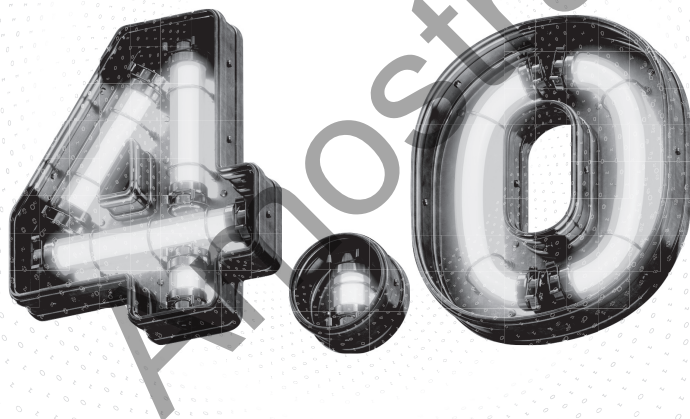


ALEXANDRE CAVALIÉRI

JANAÍNA LEMOS

CARLOS MARIOTTONI

# SEGURANÇA na INDÚSTRIA



## ETAPAS DE PROJETOS PARA MÁQUINAS INDUSTRIAIS



ALTA BOOKS

GRUPO EDITORIAL

Rio de Janeiro, 2022

# SUMÁRIO

1. Introdução	1
2. Normas	11
3. As metodologias que podem ser utilizadas durante a etapa de apreciação de riscos	123
4. Metodologia para desenvolvimento de aplicações para segurança de máquinas: o Modelo V	133
5. Tendências na indústria: uma introdução aos robôs colaborativos	165
Conclusão	183
Apêndice A: Respostas dos Exercícios	189
Índice	205

# INTRODUÇÃO

Amostragem



O direito à segurança e saúde no trabalho consta na Declaração Universal dos Direitos Humanos das Nações Unidas, de 1948, e atualmente a segurança e saúde ocupacional (SSO) é uma área multidisciplinar que visa proteger trabalhadores, clientes, fornecedores e o público em geral de serem afetados pelos perigos existentes nos ambientes de trabalho por meio da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle desses perigos.

Perigo é a propriedade daquilo que pode causar danos e identificar perigos é identificar substâncias, situações, eventos e comportamentos perigosos. O risco, por sua vez, é associado ao evento perigoso e resulta da frequência e da consequência do evento. A segurança e saúde ocupacional incluem uma série de métodos que visam reduzir os riscos de uma variedade de perigos.

Ainda que nas últimas décadas a preocupação com a saúde dos trabalhadores tenha se tornado prioridade em diversos países, as estatísticas mostram que é urgente a necessidade de realizar mais ações com o objetivo de prevenir acidentes e doenças relacionados ao trabalho. De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), anualmente cerca de 2,78 milhões de pessoas morrem em decorrência de doenças ou de acidentes relacionados ao trabalho no mundo.

Além disso, outros tantos milhões de trabalhadores sofrem com ferimentos e doenças não fatais relacionados ao trabalho. É importante destacar que a incidência de fatalidades nos locais de trabalho varia consideravelmente entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento.

No Brasil, o Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) tem contabilizado cerca de 700 mil acidentes de trabalho a cada ano, dos quais quase 3 mil resultaram em mortes de trabalhadores. Esse indicador, contudo, está muito distante do número efetivo de vítimas, já que os dados divulgados pelo INSS cobrem somente os trabalhadores segurados. Além

disso, mesmo quando acontecem acidentes envolvendo trabalhadores segurados, algumas empresas deixam de notificar tais ocorrências.

De acordo com a OIT, esse cenário é consequência de um conjunto de fatores como a existência de ambientes de trabalho inseguros, a falta de treinamento dos trabalhadores no que diz respeito à saúde e segurança, jornadas de trabalho excessivas, ausência de programas para a saúde e segurança do trabalho em muitos países, bem como a fiscalização inexistente ou insuficiente por parte das instituições governamentais, entre outros.

