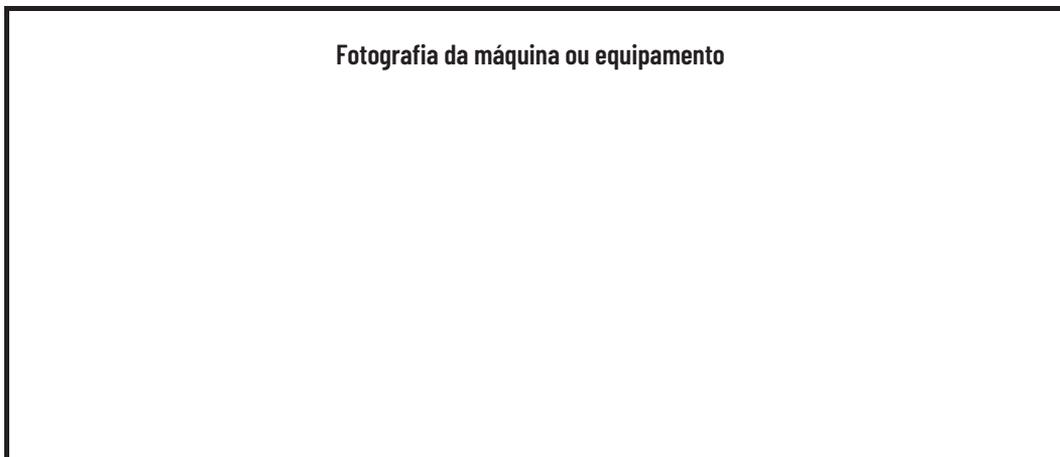




# **MODELO PARA APRECIÇÃO DE RISCOS**



### Fotografia da máquina ou equipamento



N° Série/TAG:	Local:	Ano Fabricação:	Data da Inspeção:
			Tipo:

### Sistemas de Segurança atualmente instalados

<p>(EXEMPLO)</p>	Outros
------------------	--------

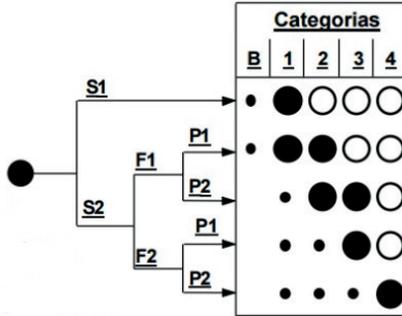
Fontes de Energia					Procedimento LOTO		
-------------------	--	--	--	--	-------------------	--	--

Elétrica	Pneumática	Hidráulica	Outra	Obs.:	Procedimento LOTO		RELAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS:
<p>(EXEMPLO)</p>	<p>(EXEMPLO)</p>	<p>(EXEMPLO)</p>			<p>(EXEMPLO)</p>		

Resp. Técnico:		Qualificações:	

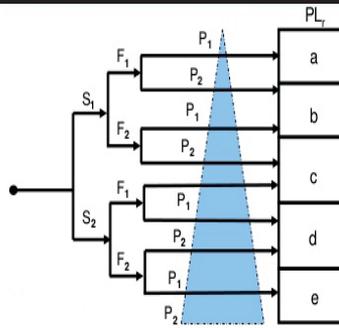
# CATEGORIA DE RISCO

Categoria de Risco  
conforme ABNT NBR  
14153



S	F	P
CATEGORIA:		

Categoria de Risco  
conforme ABNT NBR ISO  
13849-1



S	F	P
NÍVEL DE PERFORMANCE:		

## Legenda:

**S1:** Lesão Leve (geralmente reversível).  
**S2:** Grave, geralmente irreversível, de uma ou mais pessoas e morte.

**F1:** De Raramente a Nunca.  
**F2:** De Frequentemente a Continuamente.

**P1:** Possível sobre certas condições.  
**P2:** Praticamente impossível.

### HRN Geral da Máquina - Condição inicial

GS	PO	FE	NP	HRN	CLASSIFICAÇÃO
					<b>ALTO</b>

### HRN Geral da Máquina - Condição atual

GS	PO	FE	NP	HRN	CLASSIFICAÇÃO
					<b>BAIXO</b>

<b>Limites da Máquina e Equipamento</b>			<b>Documentações Analisadas</b>		
<b>Conforme item 5.3 da ABNT NBR ISO 12100</b>				<b>Documento</b>	<b>Tipo</b>
1	<b>Ambiente:</b>		1		
2	<b>Treinamento Operacional:</b>		2		
3	<b>Operador:</b>		3		
4	<b>Utilização:</b>		4		
5	<b>Manutenção</b>		5		
6	<b>Vida Útil:</b>		6		
7	<b>Dimensões:</b>		7		

AVALIAÇÃO DE RISCO				Conforme ABNT NBR 12100				1.1			
Perigo:				Atividade:							
Localização:				Subtarefa:							
Tipo:				Consequência:							
Fotografia da máquina ou equipamento											
Metodologia HRN - (Hazard Rating Number)											
Estimativa Risco ATUAL				Previsão Estimativa Risco FUTURA				Possibilidade Redução de Risco (%)			
GS	PO	FE	NP	GS	PO	FE	NP	$\frac{HRN\ Atual - HRN\ Futuro}{HRN\ Atual} * 100$			
VALOR		INSIGNIFICANTE		VALOR		SIGNIFICATIVO		Redução de Risco: %			
Metodologia Gráfico de Risco - Conforme ABNT NBR 14121-2											
Gráfico de Risco/ Matriz de Risco <small>Conforme ABNT NBR 14121-2</small>		Cálculo do Índice de Risco						S	F	O	A
		O1		O2		O3					
		A1	A2	A1	A2	A1	A2				
		F1	F2	1		2					
S2	F1	2		3		4		ALTO OU BAIXO			
F2	3		4		5		6				
[1 - Insignificante]; [2 e 3 - Baixo]; [4 e 5 - Alto]; [6 - Extremo]											
Considerações da Condição Atual:						Recomendações:					

