


# Sequência de ações

*Normas ABNT instruem sobre apreciação de riscos para soluções mais seguras*

► **Luiz Carlos Devienne de Almeida**

Muitas vezes se diz que uma máquina “adequada” é uma máquina segura. Isto não é verdade. A segurança de um operador de máquina, ou de pessoas que estão ao redor dela, requer uma profunda análise dos riscos inerentes a este produto. A busca pela segurança é um caminho longo, complexo e **interativo**. 

Todos os aspectos nocivos a que o trabalhador estiver exposto devem ser considerados, tanto internos como externos à máquina, contando desde o seu transporte inicial, instalação, comissionamento, ajustes, operação, manutenção, encerrando em seu descarte final. A própria Norma Regulamentadora 12 sempre abordou e enfatizou sobre esta consideração, como visto em 12.1.1 da NR 12 (Portaria 916 de 30.07.19), ou seja, a análise do todo o ciclo de vida do produto.

Além disso, as normas técnicas relevantes que abordam as questões de segurança de máquinas são importantes nesta busca. Elas trazem em seus conteúdos, requisitos específicos mandatórios e recomendatórios essenciais para a dinâmica do projeto geral da máquina. Confira mais sobre isto na edição 347 (novembro 2020) desta revista, no artigo “Inclusão essencial”.

Todo projeto de uma máquina é uma obra de engenharia, envolvendo diversas áreas deste conhecimento humano. Por exemplo, o projeto de sistemas de comando relacionados à segurança de uma máquina é uma delas, e requer proficiência nas áreas elétrica, mecânica e eletrônica do



profissional responsável, para que haja eficácia no que se pretende: a segurança de pessoas.

A melhor escolha de uma medida de proteção requer uma estratégia. Nela deve-se levar em conta quatro fatores, conforme prescrito na Seção 4 da ABNT NBR ISO 12100, nesta ordem:

- ✓ a segurança da máquina durante todas as fases do seu ciclo de vida;
- ✓ a capacidade da máquina de executar suas funções;
- ✓ a operacionalidade da máquina;
- ✓ os custos de fabricação, operação e desmontagem da máquina.

A busca pela segurança requer,

primeiramente, a realização do processo de apreciação de riscos, como destacado em 12.1.9 da NR 12.

Com a apreciação de riscos inicial, devidamente realizada, de acordo com as recomendações da ABNT NBR ISO 12100 e da ABNT ISO/TR 14121-2, o projetista passa a ter o panorama exato dos reais perigos significativos presentes na máquina, permitindo-lhe, posteriormente, definir a melhor solução a ser adotada, fundamentada em fatos e dados.

Após a conclusão da apreciação de riscos, o processo de redução de riscos pode ser iniciado, de forma adequada, abrangente, robusta e direcionado na

**Luiz Carlos Devienne de Almeida** - Engenheiro Mecânico e de Segurança do Trabalho, advogado, CEO da MANUALTECH Consultoria e Assessoria Ltda, coordenador e membro de Comissões de Estudos do CB 003 - Comitê Brasileiro de Eletricidade e CB 004 - Comitê Brasileiro de Máquinas e Equipamentos Mecânicos  
luizcarlos@manualtech.com.br

busca de resultados mais eficazes.

Toda esta sequência de ações é abordada e prescrita com nitidez pela norma ABNT NBR ISO 12100 e no relatório técnico ABNT ISO/TR 14121-2. Ambos os documentos são essenciais, e devem ser estudados e compreendidos pelo projetista de máquina, no tocante à segurança.

### ABNT ISO/TR 14121-2

A *ABNT ISO/TR 14121-2:2018 Segurança de máquinas, Apreciação de riscos Parte 2: Guia prático e exemplos de métodos* é um relatório técnico adotado e publicado pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Trata-se de um guia prático, que orienta e recomenda sobre como conduzir um processo de apreciação de riscos de forma clara, abrangente, além de citar exemplos práticos deste processo.

A *ABNT ISO/TR 14121-2:2018* não pode ser seguida e entendida isoladamente, sem o prévio estudo e compreensão dos conceitos descritos na *ABNT NBR ISO 12100:2013*.

Frisando, quando se fala em projeto, não significa somente o projeto de uma máquina nova. Todos os conceitos abordados em ambos os documentos são válidos e diretamente aplicados a máquinas usadas também.

Concluindo, qualquer tentativa de trabalho de redução de riscos de uma máquina, não pode ser realizado sem levar em conta os conceitos prescritos por ambos os documentos.

### IDENTIFICAÇÃO

Para tudo o que se faz há uma razão, um motivo, uma explicação lógica e clara.

É necessário e importante o leitor compreender e entender que antes de adotar qualquer medida de proteção ou de aplicar requisitos da NR 12 e/ou de normas técnicas, nada pode ser realizado sem antes o projetista realizar um processo de apreciação de risco inicial (Figura 1, *Processo de Apreciação de Risco*).

