

# IMPLEMENTAÇÃO E GESTÃO DE SISTEMAS DE SEGURANÇA EM MÁQUINAS

I Semana de Saúde do Trabalhador

26 de abril 2010

Engº João Baptista Beck Pinto

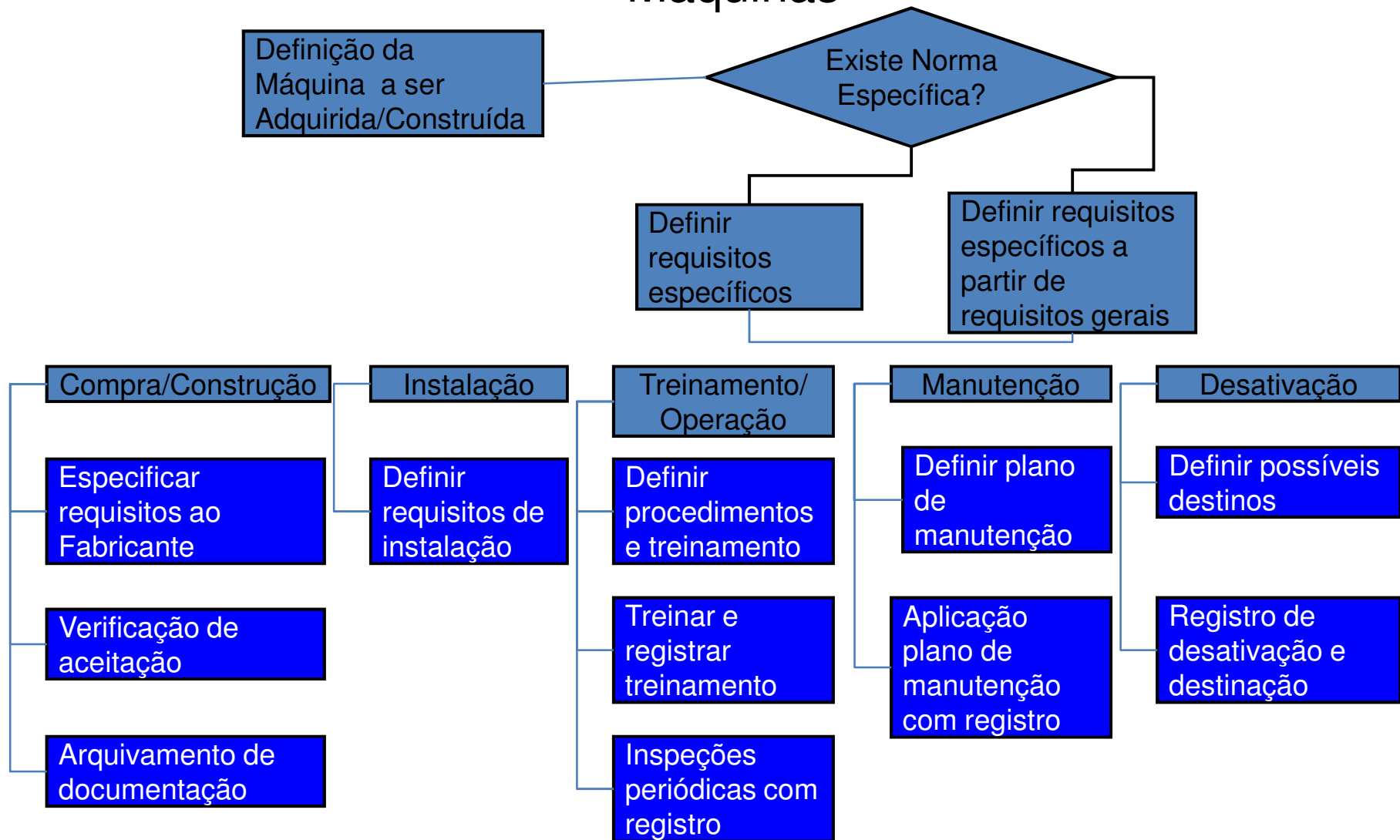
# Revisão NR-12

- Novidades
  - Inclui projeto, utilização, construção, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, desativação, desmonte e sucateamento de máquinas.