A ocorrência de acidentes e o surgimento e/ou agravamento das doenças ocupacionais causa significativos prejuízos para a reputação das empresas e diminui a produtividade, uma vez que pode afetar a rotina dos trabalhadores em geral e não somente daqueles que adoecem. Um trabalhador que toma conhecimento do adoecimento de um profissional que trabalha com ele — ou que trabalhou com ele no passado — pode ficar desmotivado e passar a produzir menos ou querer buscar outra oportunidade de trabalho onde ele possa ter melhores condições de saúde e segurança ocupacionais.

Ações preventivas são necessárias para combater ou minimizar significativamente esses problemas. Nesse sentido, a gestão de uma empresa tem a obrigação de prever e coordenar a organização do trabalho, proporcionando métodos para avaliar e melhorar comportamentos relativos à prevenção de incidentes e acidentes no local de trabalho por meio da gestão efetiva dos riscos ocupacionais.

Entre os ambientes industriais nos quais a probabilidade de ocorrência de acidentes é elevada, destacam-se o setor de óleo e gás e as atividades envolvendo o uso de máquinas em geral. Além desses ambientes, destacam-se também os setores da saúde e de transportes.

Durante as atividades com máquinas os trabalhadores podem estar expostos a diversos riscos, como esmagamentos e decepamentos. De

acordo com a Fundacentro,<sup>1</sup> no período entre 2011 e 2013 ocorreram 221.843 acidentes envolvendo máquinas e equipamentos, resultando em 601 óbitos, 13.724 amputações e 41.993 fraturas, excluindo-se os acidentes de trajeto.

Para os trabalhadores as consequências de um acidente podem ser diversas: morte, fraturas, perda de membros, invalidez permanente, redução de renda, perda da qualidade de vida e transtornos mentais como depressão e ansiedade.

Um empregador que utiliza máquinas e equipamentos não adequados às normas vigentes coloca em risco a integridade física dos trabalhadores, além estar sujeito à notificação, autuação ou até interdição da máquina ou equipamento em uma eventual fiscalização por parte dos órgãos responsáveis. Por outro lado, as adequações da indústria às especificações técnicas impostas pelas normas acabam representando um custo elevado para os empresários por demandarem o cumprimento de um conjunto de etapas que envolvem tarefas complexas.

Estão disponíveis no mercado Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) de segurança desenvolvidos por diversos fabricantes e certificados por agências especializadas conforme as normas ABNT NBR ISO 13849-1, IEC 61508, entre outras. Tais CLPs são aptos para uso em máquinas e equipamentos que devem atender a NR 12. Esses CLPs são responsáveis por comandar a parada de uma máquina quando um operador coloca as mãos no interior da mesma durante a operação, por exemplo.

As certificações de acordo com um conjunto de normas garantem que o hardware e o software básico (aquele que é essencial para o funcionamento do CLP, como, por exemplo, o sistema operacional ou ambiente de execução) foram desenvolvidos com o emprego de boas práticas de projeto e passaram por uma grande quantidade de testes. Contudo, é necessário

---

1 FUNDACENTRO. Estratégia Nacional para Redução dos Acidentes do Trabalho 2015 – 2016. Brasília, 2015.




que a aplicação seja projetada e desenvolvida corretamente para que a máquina realmente se comporte de forma previsível.

Para que seja possível atingir esse objetivo, é necessário que o software de aplicação seja bem planejado, que sejam desenvolvidos casos de testes para verificação das suas funcionalidades, gerenciadas as alterações no software e empregadas medidas para impedir a realização de modificações não autorizadas no mesmo, além de manter a documentação sempre atualizada.


Nenhum projeto pode ser considerado isento de erros, porém a documentação adequada das diferentes etapas e a realização de um número elevado de testes reduzem a possibilidade de ocorrência de equívocos e, portanto, tornam os equipamentos mais confiáveis se comparados aos que não são projetados com tais cuidados.

