



FAST ACADEMY



Sidney Esteves Peinado



- 45 anos de experiência
- Formação em Engenharia Elétrica, Automação e Segurança do Trabalho
- Pós-Graduado em HSE na OIT - Organização Internacional do Trabalho em (Turin 2012)
- Mestre em Gestão Integrada - Meio ambiente, Qualidade e Segurança – 2020 – Uni Atlântico – Barcelona - Espanha
- Auditor formado pela EXIDA – Functional Safety Engineer – Oil & Gas (USA 1994)
- Diretor Técnico da Fast Solution Automação e Segurança Ltda. – Soluções Integradas

Sistemas de segurança NR 12



Conteúdo

Introdução à NR 12 e Normas técnicas oficiais

NBR ISO 13857 + ISO 14120

NBR NM 272

Barreiras mecânicas fixas e móveis

Capacitação

Documentação/ Assessoria/ Consultoria

Nova NR 12 + NORMAS TÉCNICAS OFICIAIS



NR 12
PORTARIA 916
DE 30.7.19

NR 12
Avaliação de
Risco
NBR ISO 12.100

NBR ISO 13.849
½
CATEGORIA
E
PERFORMANCE
LEVEL

NBR ISO 13.855
LOCALIZAÇÃO
DE
DISPOSITIVOS

NBR ISO 13.857
DISTÂNCIAS
SEGURAS

NBR IEC 60204-
1 ELÉTRICA DE
MÁQUINAS

NBR ISO 13.850
PARADA DE
EMERGÊNCIA

NBR ISO 14.119
INTERTRAVAME
NTO

ISO 14120
BARREIRAS
MECÂNICAS

Conteúdo

Introdução à NR 12 e Normas técnicas oficiais

NBR ISO 13857 + ISO 14120 + NBR NM 272

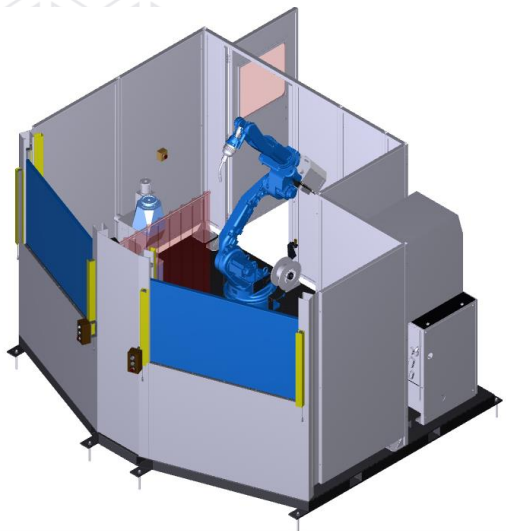
Barreiras mecânicas fixas e móveis

Capacitação

Documentação/ Assessoria/ Consultoria

Introdução à Segurança

História: As evoluções da aplicação de segurança



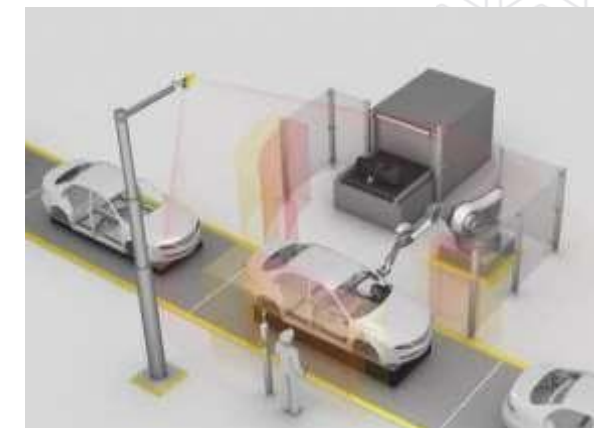
Fechamento em Células

- ❑ Tecnologia convencional de segurança



Gradeamento com aberturas

- ❑ Cortina de Luz
- ❑ Chaves de portas



Ainda mais “liberdade”

- ❑ Tecnologia de detecção com **sistemas por radar**
- ❑ Tecnologia de sensores óticos, imagem e rádio
- ❑ Velocidade Segura

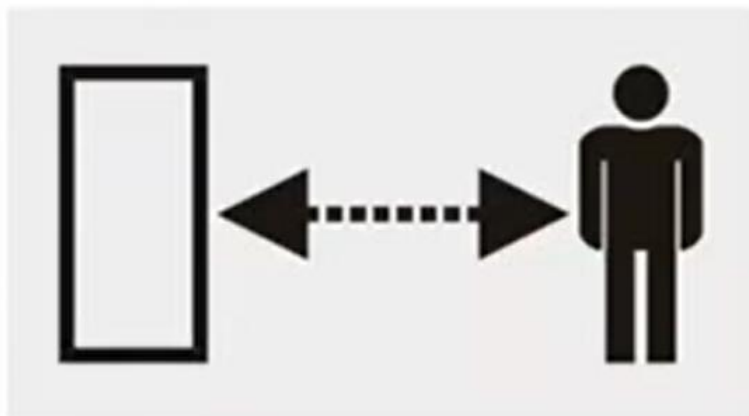
A partir do acesso zero ...

... até o sistema sem proteção mecânica

Barreiras mecânicas **fixas**

ISO 14.120

- ☐ Segurança de máquinas – Barreiras Mecânicas - Requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis

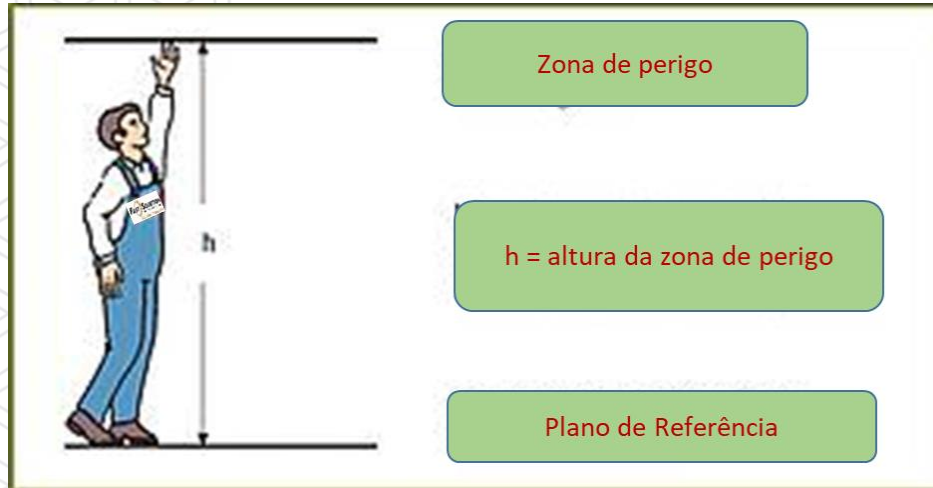


NBR ISO 13857

- ☐ Segurança de Máquinas — Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores e inferiores

Barreiras mecânicas **fixas**: Altura das Barreiras

Alcance pela parte superior



NBR ISO 13857

4.2.1.2 altura da zona de perigo

A altura da zona de perigo, h , deve ser de **2 700 mm** ou maior

A altura da zona de perigo, h , deve ser de **2 500 mm** ou maior, onde a **severidade do dano** e a **probabilidade de ocorrência do dano causado** pelo perigo **são baixas**