# Revisão NR-12

- Novidades
  - Inclusão de item de manutenção
  - Inclusão de item sobre manuais
  - Inclusão de item sobre documentação de máquinas
  - Inclusão de item sobre procedimentos de trabalho
  - Inclusão de item sobre capacitação

# Fluxograma das etapas da Gestão de Segurança em Máquinas

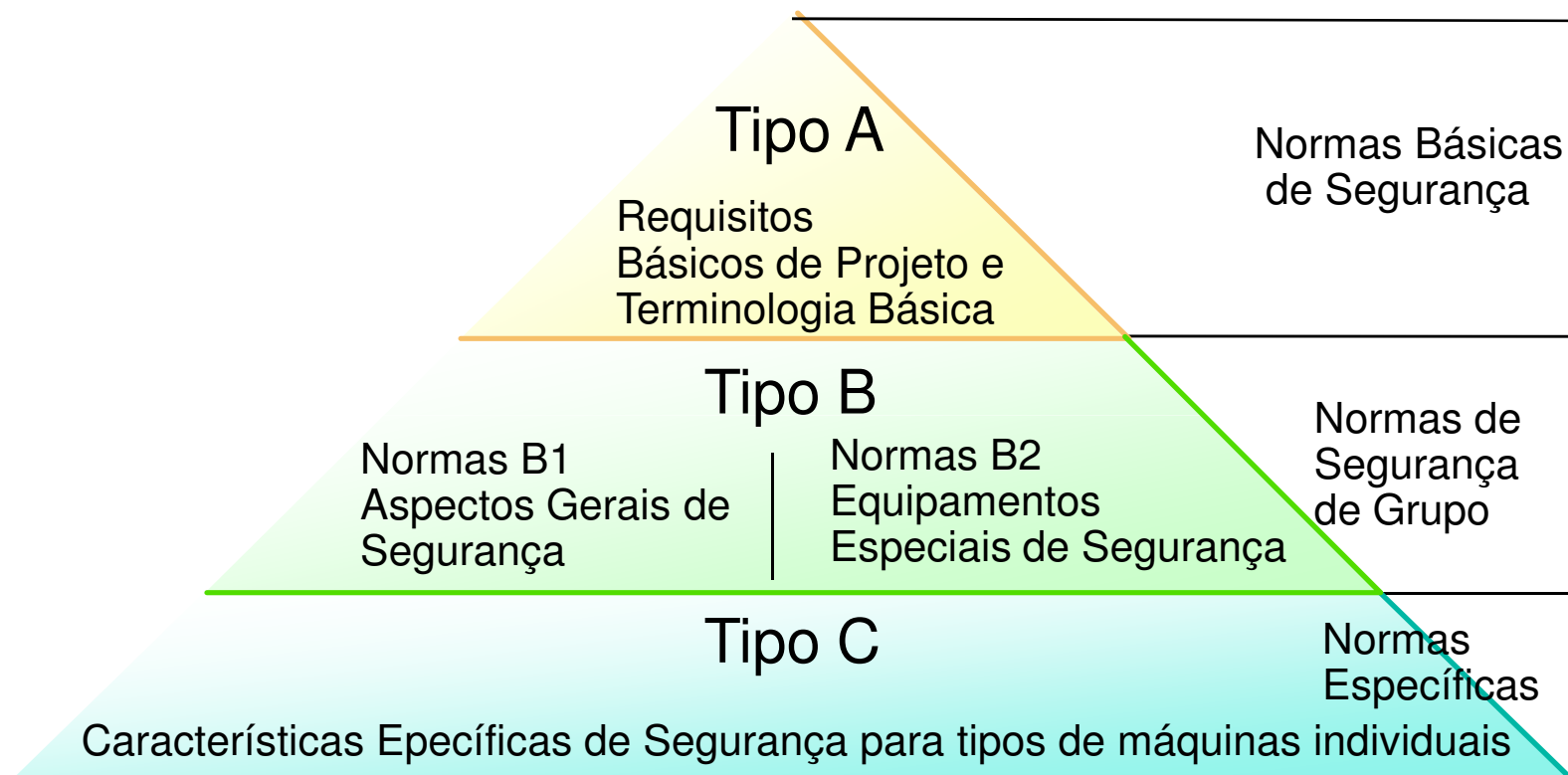


# Projeto da Máquina

12.1.1 A NR-12 (Máquinas e Equipamentos) tem como objetivo garantir a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos, estabelecendo referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção que devem ser observados para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores.