INSTALAÇÕES E DISPOSITIVOS ELÉTRICOS - NR-12

				<b>AVALIAÇÃO DE RISCO</b> Conforme ABNT NBR 12100								1.2
<b>Perigo:</b>				<b>Atividade:</b>								
<b>Localização:</b>				<b>Subtarefa:</b>								
<b>Tipo:</b>				<b>Consequência:</b>								
<b>Fotografia da máquina ou equipamento</b>												
<b>Metodologia HRN - (Hazard Rating Number)</b>												
Estimativa Risco ATUAL				Previsão Estimativa Risco FUTURA				Possibilidade Redução de Risco (%)				
GS	PO	FE	NP	GS	PO	FE	NP	$\frac{HRN\ Atual - HRN\ Futuro}{HRN\ Atual} * 100$				
<b>VALOR</b>		<b>INSIGNIFICANTE</b>		<b>VALOR</b>		<b>SIGNIFICATIVO</b>		<b>Redução de Risco:</b>				
<b>Metodologia Gráfico de Risco - Conforme ABNT NBR 14121-2</b>												
<b>Gráfico de Risco/ Matriz de Risco</b> <small>Conforme ABNT NBR 14121-2</small>		Cálculo do Índice de Risco						S	F	O	A	
				O1		O2		O3				
			F1	A1	A2	A1	A2	A1	A2			
S1	F2	1				2						
S2	F1	2				3		4				
	F2	3		4		5		6				
<b>ALTO OU BAIXO</b>												
<b>Considerações da Condição Atual:</b>						<b>Recomendações:</b>						

AVALIAÇÃO DE RISCO				Conforme ABNT NBR 12100				1.3			
Perigo:				Atividade:							
Localização:				Subtarefa:							
Tipo:				Consequência:							
Fotografia da máquina ou equipamento											
<b>Metodologia HRN - (Hazard Rating Number)</b>											
Estimativa Risco ATUAL				Previsão Estimativa Risco FUTURA				Possibilidade Redução de Risco (%)			
GS	PO	FE	NP	GS	PO	FE	NP	$\frac{HRN\ Atual - HRN\ Futuro}{HRN\ Atual} * 100$			
VALOR		INSIGNIFICANTE		VALOR		SIGNIFICATIVO		Redução de Risco: %			
<b>Metodologia Gráfico de Risco - Conforme ABNT NBR 14121-2</b>											
Gráfico de Risco/ Matriz de Risco Conforme ABNT NBR 14121-2		Cálculo do Índice de Risco						S	F	O	A
				O1		O2		O3			
				A1	A2	A1	A2	A1	A2		
		F1	1				2				
		F2	2		3		4				
		S2	3		4		5		6		
										<b>ALTO OU BAIXO</b>	
		[1 - Insignificante]; [2 e 3 - Baixo]; [4 e 5 - Alto]; [6 - Extremo]									
Considerações da Condição Atual:						Recomendações:					

**INSTALAÇÕES E DISPOSITIVOS ELÉTRICOS - NR-12**

AVALIAÇÃO DE RISCO				Conforme ABNT NBR 12100				2.1															
Perigo:				Atividade:																			
Localização:				Subtarefa:																			
Tipo:				Consequência:																			
Fotografia da máquina ou equipamento																							
<b>Metodologia HRN - (Hazard Rating Number)</b>																							
Estimativa Risco ATUAL				Previsão Estimativa Risco FUTURA				Possibilidade Redução de Risco (%)															
GS	PO	FE	NP	GS	PO	FE	NP	$\frac{HRN\ Atual - HRN\ Futuro}{HRN\ Atual} * 100$															
VALOR		INSIGNIFICANTE		VALOR		SIGNIFICATIVO		Redução de Risco: %															
<b>Metodologia Gráfico de Risco - Conforme ABNT NBR 14121-2</b>																							
Gráfico de Risco/ Matriz de Risco <small>Conforme ABNT NBR 14121-2</small>		Cálculo do Índice de Risco						S				F				O				A			
				O1		O2		O3															
				A1	A2	A1	A2	A1	A2														
		S1	F1	1				2															
	F2																						
S2	F1	2		3		4																	
	F2	3		4		5		6															
		[1 - Insignificante]; [2 e 3 - Baixo]; [4 e 5 - Alto]; [6 - Extremo]						<b>ALTO OU BAIXO</b>															
Considerações da Condição Atual:												Recomendações:											

**DISPOSITIVOS DE PARADA E PARTIDA - NR-12**

AVALIAÇÃO DE RISCO				Conforme ABNT NBR 12100				2.2							
Perigo:				Atividade:											
Localização:				Subtarefa:											
Tipo:				Consequência:											
Fotografia da máquina ou equipamento															
<b>Metodologia HRN - (Hazard Rating Number)</b>															
Estimativa Risco ATUAL				Previsão Estimativa Risco FUTURA				Possibilidade Redução de Risco (%)							
GS	PO	FE	NP	GS	PO	FE	NP	$\frac{HRN\ Atual - HRN\ Futuro}{HRN\ Atual} * 100$							
VALOR		INSIGNIFICANTE		VALOR		SIGNIFICATIVO		Redução de Risco: %							
<b>Metodologia Gráfico de Risco - Conforme ABNT NBR 14121-2</b>															
<b>Gráfico de Risco/ Matriz de Risco</b> Conforme ABNT NBR 14121-2		Cálculo do Índice de Risco						S		F		O		A	
				O1		O2		O3							
				A1	A2	A1	A2	A1	A2						
		S1	F1	1				2							
	F2														
S2	F1	2		3		4									
	F2	3		4		5		6							
		[1 - Insignificante]; [2 e 3 - Baixo]; [4 e 5 - Alto]; [6 - Extremo]						<b>ALTO OU BAIXO</b>							
Considerações da Condição Atual:						Recomendações:									

**DISPOSITIVOS DE PARADA E PARTIDA - NR-12**

		AVALIAÇÃO DE RISCO								3.1	
		Conforme ABNT NBR 12100									
Perigo:		Atividade:									
Localização:		Subtarefa:									
Tipo:		Consequência:									
Fotografia da máquina ou equipamento											
<b>Metodologia HRN - (Hazard Rating Number)</b>											
Estimativa Risco ATUAL				Previsão Estimativa Risco FUTURA				Possibilidade Redução de Risco (%)			
GS	PO	FE	NP	GS	PO	FE	NP	$\frac{HRN\ Atual - HRN\ Futuro}{HRN\ Atual} * 100$			
VALOR		INSIGNIFICANTE		VALOR		SIGNIFICATIVO		Redução de Risco: %			
<b>Metodologia Gráfico de Risco - Conforme ABNT NBR 14121-2</b>											
Gráfico de Risco/ Matriz de Risco Conforme ABNT NBR 14121-2		Cálculo do Índice de Risco						S	F	O	A
		O1		O2		O3					
		A1	A2	A1	A2	A1	A2				
S1	F1	1				2					
	F2										
S2	F1	2		3		4					
	F2	3		4		5		6			
		[1 - Insignificante]; [2 e 3 - Baixo]; [4 e 5 - Alto]; [6 - Extremo]						<b>ALTO OU BAIXO</b>			
Considerações da Condição Atual:						Recomendações:					

