentos móveis.



1. Bowtie de Atropelamento



1. Bowtie de Atropelamento

CONTROLES PREVENTIVOS

Ausência de barreiras nas vias/ instalações:

- Leiras de proteção ou barreiras.
- Travas ou limitadores.

Excesso de velocidade:

- Sistema de monitoramento de velocidade.
- Dispositivo limitador de velocidade.

Equipamento despercebido durante ré:

- Alarme de marcha ré.
- Luz de alerta.

Ausência de comunicação entre operador e sinalizador:

- Rádio de comunicação bidirecional.

Operador sem capacitação:

- Habilitação e treinamento.

Falta de visibilidade do motorista:

- Câmeras de vídeo.
- Coletes e capacetes refletivos.

Sonolência do operador:

- Sistema de sonolência do operador.

Equipamento de baixa visibilidade:

- Sinalização no equipamento
- Farol aceso.

Perda de freio (equipamento parado):

- Utilização de calço.

Distração do operador:

- Proibição de utilização de TV/ DVD.

1. Bowtie de Atropelamento



BOWTIE DE “COLISÃO /TOMBAMENTO”



2. Bowtie de Colisão/Tombamento



- Ausência de barrerias nas vias/instalações;
- Perda de controle do equipamento;
- Equipamento com baixa visibilidade;
- Equipamento alterado indevidamente;
- Operador sem capacitação;
- Carga acima do limite;
- Equipamento danificado/avariado;
- Proximidade entre equipamentos;
- Falta de visibilidade do motorista;
- Velocidade inadequada;
- Estouro do pneu;
- Sonolência do operador;
- Perda de freio (equipamento parado);
- Distração do operador;

2. Bowtie de Colisão/Tombamento

CONTROLE PREVENTIVO

AUSÊNCIA DE BARRERIAS NAS VIAS/INSTALAÇÕES:

- Leiras de proteção ou barreiras;
- Travas ou limitadores.

PERDA DE CONTROLE DO EQUIPAMENTO:

- Caixa de câmbio sincronizada;

EQUIPAMENTO COM BAIXA VISIBILIDADE:

- Farol acesso; Sinalização externa no equipamento.

EQUIPAMENTO ALTERADO INDEVIDAMENTE:

- Verificação e aprovação do fabricante.

OPERADOR SEM CAPACITAÇÃO:

- Habilitação e treinamento.

CARGA ACIMA DO LIMITE:

- Sinalização de capacidade máxima de carga;
- Sistema de monitoramento de carga.

EQUIPAMENTO DANIFICADO/AVARIADO:

- Manutenção preventiva;
- Inspeção de primeiro uso;
- Inspeção periódica.

PROXIMIDADE ENTRE EQUIPAMENTOS:

- Sistema de alerta de proximidade;
- Sistema de frenagem automática.

FALTA DE VISIBILIDADE DO MOTORISTA:

- Câmera de vídeo.

VELOCIDADE INADEQUADA:

- Limitação de velocidade nas vias;
- Sistema de monitoramento de velocidade.

ESTOURO DO PNEU:

- Sistema de monitoramento de pressão e temperatura;
- Válvula de alívio de pressão.

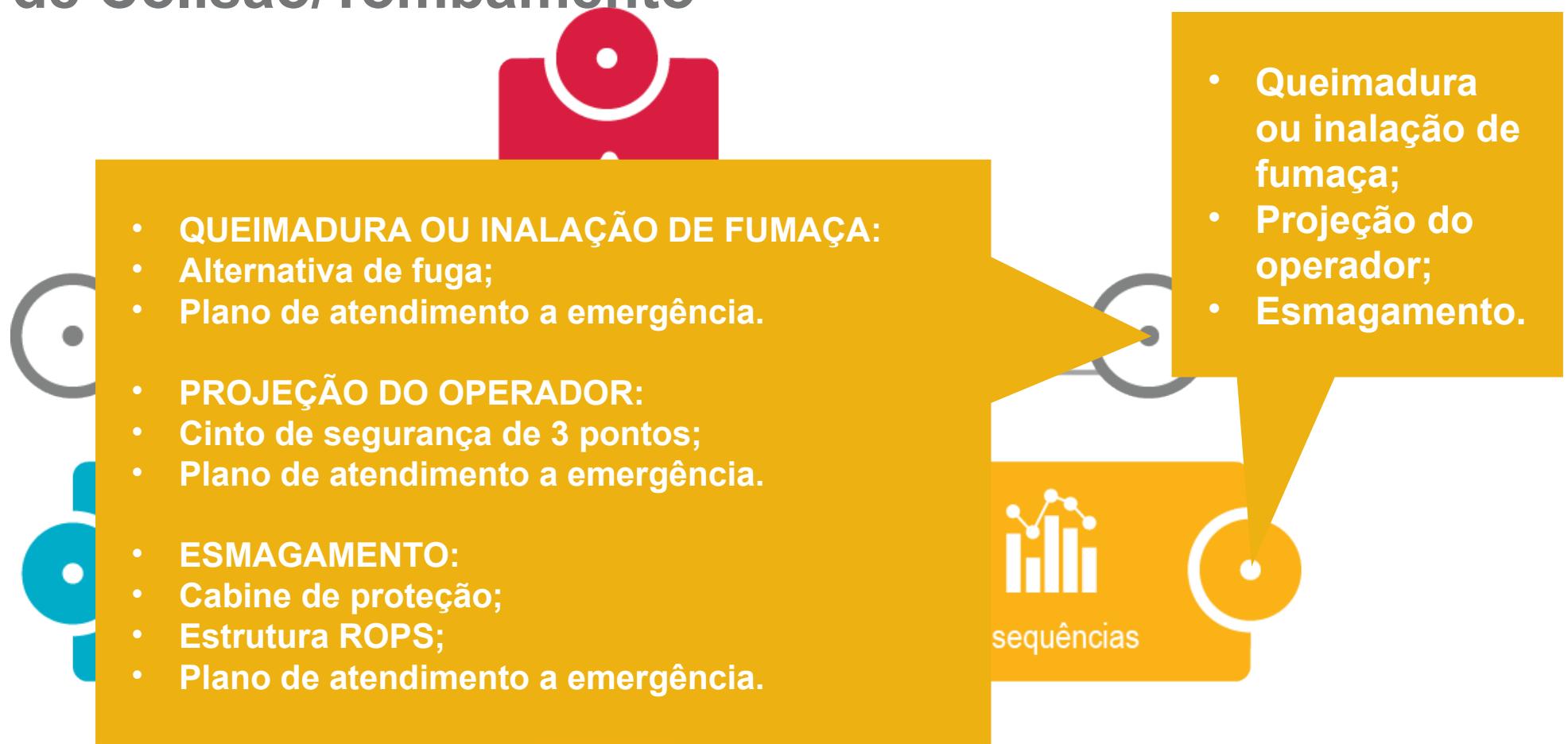
SONOLÊNCIA DO OPERADOR:

- Sistema de sonolência do operador.

PERDA DE FREIO (EQUIPAMENTO PARADO):

- Utilização de calço.
- Distração do operador;
- Proibição de utilização de TV/DVD.

2. Bowtie de Colisão/Tombamento



BOWTIE DE INÍCIO DE INCÊNDIO



3. Bowtie de Início de incêndio



- Lesão ou fatalidade por queimadura ou intoxicação;
- Explosão do pneu durante o incêndio;
- Lesão ou fatalidade por queimadura ou intoxicação em razão de permanência no equipamento;

Lesão ou fatalidade por queimadura ou intoxicação:

- Sistema automático de detecção de incêndio;
- Lógica de desligamento automático do motor;
- Extintores de incêndio;
- Canhões de grande porte em caminhões pipas.

Explosão do pneu durante o incêndio:

- Válvula para alívio de pressão no pneu.

