

White Paper Técnico

Safety Software | Atualização: 18.12.2025 | <https://safetysoftware.eu>

White Paper técnico

Resumo

A norma **ISO 12100:2010 - Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction** especifica os princípios gerais para a conceção de máquinas seguras, bem como o enquadramento do processo de apreciação e redução do risco. Esta norma **não impõe um único modelo de dados nem uma única estrutura relacional**, mas define conceitos, âmbitos de identificação e etapas do processo.

O presente documento descreve a implementação de um processo conforme o **texto literal da ISO 12100:2010**, sem introdução de conceitos não normativos, sem estabelecer relações que a norma não define e sem fecho lógico onde a norma deixa deliberadamente flexibilidade.

1. Âmbito e abordagem normativa

O documento refere-se exclusivamente à norma **ISO 12100:2010**.

Não utiliza referências nacionais nem interpretações decorrentes de outras normas, diretivas ou práticas do setor.

Abordagem adotada:

- baseia-se exclusivamente nas definições e disposições da norma,
- distingue **requisitos normativos** de **soluções metodológicas**,
- não atribui à norma intenções nem estruturas que esta não contenha explicitamente.

2. Conceitos normativos aplicados no processo

O sistema opera exclusivamente com os conceitos definidos no Capítulo 3 da norma ISO 12100:2010, em particular:

- **hazard (perigo)** – fonte potencial de dano (3.6),
- **hazardous situation (situação perigosa)** – situação em que uma pessoa está exposta a, pelo menos, um perigo (3.10),
- **hazardous event (evento perigoso)** – evento que pode causar dano (3.9),
- **harm (dano)** (3.5),
- **risk (risco)** – combinação da probabilidade de ocorrência de dano e da gravidade desse dano (3.12),
- **task (tarefa)** – ação específica sobre a máquina ou na sua proximidade, realizada durante o seu ciclo de vida (3.25).

Não são introduzidos conceitos substitutos nem conceitos agregadores ausentes da norma.

3. Identificação de acordo com o ponto 5.4

De acordo com o ponto **5.4 Hazard identification**, a norma requer a identificação de:

- hazards,
- hazardous situations,
- **and/or hazardous events.**

A utilização da conjunção **and/or** significa que:

- perigos,

- situações perigosas,
- eventos perigosos

são **objetos de identificação de igual nível**.

A norma:

- não estabelece hierarquia entre estes objetos,
- não define relações de superordenação nem subordinação,
- não exige a ocorrência simultânea das três categorias.

A identificação de um evento perigoso **não é obrigatória** e depende da natureza do caso analisado.

4. Tarefas e operações da máquina

No ponto 5.4 a norma indica a necessidade de:

- determinar **operations performed by the machine**,
- determinar **tasks performed by humans**.

Isto significa que:

- as operações executadas pela máquina,
- as tarefas executadas por humanos

constituem **áreas de análise de igual nível** no processo de identificação.

O facto de o conceito *task* ter uma definição formal no Capítulo 3, e o conceito *machine operation* não ter uma definição terminológica autónoma, **não significa uma diferença no seu significado normativo**. Trata-se de uma diferença editorial, e não substantiva.

A norma não estabelece uma relação estrutural entre:

- tarefa,
- operação da máquina,
- situação perigosa,
- evento perigoso.

5. Ausência de relações hierárquicas normativas

A ISO 12100:2010:

- não define uma sequência do tipo „tarefa → situação → evento”,
- não especifica que o evento perigoso resulta de uma tarefa,
- não especifica que a situação perigosa contém um evento perigoso.

Quaisquer ligações entre estes elementos podem ser aplicadas **exclusivamente como soluções metodológicas**, destinadas à análise e à documentação do processo, mas **não têm carácter normativo**.

6. Evento perigoso e a sua ocorrência na estimativa do risco

6.1 Estatuto do evento perigoso

O evento perigoso é um conceito normativo, definido no ponto 3.9 da norma. Pode ser identificado na etapa 5.4 como um dos objetos de identificação.

O evento perigoso:

- não é um elemento da definição de risco,
- não é um componente do risco,

- não é exigido em todas as análises.

6.2 Definição de risco

A definição de **risk** (3.12) define o risco como a combinação de:

- probabilidade de ocorrência de dano,
- gravidade desse dano.

Esta definição **não contém referência ao evento perigoso**.

6.3 Ocorrência do evento perigoso no ponto 5.5.2

No ponto **5.5.2 Elements of risk** a norma indica que a probabilidade de dano é função, entre outros, de:

- exposure of persons to the hazard,
- **occurrence of a hazardous event,**
- possibility of avoiding or limiting the harm.

Neste contexto, a norma:

- refere-se **exclusivamente à ocorrência de um evento perigoso,**
- não se refere ao evento perigoso enquanto entidade.

A ocorrência de um evento perigoso é um dos possíveis fatores considerados na estimativa da probabilidade de dano, de acordo com o ponto 5.5.2.

7. Caráter iterativo do processo

De acordo com o ponto 5.6.1, o processo de apreciação e redução do risco é iterativo. Após a aplicação de medidas de proteção, deve verificar-se em cada caso se:

- não surgiram novos perigos,

- não surgiram novas situações perigosas,
- não surgiram novos eventos perigosos.

A norma não limita o âmbito da nova identificação exclusivamente a um tipo de objetos.

8. Documentação do processo

De acordo com o Capítulo 7, a documentação da apreciação do risco deve incluir:

- os perigos, as situações perigosas e os eventos perigosos identificados,
- os pressupostos adotados,
- resultados da estimativa e avaliação do risco,
- medidas de proteção aplicadas,
- risco residual,
- registos gerados durante o processo.

A norma não impõe a estrutura da documentação nem um modelo de dados.

9. Conclusões

A implementação apresentada:

- está em conformidade com a redação literal da ISO 12100:2010,
- não introduz conceitos não normativos,
- não estabelece relações hierárquicas ausentes na norma,
- separa a identificação da estimativa do risco,

- trata o acontecimento perigoso como um objeto normativo,
- considera exclusivamente a ocorrência do acontecimento perigoso na fase de estimativa do risco.

Trata-se de uma implementação **em conformidade com a norma**, e não da sua interpretação nem de uma simplificação.