		AVALIAÇÃO DE RISCO				3.2					
		Conforme ABNT NBR 12100									
Perigo:		Atividade:									
Localização:		Subtarefa:									
Tipo:		Consequência:									
Fotografia da máquina ou equipamento											
<b>Metodologia HRN - (Hazard Rating Number)</b>											
Estimativa Risco ATUAL				Previsão Estimativa Risco FUTURA				Possibilidade Redução de Risco (%)			
GS	PO	FE	NP	GS	PO	FE	NP	$\frac{HRN\ Atual - HRN\ Futuro}{HRN\ Atual} * 100$			
VALOR		INSIGNIFICANTE		VALOR		SIGNIFICATIVO		Redução de Risco: %			
<b>Metodologia Gráfico de Risco - Conforme ABNT NBR 14121-2</b>											
Gráfico de Risco/ Matriz de Risco Conforme ABNT NBR 14121-2		Cálculo do Índice de Risco						S	F	O	A
		O1		O2		O3		S2	F2	O3	A1
		A1	A2	A1	A2	A1	A2				
S1	F1	1				2					
	F2										
S2	F1	2		3		4					
	F2	3		4		5		6			
[1 - Insignificante]; [2 e 3 - Baixo]; [4 e 5 - Alto]; [6 - Extremo]											
<b>ALTO OU BAIXO</b>											
Considerações da Condição Atual:						Recomendações:					

		AVALIAÇÃO DE RISCO Conforme ABNT NBR 12100								3.3	
Perigo:						Atividade:					
Localização:						Subtarefa:					
Tipo:						Consequência:					
Fotografia da máquina ou equipamento											
<b>Metodologia HRN - (Hazard Rating Number)</b>											
Estimativa Risco ATUAL				Previsão Estimativa Risco FUTURA				Possibilidade Redução de Risco (%)			
GS	PO	FE	NP	GS	PO	FE	NP	$\frac{HRN\ Atual - HRN\ Futuro}{HRN\ Atual} * 100$			
VALOR		INSIGNIFICANTE		VALOR		SIGNIFICATIVO		Redução de Risco: %			
<b>Metodologia Gráfico de Risco - Conforme ABNT NBR 14121-2</b>											
Gráfico de Risco/ Matriz de Risco Conforme ABNT NBR 14121-2		Cálculo do Índice de Risco						S	F	O	A
				O1		O2		O3			
				A1	A2	A1	A2	A1	A2		
S1	F1	1		2							
	F2										
S2	F1	2		3		4					
	F2	3		4		5		6			
		[1 - Insignificante]; [2 e 3 - Baixo]; [4 e 5 - Alto]; [6 - Extremo]						<b>ALTO OU BAIXO</b>			
Considerações da Condição Atual:						Recomendações:					

				AVALIAÇÃO DE RISCO								3.4	
				Conforme ABNT NBR 12100									
Perigo:				Atividade:									
Localização:				Subtarefa:									
Tipo:				Consequência:									
Fotografia da máquina ou equipamento												SISTEMAS DE SEGURANÇA - NR-12	
Metodologia HRN - (Hazard Rating Number)													
Estimativa Risco ATUAL				Previsão Estimativa Risco FUTURA				Possibilidade Redução de Risco (%)					
GS	PO	FE	NP	GS	PO	FE	NP	$\frac{HRN\ Atual - HRN\ Futura}{HRN\ Atual} \times 100$					
VALOR		INSIGNIFICANTE		VALOR		SIGNIFICATIVO		Redução de Risco: %					
Metodologia Gráfico de Risco - Conforme ABNT NBR 14121-2													
Gráfico de Risco/ Matriz de Risco Conforme ABNT NBR 14121-2		Cálculo do Índice de Risco						S	F	O	A		
		O1		O2		O3							
		A1	A2	A1	A2	A1	A2						
S1	F1	1		2									
	F2												
S2	F1	2		3		4		ALTO OU BAIXO					
	F2	3		4		5						6	
[1 - Insignificante]; [2 e 3 - Baixo]; [4 e 5 - Alto]; [6 - Extremo]													
Considerações da Condição Atual:						Recomendações:							

AVALIAÇÃO DE RISCO				Conforme ABNT NBR 12100				3.5				
Perigo:				Atividade:								
Localização:				Subtarefa:								
Tipo:				Consequência:								
Fotografia da máquina ou equipamento												
Metodologia HRN - (Hazard Rating Number)												
Estimativa Risco ATUAL				Previsão Estimativa Risco FUTURA				Possibilidade Redução de Risco (%)				
GS	PO	FE	NP	GS	PO	FE	NP	$\frac{HRN\ Atual - HRN\ Futura}{HRN\ Atual} \times 100$				
VALOR		INSIGNIFICANTE		VALOR		SIGNIFICATIVO		Redução de Risco: %				
Metodologia Gráfico de Risco - Conforme ABNT NBR 14121-2												
Gráfico de Risco/ Matriz de Risco Conforme ABNT NBR 14121-2		Cálculo do Índice de Risco						S	F	O	A	
		O1		O2		O3						
		A1	A2	A1	A2	A1	A2					
S1	F1	1		2								
	F2											
S2	F1	2		3		4		<b>ALTO OU BAIXO</b>				
	F2	3		4		5						6
<small>[1 - Insignificante]; [2 e 3 - Baixo]; [4 e 5 - Alto]; [6 - Extremo]</small>												
Considerações da Condição Atual:						Recomendações:						