A norma IEC 61508 (Segurança Funcional de Sistemas Elétricos/Eletrônicos/Programáveis, do inglês *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*) define o conceito de risco como a probabilidade de ocorrência de um acidente que cause danos e leva em consideração a gravidade de tais danos. Em uma abordagem sistêmica, a segurança funcional está relacionada com a identificação de condições potencialmente perigosas que podem resultar em acidentes que podem ferir pessoas, causar danos ao meio ambiente ou ao patrimônio. Dessa forma, é possível realizar ações preventivas ou corretivas com o objetivo de evitar ou reduzir o impacto de um acidente. Em um produto ou sistema eletrônico, a segurança funcional está relacionada com as funcionalidades do dispositivo e assegura que ele funciona corretamente em resposta aos comandos que recebe.

Os exemplos a seguir mostram alguns casos em que a segurança funcional é indispensável, além do setor de desenvolvimento de maquinário.

-  **Transportes** – Em um carro a segurança funcional garante que os *airbags* abrirão instantaneamente durante o impacto, porém não quando o motorista estiver simplesmente dirigindo. Da mesma forma, o injetor de combustível é controlado para garantir que o carro somente acelerará quando o motorista der o comando para tal. Já em um trem a segurança funcional garante que as portas se fecharão antes de o trem partir e não se abrirão com ele em movimento.
-  **Saúde** – A segurança funcional garante que um paciente com câncer que faz radioterapia receberá somente a quantidade programada de radiação e não mais do que isso.
-  **Indústria química** – Nesse cenário, a segurança funcional contribui para a redução dos riscos inerentes aos processos. Um mecanismo de fechamento de uma válvula automática assegura que os produtos químicos perigosos são misturados exatamente nas quantidades necessárias.

Nesse contexto entram alguns conceitos importantes de acordo com a norma IEC 61508-4, tais como:

-  **Defeito** – Um defeito (em inglês, *fault*) é causado por um equívoco na implementação de um equipamento, subsistema ou sistema. Um defeito pode existir por um longo tempo sem se manifestar. Por exemplo, se o defeito reside em uma funcionalidade nunca utilizada de um dispositivo, ele será desconhecido até que essa funcionalidade seja ativada. O defeito (*fault*) pode provocar a redução ou perda da capacidade de um dispositivo para a realização de suas funções.





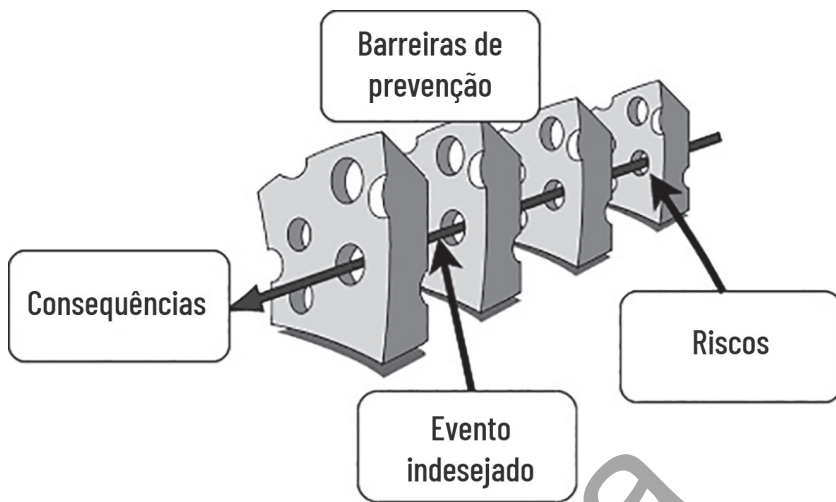
**Erro** – Se o modo de operação de um equipamento, subsistema ou sistema diverge do modo correto diz-se que ele apresenta erro (em inglês, *error*). Um defeito pode conduzir a um erro, ou seja, um erro é o mecanismo pelo qual o defeito se torna aparente. Um erro também pode ser uma discrepância entre um valor computado, medido ou observado e aquele que é teoricamente correto.