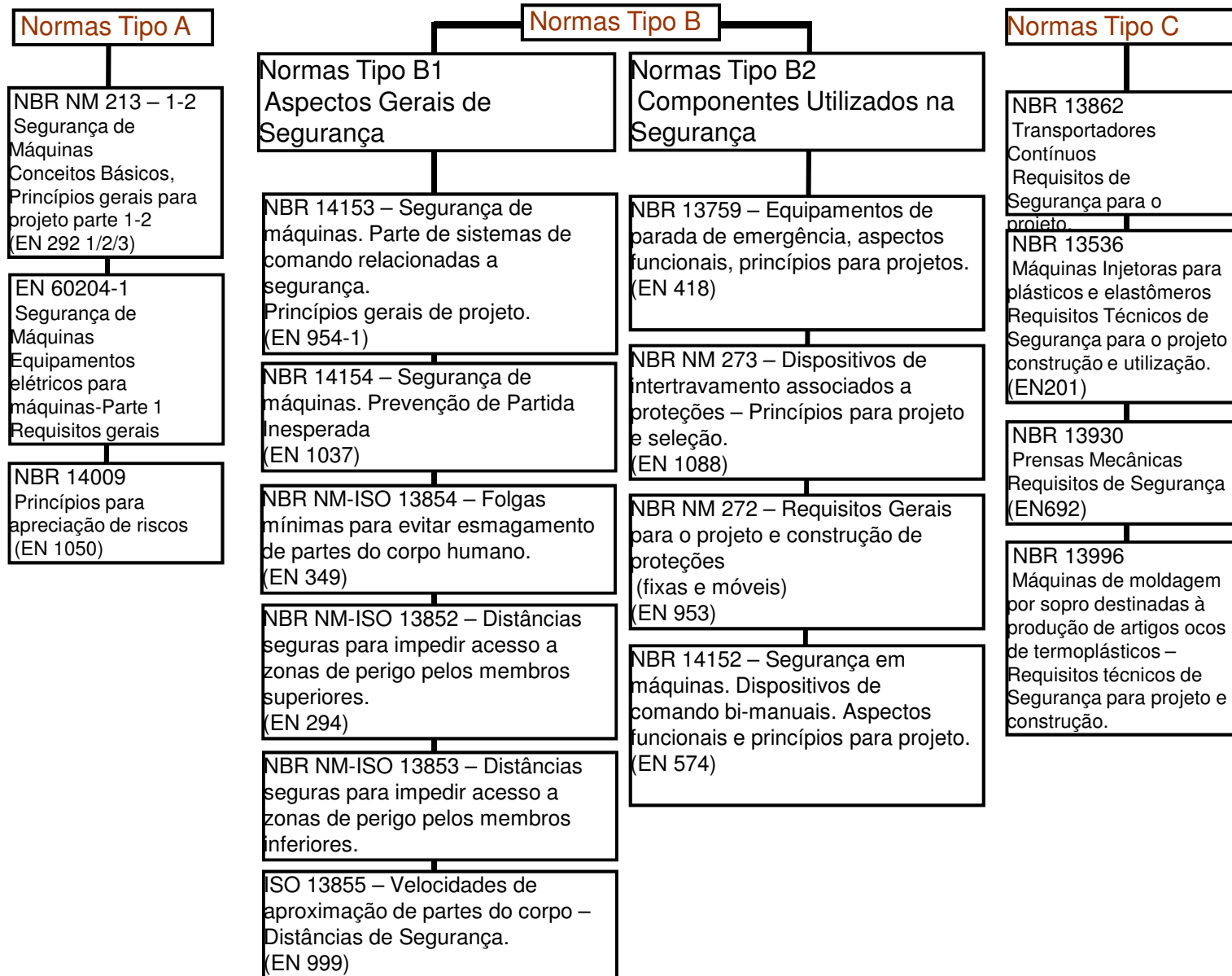
12.1.1.1 Entende-se como fase de utilização a construção, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, desativação, desmonte e sucateamento.

# Normas de Segurança - EN e NBR



- Normas tipo C tem prioridade.
- Normas tipo C geralmente citam Normas A e B.