Tabela 2 – Alcance sobre estruturas de proteção

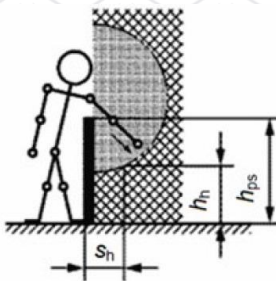
Dimensões em milímetros

h_h , altura do ponto da zona de perigo mais próxima da área de alcance dos membros superiores ^a	h_{ps} , altura da estrutura de proteção ^{b, c}									
	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 500	2 700
	S_h , distância horizontal do ponto da zona de perigo mais próxima da área de alcance dos membros superiores									
2 700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	0
2 400	1 100	1 000	900	800	700	600	400	300	100	0
2 200	1 300	1 200	1 000	900	800	600	400	300	0	0
2 000	1 400	1 300	1 100	900	800	600	400	0	0	0
1 800	1 500	1 400	1 100	900	800	600	0	0	0	0
1 600	1 500	1 400	1 100	900	800	500	0	0	0	0
1 400	1 500	1 400	1 100	900	800	0	0	0	0	0
1 200	1 500	1 400	1 100	900	700	0	0	0	0	0
1 000	1 500	1 400	1 000	800	0	0	0	0	0	0
800	1 500	1 300	900	600	0	0	0	0	0	0
600	1 400	1 300	800	0	0	0	0	0	0	0
400	1 400	1 200	400	0	0	0	0	0	0	0
200	1 200	900	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1 100	500	0	0	0	0	0	0	0	0

^a Para zonas de risco acima de 2 700 mm, ver 4.2.1.

^b Estruturas de proteção menores que 1 000 mm de altura não estão incluídas, porque elas não restringem suficientemente o movimento do corpo.

^c Não convém que as estruturas de proteção menores que 1 400 mm sejam aplicadas sem medidas de proteção adicionais.



Barreiras mecânicas **fixas**: Altura das Barreiras

Alcance pela parte superior

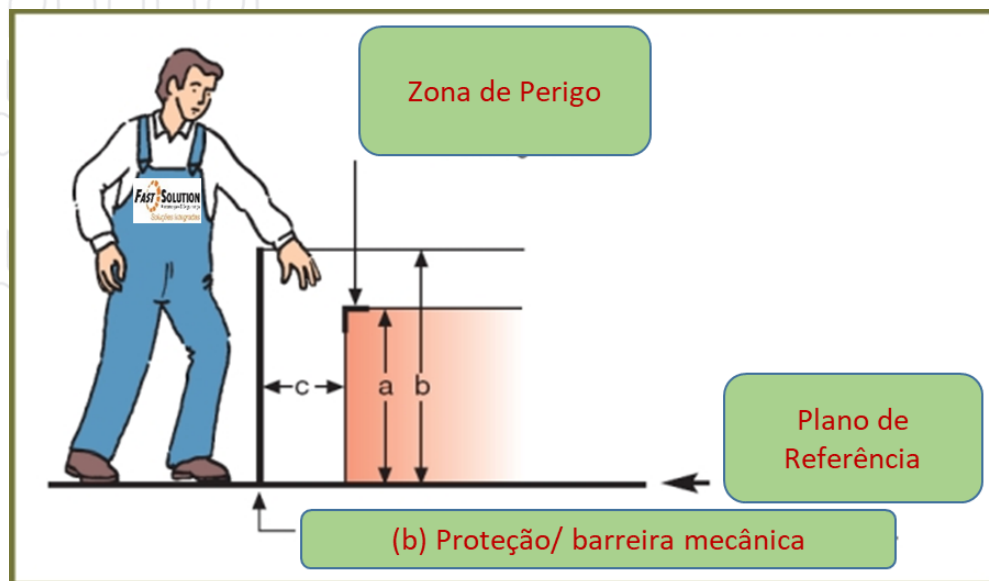
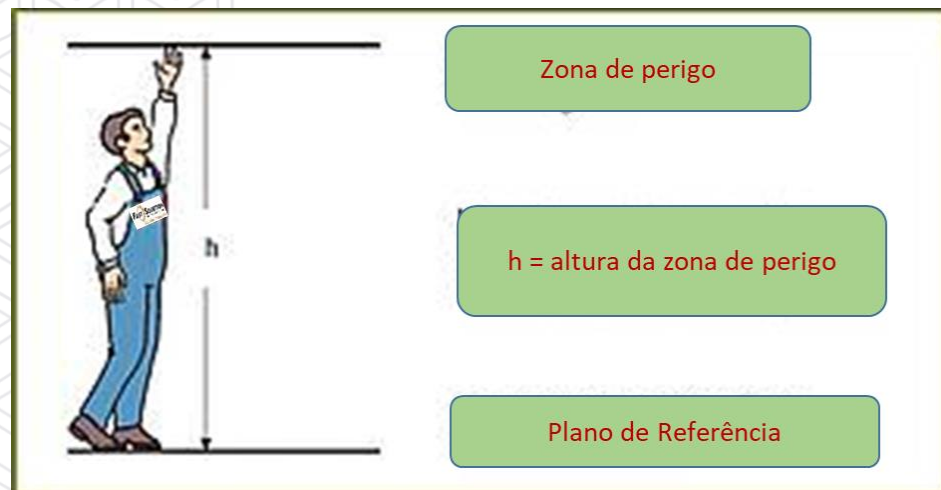


Tabela 2 – Alcance sobre estruturas de proteção

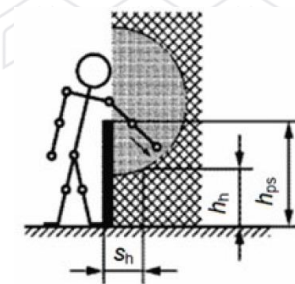
Dimensões em milímetros

h_h , altura do ponto da zona de perigo mais próxima da área de alcance dos membros superiores ^a	h_{ps} , altura da estrutura de proteção ^{b, c}									
	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 500	2 700
	S_h , distância horizontal do ponto da zona de perigo mais próxima da área de alcance dos membros superiores									
2 700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	0
2 400	1 100	1 000	900	800	700	600	400	300	100	0
2 200	1 300	1 200	1 000	900	800	600	400	300	0	0
2 000	1 400	1 300	1 100	900	800	600	400	0	0	0
1 800	1 500	1 400	1 100	900	800	600	0	0	0	0
1 600	1 500	1 400	1 100	900	800	500	0	0	0	0
1 400	1 500	1 400	1 100	900	800	0	0	0	0	0
1 200	1 500	1 400	1 100	900	700	0	0	0	0	0
1 000	1 500	1 400	1 000	800	0	0	0	0	0	0
800	1 500	1 300	900	600	0	0	0	0	0	0
600	1 400	1 300	800	0	0	0	0	0	0	0
400	1 400	1 200	400	0	0	0	0	0	0	0
200	1 200	900	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1 100	500	0	0	0	0	0	0	0	0

^a Para zonas de risco acima de 2 700 mm, ver 4.2.1.

^b Estruturas de proteção menores que 1 000 mm de altura não estão incluídas, porque elas não restringem suficientemente o movimento do corpo.