**SISTEMAS DE SEGURANÇA - NR-12**

				<b>AVALIAÇÃO DE RISCO</b> Conforme ABNT NBR 12100								3.6			
<b>Perigo:</b>				<b>Atividade:</b>											
<b>Localização:</b>				<b>Subtarefa:</b>											
<b>Tipo:</b>				<b>Consequência:</b>											
<b>Fotografia da máquina ou equipamento</b>															
Metodologia HRN - (Hazard Rating Number)															
Estimativa Risco ATUAL				Previsão Estimativa Risco FUTURA				Possibilidade Redução de Risco (%)							
GS	PO	FE	NP	GS	PO	FE	NP	$\frac{HRN\ Atual - HRN\ Futura}{HRN\ Atual} \times 100$							
<b>VALOR</b>		<b>INSIGNIFICANTE</b>		<b>VALOR</b>		<b>SIGNIFICATIVO</b>		<b>Redução de Risco:</b> %							
Metodologia Gráfico de Risco - Conforme ABNT NBR 14121-2															
<b>Gráfico de Risco/ Matriz de Risco</b> <small>Conforme ABNT NBR 14121-2</small>		<b>Cálculo do Índice de Risco</b>						<b>S</b>		<b>F</b>		<b>O</b>		<b>A</b>	
				O1		O2		O3							
				A1	A2	A1	A2	A1	A2						
S1	F1	1		2											
S2	F1	2	3	4	5	6									
S2	F2	3	4	5	6										
<b>[1 – Insignificante]; [2 e 3 – Baixo]; [4 e 5 – Alto]; [6 – Extremo]</b>															
<b>ALTO OU BAIXO</b>															
<b>Considerações da Condição Atual:</b>						<b>Recomendações:</b>									

				AVALIAÇÃO DE RISCO								3.7		
				Conforme ABNT NBR 12100										
Perigo:				Atividade:										
Localização:				Subtarefa:										
Tipo:				Consequência:										
Fotografia da máquina ou equipamento												SISTEMAS DE SEGURANÇA - NR-12		
Metodologia HRN - (Hazard Rating Number)														
Estimativa Risco ATUAL				Previsão Estimativa Risco FUTURA				Possibilidade Redução de Risco (%)						
GS	PO	FE	NP	GS	PO	FE	NP	$\frac{HRN\ Atual - HRN\ Futura}{HRN\ Atual} \times 100$						
VALOR		INSIGNIFICANTE		VALOR		SIGNIFICATIVO		Redução de Risco: %						
Metodologia Gráfico de Risco - Conforme ABNT NBR 14121-2														
Gráfico de Risco/ Matriz de Risco Conforme ABNT NBR 14121-2				Cálculo do Índice de Risco						S	F		O	A
				O1		O2		O3						
		A1	A2	A1	A2	A1	A2							
S1	F1	1		2										
	F2													
S2	F1	2		3		4								
	F2	3		4		5		6						
[1 - Insignificante]; [2 e 3 - Baixo]; [4 e 5 - Alto]; [6 - Extremo]														
ALTO OU BAIXO														
Considerações da Condição Atual:						Recomendações:								

				<b>AVALIAÇÃO DE RISCO</b> Conforme ABNT NBR 12100								<b>3.8</b>			
<b>Perigo:</b>				<b>Atividade:</b>											
<b>Localização:</b>				<b>Subtarefa:</b>											
<b>Tipo:</b>				<b>Consequência:</b>											
<b>Fotografia da máquina ou equipamento</b>															
<b>Metodologia HRN - (Hazard Rating Number)</b>															
Estimativa Risco ATUAL				Previsão Estimativa Risco FUTURA				Possibilidade Redução de Risco (%)							
GS	PO	FE	NP	GS	PO	FE	NP	$\frac{HRN\ Atual - HRN\ Futura}{HRN\ Atual} \times 100$							
<b>VALOR</b>		<b>INSIGNIFICANTE</b>		<b>VALOR</b>		<b>SIGNIFICATIVO</b>		<b>Redução de Risco:</b> %							
<b>Metodologia Gráfico de Risco - Conforme ABNT NBR 14121-2</b>															
<b>Gráfico de Risco/ Matriz de Risco</b> <small>Conforme ABNT NBR 14121-2</small>		<b>Cálculo do Índice de Risco</b>						<b>S</b>		<b>F</b>		<b>O</b>		<b>A</b>	
				O1		O2		O3							
				A1	A2	A1	A2	A1	A2						
S1	F1	1		1		2									
S2	F1	2		2		3		3		4					
S2	F2	3	4	4	5	5	6	6	6	6	6				
<b>[1 - Insignificante]; [2 e 3 - Baixo]; [4 e 5 - Alto]; [6 - Extremo]</b>															
<b>ALTO OU BAIXO</b>															
<b>Considerações da Condição Atual:</b>						<b>Recomendações:</b>									

AVALIAÇÃO DE RISCO				3.9											
Conforme ABNT NBR 12100															
Perigo:				Atividade:											
Localização:				Subtarefa:											
Tipo:				Consequência:											
Fotografia da máquina ou equipamento															
Metodologia HRN - (Hazard Rating Number)															
Estimativa Risco ATUAL				Previsão Estimativa Risco FUTURA				Possibilidade Redução de Risco (%)							
GS	PO	FE	NP	GS	PO	FE	NP	$\frac{HRN\ Atual - HRN\ Futuro}{HRN\ Atual} * 100$							
VALOR		INSIGNIFICANTE		VALOR		SIGNIFICATIVO		Redução de Risco: %							
Metodologia Gráfico de Risco - Conforme ABNT NBR 14121-2															
Gráfico de Risco/ Matriz de Risco Conforme ABNT NBR 14121-2		Cálculo do Índice de Risco						S		F		O		A	
				O1		O2		O3							
				A1	A2	A1	A2	A1	A2						
S1	F1	1				2									
	F2														
S2	F1	2		3		4									
	F2	3		4		5		6							
		[1 - Insignificante]; [2 e 3 - Baixo]; [4 e 5 - Alto]; [6 - Extremo]						ALTO OU BAIXO							
Considerações da Condição Atual:								Recomendações:							

				<b>AVALIAÇÃO DE RISCO</b> Conforme ABNT NBR 12100								3.10
<b>Perigo:</b>				<b>Atividade:</b>								
<b>Localização:</b>				<b>Subtarefa:</b>								
<b>Tipo:</b>				<b>Consequência:</b>								
<b>Fotografia da máquina ou equipamento</b>												
<b>Metodologia HRN - (Hazard Rating Number)</b>												
Estimativa Risco ATUAL				Previsão Estimativa Risco FUTURA				Possibilidade Redução de Risco (%)				
GS	PO	FE	NP	GS	PO	FE	NP	$\frac{HRN\ Atual - HRN\ Futura}{HRN\ Atual} \times 100$				
<b>VALOR</b>		<b>INSIGNIFICANTE</b>		<b>VALOR</b>		<b>SIGNIFICATIVO</b>		<b>Redução de Risco:</b> <b>76%</b>				
<b>Metodologia Gráfico de Risco - Conforme ABNT NBR 14121-2</b>												
<b>Gráfico de Risco/ Matriz de Risco</b> Conforme ABNT NBR 14121-2		<b>Cálculo do Índice de Risco</b>						<b>S</b>	<b>F</b>	<b>O</b>	<b>A</b>	
				<b>O1</b>		<b>O2</b>		<b>O3</b>				
				<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>			
<b>S1</b>	<b>F1</b>	1		2		3						
	<b>F2</b>	3		4		5						
<b>S2</b>	<b>F1</b>	2		3		4						
	<b>F2</b>	3		4		5						
		[1 - Insignificante]; [2 e 3 - Baixo]; [4 e 5 - Alto]; [6 - Extremo]						<b>ALTO OU BAIXO</b>				
<b>Considerações da Condição Atual:</b>						<b>Recomendações:</b>						