# Normas técnicas de segurança no Brasil



# Sistemas de Segurança

12.5.2 Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos:

- a) ter categoria de segurança conforme prévia análise de riscos prevista nas Normas Técnicas oficiais vigentes;
- b) estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado;
- c) estar em conformidade técnica com o sistema de comando em que estão integrados;
- d) ser instalados de modo que não possam ser neutralizados;
- e) ser mantidos em vigilância automática (monitoramento), de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos;
- f) paralisar os movimentos perigosos e demais riscos quando da ocorrência de falhas ou de situações anormais de trabalho.



# Conceber protetores e/ou dispositivos de proteção

Objetivo: evitar que o trabalhador entre em contato com partes móveis da máquina.

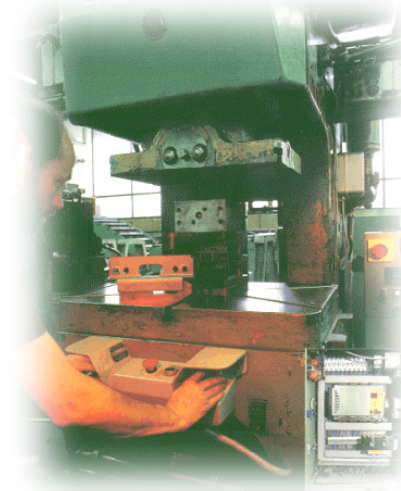
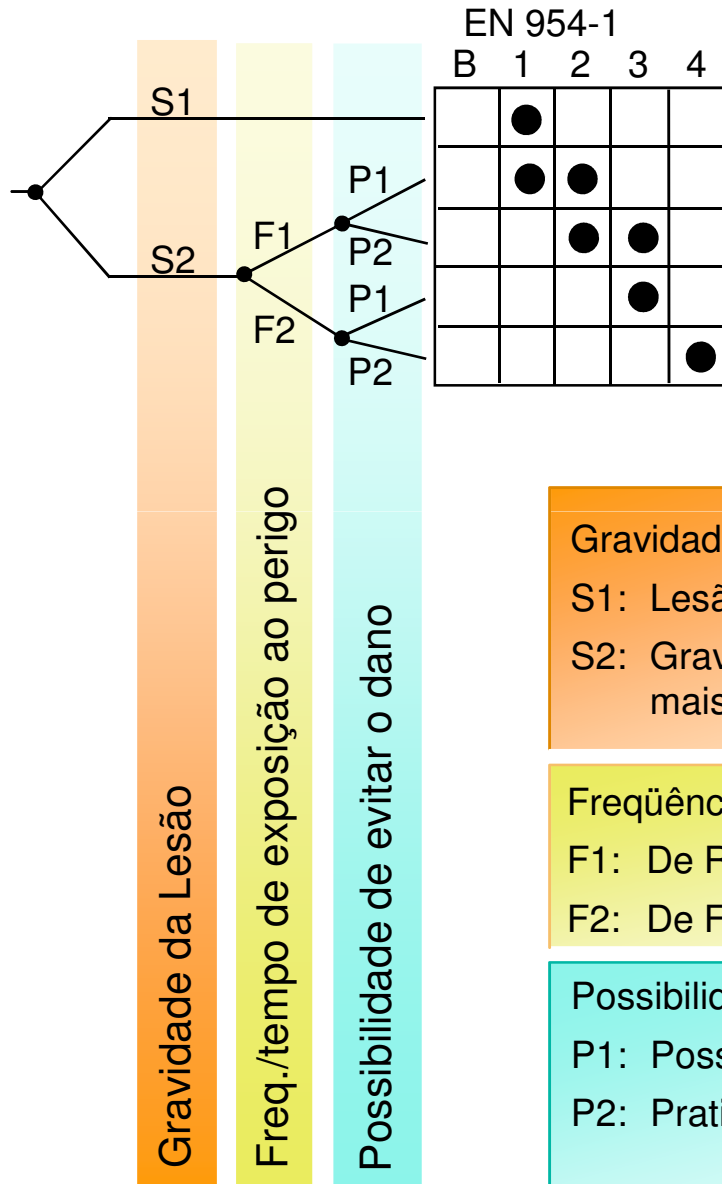
- Sistema de bloqueio de acesso através de PROTEÇÃO MECÂNICA.

Restringe movimentos do trabalhador; Isola as partes móveis utilizando barreiras físicas

- 
- Sistema de bloqueio de acesso através de PROTEÇÃO MECÂNICA INTERTRAVADA.
  - Sistema de SENSOREAMENTO ÓPTICO.
  - Sistema de parada de emergência.
  - Sistema de acionamento seguro.

