



***Guia de Boas Práticas –
Máquinas Equipamentos***

	GUIA DE BOAS PRÁTICAS – MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	Classificação 
Revisão: 03		Data: 29/10/2024

1. OBJETIVO

O objetivo desse guia de boas práticas é compartilhar as melhores práticas que devem ser adotadas na proteção de máquinas e equipamentos para prevenção de acidentes em sua operação, manutenção, inspeção e demais intervenções, durante toda vida útil da instalação, aumentando a segurança de processos e preservando a vida.

2. REFERÊNCIAS TÉCNICAS

Este guia de boas práticas é resultado de um trabalho conjunto entre Petrobras e demais empresas contratadas, levando em consideração:

1. Norma Regulamentadora 12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;
2. ABNT NBR ISO 13849 - Segurança de máquinas - Partes de sistemas de comando relacionadas à segurança.
3. ABNT NBR ISO 12100 - Segurança de máquinas — Princípios gerais de projeto — Apreciação e redução de riscos;
4. ABNT NBR 14152 - Segurança de máquinas - Dispositivos de comando bimanuais - Aspectos funcionais e princípios para projeto;
5. ABNT NBR 14153 – Segurança de máquinas – Partes de sistemas de comando relacionadas à segurança – Classificação por categorias de segurança;
6. ABNT NBR 14118 - Segurança de máquinas - Prevenção de partida inesperada;
7. ABNT NBR ISO 14119 – Segurança de máquinas – Dispositivos de intertravamento associados às proteções – Princípios de projeto e seleção;
8. ABNT ISO/TR 14121-2 – Segurança de máquinas – Apreciação de riscos – Parte 2: Guia prático e exemplos de métodos;
9. ABNT NBR 13850 - Segurança de máquinas - Função de parada de emergência - Princípios para projeto;
10. ABNT NBR ISO 13857 – Segurança de máquinas – Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores e inferiores;
11. BS EN ISO 12100:2010 - Safety of machinery. General principles for design - Risk assessment and risk reduction.

3. DEFINIÇÕES

Autoteste: Teste funcional executado automaticamente pelo próprio dispositivo, na inicialização do sistema e durante determinados períodos, para verificação de falhas e defeitos, levando o dispositivo para uma condição segura.

Avaliação de Risco: julgamento com base na análise de risco, do quanto os objetivos de redução de risco foram atingidos. (NBR 12.100)

	GUIA DE BOAS PRÁTICAS – MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	Classificação 
Revisão: 03		Data: 29/10/2024

Dispositivo de intertravamento: dispositivo associado a uma proteção, cujo propósito é prevenir o funcionamento de funções perigosas da máquina sob condições específicas (geralmente enquanto a proteção não está fechada), com atuação mecânica (com contato físico), como os dispositivos mecânicos de intertravamento, ou sem atuação mecânica (sem contato físico), como os dispositivos de intertravamento indutivos, magnéticos, capacitivos, ultrassônicos, óticos, e por rádio frequência. Podem ou não ser codificados, a depender da aplicação, e sua instalação deve dificultar a burla por meios simples, como chaves de fenda, pregos, arames, fitas, ímãs comuns, objetos metálicos, etc. (ISO 14119).

Dispositivo limitador: Dispositivo que previne uma máquina, ou as condições perigosas de uma máquina, de ultrapassar um limite determinado (por exemplo, limitador de espaço, limitador de pressão, limitador de torque etc.).

Distância de segurança: Distância que protege as pessoas do alcance das zonas de perigo, sob condições específicas para diferentes situações de acesso. Quando utilizadas proteções, ou seja, barreiras físicas que restringem o acesso do corpo ou parte dele, deve ser observado o subitem 12.5.1.1 desta NR. Vide ABNT NBRNM-ISSO 13852 - Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores. As distâncias de segurança para impedir o acesso dos membros inferiores são determinadas pela ABNT NBRNM-ISO 13853 e devem ser utilizadas quando há risco apenas para os membros inferiores, pois quando houver risco para membros superiores e inferiores as distâncias de segurança previstas na norma para membros superiores devem ser atendidas. As normas ABNT NBRNMISO 13852 e ABNT NBRNM-ISO 13853 foram reunidas em uma única norma, a EN ISSO 13857:2008 - Safety of machinery - Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs, ainda sem tradução no Brasil.

Especificação e limitação técnica: para efeito desta NR são informações detalhadas na máquina ou manual, tais como: capacidade, velocidade de rotação, dimensões máximas de ferramentas, massa de partes desmontáveis, dados de regulagem, necessidade de utilização de EPI, frequência de inspeções e manutenções, etc.