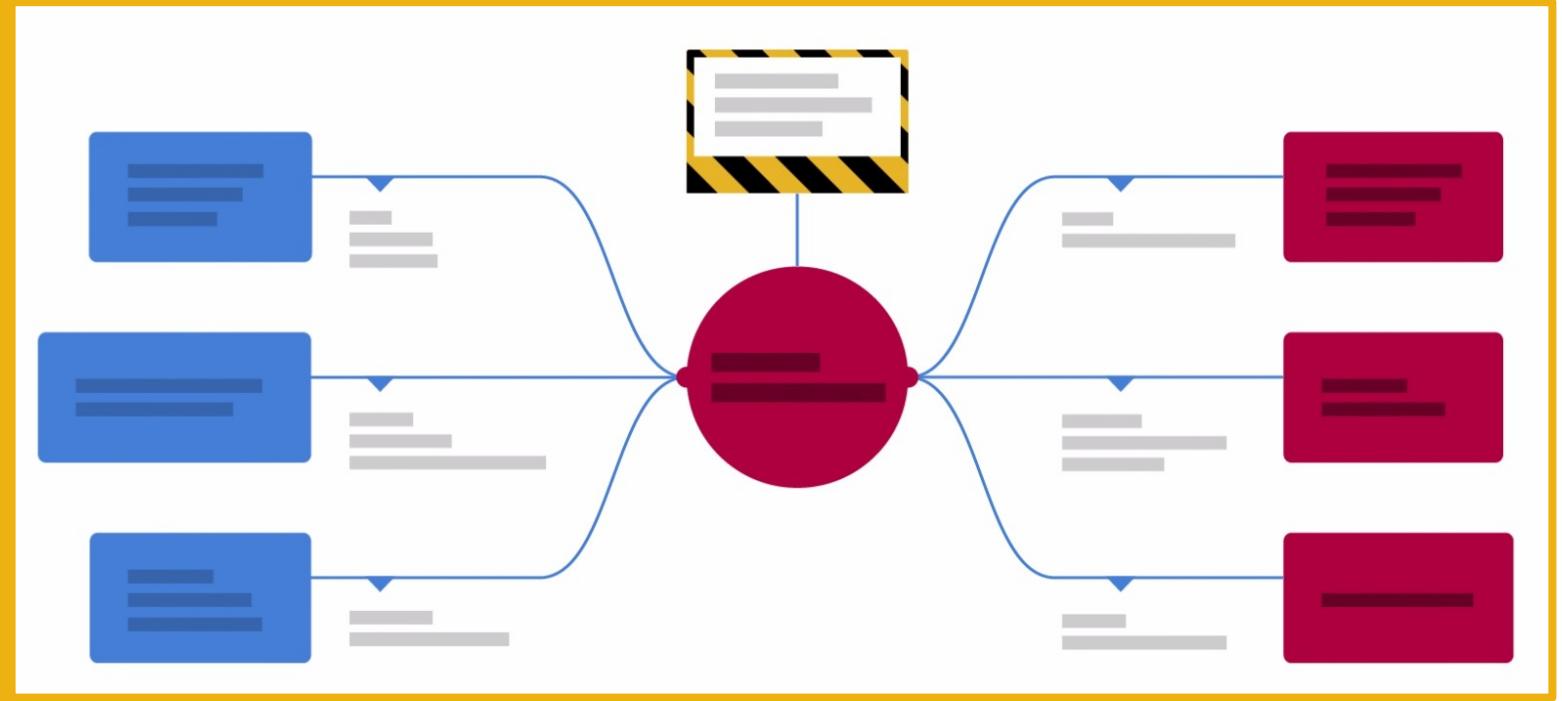
Lesão ou fatalidade por queimadura ou intoxicação em razão de permanência no equipamento:

- Sistema de abandono seguro.

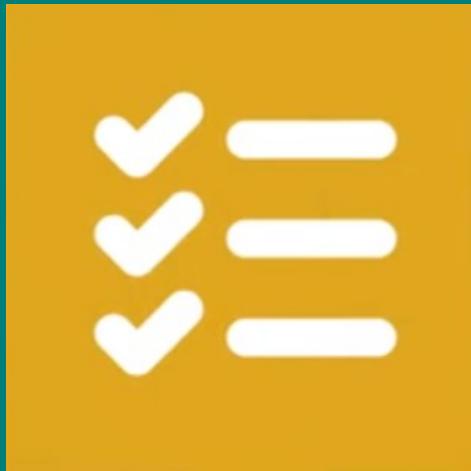


e incêndio

Para ter acesso aos
bowties na integra
**CLIQUE NA
IMAGEM AO LADO:**

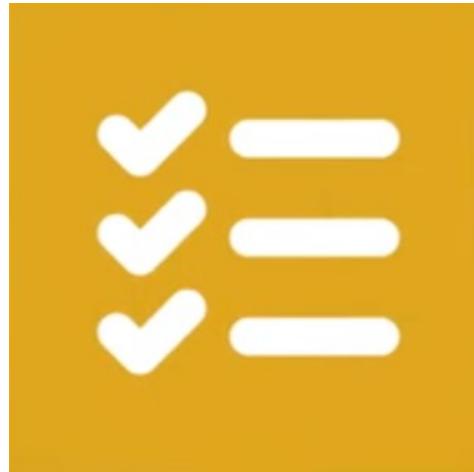


! Durante este treinamento, estes *bowties* serão utilizados para exemplificar os requisitos do RAC 03. Analise com atenção os bowties e conheça mais sobre os requisitos do RAC!



REQUISITOS PARA INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

RAC 03



**Requisitos gerais
aplicados às vias
operacionais de
circulação de
equipamentos móveis**

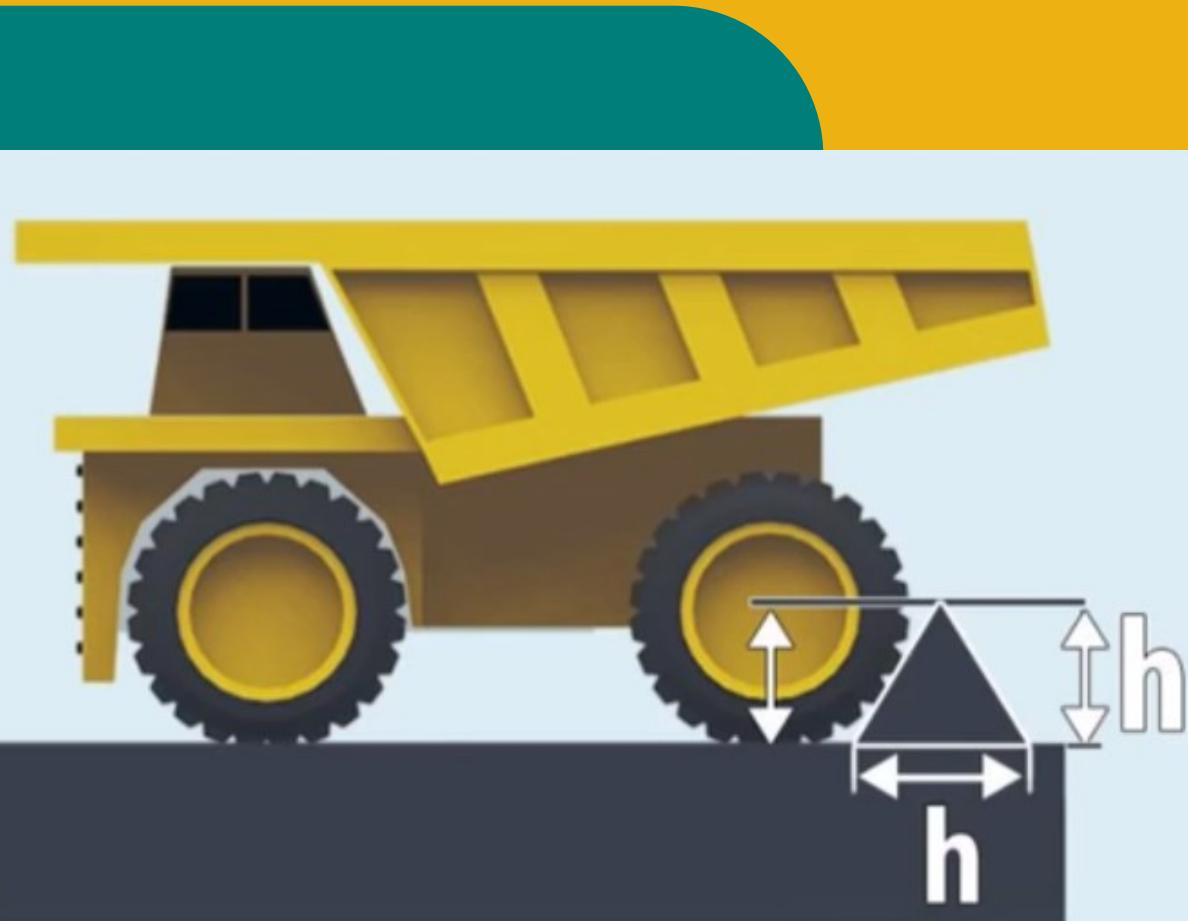
LEIRAS



- As Leiras de Proteção também são regulamentadas pela norma Norma Regulamentadora 22
- atuam como barreira física de proteção, impedindo que o equipamento caia no nível inferior caso ocorra algum tipo de falha operacional do mesmo



! Importante também a existência de leiras em outros locais, principalmente onde ocorrem movimentações críticas de máquinas e equipamentos.