Restringe movimentos da máquina; Desliga a máquina de maneira segura no momento de uma situação de risco

# Restrição de movimento da máquina – Avaliação de risco – NBR 14153



## Gravidade da Lesão

S1: Lesão leve (geralmente reversível)

S2: Grave, geralmente irreversível, de uma ou mais pessoas e morte

## Freqüência e/ou tempo na área de perigo

F1: De Raramente a Nunca

F2: De Frequentemente a Continuamente

## Possibilidade de se evitar o dano

P1: Possível sobre certas condições

P2: Praticamente impossível

## Restrição de movimento da máquina – Avaliação de risco – NBR 14153

Categoria	Resumo dos Requisitos	Comportamento do Sistema	Princípios
B	O controle deve ser projetado de forma a suportar as influências/ conseqüências esperadas	Uma falha pode levar à perda da função de segurança	Caracteriza-se principalmente pela seleção de componentes.
1	Deve-se cumprir os requisitos da Cat B; princípios e componentes de segurança testados devem ser usados	Uma falha pode levar á perda da função de segurança mas a probabilidade de ocorrência é baixa.	
2	Deve-se cumprir os requisitos da Cat.B; as funções de segurança devem ser testadas pelo sist. de controle, com intervalos de tempo adequados.	Uma falha pode levar à perda da função de segurança, que é detectada na próxima verificação.	Caracteriza-se principalmente pela estrutura de controle.
3	Deve-se cumprir os requisitos da Cat. B. Um falha única não causa a perda da função de segurança.	A função de segurança permanece ativa quando uma falha única ocorre. Somatória de falhas pode levar à perda da função de segurança.	
4	Deve-se cumprir os requisitos da Cat.B. A falha individual deve ser identificada quando da próxima atuação da função de segurança.	A função de segurança permanece ativa quando uma falha única ocorre. Falhas são detectadas para prevenir uma perda da função de segurança.	

# Restrição de movimento da máquina – SISTEMA DE PARADA DE EMERGÊNCIA

Aplicação: Em quase todos os tipos de máquinas automáticas, linhas de produção e esteiras transportadoras.

12.6.1.1 Os dispositivos de parada de emergências não devem ser utilizados como dispositivos de partida ou de acionamento.

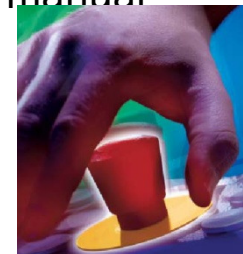
12.6.1 As máquinas e equipamentos devem estar equipadas com um ou mais dispositivos de parada de emergência, por meio dos quais possam ser evitadas situações de perigo latentes e existentes.

12.6.1.2 Excetuam-se desta obrigação as máquinas e equipamentos manuais, os não stacionários e aqueles nos quais o dispositivo de parada de emergência não permita reduzir o risco.