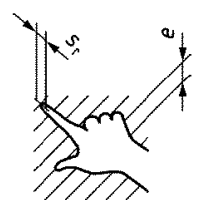
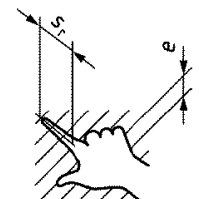
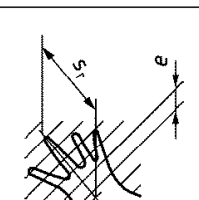
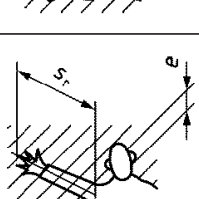
^c Não convém que as estruturas de proteção menores que 1 400 mm sejam aplicadas sem medidas de proteção adicionais.



Barreiras mecânicas **fixas**: Aberturas

Tabela 4 – Alcance através de aberturas regulares – Pessoas de 14 anos ou mais

Dimensões em milímetros

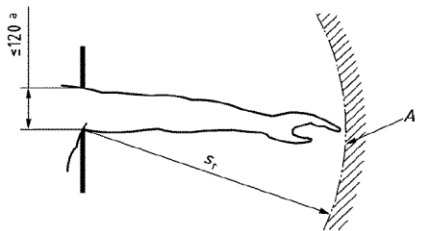
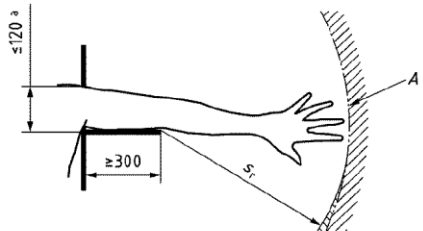
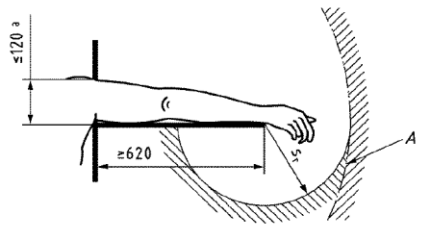
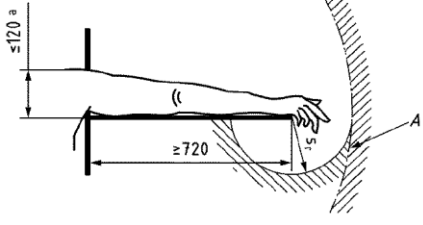
Parte do corpo	Ilustração	Abertura	Distância de segurança à zona de perigo, s_r		
			Fenda	Quadrado	Circular
Ponta dos dedos		$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e \leq 6$	≥ 10	≥ 5	≥ 5
Dedo até a junta articular		$6 < e \leq 8$	≥ 20	≥ 15	≥ 5
		$8 < e \leq 10$	≥ 80	≥ 25	≥ 20
Mão		$10 < e \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
		$12 < e \leq 20$	≥ 120	≥ 120	≥ 120
		$20 < e \leq 30$	$\geq 850^a$	≥ 120	≥ 120
Braço até a junção com o ombro		$30 < e \leq 40$	≥ 850	≥ 200	≥ 120
		$40 < e \leq 120$	≥ 850	≥ 850	≥ 850

NOTA As linhas em negrito dentro da tabela delineiam qual parte do corpo tem o seu acesso restrito pelo tamanho da abertura.

^a Se o comprimento da abertura tipo fenda for $< 65\text{mm}$, o polegar limitará acesso e a distância de segurança pode ser reduzida para $\geq 200\text{mm}$.

Tabela 3 – Alcance ao redor com limitação de movimento

Dimensões em milímetros

Limitação de movimento	Distância de segurança à zona de perigo, s_r	Ilustração
Limitação de movimento apenas no ombro e na axila	≥ 850	
Braço apoiado até cotovelo	≥ 550	
Braço apoiado até o pulso	≥ 230	
Braço e mão apoiados até a junta articular	≥ 130	

Legenda

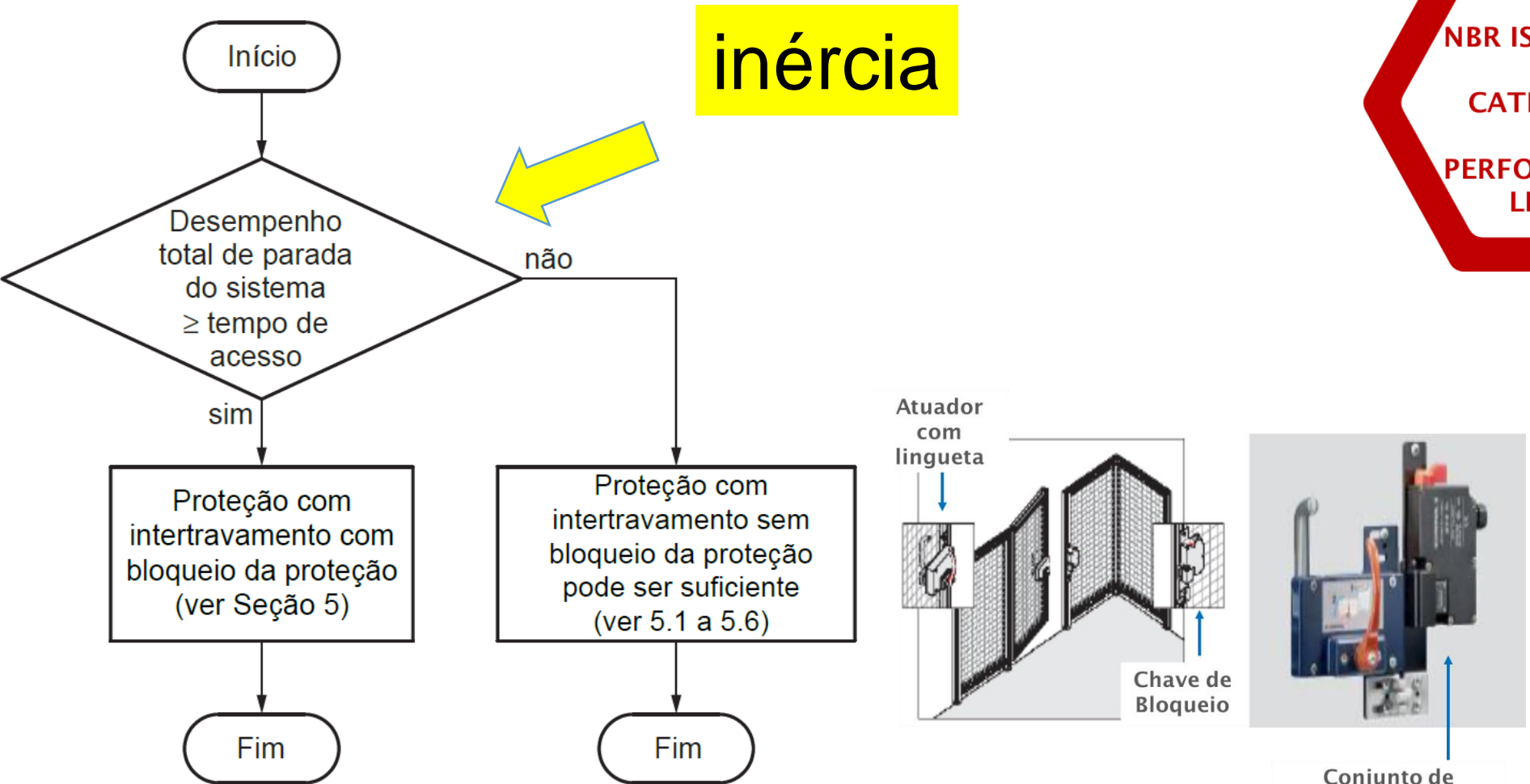
A amplitude do movimento do braço

s_r distância radial de segurança

^a diâmetro de uma abertura circular ou o lado de uma abertura quadrada ou a dimensão mais estreita de uma fenda.