**SISTEMAS DE SEGURANÇA - NR-12**

## OUTRAS OBSERVAÇÕES:



# A NORMA NR 12

## Tópicos



Visão geral da norma



Etapas de adequação a NR 12

- ❖ Perigo e risco
- ❖ Apreciação de riscos
- ❖ Redução de riscos e sistemas de segurança

## NR 12

“Esta Norma Regulamentadora - NR e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observância do disposto nas demais NRs aprovadas pela Portaria MTb n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis e, na ausência ou omissão destas, opcionalmente, nas normas europeias tipo “C” harmonizadas.”



12.1.1.1 Entende-se como fase de utilização o transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmonte da máquina ou equipamento.



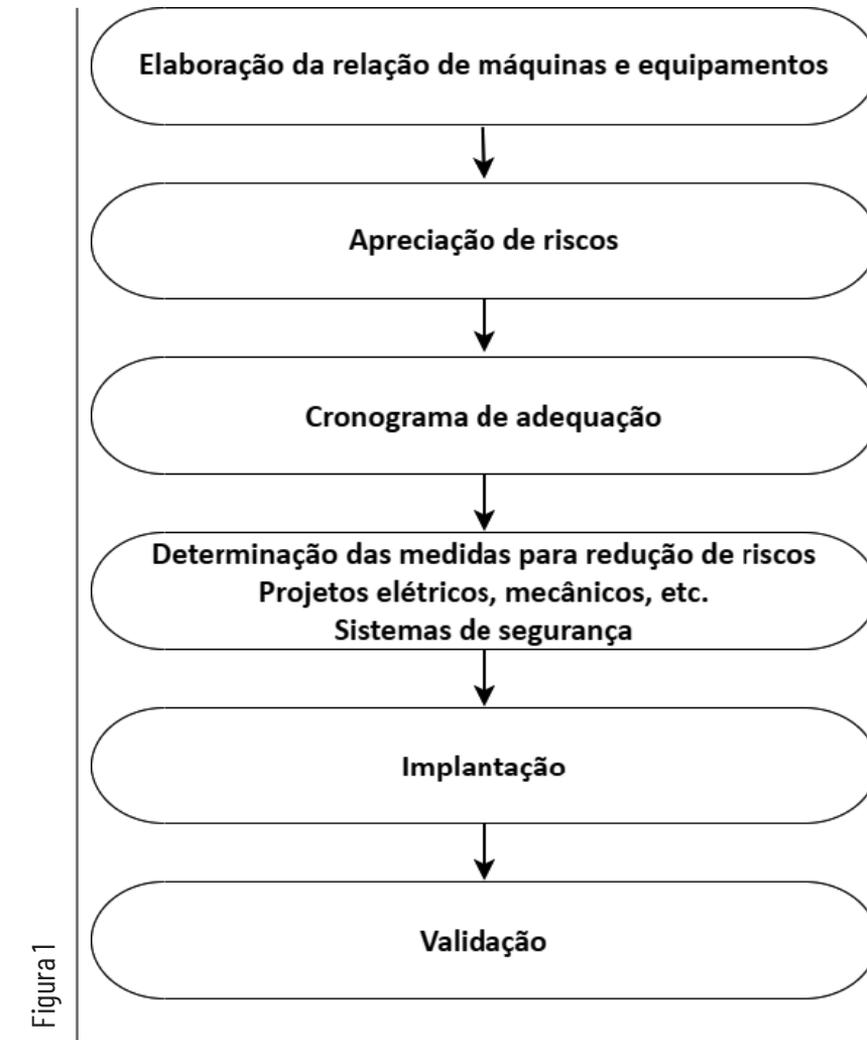
12.1.11 As máquinas nacionais ou importadas fabricadas de acordo com a NBR ISO 13849, Partes 1 e 2, são consideradas em conformidade com os requisitos de segurança previstos nesta NR, com relação às partes de sistemas de comando relacionadas à segurança.



12.1.12 Os sistemas robóticos que obedeçam às prescrições das normas ABNT ISO 10218- 1, ABNT ISO 10218-2, da ISO/TS 15066 e demais normas técnicas oficiais ou, na ausência ou omissão destas, nas normas interna-

cionais aplicáveis, estão em conformidade com os requisitos de segurança previstos nessa NR.

## Etapas para adequação a NR 12



Etapas para adequação de máquinas à NR 12 - FONTE: O AUTOR

## Relação de máquinas e equipamentos

Conforme o item 12.18.1 da NR 12, o empregador deve manter à disposição da Auditoria Fiscal do Trabalho uma relação atualizada das máquinas e equipamentos. Dessa forma, não é mais necessário que um profissional qualificado ou legalmente habilitado elabore um documento contendo as características do maquinário (ou seja, o inventário), com a identificação por tipo, capacidade, sistemas de segurança etc.

Relação de máquinas e equipamentos
Empresa:
Endereço:
CNPJ:
Inscrição estadual:
CNAE:
Data:
Responsável:
Nome da máquina ou equipamento:
Tipo de máquina ou equipamento / Função:
Fabricante:
Modelo:
Ano de fabricação:
Importador:
Foto:

**Quadro 1:** Exemplo de relação de máquinas e equipamentos - FONTE: O AUTOR

## Perigo e Risco

-  Perigo é uma fonte, agente ou situação que pode causar dano (lesão ou doença). São exemplos de perigos: serra, superfície aquecida, produto químico, etc.
-  Risco é probabilidade estatística, ou seja, a chance de um dano ocorrer. O risco é associado à exposição ao perigo.
- ❖ O risco pode ser controlado se o perigo for eliminado ou se a exposição ao perigo for reduzida.