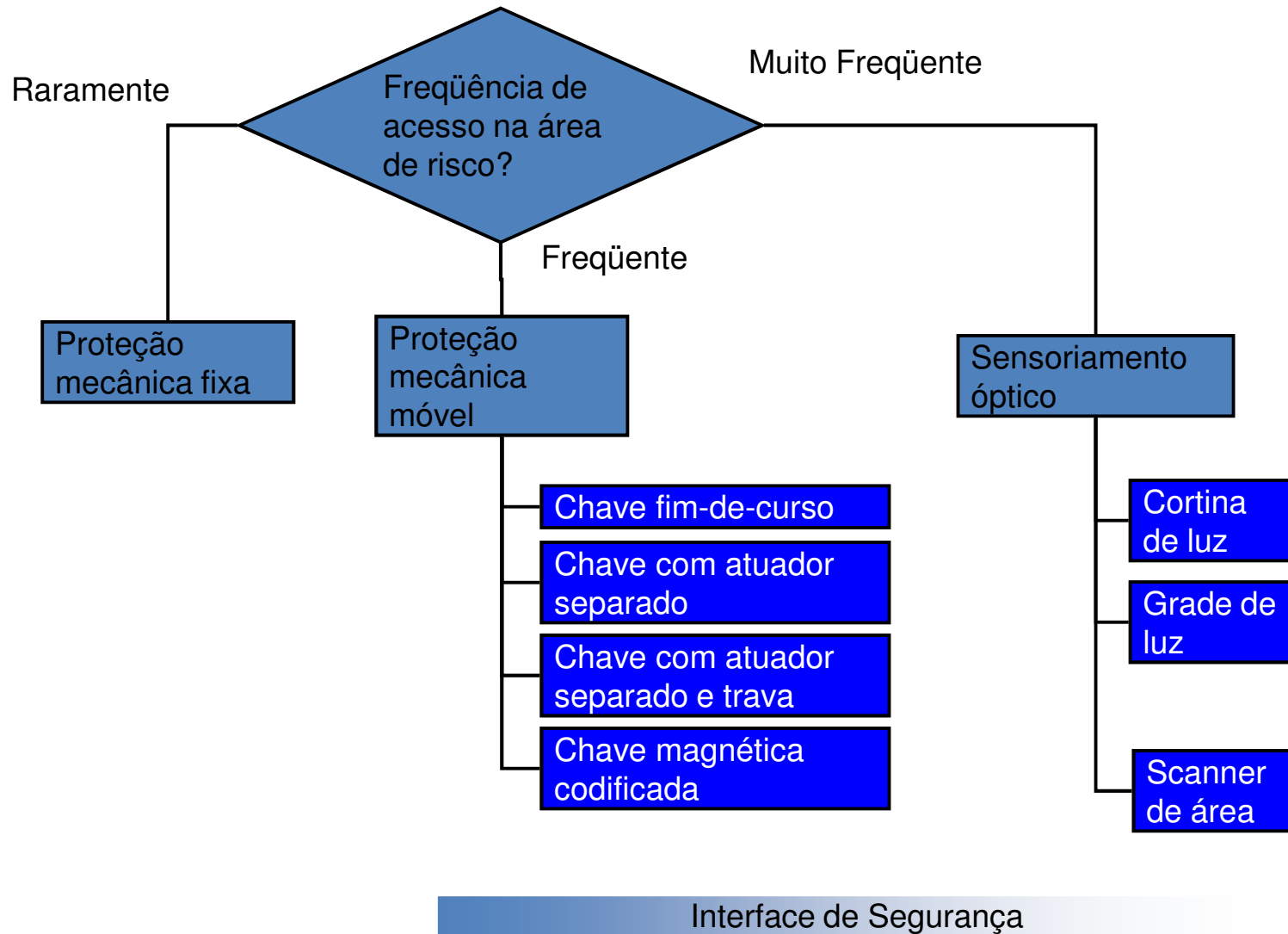
12.6.5 O acionamento do dispositivo de parada de emergência deve também resultar na retenção do acionador, de tal forma que quando a ação no acionador for descontinuada, este se mantenha retido até que seja desacionado.

12.6.5.1 O desacionamento deve apenas ser possível como resultado de uma ação manual intencionada sobre o acionador, por meio de manobra apropriada;

- A norma NBR 13759 deve ser considerada:
- ✓ Sensores devem conter contatos de ruptura positiva.



# Fluxograma para a escolha de componentes – Proteção Mecânica x Sensoriamento óptico



## Medidas adicionais

- Medidas que permitam a saída e o salvamento das pessoas aprisionadas.
  - medidas que permitam deslocar certos elementos à mão, depois de uma parada de emergência;
  - medidas que permitam comandar a inversão do movimento de determinados elementos.
- Recurso a sistemas de diagnóstico para auxiliar a pesquisa de defeitos e a reparação de avarias.
- Medidas que facilitam a manutenção da máquina.
- Dispositivos de parada de emergência adicionais.
- Padronizar as cores de comandos, indicadores luminosos e cabos

## Documentação

12.14.1 Toda máquina ou equipamento deve ter manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização.

12.14.1.2 Quando inexistente ou extraviado, o manual deve ser reconstituído pelo empregador, sob a responsabilidade de profissional habilitado.

12.5.17 Em função do risco e a critério do Auditor Fiscal do Trabalho, poderá ser exigido projeto, diagrama ou representação esquemática dos sistemas de segurança de máquinas e equipamentos, com respectivas especificações técnicas, em língua portuguesa.

12.5.17.1 Quando a máquina ou equipamento não possuir a documentação técnica exigida, deve o seu propretário constituí-la, sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado com respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica – ART/CREA.