Apenas por meio deste processo

é que medidas de proteção podem ser adotadas. Trata-se da gênese de qualquer processo de redução de riscos. Nele, sem uma identificação pormenorizada dos perigos relevantes (fontes de danos), e sua respectiva estimativa de risco, qualquer tentativa de redução de risco pode ser ineficaz.

Essas fontes de danos podem ter diversas origens: mecânica; elétrica; térmica; ligada a ruído; vibração; radiação; substâncias perigosas; fenômenos eletromagnéticos; princípios ergonômicos, ou combinações entre elas, entre outras.

Portanto, não se pode dar ao problema uma solução, sem antes identificar a existência de um perigo associado a ele.

O objetivo da identificação de perigo é produzir uma lista deles, de situações perigosas e/ou eventos perigosos que permitam a descrição dos possíveis cenários de acidentes, em termos de como e quando uma situação perigosa pode levar a danos, diz o item 5.3.1 da *ABNT ISO/TR 14121-2*.

Conforme menciona o mesmo item:

A identificação de perigos é o passo mais importante em qualquer apreciação de riscos. Somente quando um perigo tiver sido identificado, é possível tomar medidas para reduzir os riscos associados com ele. Perigos não identificados podem levar a danos. É, portanto, de vital importância assegurar que a identificação de perigos seja tão sistemática e abrangente quanto possível, levando em conta os aspectos relevantes descritos na *ABNT NBR ISO*

12100:2013.

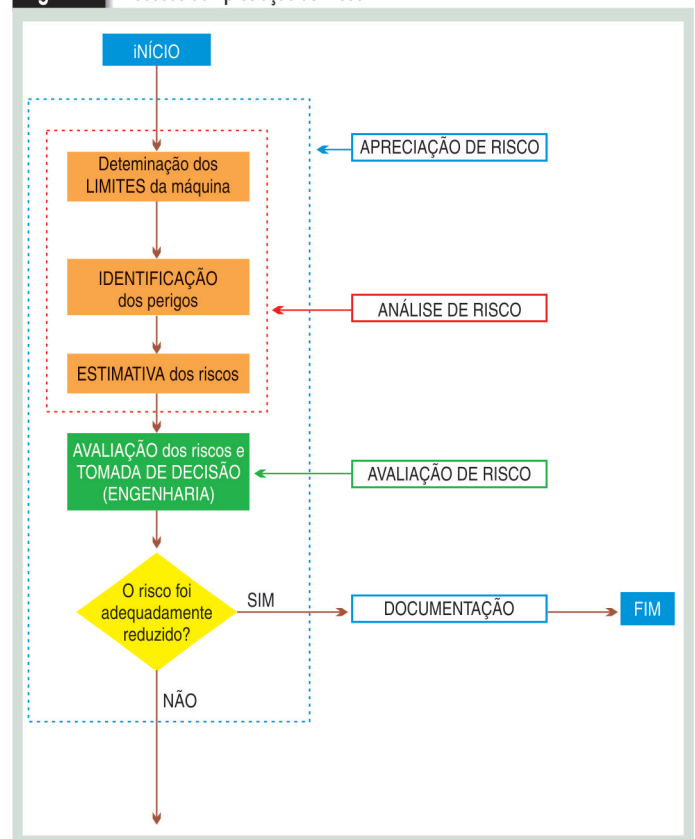
### ESTIMATIVA

Após esse processo de identificação dos perigos e situações perigosas, devidamente tabulado de forma sistemática, vem a fase de estimativa de riscos. É importante salientar e observar que a estimativa de risco é realizada para cada perigo ou situação perigosa identificados anteriormente.

A *ABNT ISO/TR 14121-2* apresenta quatro ferramentas (metodologias) para estimativa de risco a saber: matriz de riscos; gráfico de riscos; pontuação numérica e ferramenta híbrida.

Cabe observar que existem outros métodos de estimativas de riscos, como o HRN (*Hazard Rating Number*), por exemplo. Porém, os métodos contidos na *ABNT ISO/TR 14121-2* são os únicos prescritos pela ISO, conseqüentemente pela ABNT. Esses métodos foram analisados e estudados pelo IRSST (*Institut de Recherche Roberto-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail*), Montreal/Canadá - 2011, na publicação *Experimental Analysis*

Figura 1 Processo de Apreciação de Risco



*of Tools Used for Estimating Risk Associated with Industrial Machines.* Lá, mostrou-se que eles foram classificados como adequados para o seu uso, não se encontrando, porém, nenhuma referência quanto ao método HRN.

Após concluída esta última fase da análise de risco, o projetista terá um panorama claro dos perigos e situações perigosas que apresentam riscos mais elevados. Essa visão evidencia a real necessidade imediata de uma ação para mitigar estes riscos.