Devem ser construídas com
ALTURA MÍNIMA
correspondente à **METADE DO
DIÂMETRO DO MAIOR PNEU**
entre os equipamentos que
transitam nas áreas de lavra de
superfície.

Ou seja, se o maior pneu que
circula nessa área tiver altura de
dois metros, por exemplo, então
a leira deve ter altura de no
mínimo um metro.



**As leiras devem ser construídas
em diversos locais:**

- Ao longo de escavações;
- Ao redor de equipamento elétricos, como painéis, transformadores e postes elétricos.
- Em áreas com risco de queda ou tombamento de equipamentos;



**As leiras devem ser construídas
em diversos locais:**

- No entorno de paióis de estocagem de explosivos.
- Ao redor de equipamentos durante parada em áreas de lavra.
- E nas laterais expostas das tubulações localizadas ao nível do solo ou suspensas, que estejam próximas às vias operacionais.

! EM ÁREAS DE LAVRA SUBTERRÂNEA,
ONDE NÃO HOUVER A POSSIBILIDADE
DE CONSTRUÇÃO DE LEIRAS, DEVEM-
SE ADOTAR OUTROS TIPOS DE
BARREIRAS FÍSICAS PARA O
ISOLAMENTO DA ÁREA.

SINALIZAÇÃO



Como em qualquer área operacional, é sempre importante que todas as instalações elétricas, tubulações e estruturas em áreas de mineração em geral sejam devidamente sinalizadas.



Além da sinalização, é necessária também a criação de certas condições de segurança nas proximidades de obstáculos aéreos e subterrâneos, tais como traves, limitadores e sensores de altura, para garantir a operação segura dos equipamentos móveis.

BARREIRAS DE SEGREGAÇÃO ENTRE EQUIPAMENTOS E PESSOAS



- nas áreas operacionais e nas áreas de lavra, onde houver risco significativo de contato entre equipamentos e pessoas
- devem ser instaladas barreiras físicas ou dispositivos de proteção que segreguem ao máximo o contato entre pessoas e equipamentos móveis
- passarelas aéreas, lombadas, cancelas ou luzes ativadas pelos pedestres em caminhos seguros, vias ou acessos.

COMUNICAÇÃO



- O contato entre os envolvidos nas atividades operacionais é fundamental.
- Rádios bidirecionais devem ser disponibilizados aos sinalizadores ou orientadores de vias, para que possam se comunicar com os operadores dos equipamentos móveis.

EQUIPAMENTOS MÓVEIS:

- Motoniveladoras,
- Escrêipers,
- Pás Carregadeiras,
- Retroescavadeiras,
- Escavadeiras,
- Tratores,
- Empilhadeiras,
- Manipuladores de Pneus,
- Perfuratrizes,
- Caminhões Fora de Estrada
- e Outros Caminhões

Devem
obrigatoriamente
possuir rádio de
comunicação
bidirecional

CASO **TOMBAMENTO**



Ao realizar uma manobra de ré para efetuar basculamento de minério um caminhão fora de estrada ultrapassou o limite de basculamento e acabou tombando para o banco inferior.

Após investigações, foram identificadas diversas causas que resultaram nesta ocorrência, e uma delas estava relacionada à altura da LEIRA, que estava com dimensões inadequadas.

Quais controles previstos no RAC 3 poderiam ter evitado ou mitigado este evento?

Exercitando

Quais dos eventos indesejados os requisitos do RAC 03 objetiva mitigar:

- a) **Colisão/Tombamento;**
Atropelamento / Incêndio
- b) Queda de Guindaste durante a atividade de içamento.
- c) Queda de Carga de Ponte Rolante

Exercitando

Para qual(is) equipamento(s)
abaixo os requisitos do RAC 03
não são aplicáveis?

- a) Retroescavadeira
- b) ~~Recuperação de
empilhadeiras de solo~~
- c) Caminhão fora de estrada

Exercitando

Quais as dimensões estabelecidas no RAC 03 para a construção de leiras?

- a) Não há critério para o tamanho
- b) Devem ser construídas leiras de proteção com altura mínima correspondente à metade do diâmetro do menor pneu dentre os equipamentos que operam nas áreas de lavra
- c) Devem ser construídas leiras de proteção com altura mínima correspondente à metade do diâmetro do menor pneu dentre os equipamentos



REQUISITOS GERAIS PARA EQUIPAMENTOS MÓVEIS

RAC 03

CAIXA DE CÂMBIO SINCRONIZADA



- caixa de câmbio comum, com o diferencial de que o motorista pode trocar de marcha sem necessariamente “esperar o momento certo”
- o dispositivo possui anéis sincronizadores, que facilitam o encaixe da marcha
- dispositivo obrigatório do RAC3 para caminhões.

PONTOS DE ARTICULAÇÕES



- Equipamentos móveis de grande porte, em sua maioria, possuem alguns pontos de articulação, que podem gerar risco de esmagamento ou prensamento
- Devem ter sinalização CLARA e VISÍVEL do perigo, como forma de evitar que pessoas entrem ou coloquem algum membro nestes locais

ILUMINAÇÃO AUXILIAR



- Em certas operações noturnas ou em condições de baixa visibilidade, a iluminação padrão do equipamento pode não ser suficiente.
- É obrigatório que os equipamentos móveis possuam também iluminação auxiliar.
- Ela dever ser homologada pelo fabricante ou pela área de engenharia.

SINALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO (TAG)



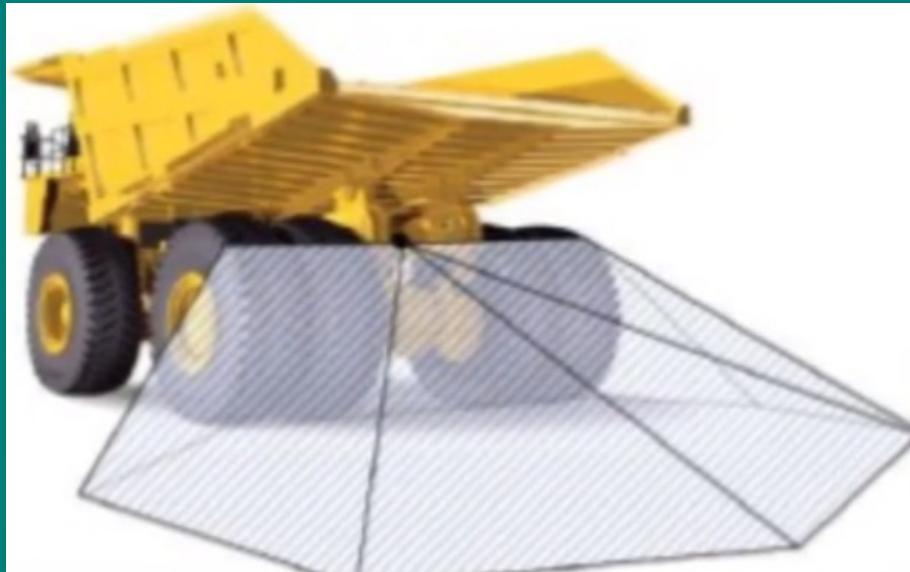
- todos os equipamentos móveis devem possuir a sinalização de capacidade máxima de carga e tara
- também uma sinalização externa contendo sua identificação – “tag”, que permita ser vista à distância.
- Isso ajuda na segurança e controle de tráfego da mina.