## Apreciação de riscos

-  De acordo com a norma ABNT NBR ISO 12100:2013, apreciação de risco é o processo completo composto pela análise de riscos e a avaliação de riscos.
-  Estimativa de risco: é a definição da provável gravidade de um dano e a probabilidade de sua ocorrência
-  Análise de risco: é a combinação da especificação dos limites da máquina, identificação de perigos e estimativa de riscos.
-  Avaliação de risco: é o julgamento com base na análise de risco, do quanto os objetivos de redução de risco foram atingidos.
-  Apreciação do risco: é o processo completo que compreende a análise de risco e a avaliação de risco.
-  A apreciação de riscos é um processo que permite, de forma sistemática, analisar e avaliar os riscos associados à uma determinada máquina.
-  Ela deve ser composta pelas seguintes etapas:
  - a) Determinação dos limites da máquina, considerando seu uso devido, bem como quaisquer formas de mau uso razoavelmente previsíveis;

- b) Identificação dos perigos e situações perigosas associadas;
- c) Estimativa do risco para cada perigo ou situação perigosa;
- d) Avaliação do risco e tomada de decisão quanto à necessidade de redução de riscos;
- e) Eliminação do perigo ou redução de risco associado ao perigo por meio de medidas de proteção.



As etapas de a) até d) compõem o processo de apreciação de riscos, enquanto a etapa e) é referente ao processo de redução de riscos.

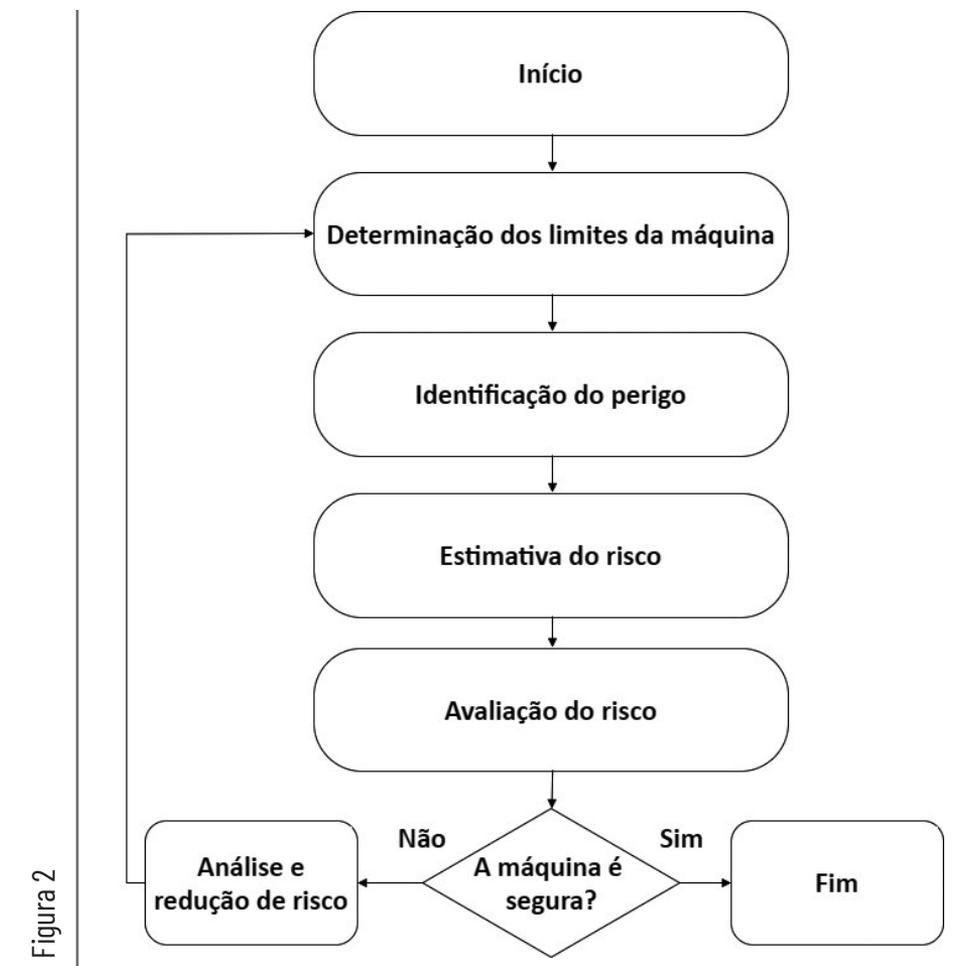


Figura 2

Representação do processo de apreciação de riscos. - FONTE: O AUTOR



Assume-se que, quando presente em uma máquina, um perigo irá em algum momento ocasionar um dano se as medidas de proteção ou outras medidas não forem implementadas. São exemplos de perigos:

- ❖ A aproximação de um elemento móvel a uma parte fixa que pode ocasionar esmagamentos;
- ❖ O corte de peças que pode ocasionar mutilações;
- ❖ Os arcos elétricos que podem ocasionar queimaduras.

## HRN



A metodologia de estimativa de risco HRN fornece uma ampla gama de gradações de risco e é adequada para a priorização de ações. Para quantificar os riscos essa metodologia considera a severidade do dano, a frequência de exposição do operador ao perigo, a probabilidade de ocorrência do dano em função da exposição e o número de pessoas expostas ao perigo.



Essa metodologia baseia-se nos passos lógicos para a apreciação de riscos apresentados nas normas técnicas NBR ISO 12100:2013 – Segurança de máquinas – Princípios gerais de projeto – Apreciação e redução de riscos e a ISO 14121-1:2007 – *Safety of machinery – Risk assessment – Part 1: Principles*.

