

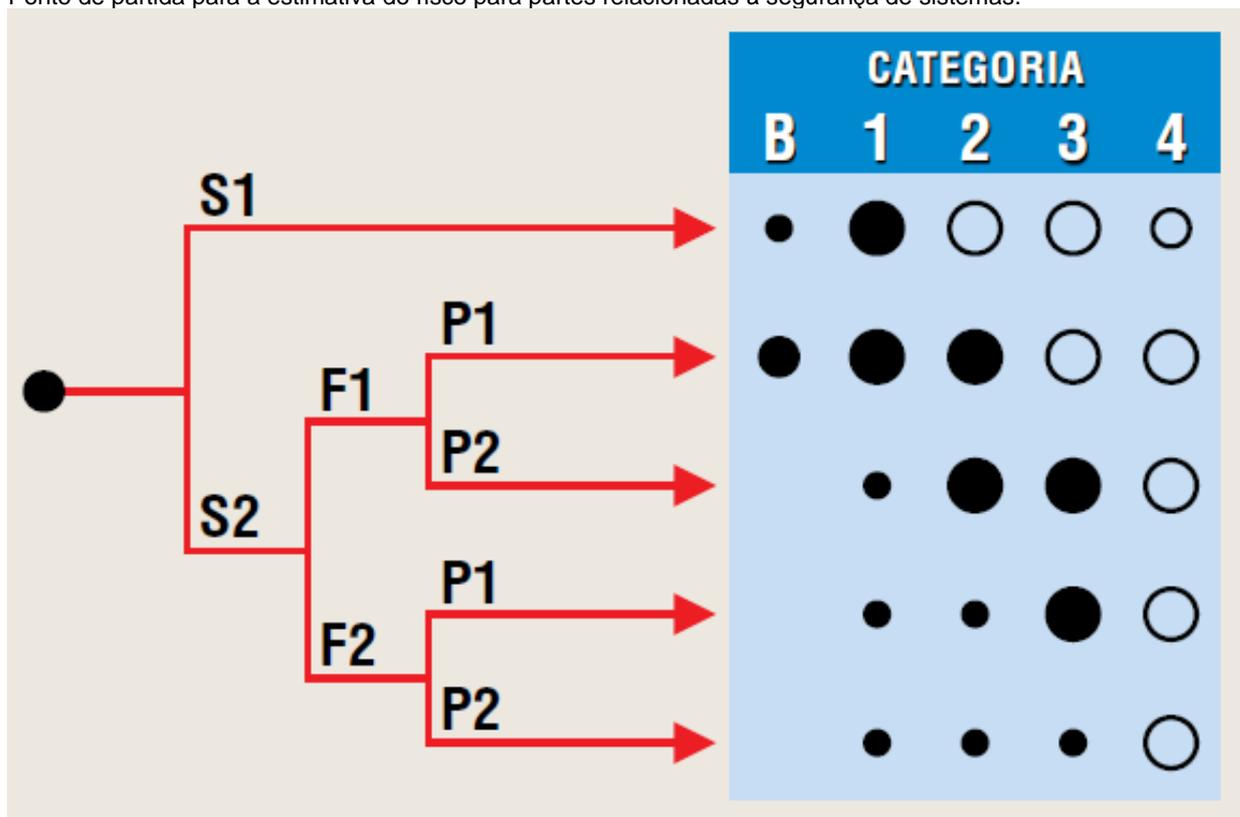
EMISSOR <b>Faculdade de Engenharia de Sorocaba (FACENS)</b>	CÓDIGO <b>SSI</b>	PÁGINA <b>1 de 4</b>
TÍTULO <b>Atividade Avaliativa</b>	VIGÊNCIA <b>Indeterminada</b>	REVISÃO <b>00</b>

**Cursos de Pós-Graduação em Automação e Controle  
Segurança de Sistemas Industriais (SSI)**

_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
<i>NOME COMPLETO</i>	<i>MATRÍCULA</i>	<i>ASSINATURA</i>	<i>NOTA</i>

**Seleção de Categoria de Segurança**

Ponto de partida para a estimativa do risco para partes relacionadas à segurança de sistemas.