PROTEÇÕES DOS OPERADORES



- Todo e qualquer equipamento móvel tripulado SEM CABINE está proibido na Vale.
- Todos os equipamentos móveis devem possuir vidro laminado em sua parte frontal, segurança que mantém em conjunto os estilhaços – quando quebrado, evitando que atinjam o operador.

ALARME SONORO DE MARCHA À RÉ

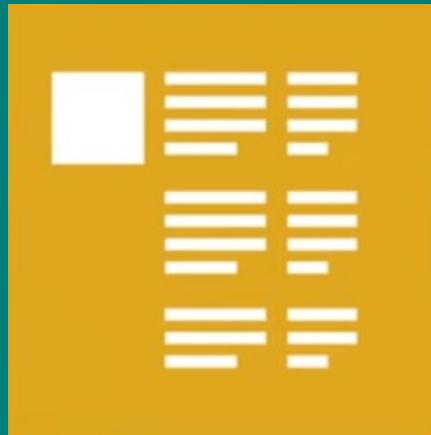


- O sinal sonoro de ré é um item obrigatório dos equipamentos móveis.
- Permite que pessoas próximas, como os sinalizadores, percebam a movimentação e saiam com segurança do caminho

! AS MODIFICAÇÕES EM EQUIPAMENTOS
MÓVEIS SÓ DEVEM SER EXECUTADAS
MEDIANTE A APROVAÇÃO FORMAL DO
FABRICANTE.



**EXERÇA SEU DIREITO DE RECUSA E NÃO
OPERE EQUIPAMENTO QUE ESTEJA
MODIFICADO SEM A DEVIDA
AUTORIZAÇÃO.**



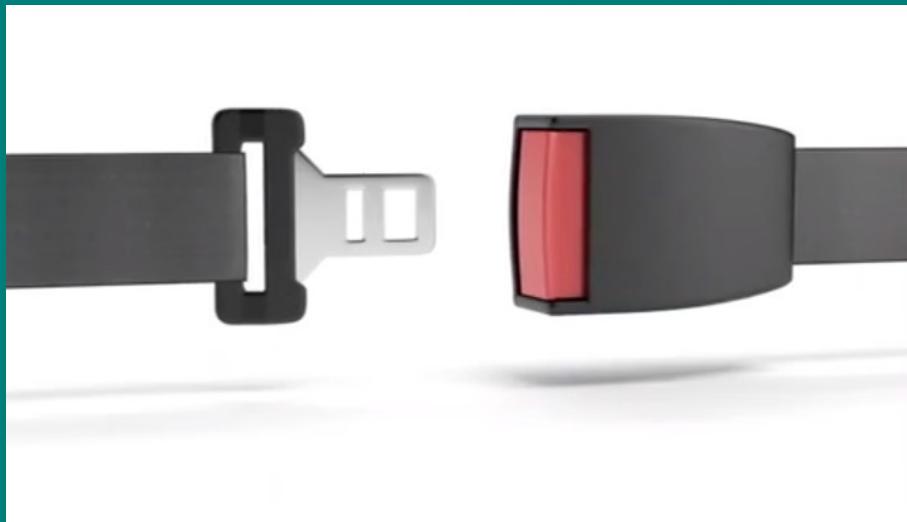
REQUISITOS ESPECÍFICOS DE ACORDO COM EQUIPAMENTO MÓVEL

RAC 03

Alguns equipamentos móveis possuem requisitos específicos.

1. Requisitos para equipamentos que operam em superfície.

CINTO DE SEGURANÇA



- Todos os operadores de **caminhões fora de estrada** e de **outros caminhões** devem utilizar obrigatoriamente o **CINTO DE SEGURANÇA DE TRÊS PONTOS**.
- No caso de caminhão fora de estrada esta obrigatoriedade é apenas para o operador.

Os demais equipamentos, como:

- Motoniveladoras,
- Escrêipers,
- Pás Carregadeiras,
- Retroescavadeiras,
- Escavadeiras,
- Tratores,
- Empilhadeiras,
- Manipuladores de Pneus e Perfuratrizes.

**devem ter
CINTO DE
SEGURANÇA DE
DOIS PONTOS.**

ESTRUTURA DE PROTEÇÃO FOPS E ROPS



- O FOPS garante a proteção do operador em caso de queda de objetos durante a operação da máquina
- O ROPS impede que a cabine do veículo seja esmagada durante sucessivos rolamentos ou mesmo um choque causado sobre ela pelo tombamento.

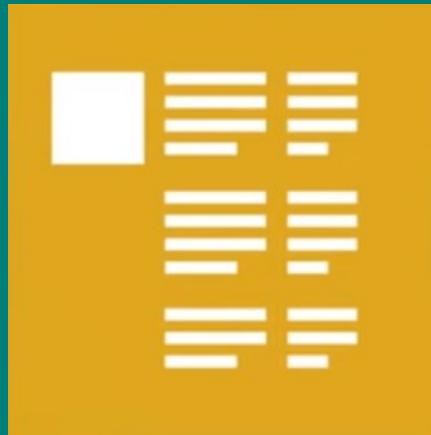
Motoniveladoras, Escrêipers, Pás
Carregadeiras, Retroescavadeiras,
Escavadeiras, Tratores e Caminhões
Fora de Estrada **DEVEM**
OBRIGATORIAMENTE POSSUIR
ESTRUTURAS FOPS E ROPS.

**Para escavadeiras estas
proteções são exigidas
somente para aquelas com
tara entre 06 e 50 toneladas.**

ALTERNATIVAS DE FUGA E DESEMBARQUE EM EMERGÊNCIAS



- Motoniveladoras; Escrêipers; Pás Carregadeiras; Retroescavadeiras; Escavadeiras; Tratores; e Caminhões Fora de Estrada
- Devem ter uma ou mais alternativas de evacuação com segurança
- Permitindo um método seguro e eficiente de fuga para os operadores em caso de incêndio



REQUISITOS PARA PREVENÇÃO DE VELOCIDADE INADEQUADA E DIREÇÃO INSEGURA

R A C 0 3

Sabemos que uma das principais causas de acidentes envolvendo operação de equipamentos móveis está relacionado a excesso de velocidade.

Requisitos criados especificamente para evitar este problema:

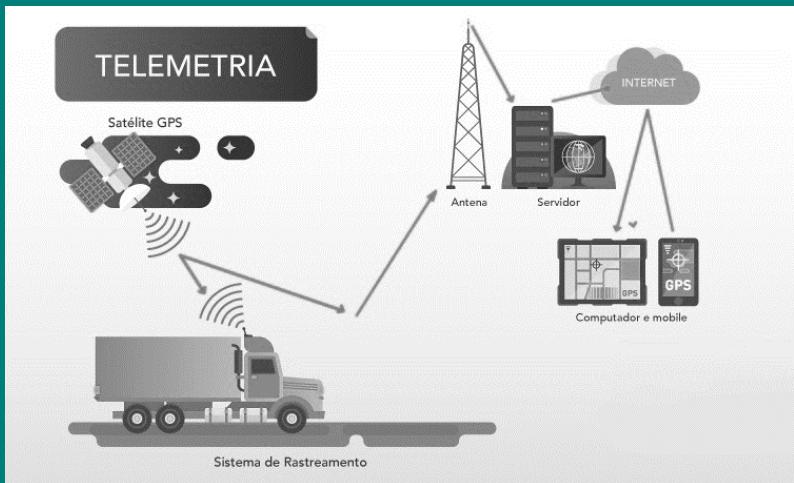
- Dispositivo limitador de velocidade
- Sistema de monitoramento de localização e velocidade - telemetria

DISPOSITIVO LIMITADOR DE VELOCIDADE



- Os equipamentos: Empilhadeiras, Manipuladores de Pneus e Caminhões Fora de Estrada deverão ter dispositivos limitadores de velocidade.
- Sua função é manter o equipamento em uma velocidade segura para a realização das tarefas.