Número de pessoas envolvidas (NP)	
1	1-2 pessoas
2	3-7 pessoas
4	8-15 pessoas
8	16-20 pessoas
12	Mais de 20 pessoas

**Quadro 2:** Número de pessoas envolvidas - FONTE: O AUTOR

<b>Frequência de exposição (FE)</b>	
0,5	Anualmente
1	Mensalmente
1,5	Semanalmente
2,5	Diariamente
4	Por hora
5	Constantemente

**Quadro 3:** Frequência de exposição - FONTE: O AUTOR

<b>Probabilidade de exposição (PO)</b>	
0,03	Quase impossível
1	Altamente improvável
2	Improvável
5	Alguma chance
8	Provável
10	Muito provável
15	Certeza

**Quadro 4:** Probabilidade de exposição - FONTE: O AUTOR

<b>Grau máximo de lesão (GPL)</b>	
0,1	Arranhão, pequeno hematoma, escoriações
0,5	Dilaceração, corte, enfermidade leve
1	Fratura leve de ossos, dedos
2	Fratura grave de ossos, mão, braço, perna
4	Perda de um ou dois dedos das mãos /pés
8	Amputação de mão/perna, perda parcial da visão ou audição
10	Amputação das duas mãos/pernas, perda parcial da visão ou audição
12	Enfermidade permanente ou crítica
15	Morte

**Quadro 5:** Grau máximo de lesão - FONTE: O AUTOR

O Número de Risco (NR) é dado pela fórmula:

$$NR = GPL \times FE \times PO \times NP$$

Grau de risco	Classificação	Ação recomendada
0-1	Aceitável	Risco é aceitável
2-5	Muito baixo	Até 1 ano
6-15	Baixo	Até 3 meses
16-50	Significativo	Até 1 mês
51-100	Alto	Até 1 semana
101-500	Muito alto	Até 1 dia
Maior do que 500	Extremo	Imediato

**Quadro 6:** Ações recomendadas conforme o grau de risco - FONTE: O AUTOR

## Análise de riscos



A análise de riscos baseada na norma ABNT NBR 14153:2013 – Segurança de máquinas – Partes de sistemas de comando relacionadas à segurança – Princípios gerais para projeto – visa determinar a categoria dos dispositivos de segurança que são necessários para preservar a integridade física dos profissionais que interagem com máquinas. A ABNT NBR 14153:2013 equivale à norma EN 954-1 – *Safety of machinery – Safety related parts of control systems*, que foi substituída pela norma internacional ISO 13849-1.

## Categoria



A categoria é a classificação das partes de um sistema de comando que são relacionadas à segurança, com respeito à sua resistência a defeitos e seu subsequente comportamento na condição de defeito, que é alcançada pela combinação e interligação das partes e/ou por sua confiabilidade. Existem cinco categorias – B, 1, 2, 3 e 4.

- ❖ Quanto maior o risco, maiores as exigências a sistemas de comando.

## Determinação da categoria: parâmetros

### Severidade do ferimento (S)

1	Ferimento leve (normalmente reversível)
2	Ferimento sério (normalmente irreversível), incluindo morte

**Quadro 7:** Severidade do ferimento - FONTE: O AUTOR

### Frequência ou tempo de perigo (F)

1	Raro a relativamente frequente e/baixo tempo de exposição
2	Frequente a contínuo e/ou tempo de exposição longo

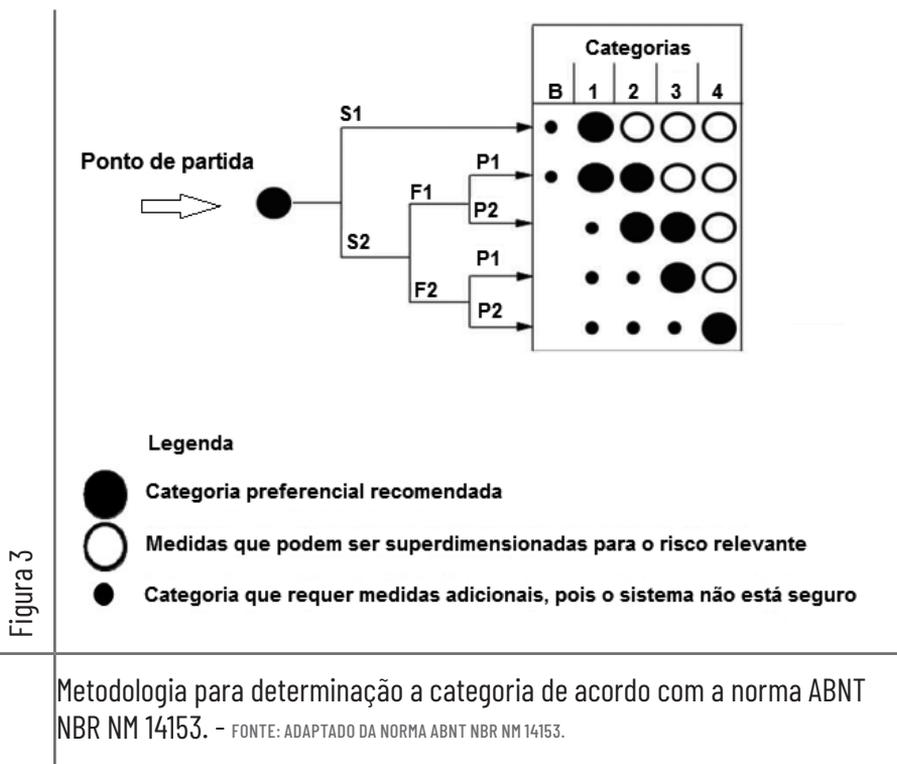
**Quadro 8:** Frequência ou tempo de perigo - FONTE: O AUTOR

### Possibilidade de evitar o perigo (P)

1	Possível sob condições específicas
2	Quase nunca possível

**Quadro 9:** Possibilidade de evitar o perigo - FONTE: O AUTOR

# Determinação da categoria de acordo com a norma ABNT NBR NM 14153



## Medidas de proteção

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.

12.1.8. São consideradas medidas de proteção a ser adotadas nessa ordem de prioridade:

- medidas de proteção coletiva;
- medidas administrativas ou de organização do trabalho; e
- medidas de proteção individual.

## Medidas de para redução dos riscos

-  Quando riscos baixos são identificados devem ser adotados os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados e devem ser realizados treinamentos com os trabalhadores. Caso o risco seja alto devem ser instalados sistemas de segurança.
-  A etapa de redução de riscos inclui a escolha dos sistemas de segurança que devem ser instalados com o objetivo de prevenir acidentes durante a interação de trabalhadores com máquinas e equipamentos. Os sistemas de segurança podem ser de três tipos – proteções fixas, proteções móveis e medidas administrativas.
-  A definição dos sistemas de segurança a serem utilizados é resultado de uma análise técnica que avalia as características das máquinas e equipamentos instalados, o ambiente onde estão instalados, o tipo de processo, os tipos de materiais utilizados, o sistema de manutenção requerida e ciclo de trabalho.

## Sistemas de segurança

### Proteções fixas

-  São elementos projetados para garantir segurança por meio de barreira física mantida permanentemente em sua posição, por dispositivos mecânicos que somente podem ser removidos através do uso de ferramentas.