- S – Severidade do ferimento
- S1 – Ferimento leve (normalmente reversível)
- S2 – Ferimento sério (normalmente irreversível)
- F – Frequência e/ou tempo de exposição ao perigo
- F1 – Raro a relativamente frequente e/ou baixo tempo de exposição
- F2 – Frequente a contínuo e/ou tempo de exposição longo
- P – Possibilidade de evitar o perigo
- P1 – Possível sob condições específicas
- P2 – Quase nunca possível
- B, 1 a 4 – Categorias para partes relacionadas à segurança de sistemas de comando (Ver Quadro)

●	Categorias preferenciais para pontos de referência
●	Categorias possíveis que requerem medidas adicionais
○	Medidas que podem ser superdimensionadas para o risco relevante

EMISSOR Faculdade de Engenharia de Sorocaba (FACENS)	CÓDIGO <b>SSI</b>	PÁGINA <b>2 de 4</b>
TÍTULO Atividade Avaliativa	VIGÊNCIA Indeterminada	REVISÃO <b>00</b>

**Cursos de Pós-Graduação em Automação e Controle  
Segurança de Sistemas Industriais (SSI)**

**Anexo C (informativo)**

**Lista de alguns dos defeitos e falhas significantes para várias tecnologias**

**C.1 Componentes eletroeletrônicos**

Alguns defeitos e falhas a considerar são:

- curto-circuito ou circuito aberto, por exemplo, falta de terra (curto-circuito para o condutor de proteção ou para uma parte condutiva), circuito aberto de qualquer condutor;
- curto-circuito ou circuito aberto, ocorrendo em componentes isolados, como, por exemplo, em interruptores, equipamento de controle e regulação, atuadores da máquina, relés;
- não desacionamento ou não acionamento de elementos eletromagnéticos, como, por exemplo, contadores, relés, solenóides;
- não partida ou não parada de motores, como, por exemplo, servomotores;
- bloqueio mecânico de elementos móveis, soltura ou desmontagem de elementos, como, por exemplo, chaves de posição;
- desvio, além da tolerância de valores para elementos analógicos, como, por exemplo, resistores, capacitores, transistores;
- oscilação (instabilidade) de sinais de saída em componentes integrados;
- perda total ou parcial de função (pior caso), em componentes integrados complexos, como, por exemplo, microprocessadores, sistemas eletrônicos programáveis, aplicações de circuitos integrados específicos.

**C.2 Componentes hidráulicos e pneumáticos**

Alguns defeitos e falhas a considerar são:

- não comutação ou comutação incompleta do elemento móvel, como, por exemplo, engripamento de
- pistão de válvula;
- desvio de posição de controle original do elemento móvel, como, por exemplo, em válvulas direcionais de controle;
- vazamento e modificação do volume do fluxo de vazamento, como, por exemplo, em válvulas direcionais de controle;
- características de controle instáveis em servoválvulas ou válvulas proporcionais;
- perda de pressão ou rompimento de linhas, como, por exemplo, mangueiras, tubos ou em suas conexões;
- obstrução do elemento filtrante (em particular causado por substâncias sólidas);
- pressão e/ou volume de fluxo anormais, como, por exemplo, em bombas hidráulicas, motores hidráulicos, compressores, cilindros;
- falha ou modificação anormal das características dos sinais de entrada ou saída em sensores, como, por exemplo, pressostatos.

**C.3 Componentes mecânicos**

Alguns defeitos e falhas a considerar são:

- quebra de molas;
- engripamento ou endurecimento de componentes móveis de guias;
- soltura de fixações, por exemplo, em vibração;
- desgaste, por exemplo, em roldanas, fechos, rolamentos;
- desalinhamento de peças;
- influências ambientais, como, por exemplo, corrosão, temperatura.