Barreiras mecânicas **móveis**: seleção

➤ Existem diferenças entre barreiras com intertravamento com ou sem bloqueio?



NBR ISO 13.849
½
CATEGORIA E
PERFORMANCE LEVEL

NBR ISO 14.119
INTERTRAVAMENTO

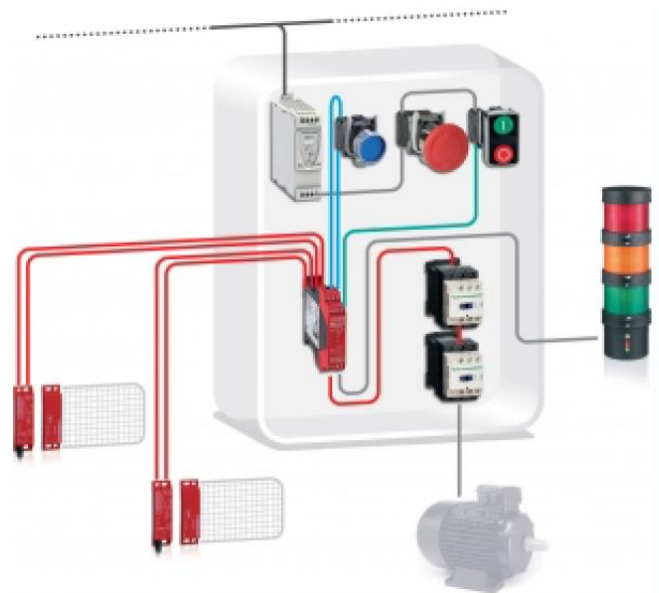
NBR ISO 13.855
LOCALIZAÇÃO DE DISPOSITIVOS

Figura 7 - Determinação da necessidade de dispositivos de bloqueio
NBR ISO 14119+ NBR ISO TR 24119

Barreiras mecânicas móveis seleção

- Como selecionar um dispositivo para cada aplicação?
 - ❑ Intertravamento sem bloqueio, quando **não existe** inércia

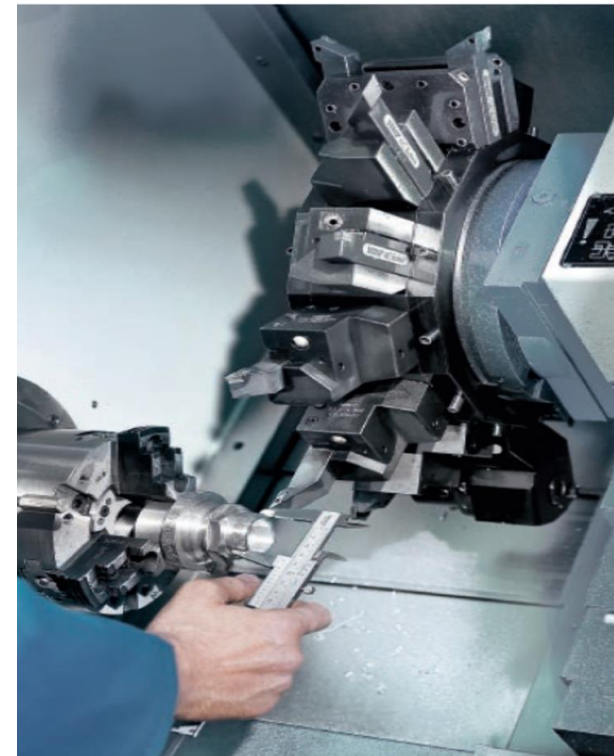
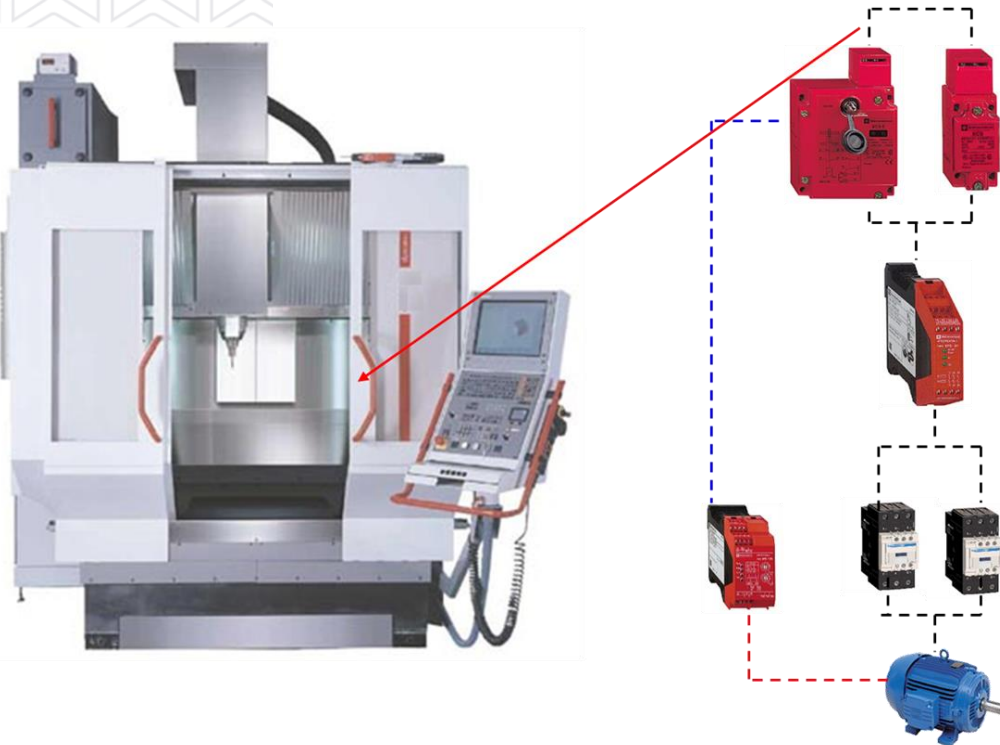
Ex.:



Barreiras mecânicas móveis seleção

- Como selecionar um dispositivo para cada aplicação?
 - ❑ Intertravamento com bloqueio, quando **existe inércia**

Ex.: CENTRO DE USINAGEM



PORTA ABERTA!!!
MANUTENÇÃO/SETUP/
AJUSTES...

Trava eletro hidráulica de alimentação com fixação mecânica, parada precisa em 20 microns/metro, mesmo em caso de falta de energia.

Integrando: funções de segurança certificadas.