Interface de segurança: dispositivo responsável por realizar o monitoramento, verificando a interligação, posição e funcionamento de outros dispositivos do sistema, impedindo a ocorrência de falha que provoque a perda da função de segurança, como relés de segurança, controladores configuráveis de segurança e CLP de segurança.

Manutenção corretiva: manutenção efetuada após a ocorrência de um defeito, falha, quebra ou necessidade de ajuste destinada a restaurar o padrão de operação da máquina ou equipamento.

Manutenção preventiva: manutenção realizada a intervalos predeterminados ou de acordo com critérios prescritos, e destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um componente.

	GUIA DE BOAS PRÁTICAS – MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	Classificação 
Revisão: 03		Data: 29/10/2024

Manutenção preditiva: Manutenção que permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva.

Profissional legalmente habilitado: trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe, se necessário.

Profissional ou trabalhador capacitado: aquele que recebeu capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado.

Profissional ou trabalhador qualificado: aquele que comprove conclusão de curso específico na sua área de atuação e reconhecido pelo sistema oficial de ensino.

Sensores de segurança: dispositivos detectores de presença mecânicos e não mecânicos, que atuam quando uma pessoa ou parte do seu corpo adentra a zona de detecção, enviando um sinal para interromper ou impedir o início de funções perigosas, como cortinas de luz, detectores de presença optoeletrônicos, laser de múltiplos feixes, barreiras óticas, monitores de área, ou scanners, batentes, tapetes e sensores de posição;

Vida útil de máquina e equipamento: é aquela estimada pelo fabricante como limite temporal nos termos da norma ABNT NBR ISO 12.100:2015. Para fins de aplicação da informação prevista na alínea “p” do item 12.128, o vencimento do tempo de vida útil das máquinas e equipamentos e/ou de seus componentes relacionados com a segurança, por si, não significa a proibição da continuidade da sua utilização. Recursos técnicos podem ser usados para determinar a continuidade da utilização da máquina ou equipamento com segurança.

Zona perigosa: Qualquer zona dentro ou ao redor de uma máquina ou equipamento, onde uma pessoa possa ficar exposta a risco de lesão ou danos à saúde.

4. IMPLEMENTAÇÃO DA NR-12

12.1.7 O empregador deve adotar medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos, capazes de resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores;

4.1 ARRANJO FÍSICO E INSTALAÇÕES

12.2.1 Nos locais de instalação de máquinas e equipamentos, as áreas de circulação devem ser devidamente demarcadas em conformidade com as normas técnicas oficiais.

Vide exemplos abaixo:

ÁREAS DE CIRCULAÇÃO EM LOCAIS COM EQUIPAMENTOS NA UNIDADE

Sacaria (Área de circulação – rota de fuga)	Oficina Mecânica (Área de circulação – rota de fuga)
Praça de Máquinas (Área de circulação – rota de fuga)	Sala de Peneiras de Lama (Área de circulação – rota de fuga)

4.2 INSTALAÇÕES E DISPOSITIVOS ELÉTRICOS

12.3.5 Os quadros ou painéis de comando e potência das máquinas e equipamentos devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:

a) possuir porta de acesso mantida permanentemente fechada, exceto nas situações de manutenção, pesquisa de defeitos e outras intervenções, devendo ser observadas as condições previstas nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis;

Seguem exemplos de fotos ilustrativas de alguns equipamentos localizados em diversas áreas de unidades marítimas de perfuração, com: dispositivos de acionamento e de segurança; proteções fixas e móveis; sistema de intertravamento e de reset; botão de emergência; equipamentos pressurizados e sinalização de segurança.

EXEMPLOS:

- **Localização:** Head quarter
- **Equipamento:** Gerador de Emergência

FOTO DO EQUIPAMENTO	DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO
	
DISPOSITIVO DE SEGURANÇA	
	

- **Localização:** Sala de compressores
- **Equipamento:** Compressor de alta pressão

FOTO DO EQUIPAMENTO	DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO
	
DISPOSITIVO DE SEGURANÇA	
	

4.2 PARTIDA, ACIONAMENTO E PARADA DAS MÁQUINAS

12.4.1 Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas devem ser projetados, selecionados e instalados de modo que:

- a) não se localizem em suas zonas perigosas;
- b) possam ser acionados ou desligados em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador;
- c) impeçam acionamento ou desligamento involuntário pelo operador ou por qualquer outra forma acidental;
- d) não acarretem riscos adicionais; e
- e) dificulte-se a burla.