SISTEMAS DE MONITORAMENTO DE LOCALIZAÇÃO E VELOCIDADE (TELEMETRIA)



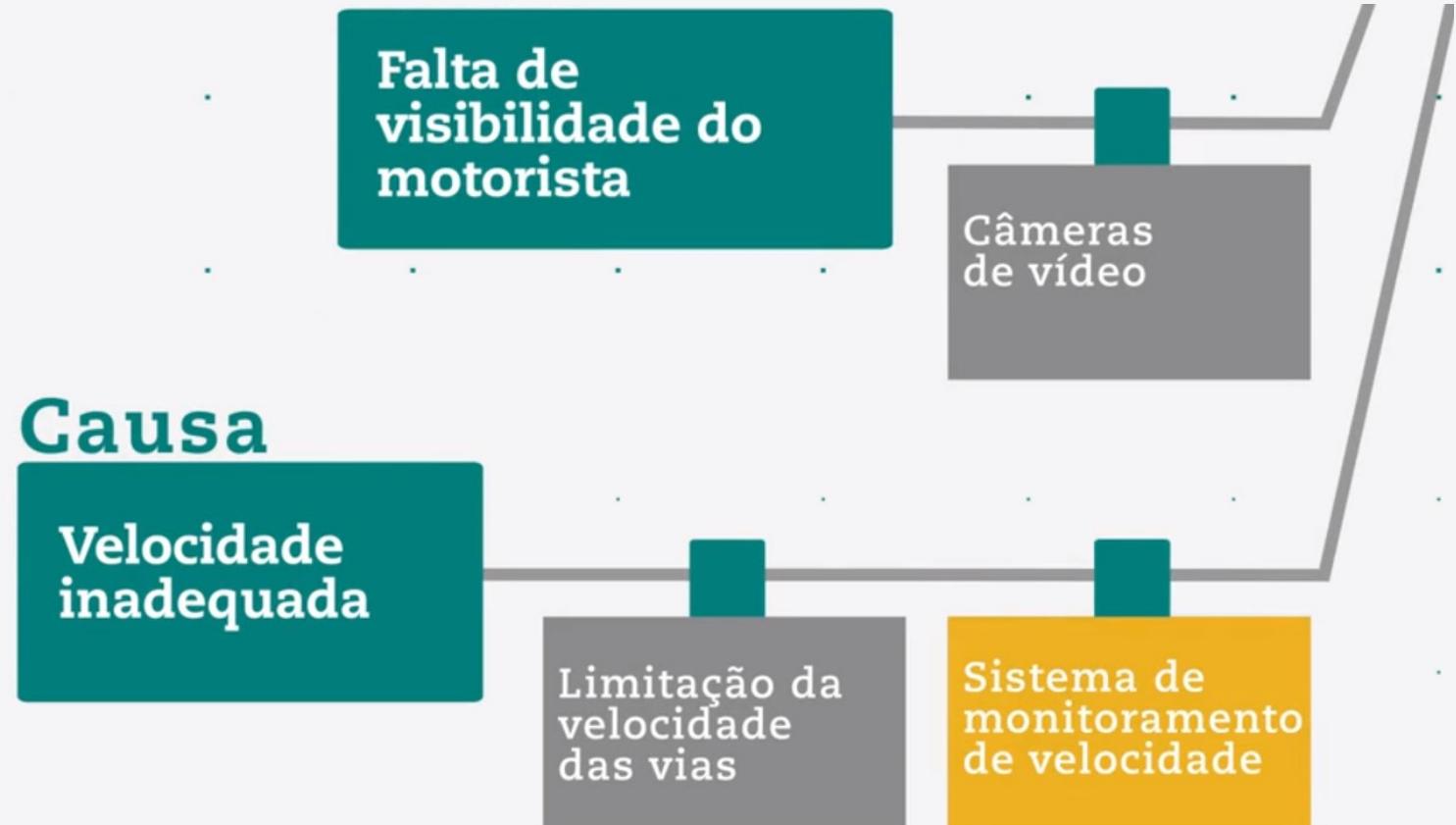
- sistema de monitoramento e gestão para caminhões fora de estrada e outros caminhões, incluindo mina subterrânea
- tecnologia sem fio, de transmissão e recepção de dados
- monitora remotamente os equipamentos móveis e veículos automotores

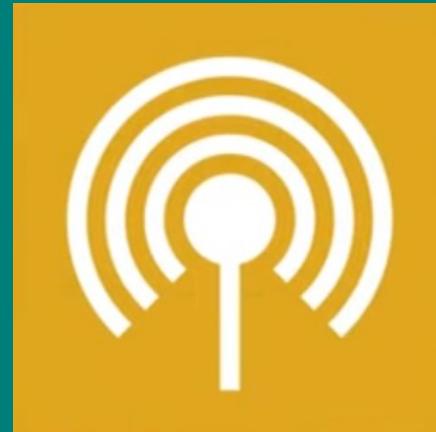
Todos os caminhões fora de estrada e outros caminhões devem possuir sistema de monitoramento de localização e velocidade.

EXEMPLO DE BOWTIE: COLISÃO/TOMBAMENTO

- São diversas as CAUSAS que podem causar uma colisão ou tombamento.
- No exemplo a causa é “velocidade inadequada”

O *bowtie* indica, entre outros requisitos, que para prevenir é utilizada a Telemetria ou Sistema de monitoramento de velocidade





REQUISITOS CONTRA COLISÃO ENTRE EQUIPAMENTOS MÓVEIS

RAC 03

Considerando a seriedade dos eventos envolvendo colisão com caminhões fora de estrada, o novo RAC 03 apresenta requisitos como controle crítico importante para evitar este tipo de evento.

CÂMERAS DE VÍDEO



- Permitem que pontos cegos sejam visualizados pelo operador no interior da cabine por meio de monitores
- Escavadeiras, tratores, perfuratrizes e caminhões fora de estrada devem possuir câmeras TRASEIRA E LATERAL
- Pás carregadeiras devem ter apenas câmera TRASEIRA
- Caminhões fora de estrada também devem ter câmera FRONTAL

SISTEMA DE ALERTA DE PROXIMIDADE ENTRE EQUIPAMENTO



- O RAC 3 visa prevenir a colisão entre equipamentos e veículos.
- Uma barreira de proteção eficaz são os sensores de alerta de proximidade entre equipamentos pesados.
- É um sistema de localização integrado com GPS que mapeia o posicionamento de equipamentos móveis, possibilitando a identificação de outros próximos.

Todos os caminhões fora de estrada devem possuir este sistema.

Para:

- Motoniveladoras;
- Escrêipers;
- Pás Carregadeiras;
Retroescavadeiras;
- e outros caminhões

O item é **OBRIGATÓRIO**
SOMENTE EM ÁREAS
DE LAVRA.

EXEMPLO DE BOWTIE: COLISÃO/TOMBAMENTO

- Causa: proximidade entre equipamentos.
- O bowtie indica dois requisitos de prevenção.
- Um deles é o Sistema de alerta de proximidade.

Causa

Proximidade
entre
equipamentos

Sistema de
alerta de
proximidade

Sistema de
frenagem
automática

SISTEMAS DE MONITORAMENTO DE PRESSÃO E TEMPERATURA DOS PNEUS



- Sensor instalado dentro do pneu, capta as informações de pressão e temperatura interna.
- Adaptado aos parâmetros informados pelo fabricante, alerta quando um dos pneus está com pressão ou temperatura alterada.
- Obrigatório para os equipamentos de grande porte: pás carregadeiras e caminhões fora de estrada.

DISPOSITIVOS PARA SINALIZAÇÃO



- triângulos refletivos, cones, bombonas ou pontaletes para todos os caminhões
- servem para a sinalização em caso de falha mecânica ou alguma emergência

SISTEMA DE DETECÇÃO DE FADIGA OU SONOLÊNCIA DO OPERADOR



- sensor de fadiga atua analisando o comportamento do motorista, combinando informações sobre os movimentos do veículo, a estrada à frente e o nível de atenção do condutor.
- identifica os comportamentos de risco e o alerta em tempo real.
- obrigatório para todos caminhões fora de estrada e para outros caminhões que também acessam as áreas de lavra.