**Falha** – Um equipamento, subsistema ou sistema apresenta falha (em inglês, *failure*) quando ele está impossibilitado de realizar a função para a qual foi projetado. As falhas ocorrem em momentos específicos devido à presença de erros.

Outros conceitos relacionados com a norma IEC 61508 serão apresentados no Capítulo 2, assim como outras normas relacionadas à segurança de máquinas.

A Figura 1 apresenta o modelo do queijo suíço, cujo objetivo é mostrar como o alinhamento de fatores de risco pode causar acidentes — por exemplo, um trabalhador que não foi treinado e está operando uma máquina sem proteções. Nesse caso, o trabalhador desconhece os riscos aos quais está exposto (ou seja, ele pode acreditar que a máquina é segura) e a máquina não parará caso ele coloque suas mãos dentro dela, por exemplo.



**Figura 1.** Modelo do queijo suíço - FONTE: OS AUTORES

Da mesma forma, um equipamento que não foi especificado corretamente e/ou testado de forma satisfatória pode contribuir de forma significativa para a ocorrência de acidentes quando é utilizado de maneira incorreta ou na presença de uma falha, visto que ele pode se comportar de modo inesperado nessas situações. Para reduzir os riscos existentes nas indústrias e nas demais aplicações que foram mencionadas anteriormente, em caso de emergência esses sistemas devem executar de forma confiável as ações que oferecem proteção contra perigos específicos e idealmente não devem falhar.

Para que os trabalhadores, usuários e demais pessoas envolvidas tenham a devida segurança, os fabricantes dos dispositivos devem garantir que os subsistemas (dispositivos) usados nos sistemas de segurança tiveram os riscos de falhas avaliados corretamente. Para isso, é necessário que tais dispositivos sejam projetados de acordo com as normas relacionadas à segurança funcional tais como IEC 61508, ABNT NBR ISO 13849-1 e IEC 62061 no caso de máquinas e equipamentos.

Essas normas apresentam todas as exigências a serem atendidas durante o desenvolvimento de subsistemas ou sistemas que envolvam segurança funcional. Elas contemplam as etapas a serem seguidas durante o projeto e as ações que devem ser executadas em cada uma delas, as técnicas empregadas para minimização das falhas de especificação e desenvolvimento, assim como os tipos de testes que devem ser realizados e a documentação de todas as etapas.

O maior desafio consiste em projetar dispositivos de segurança de forma que seja possível evitar falhas perigosas ou controlar tais falhas quando as mesmas ocorrerem. Esses subsistemas são geralmente complexos, o que torna impossível determinar na prática cada falha potencial. Porém, os testes são essenciais para eliminar o maior número possível de falhas. A certificação do produto junto a uma agência competente atesta que ele foi projetado de acordo com as normas IEC/ISO aplicáveis.

Para viabilizar a realização de um projeto de um subsistema de segurança para um processo industrial ou máquina que utilizará idealmente equipamentos certificados, a realização da análise de riscos (que integra a etapa de apreciação de riscos) é fundamental e pode ser realizada com o emprego de diversas metodologias. São exemplos de metodologias a análise preliminar de risco (APR), o estudo de perigo e operabilidade (HAZOP, do inglês *Hazard and Operability Study*), a determinação da categoria para máquinas conforme a norma ABNT NBR 14153, entre outras técnicas.

As técnicas APR e HAZOP são comumente aplicadas visando a identificação de atividades e etapas de um processo industrial com potencial para causar danos à saúde dos trabalhadores e ao meio ambiente, embora possam ser utilizadas em muitos outros cenários, como, por exemplo, para identificar se uma máquina ou equipamento possui partes que podem causar lesões ou a morte de pessoas durante a sua operação.