12.17.1 A operação, manutenção e intervenção em máquinas e equipamentos somente devem ser realizadas por trabalhadores habilitados, qualificados ou capacitados, autorizados para este fim.

## Documentação

12.18.2 O empregador deve manter inventário atualizado das máquinas e equipamentos com identificação por tipo, capacidade, sistemas de segurança e localização em planta baixa, elaborado por profissional qualificado ou legalmente habilitado.

12.18.2.1 O inventário deve estar disponível para o SESMT, SESTR, CIPA ou CIPATR, CIPAMIN, Sindicatos representantes da categoria profissional e à fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego.



## Instalação da Máquina

12.2.6.1 A instalação das máquinas e equipamentos estacionários deve respeitar os requisitos necessários fornecidos pelos fabricantes ou, na falta destes, projeto elaborado por profissional legalmente habilitado, em especial quanto à fundação, fixação, amortecimento, nivelamento, ventilação, alimentação elétrica, aterramento, sistemas de refrigeração e alimentação pneumática e hidráulica.

## Procedimentos

12.15.1 Devem ser elaborados procedimentos de trabalho e segurança específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, a partir da análise de risco prevista no anexo II desta Norma.

12.15.1.1 Ao início de cada turno de trabalho ou após nova preparação da máquina ou equipamento, o operador deve efetuar uma inspeção rotineira das condições de operacionalidade e segurança, devendo interromper suas atividades ao constatar anormalidades que afetem a segurança, comunicando de imediato ao superior hierárquico.

# Procedimentos

12.15.1.1 Ao início de cada turno de trabalho ou após nova preparação da máquina ou equipamento, o operador deve efetuar uma inspeção rotineira das condições de operacionalidade e segurança, devendo interromper suas atividades ao constatar anormalidades que afetem a segurança, comunicando de imediato ao superior hierárquico.

## Treinamento

12.17.4 A capacitação deve:

- a) ocorrer antes que o trabalhador assuma a sua função;
- b) ser realizada pela empresa, sem ônus para o trabalhador;
- c) ter carga horária mínima que garanta aos trabalhadores executarem suas atividades com segurança, sendo distribuída em no máximo 8 horas diárias e realizada durante o horário normal de trabalho;
- d) ter conteúdo programático conforme o estabelecido no Apêndice II desta NR;
- e) ser ministrada por trabalhadores ou profissionais qualificados para este fim, com supervisão de profissional legalmente habilitado que se responsabilizará pela adequação do conteúdo, forma, carga horária, qualificação dos instrutores e avaliação dos discentes

## Informação aos usuários

12.13.1 As máquinas e equipamentos, bem como as instalações onde 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.

12.13.3 Os símbolos, inscrições e sinais luminosos e sonoros devem seguir, sempre que existentes, os padrões estabelecidos pelas normas técnicas nacionais vigentes e, na falta destas, pelas normas técnicas internacionais.

12.13.4 As inscrições das máquinas e equipamentos devem:

- a) estar na língua portuguesa (Brasil);
- b) ser indelévels e manter-se íntegras e legíveis.

# Manutenção

12.12.1 As máquinas e equipamentos devem ser submetidos a manutenção preventiva e corretiva, na forma e periodicidade determinada pelo fabricante e de acordo com as normas técnicas oficiais nacionais vigentes e, na falta destas, normas técnicas internacionais.

12.12.1.1 As manutenções preventivas devem ser objeto de planejamento e gerenciamento a ser elaborado por profissional legalmente habilitado.

12.12.2 As manutenções preventivas e corretivas deverão ser registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado, contendo cronograma de manutenção, as intervenções realizadas, data de realização de cada intervenção, o serviço realizado, as peças reparadas ou substituídas, as condições de segurança do equipamento, se após cada intervenção está apto para funcionamento em condições seguras e o responsável pela execução das intervenções.

## Desativação

12.1.2 Esta norma se aplica às fases de projeto e utilização, bem como à fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título de máquinas e equipamentos de todos os tipos, em todas as atividades econômicas, devendo-se observar também as disposições específicas contidas em seus apêndices, anexos, nas demais Normas Regulamentadoras, nas Normas Técnicas oficiais vigentes e, na ausência ou omissão destas, nas Normas Internacionais vigentes.

FIM