! AS CONDIÇÕES E O ESTADO EMOCIONAL DOS CONDUTORES PODEM AFETAR NEGATIVAMENTE SUAS HABILIDADES. UMA DAS CAUSAS COMUNS EM ACIDENTES COM EQUIPAMENTOS MÓVEIS ESTÁ ASSOCIADA AO ESTADO FÍSICO, MENTAL E EMOCIONAL DOS OPERADORES. SENDO ASSIM, UM SISTEMA DE DETECÇÃO DE SONOLÊNCIA DO OPERADOR É FUNDAMENTAL PARA EVITAR EVENTOS CRÍTICOS.

EXEMPLO DE *BOWTIE*: COLISÃO/TOMBAMENTO

- Causa: Sonolência do operador.
- O bowtie indica o Sistema de detecção de sonolência

Causa

Sonolência do operador

Sistema de sonolência do operador



**É IMPORTANTE QUE TODO EMPREGADO
COMPREENDA AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NOS
BOWTIES.
ELAS SÃO FUNDAMENTAIS PARA A DEFINIÇÃO DOS
REQUISITOS E PARA ENTENDER MELHOR O “POR
QUÊ” DA EXISTÊNCIA DE CADA UM DELES.**

Confira os principais requisitos aplicáveis para caminhão fora da estrada



ROFS/FOPS

Cabine com ar condicionado

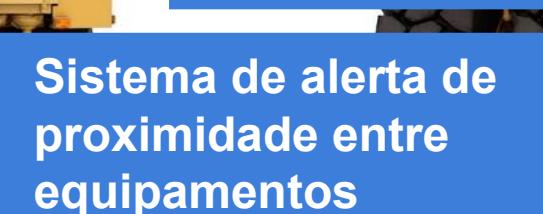
Sistemas de anticolisão com frenagem autônoma dos equipamentos

Alternativa de fuga e desembarque em emergências



Sistemas de monitoramento de localização e velocidade (telemetria)

Sistema de alerta de proximidade entre equipamentos



Cinto de Segurança do operador com 3 pontos para operador

Operação



Sistemas de monitoramento de cargas

Luz de alerta de marcha ré

Sistema de monitoramento de pressão e temperatura nos pneus

Exercitando

Quais dos controles abaixo não está relacionado a requisitos gerais para equipamentos móveis?

- a) Caminhões devem possuir caixa de câmbio sincronizada
- b) Pontos de articulação devem possuir sinalização clara e visível desse perigo
- c) **Ganchos com trava e as de segurança nos equipamentos de manuseio**

CASO 1 **COLISÃO**



Um empregado conduzia o caminhão, quando invadiu a contramão em direção à uma linha férrea, atingindo a composição de vagões que se movimentava em sentido contrário.

Quais controles previstos no RAC 3 poderiam ter evitado ou mitigado este evento?

CASO 2 **COLISÃO**



Um operador conduzia um caminhão fora de estrada quando avistou outro caminhão à sua direita em rota de colisão. Freou o equipamento e realizou manobra evasiva para a sua esquerda. No entanto, houve a colisão lateral próximo à cabine de operação.

Quais controles previstos no RAC 3 poderiam ter evitado ou mitigado este evento?



**REQUISITOS ESPECÍFICOS:
EQUIPAMENTOS DE MINA
SUBTERRÂNEA**

R A C 0 3



REQUISITOS GERAIS PARA EQUIPAMENTOS DE MINA SUBTERRÂNEA

Os equipamentos de mina subterrânea estão sujeitos aos mesmos requisitos gerais dos equipamentos de superfície já mencionados

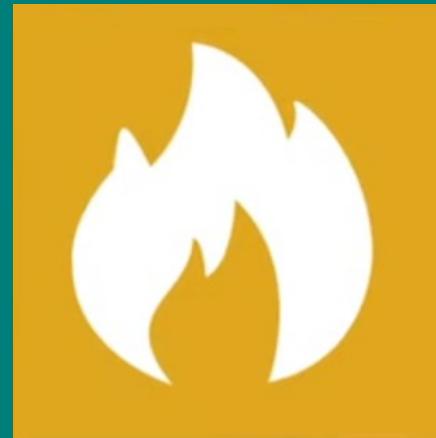
Eles têm como
OBRIGATORIEDADE
também a tração de no
MÍNIMO DOIS EIXOS

**E sistema de frenagem
segura com:**

- freios de serviço
- estacionamento de emergência
- independentes do funcionamento do motor do equipamento

Outros requisitos exclusivos dos equipamentos para trabalho subterrâneo:

- Grade de proteção sobre o para-brisa, do tipo “FOG”
- Cabine com ar condicionado
- Adesivos refletivos
- Tabela de carga fixada próxima aos comandos
- Sistema retardador de velocidade do tipo primário, com freio motor, e secundário, sendo elétrico ou hidráulico
- Encosto de cabeça



**REQUISITOS ESPECÍFICOS:
DETECÇÃO, MITIGAÇÃO E
PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS EM
EQUIPAMENTOS MÓVEIS**

R A C 0 3

Visando a prevenção e o controle de incêndios em equipamentos móveis, foram definidos alguns requisitos específicos, para aqueles cujo piso da cabine possua altura igual ou superior a 1,80 metro.

REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA DETECÇÃO E MITIGAÇÃO DE INCÊNDIOS:

- Sistemas automáticos de detecção e supressão de incêndios
- Mantas térmicas nos dutos de exaustão, para turbina e silencioso
- Válvulas difusoras para alívio da pressão interna dos pneus
- Sistema de evacuação
- Desligamento automático

SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECÇÃO E SUPRESSÃO DE INCÊNDIOS



Proporcionam a supressão do incêndio e o resfriamento de superfícies superaquecidas impedindo a propagação e retorno das chamas.

- Dimensionados em função do porte do equipamento
- Recomendados pelo fabricante do sistema
- Ou homologados pela área de Engenharia da Vale

MANTAS TÉRMICAS NOS DUTOS DE EXAUSTÃO, PARA TURBINA E SILENCIOSO



Trazem redução do risco de ocorrência de incêndio, no caso de vazamento de óleo, por meio do isolamento das partes quentes do motor.

VÁLVULAS DIFUSORAS PARA ALÍVIO DA PRESSÃO INTERNA DOS PNEUS



Permitem a despressurização
dos pneus, prevenindo a
ruptura em caso de
sobreaquecimento.

SISTEMA DE EVACUAÇÃO



Permite um método seguro de fuga dos operadores em caso de incêndio.

DESLIGAMENTO AUTOMÁTICO



- sistema de desligamento automático do motor (shutdown)
- tem por objetivo garantir que o motor a diesel seja desligado no momento de algum sinistro de modo a mitigar os danos

Equipamentos móveis de mina subterrânea devem possuir também sistemas de supressão de incêndio com ATIVAÇÃO MANUAL pela cabine, no nível do piso.

São exceções as sondas e caminhões com carga útil de até 4 toneladas.



Além dos sistemas automáticos de detecção e supressão de incêndios, extintores portáteis recomendados pelo fabricante devem estar disponíveis.

Os caminhões pipas de grande porte devem possuir canhões de água automatizados, para suporte no combate aos incêndios em equipamentos móveis

EXEMPLO DE *BOWTIE*: INÍCIO DE INCÊNDIO

- Causas: “Combustão em partes quentes” e “Excesso de temperatura nos pneus”.
- Requisitos indicados no Bowtie: utilização da Manta térmica e do Sistema de monitoramento de pressão e temperatura.