Resumo dos requisitos por categorias (para requisitos plenos)

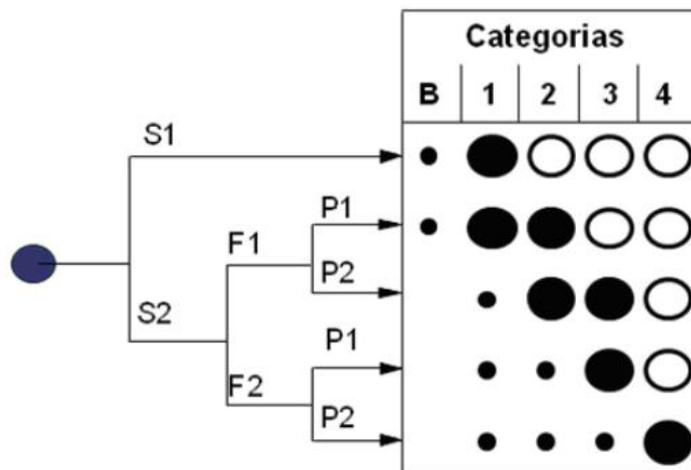
CATEGORIAS <sup>1</sup>	RESUMO DE REQUISITOS	COMPORTAMENTO DO SISTEMA <sup>2</sup>	PRINCÍPIOS PARA ATINGIR A SEGURANÇA
<b>B</b>	Partes de sistemas de comando, relacionadas à segurança e/ou seus equipamentos de proteção, bem como seus componentes, devem ser projetados, construídos, selecionados, montados e combinados de acordo com as normas relevantes, de tal forma que resistam às influências esperadas	A ocorrência de um defeito pode levar à perda da função de segurança	Principalmente caracterizado pela seleção de componentes
<b>1</b>	Os requisitos de <b>B</b> se aplicam Princípios comprovados e componentes de segurança bem testados devem ser utilizados	A ocorrência de um defeito pode levar à perda da função de segurança, porém a probabilidade de ocorrência é menor que para a categoria <b>B</b>	
<b>2</b>	Os requisitos de <b>B</b> e a utilização de princípios de segurança comprovados se aplicam A função de segurança deve ser verificada em intervalos adequados pelo sistema de comando da máquina	<ul style="list-style-type: none"> <li>● A ocorrência de um defeito pode levar à perda da função de segurança entre as verificações</li> <li>● A perda da função de segurança é detectada pela verificação</li> </ul>	Principalmente caracterizado pela estrutura
<b>3</b>	Os requisitos de <b>B</b> e a utilização de princípios de segurança comprovados se aplicam As partes relacionadas à segurança devem ser projetadas de tal forma que: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Um defeito isolado em qualquer dessas partes não leve à perda da função de segurança</li> <li>● Sempre que razoavelmente praticável, o defeito isolado seja detectado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Quando um defeito isolado ocorre, a função de segurança é sempre cumprida</li> <li>● Alguns defeitos, porém não todos, serão detectados</li> <li>● O acúmulo de defeitos não detectados pode levar à perda da função de segurança</li> </ul>	Principalmente caracterizado pela estrutura
<b>4</b>	Os requisitos de <b>B</b> e a utilização de princípios de segurança comprovados se aplicam As partes relacionadas à segurança devem ser projetadas de tal forma que: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Um defeito isolado em qualquer dessas partes não leve à perda da função de segurança</li> <li>● O defeito isolado seja detectado durante ou antes da próxima demanda da função de segurança. Se isso não for possível, o acúmulo de defeitos não pode levar à perda das funções de segurança</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Quando os defeitos ocorrem, a função de segurança é sempre cumprida</li> <li>● Os defeitos serão detectados a tempo de impedir a perda das funções de segurança</li> </ul>	Principalmente caracterizado pela estrutura

1. As categorias não objetivam sua aplicação em uma sequência ou hierarquia definidas, com relação aos requisitos de segurança.

2. A apreciação dos riscos indicará se a perda total ou parcial da(s) função(ões) de segurança, consequente de defeitos, é aceitável.

Fonte: ABNT – NBR 14153: 1998 – Segurança de máquinas – Partes de sistemas de comando relacionados à segurança – Princípios gerais para projeto.

EXEMPLO DE DEFINIÇÃO DE CATEGORIA DE SEGURANÇA  
Equipamento avaliado: Prensa



Para o exemplo exposto, Máquina Prensa, os seguintes EPC's – Equipamentos de Proteção Coletiva poderiam ser utilizados para operação da máquina de acordo com as normas de segurança:

- Botoeiras fotoelétricas;
- Painel com contadores, disjuntores e relés de segurança;
- Botão de emergência de segurança;
- Grade de proteção (barreira física);
- Comando bimanual;
- Cortina de luz de segurança.