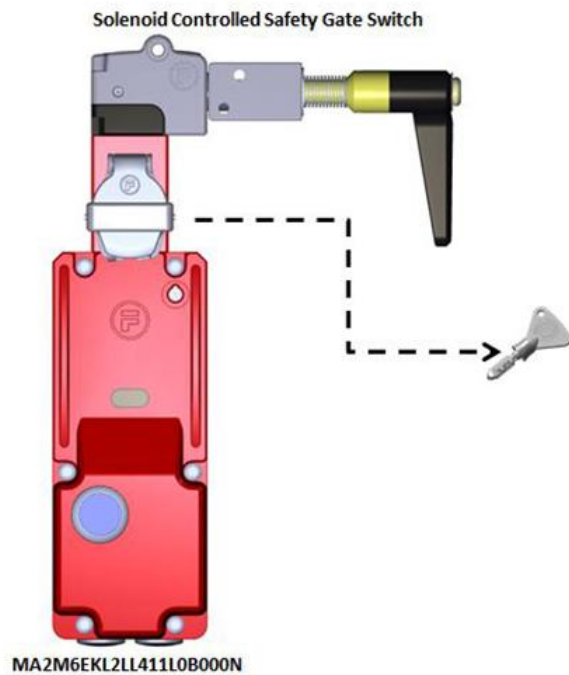


Barreiras mecânicas móveis seleção

➤ Como selecionar um dispositivo para cada aplicação?

❑ NÃO É NECESSÁRIO O BLOQUEIO POR SEGURANÇA MAS SIM POR **PROCESSO**

Ex. LINHA DE PALETIZAÇÃO// **TRAPPED KEY**



Barreiras mecânicas móveis seleção

➤ Como selecionar um dispositivo para cada aplicação?

❑ É NECESSÁRIO INTERTRAVAMENTO E BLOQUEIO

Ex.: Máquina de embalagem

- ❖ Princípio de operação com codificação por **RFID**;
- ❖ Bloqueio mecânico;
- ❖ Mantem o nível de PI performance pois os dispositivos encontram-se no mesmo componente

Chave de Segurança RFID
com Trava Magnética -
Codificado por RFID,
força de retenção de
1000N



VARIOPAC / KRONES/ APLICAÇÃO
CERVEJARIA IMPERIAL
PETROPOLIS

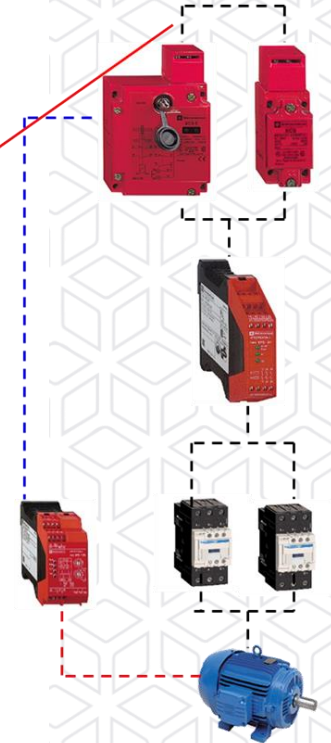
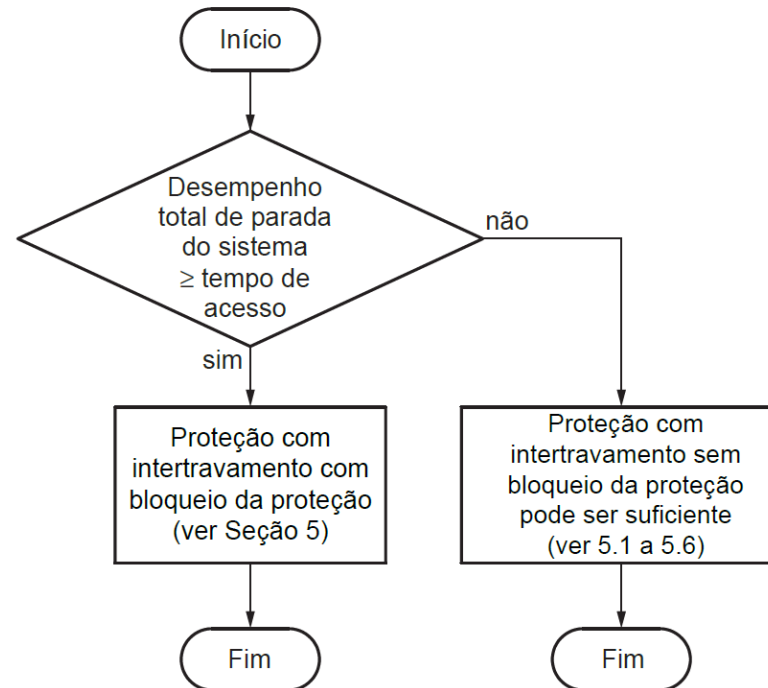
Barreiras mecânicas móveis seleção

➤ Como selecionar um dispositivo para cada aplicação?

❑ É NECESSÁRIO INTERTRAVAMENTO E BLOQUEIO? **Sim**

PORQUE?
Tem inércia

Como faço?
Monitoramento de velocidade zero (zero speed)



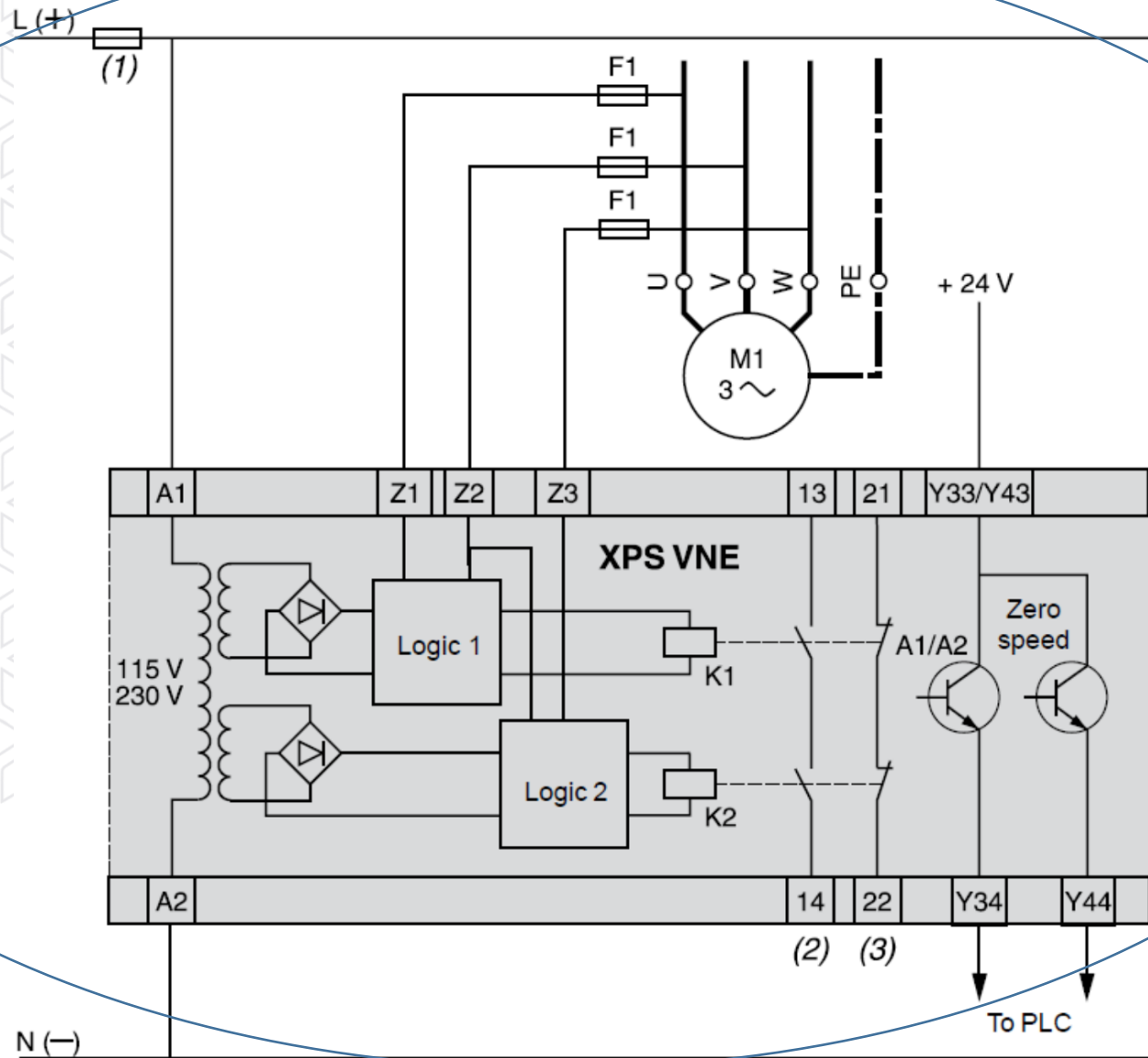
**PORTA ABERTA!!!
MANUTENÇÃO/SETUP/
AJUSTES...**