Exercitando

Todos os requisitos abaixo são fundamentais para a prevenção de incêndio em equipamentos, exceto:

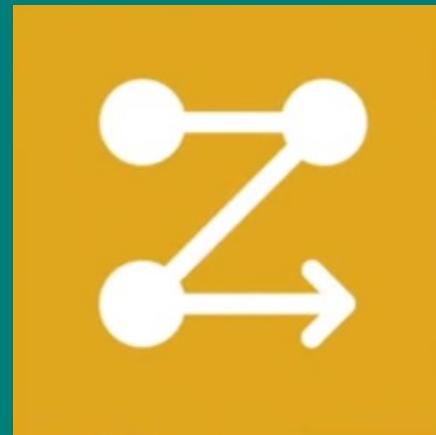
- a) Mantas térmicas
- b) Válvulas difusoras
- c) **Cinto de segurança**
- d) Sistemas automáticos de detecção e supressão de incêndios

CASO INCÊNDIO



Durante operação de caminhão fora de estrada, houve incêndio no equipamento que se propagou rapidamente para o compartimento da cabine, obrigando a operadora a parar e descer do equipamento. Quando descia do equipamento, saltou do meio da escada para o chão, tendo sofrido queimaduras no corpo.

Quais controles previstos no RAC 03 poderiam ter evitado ou mitigado este evento?



REQUISITOS PARA PROCEDIMENTOS

R A C 0 3

O primeiro procedimento da operação de qualquer equipamento móvel é a inspeção de pré-uso, juntamente com a inspeção periódica.

Devem ser realizadas antes da operação, para verificar as condições do equipamento.

! VERIFICAÇÕES E TESTES DOS EQUIPAMENTOS
PARA LIBERAÇÃO ANTES DO PRIMEIRO USO E APÓS
A MANUTENÇÃO, INCLUINDO TESTES DE FREIOS,
DEVERÃO SER REALIZADOS CONFORME AS
ESPECIFICAÇÕES DOS FABRICANTES.

PNEUS



Quando necessário movimentar pneus com diâmetro externo igual ou maior que 1350 mm, é obrigatório o uso dos manipuladores de pneus “Tire Handlers”.

Jamais tente manusear pneus de grande porte sem o equipamento adequado.

CALÇOS



Dispositivos que impedem a movimentação involuntária dos equipamentos móveis e auxiliam no estacionamento.

Devem ter dimensões compatíveis com o tamanho dos pneus e sua implementação deve ser aplicada:

- Em manutenções executadas em oficinas ou baias de manutenção
- Em estacionamentos

DEVE SER APLICADA NOS SEGUINTE CASOS:



Em manutenções executadas em oficinas ou baias de manutenção



Em estacionamentos



Em atividades onde 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;



E em caso de equipamento móvel avariado ou que precise ser estacionado temporariamente em estradas, acessos ou vias inclinadas, com o operador fora da cabine.



IMPORTANTE

Não se faz necessária a utilização de calços quando o equipamento estiver patolado ou com o implemento baixado no nível do solo, impedindo sua movimentação voluntária.

MANOBRAS



Em MANOBRAS DE REBOQUE DE EQUIPAMENTOS MÓVEIS, deve-se seguir a hierarquias de controle, priorizando os equipamentos mais seguros:

1. Primeiro se utilizam os rebocadores;
2. Na impossibilidade, caminhões pranchas;
3. E, se necessário, a barra fixa tipo cambão homologada pela área de Engenharia da Vale

ESCAVADEIRAS

Manobras com cabos elétricos

Por serem equipamentos elétricos, as escavadeiras fazem uso de cabos que eventualmente precisam ser movimentados em áreas operacionais.

Se for necessário realizar MANOBRAS COM CABOS ELÉTRICOS DE ALIMENTAÇÃO DE ESCAVADEIRAS, algumas precauções devem ser tomadas:



Devem ser supervisionadas por um eletricista, ou profissional habilitado portando rádio de comunicação bidirecional



Devem ser realizadas apenas se o operador da escavadeira mantiver contato visual com todas as pessoas que estão executando a atividade



Devem ser realizadas apenas à luz do dia, e com boas condições de visibilidade

ESCAVADEIRAS

Manobras com cabos elétricos

Por serem equipamentos elétricos, as escavadeiras fazem uso de cabos que eventualmente precisam ser movimentados em áreas operacionais.

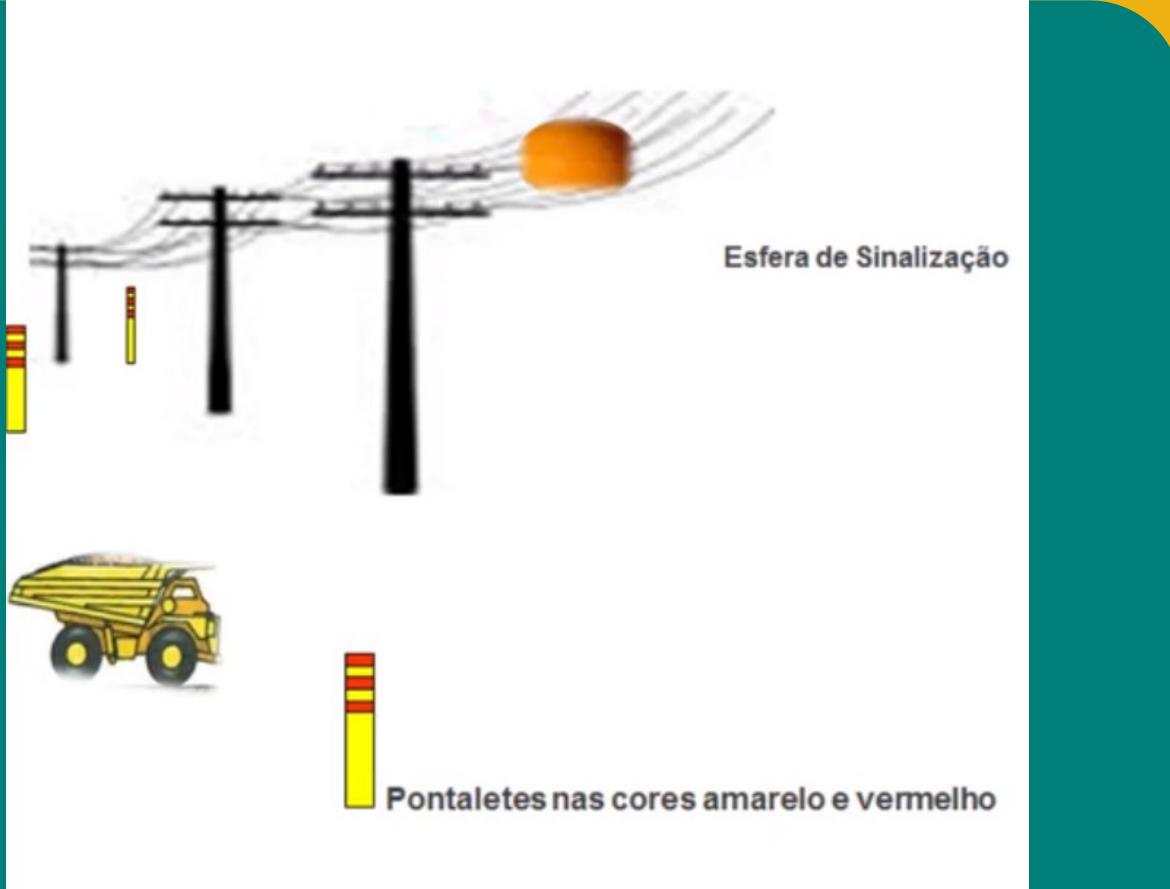
Se for necessário realizar
**MANOBRAS COM CABOS
ELÉTRICOS DE ALIMENTAÇÃO DE
ESCAVADEIRAS**, algumas
precauções devem ser tomadas:



Devem ser interrompidas durante tempestades ou risco de incidência de raios



E devem ser realizadas na condição de energia zero (cabos totalmente desenergizados) em caso de cabo submerso por água ou lama.



AINDA FALANDO SOBRE MANOBRAS...

qualquer movimentação de equipamentos móveis que ocorram sob linhas elétricas energizadas, e não isoladas, a uma distância inferior a 6,0 metros só devem ser realizadas sob **supervisão do profissional habilitado de Elétrica e um Técnico de Operação de Mina**, que devem ter rádio de comunicação bidirecional com o operador do equipamento móvel.

SEGURANÇA EM PROCEDIMENTOS



Durante todo o tempo de operação, os faróis dos equipamentos móveis devem ser mantidos acesos, dia e noite, exceto em vias externas quando não for permitido pela legislação local.