EXEMPLOS:

- **Localização:** Pipe deck
- **Equipamento:** Pipe catwalk

FOTO DO EQUIPAMENTO	DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO
	
DISPOSITIVO DE SEGURANÇA	
	
	

- **Localização:** Cozinha
- **Equipamento:** Batedeira (Batedeira de massa líquida para bolos, etc)

FOTO DO EQUIPAMENTO	DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO
	
DISPOSITIVO DE SEGURANÇA	
	

- **Localização:** Lavanderia
- **Equipamento:** Secadora de roupas

FOTO DO EQUIPAMENTO	DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO
	
DISPOSITIVO DE SEGURANÇA	
	 

- **Localização:** Sala de Bombas de Lama
- **Equipamento:** Bomba de Lama

FOTO DO EQUIPAMENTO		DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO	
DISPOSITIVO DE SEGURANÇA			

- **Localização:** Convés Principal
- **Equipamento:** Guindaste

FOTO DO EQUIPAMENTO		DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO	
DISPOSITIVO DE SEGURANÇA			

- **Localização:** Moonpool
- **Equipamento:** Manrider

FOTO DO EQUIPAMENTO		DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO
DISPOSITIVO DE SEGURANÇA		

SISTEMA DE SEGURANÇA

* Exemplos de Proteções fixas e móveis

- **Localização:** Drill Floor
- **Equipamento:** Catline

PROTEÇÕES FIXAS	

- **Localização:** Drill Floor
- **Equipamento:** Catline

PROTEÇÕES FIXAS

- **Localização:** BE meia nau
- **Equipamento:** HPU CMC

PROTEÇÕES FIXAS

- **Localização:** Área do thruster
- **Equipamento:** Eixo do thruster

PROTEÇÕES FIXAS

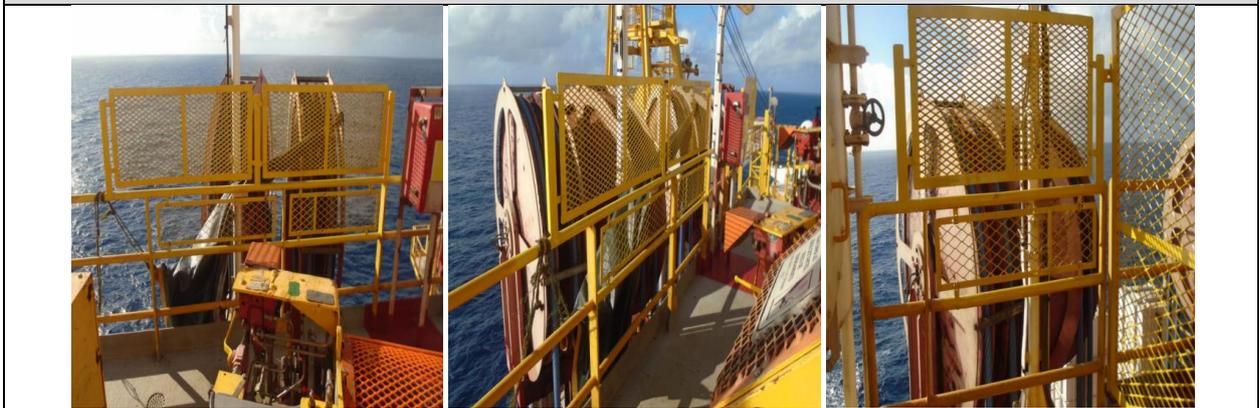
- **Localização:** Área das Baleeiras
- **Equipamento:** Guincho da Baleeira

PROTEÇÕES FIXAS

- **Localização:** Área das Baleeiras
- **Equipamento:** Turco das baleeiras

PROTEÇÕES FIXAS

- **Localização:** Nível Catline bb – Piso de perfuração
- **Equipamento:** Tensionadores 9, 10, 13, 14, 15 e 16

PROTEÇÕES FIXAS

- **Localização:** Nivel BE e BB
- **Equipamento:** Tensionador 5, 6, 13 e 14

PROTEÇÕES FIXAS

- **Localização:** Nivel Mux Cable
- **Equipamento:** Main Rider Popa BB e Main Rider Proa BB

PROTEÇÕES FIXAS

- **Localização:** Nivel Mux Cable BB
- **Equipamento:** Riser Reel Fill Up

PROTEÇÕES FIXAS

- **Localização:** Nivel Secador de Cascalho
- **Equipamento:** Main Rider Popa

PROTEÇÕES FIXAS

- **Localização:** Nivel Mux Cable
- **Equipamento:** Mux Cable Reel Yellow e Mux Cable Reel Blue

PROTEÇÕES FIXAS

- Localização:** Oficina de Máquinas
- **Equipamento:** Furadeira de Bancada

PROTEÇÕES MÓVEIS

- **Localização:** Oficina de Máquinas

- **Equipamento:** Torno



12.5.1 As zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que resguardem proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores.