Trava eletro hidráulica de alimentação com fixação mecânica, parada precisa em 20 microns/metro, mesmo em caso de falta de energia.

Integrando: funções de segurança certificadas.



Barreiras mecânicas móveis seleção



Conteúdo

Introdução à NR 12 e Normas técnicas oficiais

NBR ISO 13857 + ISO 14120 + NBR NM 272

Barreiras mecânicas fixas e móveis

Capacitação e outros serviços

Documentação/ Assessoria/ Consultoria

Serviços Fast Solution

Soluções completas/ Serviços e Produtos

MMECHAN CONTROLS



- Sistemas de Segurança
- Chaves de Segurança RFID
- Relés de Segurança SIL3, PL-e, Cat 4
- Chaves de segurança Magnéticas Codificadas IP69K, SIL3, PL-e, Cat 4
- Chaves de segurança com RFID em Aço inoxidável
- Chaves de segurança para Alta Temperatura

F FORTRESS



- Chaves de segurança de bloqueio reforçada PROFISAFE
- Chaves de intertravamento "trapped key" e dispositivo de controle para segurança
- Chaves de Segurança para barreiras mecânicas em aço inox.
- Chaves de segurança com interrupção mecânica.

ELECTRO-MATIC PRODUCTS, INC



- Displays Led NEMA 12
- Displays LCD SELADO
- DATA LINERS coloridos
- Contadores e relógios.

FAST ACADEMY



A Fast Solution fabrica barreiras mecânicas em perfil de alumínio com policarbonato ou tela galvanizada e em aço carbono, de acordo com as NBR NM ISO 13852 / NBR NM ISO 13853 / NBR NM ISO 13854 e ISO 14.120:2015

Marca do equipamento de propriedade da Fast Solution:

SafeTy man Delta T DT1

Figura 1: Conjunto na mala



- A Fast Solution possui equipamento próprio para medir **escorregamento ou arrasto** em máquinas e equipamentos que possuem inércia, tais como: **Prensas e Similares, Robôs**

- Sistema de segurança LBK comtecnologia de RADAR
- IEC 62061 SIL2 (Safety Integrity Level)
- EN ISO 13849 PLd (Performance Level) – NBR ISO 13849:2019
- monitorar *áreas perigosas em ambientes industriais* e é adequado para detectar o **corpo humano** por se tratar de sistema de medição volumétrico

Certificações

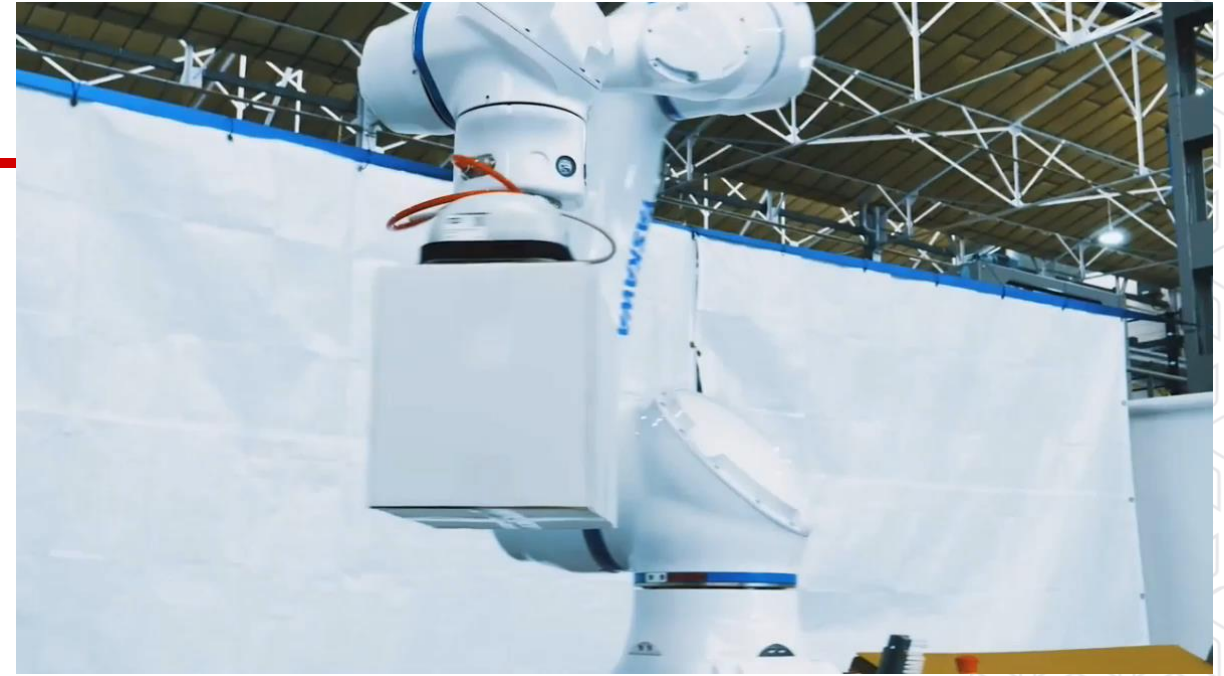


Serviços Fast Solution

Apreciação de Risco

Quem deve ser protegido?

- Pessoas que não trabalham com o Robô;
- Pessoas que interagem com o Robô;
- Pessoal mantenedor, preparador e limpeza
- Prestadores de serviço.
– Robotista.