**Enquanto o
equipamento não
estiver
estacionado em
local seguro:**



é proibido a utilização de TV, DVD,
som com fone de ouvido e telefone
celular, mesmo com fone de ouvido
ou recurso de viva voz.



Pessoas que circulam nas vias operacionais e áreas de lavra



Devem usar vestimentas ou coletes refletivos todo o tempo.



Nas áreas de mineração subterrânea devem usar também capacetes com adesivos refletivos.

Exercitando

Em caso de manobras com cabos elétricos de alimentação de escavadeiras, se o cabo estiver submerso por água ou lama deve-se:

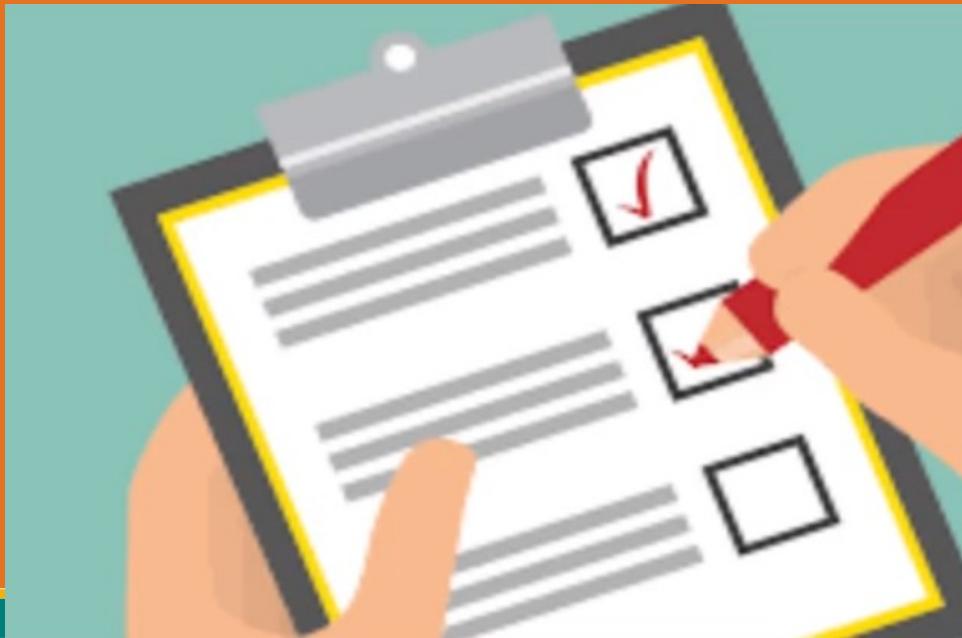
- a) Fazer a movimentação normalmente
- b) **Realizar manobras de energia zero;**
- c) Somente devem ser realizadas à luz do dia, e com boas condições de visibilidade.



REQUISITOS PARA CAPACITAÇÃO

R A C 0 3

Os operadores de equipamentos móveis, antes de realizar qualquer operação em áreas de mina, devem possuir alguns pré-requisitos:

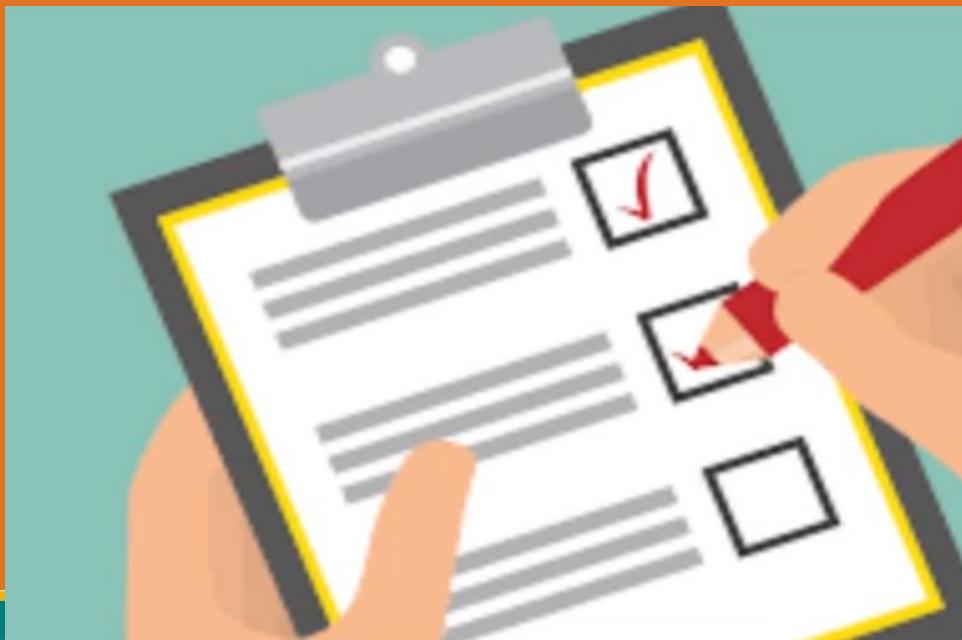


Ter Habilitação válida para o tipo de equipamento móvel que irá operar, quando requerido pela legislação local;



Ter Certificação para operação no tipo de equipamento específico;

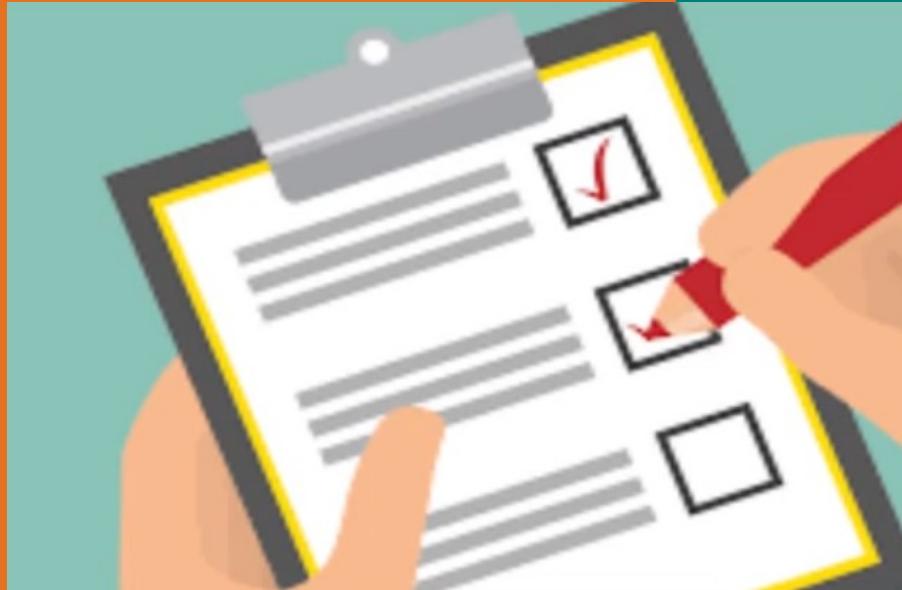
Os operadores de equipamentos móveis, antes de realizar qualquer operação em áreas de mina, devem possuir alguns pré-requisitos:



Ter Treinamento de prevenção de riscos em equipamentos móveis;



E ter participado de Treinamento na operação de sistemas automáticos de detecção e supressão de incêndios, técnicas de abandono e acionamento do plano de emergência do Site, caso operem equipamentos móveis que possuam tais sistemas.



Estes são itens
imprescindíveis para
qualquer operador de
equipamentos móveis
atuantes na Vale.

Exercitando

A operação de equipamentos pesados somente pode ser realizada seguindo alguns critérios de capacitação.
Qual a opção correta?

- a) Habilitação válida para o tipo de equipamento móvel que o mesmo irá operar, quando requerido pela legislação local.
- b) Certificação para operação no tipo de equipamento específico.
- c) Treinamento de prevenção de riscos em equipamentos móveis.
- d) Treinamento na operação de sistemas automáticos de detecção e supressão de incêndios, técnicas de abandono e acionamento do plano de emergência do Site, caso operem equipamentos móveis que possuam tais sistemas.
- e) **Todas estão corretas**

Confira os cursos dos outros RACs.

Aplique os conhecimentos
adquiridos no seu dia a dia.

E bom trabalho.

PARABÉNS