- **Proteção física fixa**

12.5.4 Para fins de aplicação desta NR, considera-se proteção o elemento especificamente utilizado para prover segurança por meio de barreira física, podendo ser: a) proteção fixa, que deve ser mantida em sua posição de maneira permanente ou por meio de elementos de fixação que só permitam sua remoção ou abertura com o uso de ferramentas;

- **Proteção física móvel com sistema de Intertravamento**

b) proteção móvel, que pode ser aberta sem o uso de ferramentas, geralmente ligada por elementos mecânicos à estrutura da máquina ou a um elemento fixo próximo, e deve se associar a dispositivos de intertravamento.

-

Localização: Lavanderia

- **Equipamento:** Lavadora de roupas

PROTEÇÃO FÍSICA MÓVEL COM SISTEMA DE INTERTRAVAMENTO



Localização: Cozinha

- **Equipamento:** Batedeira

PROTEÇÃO FÍSICA MÓVEL COM SISTEMA DE INTERTRAVAMENTO



- **Sistema de Reset**

12.5.3 Os sistemas de segurança, se indicado pela apreciação de riscos, devem exigir rearme (“reset”) manual.

- **Localização:** Cozinha

- **Equipamento:** Batedeira (Batedeira de massa líquida para bolos etc)

BOTÕES RESET



- **Localização:** Cozinha

- **Equipamento:** Masseurira (Amassadeira rápida usada para máquinas de pães)

BOTÕES RESET



- **Localização:** Convés Principal.

- **Equipamento:** Triturador de Alimentos.

BOTÕES RESET



4.4 PARADA DE EMERGÊNCIA

12.6.1 As máquinas devem ser equipadas com um ou mais dispositivos de parada de emergência, por meio dos quais possam ser evitadas situações de perigo latentes e existentes.

12.6.2 Os dispositivos de parada de emergência devem ser posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores em seus postos de trabalho e por outras pessoas, e mantidos permanentemente desobstruídos.

- **Localização:** Cozinha
- **Equipamento:** Cortador de Frios



- **Localização:** Oficina de Subsea
- **Equipamento:** Máquina de corte de mangueiras

BOTÃO DE EMERGÊNCIA**4.5 COMPONENTES PRESSURIZADOS**

12.7.1 Devem ser adotadas medidas adicionais de proteção das mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados sujeitos a eventuais impactos mecânicos e outros agentes agressivos, quando houver risco.

12.7.2 As mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados devem ser localizados ou protegidos de tal forma que uma situação de ruptura destes componentes e vazamentos de fluidos não possa ocasionar acidentes de trabalho

- **Localização:** Área dos Tensionadores
- **Equipamento:** Tensionadores do Riser

EQUIPAMENTOS PRESSURIZADOS

- **Localização:** BE meia nau
- **Equipamento:** HPU ringline



4.6 SINALIZAÇÃO

12.12.1 As máquinas e equipamentos, bem como as instalações em que se encontram, devem possuir sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos, as instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores.

12.12.2 A sinalização de segurança deve:

- a) ficar destacada na máquina ou equipamento;
- b) ficar em localização claramente visível; e
- c) ser de fácil compreensão.

- **Localização:** Moonpool/Drill floor

- **Equipamento:** Catlines



- **Localização:** Sala de compressores

- **Equipamento:** Compressor de alta

SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA DOS EQUIPAMENTOS**4.6 MANUAIS**

12.13.1 As máquinas e equipamentos devem possuir manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização.

12.13.2 Os manuais devem:

- a) ser escritos na língua portuguesa (Brasil), com caracteres de tipo e tamanho que possibilitem a melhor legibilidade possível, acompanhado das ilustrações explicativas;
- b) ser objetivos, claros, sem ambiguidades e em linguagem de fácil compreensão;
- c) ter sinais ou avisos referentes à segurança realçados; e
- d) permanecer disponíveis a todos os usuários nos locais de trabalho.



Descrição Técnica

Reservatório, APV de Standby e Compressor HP.