A determinação da categoria conforme a norma ABNT NBR 14153, por sua vez, especifica o desempenho de uma parte de um sistema relacionado à segurança de máquinas no que diz respeito à ocorrência de defeitos.

O próximo capítulo traz uma visão abrangente das normas relacionadas com a segurança de máquinas e equipamentos industriais. No Capítulo 3 são apresentadas algumas técnicas que podem ser utilizadas durante a apreciação de riscos em máquinas e equipamentos. O Capítulo 4 apresenta boas práticas que, se aplicadas durante o projeto de software, são capazes de proporcionar maior segurança para os trabalhadores envolvidos; e o Capítulo 5 apresenta uma visão geral sobre os robôs colaborativos, que representam uma tendência na Indústria 4.0.

## Exercícios propostos

Consulte o link a seguir para familiarizar-se com alguns números relacionados aos acidentes de trabalho no Brasil no Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT) disponível em: <https://www.gov.br/previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/saude-e-seguranca-do-trabalhador/dados-abertos-sst>

- 1) Descreva o papel da OIT.
- 2) Pesquise sobre outras duas normas de segurança funcional e suas aplicações.
- 3) Diferencie perigo e risco.
- 4) Além das questões legais, qual é a importância de construir sistemas para segurança de máquinas com componentes certificados de acordo com as normas de segurança funcional (como, por exemplo, o CLP que comanda a parada de uma máquina)?

# NORMAS

---





Amostra



Neste capítulo é apresentada a norma ISO 45001 – Sistemas de gestão de segurança e saúde ocupacional – Requisitos com orientação para uso. Essa norma tem como objetivo estabelecer um sistema de gestão da Segurança e Saúde Ocupacional para poder, por meio da disseminação de boas práticas, eliminar ou minimizar os riscos para trabalhadores e demais pessoas que possam sofrer prejuízos decorrentes das atividades realizadas por uma organização. Posteriormente serão apresentadas algumas normas relacionadas à segurança de máquinas.

Para começar, é importante definir o conceito de norma técnica. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), uma norma técnica é um documento estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido que fornece, para uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou características para atividades ou para seus resultados, visando à obtenção de um grau ótimo de ordenação em um dado contexto. As normas são de caráter voluntário e se tornam obrigatórias conforme determinação do poder público.

A ABNT é responsável pela normalização técnica no Brasil e representa a ISO (*International Organization for Standardization*), IEC (*International Electrotechnical Commission*), COPANT (Comissão Panamericana de Normas Técnicas) e AMN (Associação MERCOSUL de Normalização). O significado das siglas das normas adotadas pelo Brasil consta a seguir:

-  NR – Norma Regulamentadora (possui efeito de lei).
-  NBR – Norma Técnica Brasileira (aprovada pela ABNT).
-  NBR NM – Norma Técnica MERCOSUL (traduzida).
-  NBR ISO – Norma Técnica Internacional (traduzida).




As normas são classificadas em três tipos – A, B e C. As normas do tipo A tratam de conceitos básicos, princípios de estruturação e aspectos gerais que podem ser aplicados para máquinas, como, por exemplo, NBR

ISO 12100 — Segurança de máquinas — Princípios gerais de projeto — Avaliação e Redução de riscos.

As normas do tipo B são referentes aos aspectos de segurança (B1) ou dispositivos de proteção (B2) que podem ser utilizados para diversas máquinas. Exemplos: ABNT NBR ISO 13849 — Segurança de máquinas — Partes de sistemas de comando relacionadas à segurança — Parte 1 e 2 (B1) e NBR 14152 — Segurança em máquinas — Dispositivos de comando bimanuais — Aspectos funcionais e princípios para projeto (B2).

Já as normas do tipo C apresentam exigências de segurança específicas para um grupo de máquinas. Exemplo: ISO 10218-1 — Robôs e dispositivos robóticos — Requisitos de segurança para robôs industriais — Parte 1: Robôs.