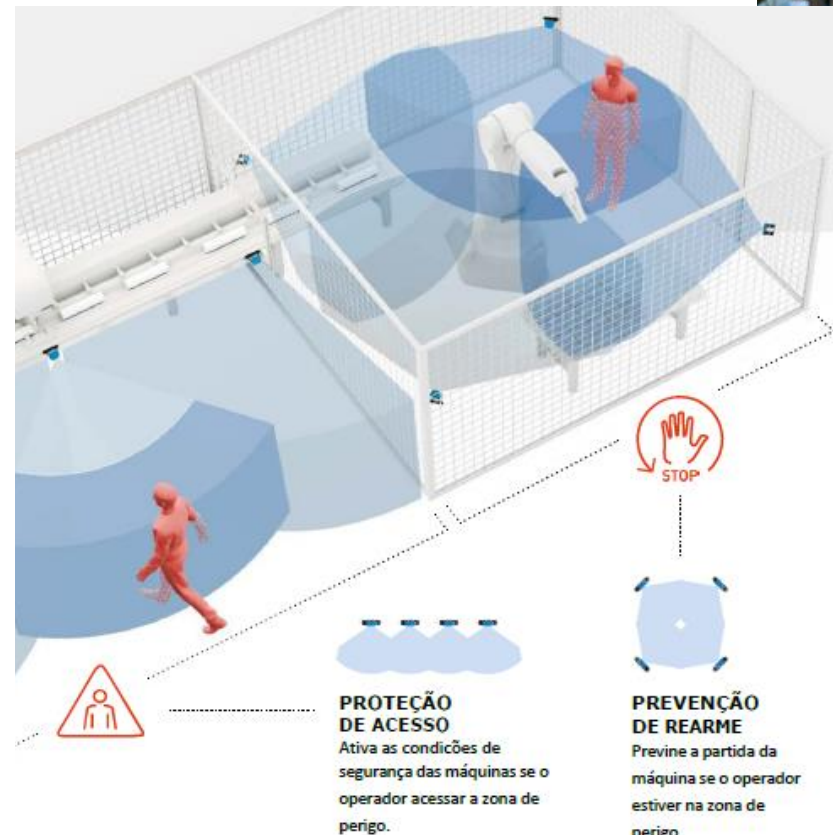


Serviços Fast Solution

Apreciação de Risco

Análise da Aplicação

- **Entender a aplicação**
 - Entender a atividades do operador;
 - A interação com o Robô;
 - Entrada e saída de material;
 - Tempo de ciclo.
- **Projeto:**
 - Tipo e posição do robô;
 - Design da ferramenta/peça;
 - Espaço de colaboração.



SENSOR
LBK-S01



CONTROLADOR
ISC-B01

Serviços Fast Solution Engenharia/ Conceituação de Segurança

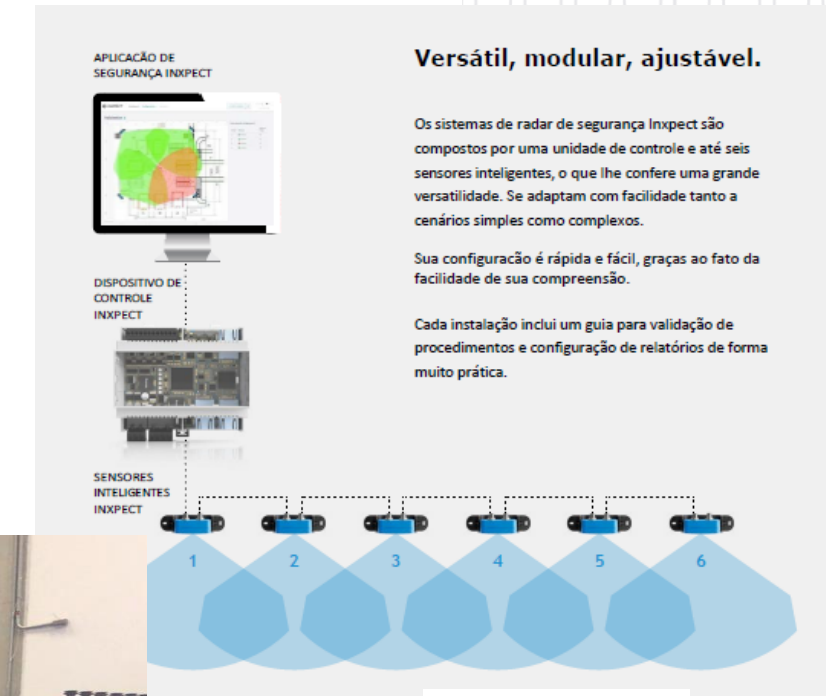
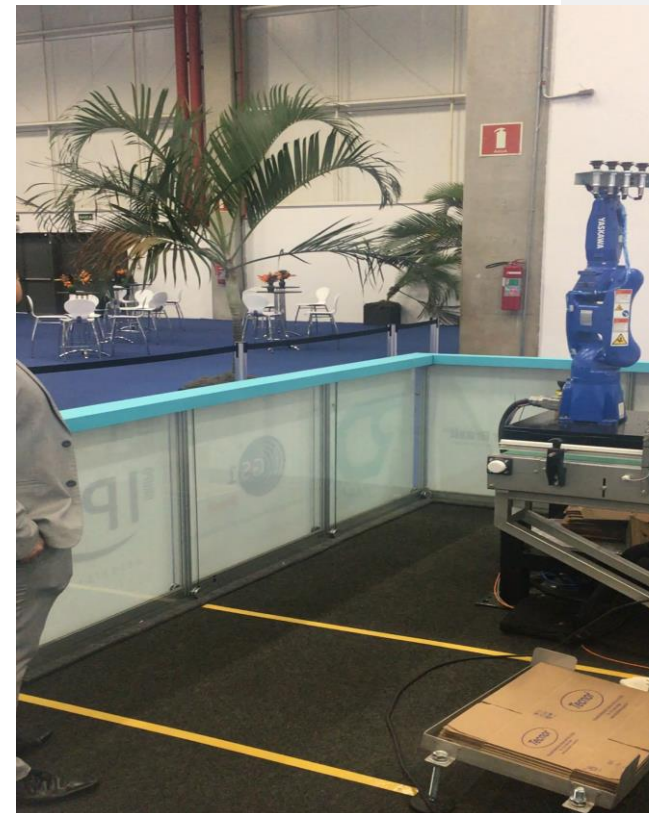
Conceituação e Engenharia

Normas

- Método Tradicional ou Novo (4);
- Segurança Funcional – Cat. 3 PL d;
- Colisões x Forças e Pressões

Medidas de proteção:

- Grades, Sistemas de Radar de Segurança, cortinas de luz, implantação, scanners;
- Limitação de força e pressão;
- Sistema de emergência;
- Design da ferramenta;
- Sensoriamento de colisão.