Conforme aponta o item 5.4.1 da ABNT ISO/TR 14121-2, *o propósito da estimativa de riscos (ver ABNT NBR ISO 12100:2013, Figura 3) é determinar o risco mais elevado decorrente de cada situação perigosa. O risco estimado é geralmente expresso em nível, índice ou pontuação, mas também pode ser descritivo.*

## **AValiação**

A partir daí o projeto iniciará o processo de avaliação de risco, quando a proficiência dos profissionais responsáveis será mais requerida. “Após a estimativa do risco ter sido concluída, a avaliação dos riscos deve ser realizada para determinar se é necessária a sua redução. Se ela for imprescindível, então, medidas de proteção adequadas devem ser selecionadas e implementadas”, diz o item 5.6.1 da ABNT NBR ISO 12100.

Portanto, fica evidente a importância do processo de apreciação de risco. Daí a ABNT ISO/TR 14121-2 citar em sua introdução:

“O objetivo da apreciação de riscos é identificar os perigos e estimar e avaliar os riscos para que possam ser reduzidos. Há muitos métodos e ferramentas acessíveis para este objetivo e vários são descritos neste Documento. A ferramenta ou o método escolhido(a) será em grande parte uma questão da indústria, da empresa ou preferências pessoais. A escolha do método ou ferramenta específica é menos importante que o processo em si. O benefício da apreciação de riscos vem mais da disciplina do processo do

que da precisão dos resultados, desde que seja realizada uma abordagem sistemática na identificação do perigo para reduzir os riscos e todos os elementos de risco sejam considerados”.

Conscientemente, não pode um profissional de pronto sair adotando ou indicando soluções ou incrementando dispositivos de segurança sem utilizar-se de processos e critérios claros, conhecidos, e se possível consagrados (estado da técnica).

Exemplificando: suponhamos que foi decidido instalar uma proteção móvel intertravada, sem uma análise prévia, em uma parte da máquina. Esta instalação, não necessariamente garante a eficácia da parada da máquina e a proteção do operador. Cada medida de proteção adotada deve ser bem analisada, estudada e justificada. No caso em tela, se esta proteção móvel não cessar o movimento perigoso a tempo, o dano pode ocorrer. Logo, a instalação foi ineficaz.

Com uma apreciação de risco bem elaborada, esse e outros detalhes podem ser percebidos, instalando-se uma proteção móvel intertravada com bloqueio.

## **EFICÁCIA**

A eficácia e a eficiência do processo de apreciação de riscos, como um todo, se torna maior quando realizada por uma equipe. O dimensionamento desta equipe depende da complexidade da máquina, do que ela produz e da sua capacidade de produção, entre outros fatores. Recomenda-se que esta equipe seja multidisciplinar, experiente, e que tenha conhecimento adequado da máquina ou do equipamento.

É necessário haver um líder devidamente identificado e dedicado ao projeto para coordenar, conduzir e compilar os dados obtidos durante o processo total, para fins de documentação técnica probatória.

As decisões da equipe devem ser consensuais, todos devem contribuir de forma honesta e agindo sem pressão de pessoas hierarquicamente

superiores.

Esta equipe pode ser acrescida de pessoas ou profissionais que possam contribuir com respostas a perguntas técnicas sobre as características da máquina ou do equipamento; sobre a sua operação, manutenção, etc., e que conheçam os históricos de acidentes desta e de máquinas similares; legislações pertinentes e normas técnicas aplicáveis, com proficiência sobre os fatores humanos e ergonômicos.

A ABNT NBR 14121-2:2017, adotada no idioma português, pode contribuir com o trabalho dos projetistas em sua missão de elaborar uma apreciação de riscos adequada e eficiente.

Nenhum processo de redução de risco pode ser iniciado sem a apreciação de risco ter sido completada. É somente a partir deste ponto que os requisitos aplicáveis da Norma Regulamentadora 12 e as normas técnicas passam a serem úteis para melhor orientação das medidas de proteção adotadas.

Como já frisado, não é possível de pronto prescrever medidas de proteções genéricas como redutores de riscos sem fazer todo este processo inicial. É como dar um “tiro no escuro”, podendo levar a novos riscos inesperados.

Após adotadas todas as medidas de proteção dentro de um processo de redução de riscos (métodos dos 3 passos), de acordo com a Seção 6 da ABNT NBR ISO 12100, um novo processo de apreciação de risco deve ser realizado, para verificar se os riscos foram efetivamente reduzidos a um nível tolerável.

Finalmente, para qualquer profissional habilitado e/ou qualificado que deseja trabalhar num projeto de redução de risco, é necessário que estude e compreenda as orientações normativas mandatórias e recomendatórias desses dois documentos: a ABNT NBR ISO 12100:2013 e ABNT ISO/TR 14121-2, disponíveis no website: [www.abntcatalogo.com.br](http://www.abntcatalogo.com.br).

Vale a pena estudar em profundidade a ABNT ISO/TR 14121-2!