As Normas Regulamentadoras (NRs) são classificadas conforme segue:

-  **Normas gerais:** regulamentam aspectos decorrentes da relação jurídica prevista em lei e não estão condicionadas a outros requisitos como setores e atividades econômicas específicos.
-  **Normas especiais:** regulamentam a execução do trabalho considerando as atividades, instalações ou equipamentos empregados, porém sem estarem condicionadas a setores ou atividades econômicas específicas.
-  **Normas setoriais:** regulamentam a execução do trabalho em setores ou atividades econômicas específicas.

No que diz respeito às regras de prevalência entre as NRs, a Portaria SIT N<sup>o</sup> 787 — de 27/11/2018 — determina que, em caso de conflito entre dispositivos de NR, a NR setorial se sobrepõe à NR especial ou geral e a NR especial se sobrepõe à geral. Observe que a NR 12 é uma norma especial.

A seguir é apresentada a norma ISO 45001 — Sistemas de gestão de segurança e saúde ocupacional — Requisitos com orientação para uso. Logo após são descritas as normas relacionadas à segurança de máquinas.

## **2.1 Abordagem de Segurança Ocupacional nas empresas e a norma ISO 45001 — Sistemas de gestão de segurança e saúde ocupacional — Requisitos com orientação para uso**

Uma equipe de saúde e segurança ocupacional é multidisciplinar, composta por profissionais como engenheiros de segurança do trabalho, médicos do trabalho, enfermeiros do trabalho e profissionais da área de ergonomia, entre outros. Esses profissionais atuam promovendo a saúde dos trabalhadores, melhorando as condições e o ambiente de trabalho.

Idealmente as equipes de saúde e segurança do trabalho devem ter total independência de seus empregadores para realizar inspeções em qualquer local da empresa, relatar problemas, apontar soluções etc. Além disso, é responsabilidade das companhias fornecer suporte financeiro para a realização das atividades dessas equipes.






Os profissionais de saúde e segurança do trabalho atuam eliminando e neutralizando os riscos com o objetivo de evitar acidentes, prevenir doenças ou impedir o seu agravamento. É possível reduzir os acidentes e as doenças ocupacionais eliminando as condições inseguras e os atos inseguros.

De forma mais detalhada, as seguintes atividades estão entre as funções das equipes de saúde e segurança do trabalho:



Aconselhar sobre saúde, segurança, higiene ocupacional, ergonomia e equipamentos de proteção individual e colaborar no fornecimento de treinamentos a respeito desses tópicos.



-  Buscar adaptar o trabalho ao trabalhador.
-  Observar fatores no ambiente de trabalho e práticas de trabalho que possam afetar a saúde dos trabalhadores.
-  Caracterizar as atividades e, então, elaborar as devidas medidas para prevenção dos riscos.
-  Monitorar a saúde dos trabalhadores.
-  Participar da análise de acidentes e doenças ocupacionais.

A seção seguinte trata da norma ISO 45001, que tem como objetivo o fornecimento de diretrizes para auxiliar as organizações na melhoria do desempenho em SSO e na prevenção de lesões e doenças relacionadas ao trabalho.

### 2.1.1 A norma ISO 45001 – Sistemas de gestão de segurança e saúde ocupacional – Requisitos com orientação para uso





Em março de 2018 foi publicada a norma ISO 45001:2018. Essa norma substitui a OHSAS 18001 e as empresas já certificadas terão três anos a partir da publicação da norma para realização das adequações.

Assim como a OHSAS 18001:2007, a ISO 45001:2018 tem como objetivo estabelecer um sistema de gestão da Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) para poder, por meio da disseminação de boas práticas, eliminar ou minimizar os riscos para trabalhadores e demais pessoas que possam sofrer prejuízos decorrentes das atividades realizadas por uma organização.