SENSOR
LBK-S01



CONTROLADOR
ISC-B01

Serviços Fast Solution Implantação

- **Projetos elétricos de segurança**
- **Projetos mecânicos dos sistemas de segurança**
- **Projetos pneumáticos e hidráulicos dos sistemas de segurança**
- **Implantação/ adequação**
- **Comissionamento e start-up**
- **Operação assistida**
- **Assistência técnica**



Serviços Fast Solution

Validação/ NBR ISO 13849-2

Validação

- ☐ Verificação da aplicação em campo
 - Baseado na apreciação de risco
 - Inspeção visual
 - Revisão da documentação
 - Verificação e cálculo do nível de desempenho
 - Verificação de segurança
 - **Medição de arrasto e**
 - **Medição das forças de colisão**

Marca do equipamento de propriedade da Fast Solution:

SafeTy man Delta T DT1

Figura 1: Conjunto na mala



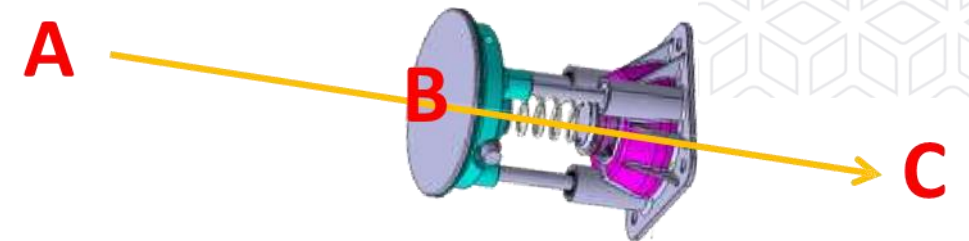
- A Fast Solution possui equipamento próprio para medir **escorregamento ou arrasto** em máquinas e equipamentos que possuem inércia, tais como: **Prensas e Similares, Robôs**

Serviços Fast Solution Validação

Medição da força de colisão de robôs colaborativos, em inglês Collision Force Measurement (CFM)

O sistema de medição Pilz PROBms é usado para verificar a real de um sistema de robôs colaborativo.

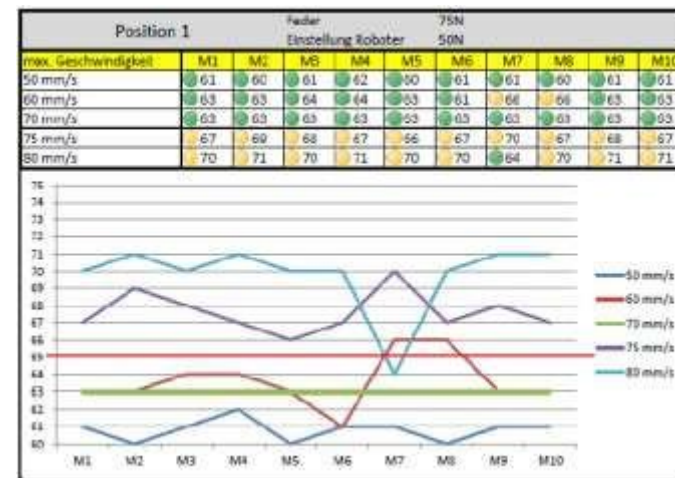
O sistema é capaz de medir força e pressão conforme ISO/TS 15066.



Serviços Fast Solution Validação

O que nós fazemos:

- Identificamos, através de apreciação de risco e de análise de aplicação específicas para robô colaborativos:
 - Pontos de colisão pretendidos
 - Pontos de colisão não intencionais
- Temos pessoal competente e equipamento adequado e calibrado para realização da medição de força e pressão.



Conteúdo

Introdução à NR 12 e Normas técnicas oficiais

NBR ISO 13857 + ISO 14120 + NBR NM 272

Barreiras mecânicas fixas e móveis

Capacitação e outros serviços

Documentação/ Assessoria/ Consultoria

Serviços Fast Solution Capacitação

❑ O maior patrimônio de uma empresa consiste em seus colaboradores e, por sua vez, o principal capital destes trabalhadores é o conhecimento.

- Baseada na experiência e competência profissional dos seus especialistas, da Fast Solution propõe um portfólio de treinamento que capacitará seus colaboradores através da identificação e preenchimento de lacunas de conhecimento em segurança de máquina e integração destes aos conhecimentos já adquiridos.

Os cursos são divididos em:

- ❑ NRs Básicos;
- ❑ NRs Intermediários
- ❑ NRs Avançados;
- ❑ Específicos ou sob demanda;
- ❑ Produtos;
- ❑ NRs Certificação.



Serviços Fast Solution

Capacitação /NR 12

- NR 12 - **Introdução**, leitura e interpretação - Portaria 916 de 30.7.2019
- NR 12 - **Projetos** de Comandos Elétricos
- NR 12 - **Documentação** - Manuais, Procedimentos
- NR 12 - **Sistemas de Segurança** - Barreiras Mecânicas
- NR 12 - **Apreciação de Riscos** (NBR ISO 12.100:2013) & Auditoria de Conformidade
- NR 12 e NR 10 - **Gestão** para Fabricantes de máquinas e Usuários
- NR 12 - **NBR ISO 13849-1**- Cálculo de PI;
- NR 12 Anexo VI - Máquinas para **Panificação e Confeitaria**
- Anexo VII - Máquinas para **Açougue e Merceria**
- NR 12 ANEXO VIII - **Prensas e Similares**
- NR 12 - ANEXO IX - **Injetora de Plásticos**



Serviços Fast Solution Capacitação /NR's

- NR 1 - PGR - PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS
- NR 5 - CIPA
- NR 10 - Básico formação/ SEP/ Reciclagem
- NR 13 - Caldeiras e Vasos de Pressão
- NR 33 - Treinamento em Espaços Confinados
- NR 35 - Treinamento de Trabalho em Altura



Conteúdo

Introdução à NR 12 e Normas técnicas oficiais

NBR ISO 13857 + ISO 14120 + NBR NM 272

Barreiras mecânicas fixas e móveis

Capacitação e outros serviços

Documentação/ Assessoria/ Consultoria

Serviços Fast Solution

Documentação/ Assessoria/ Consultoria

- **Diagnóstico** de NR12 e NR10
- **Apreciação** de riscos NBR 12.100:2013
- **Conceituação** de segurança em máquinas e equipamentos
- **Parecer técnico de conformidade** - com base também em PLr (NBR ISO 13849:2019)
- Elaboração de **procedimentos operacionais**
- **Manuais:** elaboração e/ou traduções (NBR 16746:2019)
- **Projetos:** Diagramas elétricos, hidráulicos e pneumáticos de segurança



Serviços Fast Solution

Documentação/ Assessoria/ Consultoria

- **Plano de Validação** conforme NBR ISO 13849-2:2019, recolhimento de ART*
- **Declaração de conformidade**
- Encaminhamento para **certificação CE***
- Emissão de **certificado e/ou parecer de conformidade**



*ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

*CE - Comunidade Europeia (Exportação de Máquinas)

Serviços Fast Solution

Documentação/ Assessoria/ Consultoria

- **Adequação / Implementação***
- **Auditoria de implementação***
- **Orientação** na documentação para enquadramento*
- **Auditoria** em máquinas instaladas em clientes (atuação na base instalada)
- **Formalização** de documentação para encaminhar a certificação CE
- **Assessoria técnica** junto ao MPT (Ministério Público do Trabalho) e (Ministério da Economia/ Secretaria do Trabalho)

(*) *Enquadramento nas Normas Técnicas Oficiais.*




CONTATOS



 (11) 2268-1286

 www.fastautomacao.com.br

 sidney@fastautomacao.com.br

 (11) 99588-6559

 · @fastautomacao

 · @fast_automacao

 · @fast-automacao

 · @fast_automacao

 · @fast automação



Vamos
conversar
mais?