Figura 4



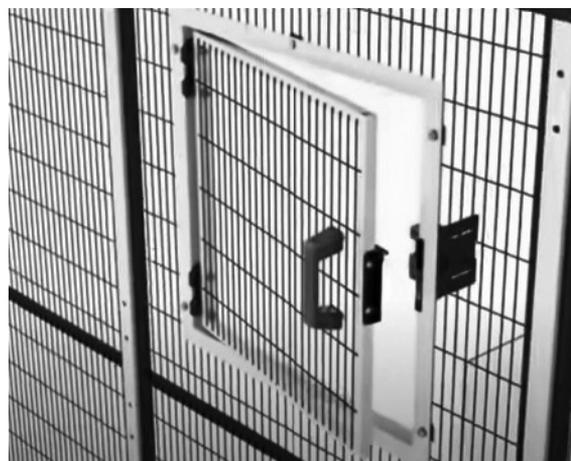
Proteções fixas - FONTE: O AUTOR

## Sistemas de segurança

### Proteções móveis

- ✓ São elementos que podem ser abertos sem o uso de ferramentas específicas, normalmente caracterizadas por portas, tampas, etc. fixadas por dispositivos mecânicos na estrutura da máquina ou próximo a ela.
- ✓ Devem possuir dispositivo de intertravamento com bloqueio quando sua abertura possibilitar o acesso à zona e perigo antes da eliminação do risco.
- ❖ Os dispositivos de intertravamento deverão ser monitorados por relé de segurança ou CLP de segurança.

Figura 5



Proteção móvel - FONTE: O AUTOR

## Controlador lógico programável de segurança

- Tem como função controlar e checar, de modo redundante, os sinais elétricos de comando de uma máquina, inibindo seu funcionamento no eventual aparecimento de falhas.
- O software instalado deverá garantir a sua eficácia, de forma a reduzir ao mínimo a possibilidade de erros provenientes de falha humana em seu projeto. Ele deve, ainda, possuir sistema de verificação de conformidade, a fim de evitar o comprometimento de qualquer função relativa à segurança, bem como não permitir alteração do software básico pelo usuário.

## Intertravamento

- São sistemas elétricos ou eletrônicos, que detectam uma condição anormal do processo e respondem com uma ação de prevenção.
- Em muitos casos essa ação de prevenção consiste no não funcionamento da máquina sem que todos os itens de segurança estejam acionados e operantes, ou ainda na interrupção de seu funcionamento (ou parte dele) se algo não estiver conforme.



Um exemplo de sistema de intertravamento são as chaves de segurança com bloqueio intertravadas instaladas em algumas máquinas. Elas tem a função de atuar no momento em que ocorrer uma anormalidade no funcionamento do equipamento, como por exemplo, a abertura de uma das portas que dão acesso às partes móveis e perigosas, quando as mesmas entram em emergência automaticamente.

## Comando bimanual



Este dispositivo exige a utilização simultânea das duas mãos do operador para o acionamento da máquina, garantindo assim que suas mãos não estarão na área de risco. Para que a máquina funcione é necessário pressionar os dois botões simultaneamente com defasagem de tempo de até 0,5s.



Os comandos bimanuais devem ser ergonômicos e robustos e possuir autoteste, sendo monitorados por CLP ou relé de segurança. A interrupção de um dos comandos bimanuais resultará em sua parada instantânea.



A burla do efeito de proteção do dispositivo de comando bimanual deve ser dificultada por meio de distanciamento e barreiras entre os botões.

## Cortina de luz



Consiste de um transmissor, um receptor e um sistema de controle. O campo de atuação dos sensores é formado por múltiplos transmissores e receptores de fechos individuais.



Para cada conjunto de transmissores e receptores ativados, caso o receptor não receba o feixe luminoso de infravermelho do transmissor, é gerado um sinal de falha.



A altura da cortina não deve permitir o acesso à área de risco e seus dois canais de saída são ligados ao CLP de segurança. A mesma deve ser posicionada a uma distância segura da zona de risco, levando em conta a

velocidade de aproximação da mão ou outra parte do corpo, o tempo total de parada da máquina, o tempo de resposta da própria cortina de luz e a sua capacidade de detecção, como por exemplo, 14mm para detecção de dedos

## Scanner

-  Constitui uma opção de proteção periférica para identificar o ingresso inadvertido de pessoas em uma área em que o scanner foi programado para fazer uma varredura.
-  Quando a área de varredura é invadida, o scanner envia um sinal ao sistema de comando para a parada da máquina.
-  Os monitores de área a laser são utilizados no monitoramento sem contato de uma área livremente programável.
-  O scanner atinge até a categoria de segurança 3. Quando a categoria 4 é requerida, o scanner pode ser utilizado como auxiliar no sistema de segurança.

## Tapete de segurança

-  São usados para proteger uma área de piso ao redor de uma máquina ou equipamento. O tapete de segurança é colocado na área a ser monitorada, e uma pressão sobre o tapete causará o envio de sinal de parada de emergência da máquina ou equipamento.
-  Os tapetes sensíveis à pressão são frequentemente usados dentro de uma área fechada contendo diversas máquinas, como na produção flexível ou células robóticas.
-  Quando o acesso for requisitado dentro da célula (para ajustes do robô, por exemplo), ele previne movimentação perigosa no caso de o operador se encontrar na área perigosa.



Atinge até a categoria de segurança 3.

## Exemplo de uso dos dispositivos de segurança



## Referências

ABNT. ABNT NBR ISO 12100:2013 – Segurança de máquinas – Princípios gerais de projeto – Apreciação e redução de riscos. 2013.

ABNT. ABNT NBR 14153:2013 – Segurança de máquinas – Partes de sistemas de comando relacionados à segurança – Princípios gerais para projeto. 2013.

JUNIOR, J.R., ZANGIROLAMI, M.J. NR-12 – Segurança em máquinas e equipamentos – Conceitos e aplicações. Ed. Érica. 2015.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA, DEPARTAMENTO NACIONAL. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. NR 12 Comentários ao novo texto geral (Portaria nº 916, de 30/07/19). Brasília: 2019. Disponível em: <[http://abimaq.org.br/Arquivos/HTML/Documentos/NR12/NR12\\_COMENTADA\\_Portaria%20916%20de%2030%2007%202019.pdf](http://abimaq.org.br/Arquivos/HTML/Documentos/NR12/NR12_COMENTADA_Portaria%20916%20de%2030%2007%202019.pdf)> Acesso em setembro de 2020.