A ISO 45001:2018 foi redigida com base no Anexo SL – a nova Estrutura de Alto Nível (HLS) definida pela ISO que traz uma estrutura comum para todos os sistemas de gestão. O Anexo SL é usado desde 2012 e contém definições sobre disciplinas específicas. Por ser usado também

nas normas ISO 9001 e ISO 14001 esse padrão facilita a comunicação interna e a implantação de sistemas integrados de gestão.








Assim como a OHSAS 18001, a nova norma baseia-se na metodologia PDCA (Planejar-Fazer-Verificar-Agir, do inglês *Plan-Do-Check-Act*). As fases são descritas a seguir:

-  **Planejar (*Plan*):** fase na qual são elencados os objetivos e os processos necessários para atingir os resultados de acordo com a política de SSO da organização.
-  **Fazer (*Do*):** etapa para implementar os processos definidos.
-  **Verificar (*Check*):** nesse ponto, os processos são monitorados e os resultados obtidos com a implementação dos mesmos são avaliados de acordo com a política de SSO da organização e os requisitos legais.
-  **Agir (*Act*):** as ações necessárias para melhorar o desempenho da SSO são realizadas nessa fase.

A ISO 45001:2018 tem muitas diferenças na abordagem em relação à OHSAS 18001. Ainda assim, um sistema de gestão estabelecido de acordo com a OHSAS 18001 possui muitos dos requisitos necessários para poder migrar para a nova norma. As principais diferenças entre as duas normas são as seguintes:

-  A ISO 45001 é baseada em processos, enquanto a norma anterior é baseada em procedimentos.
-  A ISO 45001 considera riscos e oportunidades, enquanto a OHSAS 18001 considera somente os riscos.
-  A ISO 45001 considera a visão de todas as partes interessadas, diferentemente do que ocorria na norma anterior.

Além disso, a ISO 45001 trouxe mudanças nos termos e definições, a fim de reduzir os mal-entendidos. Algumas dessas definições são apresentadas a seguir:

-  **Lesões e problemas de saúde:** são efeitos adversos sobre a condição física, mental ou cognitiva de uma pessoa.
-  **Perigo:** fonte ou situação com potencial para causar lesões e problemas de saúde.
-  **Risco:** é o efeito da incerteza.
-  **Risco de SSO:** é a combinação da probabilidade de ocorrência de uma exposição ou evento perigoso relacionado ao trabalho com a gravidade da lesão ou problema de saúde que podem ser causados pelo evento ou exposição.
-  **Oportunidade de SSO:** conjunto de circunstâncias que podem levar à melhoria do desempenho de SSO.
-  **Desempenho de SSO:** é o desempenho relacionado à eficácia da prevenção de lesões e problemas de saúde dos trabalhadores e ao fornecimento de locais de trabalho seguros e saudáveis.
-  **Incidente:** ocorrência decorrente de ou no curso do trabalho que poderiam ou não resultar em lesões e problemas de saúde.

A seguir são descritas as cláusulas da norma ISO 45001.

## CLÁUSULA 1: ESCOPO

Detalha o escopo da norma, a qual especifica os requisitos para um sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional (SSO), com orientações para sua utilização.

## **CLÁUSULA 2: REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

Apesar de não existirem referências normativas dentro da norma, a cláusula é mantida para fins de compatibilidade com as demais normas ISO para sistema de gestão.

## **CLÁUSULA 3: TERMOS E DEFINIÇÕES**

Os termos são listados em relação à sua importância conceitual.

## **CLÁUSULA 4: CONTEXTO DA ORGANIZAÇÃO**

Essa cláusula trata do estabelecimento do contexto do sistema de gestão de SSO e da identificação das necessidades e expectativas dos trabalhadores e das partes interessadas nos resultados pretendidos pelo sistema de gestão de SSO.