EMBARCAÇÃO/PLANTA			REFERENCIA V3165	DESCRIÇÃO DA REFERÊNCIA Reservatório, APV de Standby e Compressor HP
CÓDIGO ADICIONAL	CODIGO SDRL	TOTAL PAG 12	Este documento contém informação e propriedade confidencial que pertence à National Oilwell Varco. O documento é de uso limitado e é propriedade da National Oilwell Varco. Reprodução, interna ou em parte, ou uso deste formato ou distribuição das informações não é permitido sem autorização da National Oilwell Varco. Este documento deve ser devolvido à National Oilwell Varco quando for solicitado e em caso de revisão da versão liberada para uso. © Copyright National Oilwell Varco - 2011	
OBSERVAÇÃO				
NUMERO DE IDENTIFICAÇÃO		DISCIPLINA	Nº DO DOCUMENTO V3165-Z-SA-001	
NUMERO PO DO CLIENTE IC-4000				
Nº DOCUMENTO DO CLIENTE				



www.natoil.com

4.7 PROCEDIMENTOS DE TRABALHO E SEGURANÇA

12.14.1 Devem ser elaborados procedimentos de trabalho e segurança para máquinas e equipamentos, específicos e padronizados, a partir da apreciação de riscos.

	GUIA DE BOAS PRÁTICAS – MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	Classificação 
Revisão: 03		Data: 29/10/2024

GESTÃO DE CONFORMIDADE DE NR-12 CONFORME EXIGÊNCIAS PETROBRAS

As afretadas devem possuir um PLH formalmente designado, responsável técnico, pela implementação e manutenção da NR-12 nas unidades marítimas, com as seguintes responsabilidades:

- Manter atualizado a relação de máquinas e equipamentos das unidades abrangidas pela NR-12;
- Efetuar a apreciação de riscos, previstos na NR-12;
- Elaborar Planos de Ações, oriundos da apreciação de riscos, a fim de corrigir e promover eventuais melhorias a conformidade com a NR-12;
- Avaliar anualmente à conformidade com a NR-12;
- Realizar o levantamento dos equipamentos da unidade marítima, atualização das mudanças, análises de riscos, cumprimento de eventuais planos de ações;
- Acompanhar a capacitação dos colaboradores;

As afretadas devem possuir um indicador de conformidade de NR-12.

As afretadas devem realizar uma auditoria interna, anualmente, sobre NR-12. Devendo fazer a gestão do diagnóstico e plano de ação.

Os equipamentos inventariados serão analisados e avaliados os seguintes fatores:

- Dispositivos de partida, acionamento e parada;
- Sistemas de segurança;
- Paradas de emergência;
- Arranjos físicos, localização;
- Instalações e dispositivos elétricos;
- Componentes Pressurizados;
- Riscos Adicionais.

Para as máquinas e equipamentos que não atenderem aos requisitos constantes na NR-12 referente aos fatores acima, deverá ser realizada análise para adaptação e redução de risco e em casos extremos, retirado de operação.

OBS: Em complemento com a nota acima, considerando equipamentos classificados como alta complexidade como torre, guinchos do BOP, plataforma e Hydraulic rougneck, é indicado medidas de proteções secundárias, como controle de acesso que impeçam a presença de seres humanos na linha de fogo durante a movimentação, isto atuará na frequência de exposição do cálculo HRN.

Aos integrantes da força de trabalho terceirizados deve ser exigido igual cumprimento de capacitação da força de trabalho.

No briefing de segurança, pessoas em situação de primeiro ingresso na unidade devem ser orientadas quanto às restrições de acesso e manuseio a equipamentos e necessidade de acompanhamento na área operacional. Mantenedores, inspetores de equipamentos e demais profissionais que executarão intervenção em máquinas ou equipamentos que não estão sob sua responsabilidade, devem ser

	GUIA DE BOAS PRÁTICAS – MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	Classificação 
Revisão: 03	Data: 29/10/2024	

orientados sobre a necessidade de requisição de Permissões para Trabalho – PT e da capacitação requerida.

Revisão	Data	Descrição	Elaborado por:	Aprovador por:
0	20/09/2022	Emissão inicial	Wesley Marozzi Micael Prado Gabriela Brites	Fabício Manhães
1	21/06/2023	Complemento de “Exemplos de proteção fixas e móveis” no item 12.4.1.	Jean Destefani	Fabício Manhães
2	18/03/2024	Atualização das referências técnicas.	Helix	Fabício Manhães
3	29/10/2024	Complemento de “Exemplos de proteção fixas e móveis” no item 12.4.1. e Revisão do documento pois a versão anterior estava corrompida.	Jean Destefani	Fabício Manhães