São exemplos de partes interessadas: clientes, prestadores de serviços, autoridades e comunidade em geral. Para determinar o contexto do sistema de gestão é necessária a compreensão da influência exercida pelos fatores externos e internos à organização, como, por exemplo, os fatores sociais, culturais, políticos, legais e tecnológicos.

A norma recomenda a realização de reuniões com as partes interessadas a fim de documentar seus interesses e necessidades, bem como a revisão dos requisitos legais e cláusulas contratuais, entre outros aspectos.

## **CLÁUSULA 5: LIDERANÇA E PARTICIPAÇÃO DOS TRABALHADORES**

A norma dá um maior enfoque para a alta administração demonstrar liderança e comprometimento com o sistema de gestão de SSO e assegurar a participação ativa dos trabalhadores no desenvolvimento, planejamento, implementação e melhoria contínua dele.

Para que a participação dos trabalhadores de todos os setores da organização seja efetiva, a ISO 45001 recomenda a realização de diversos

treinamentos, levando em consideração que os gerentes e diretores muitas vezes têm poucos conhecimentos na área de SSO e que todos os trabalhadores devem ter consciência sobre o seu papel para a disseminação e o fortalecimento da cultura de segurança na organização.

#### CLÁUSULA 6: PLANEJAMENTO

A identificação e avaliação dos perigos são fundamentais e devem incluir tanto as atividades de rotina quanto as não rotineiras envolvendo os trabalhadores contratados pela organização, terceirizados, visitantes e outros. A norma requer o estabelecimento de um processo para avaliar os riscos e identificar as oportunidades, assim como para determinar e atualizar os requisitos legais e outros requisitos que são aplicáveis aos seus perigos e riscos de SSO.

A avaliação de riscos é fundamental para a prevenção de acidentes/incidentes e pode ser realizada com o emprego de diversas metodologias, como, por exemplo, Análise Preliminar de Risco (APR) e Estudo de perigo e operabilidade (HAZOP, do inglês *Hazard and Operability Study*).

No que diz respeito aos objetivos de SSO definidos pela organização, estes devem ser mensuráveis ou, pelo menos, possíveis de serem avaliados.










#### CLÁUSULA 7: SUPORTE

Essa cláusula determina que as organizações devem prover os recursos necessários para estabelecer, implementar, manter e melhorar continuamente o sistema de gestão de SSO.

As organizações devem garantir que todos os trabalhadores estejam cientes da política de SSO, bem como dos perigos e riscos relevantes e sua contribuição para a eficácia do sistema e as implicações de não conformidades com isso, como foi descrito na cláusula número 5. Um mé-

todo adequado para a disseminação de informações relacionadas a SSO também deve ser mantido.

O requisito de “informação documentada” é semelhante ao requisito para documentos e registros da OHSAS 18001 e inclui, por exemplo:

-  O escopo do sistema de gestão e a política de SSO.
-  Papéis, responsabilidades e autoridades.
-  Metodologias e critérios para avaliação de riscos.
-  Requisitos legais aplicáveis e outros requisitos.
-  Objetivos de SSO e planejamento.
-  Processos para resposta de emergências.
-  Evidências de monitoramentos e análise de resultados.
-  Evidências relacionadas com incidentes e não conformidades e as respectivas ações e resultados obtidos.
-  Evidências das ações para melhoria contínua e seus resultados.

#### CLÁUSULA 8: OPERAÇÃO

Essa cláusula trata da execução dos planos e processos que são objetos das cláusulas anteriores. Os planejamentos e os controles operacionais devem ser estabelecidos para atender aos requisitos do sistema de gestão de SSO.

Assim como consta na norma OHSAS 18001, estes são objetivos dos controles operacionais: controle, redução e eliminação dos riscos de SSO a fim de cumprir a política que foi formulada. Para isso, devem ser levados em conta os equipamentos, as instalações e o arranjo físico de cada setor da organização, as informações sobre os procedimentos operacionais existentes, a natureza e a abrangência das tarefas que serão reali-