

Gestão em Segurança no Trabalho e Técnicas de Medição

# Gestão em Segurança no Trabalho e Técnicas de Medição

Camila Zoe Correa Flávia Gonçalves

#### © 2019 por Editora e Distribuidora Educacional S.A.

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer outro meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer outro tipo de sistema de armazenamento e transmissão de informação, sem prévia autorização, por escrito, da Editora e Distribuidora Educacional S.A.

#### Presidente

Rodrigo Galindo

#### Vice-Presidente Acadêmico de Graduação e de Educação Básica

Mário Ghio Júnior

#### Conselho Acadêmico

Ana Lucia Jankovic Barduchi Danielly Nunes Andrade Noé Grasiele Aparecida Lourenço Isabel Cristina Chagas Barbin Thatiane Cristina dos Santos de Carvalho Ribeiro

#### Revisão Técnica

Joselmo Willamys Duarte

#### **Editorial**

Renata Jéssica Galdino (Coordenadora)

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Correa, Camila Zoe

C824g — Gestão em segurança no trabalho e técnicas de medição /
Camila Zoe Correa, Flávia Gonçalves. – Londrina : Editora e
Distribuidora Educacional S.A., 2019.

152 p.

ISBN 978-85-522-1481-6

1. Gestão. 2. Segurança. 3. Medições. I. Correa, Camila Zoe. II. Gonçalves, Flávia. III. Título.

CDD 658

Thamiris Mantovani CRB-8/9491

2019

#### Editora e Distribuidora Educacional S.A.

Avenida Paris, 675 – Parque Residencial João Piza CEP: 86041-100 — Londrina — PR e-mail: editora.educacional@kroton.com.br Homepage: http://www.kroton.com.br/

# Sumário

Unidade 1
Riscos ambientais
Seção 1.1
Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) <b>9</b>
Seção 1.2
Ferramentas de gestão17
Unidade 2
Segurança no trabalho em máquina e equipamentos35
Seção 2.1
Análise de riscos e controle de perdas37
Seção 2.2
Certificação em segurança do trabalho e saúde ocupacional 46
Unidade 3
Integração do sistema de gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional com o sistema de qualidade total
Seção 3.1
Procedimento Operacional Padrão (POP): uma ferramenta útil para a segurança do trabalho65
Seção 3.2
Como fazer uma análise de riscos86
Unidade 4
Técnicas de medição, avaliação, limites de tolerância e medidas de controle de riscos ocupacionais109
Seção 4.1
Avaliação de calor no ambiente de trabalho111
Seção 4.2
Avaliação do ruído no ambiente de trabalho123
Seção 4.3
Avaliação do iluminamento no ambiente de trabalho133

# Palavra do autor

lá, aluno! Seja bem-vindo a mais um desafio. Neste livro, aprenderemos mais sobre a gestão em segurança do trabalho e as técnicas de medição que podemos utilizar para fazer diversas avaliações no ambiente laboral.

Quando falamos da organização dos aspectos de gerenciamento, inicialmente, na Unidade 1, conheceremos os principais conceitos referentes aos riscos ambientais: o que são, quais são suas características, o que é o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e qual é a sua importância em uma organização, sobretudo por sua relação com as Normas Regulamentadoras (NR). Aprenderemos, também, o que é, como é constituída e quais são as atribuições da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), além de conhecer outros importantes programas de segurança e ferramentas de gestão.

Já na Unidade 2, apresentaremos aspectos relacionados à segurança no trabalho em máquinas e equipamentos e à certificação em segurança do trabalho e saúde ocupacional, sendo abordados conceitos, como o de Sistema de Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional (SGSSO) e Sistema de Gestão Integrada (SGI).

Na Unidade 3, compreenderemos sobre a integração do sistema de gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional com o sistema de qualidade total. Para isso, você entenderá o que é um Procedimento Operacional Padrão (POP) e um fluxograma de uma tarefa ou de um processo, correlacionando como a segurança do trabalho os utiliza.

Ainda pensando na gestão da segurança do trabalho, nessa unidade, você também aprenderá quais são as técnicas mais comuns para se fazer uma análise de riscos e quais são as suas finalidades. Técnicas, como análise preliminar de risco, Hazop (Harzard Operability), análise pela árvore de causas, "what if...?", entre outras, têm importante papel no levantamento dos riscos por meio de análises estruturadas.

Para finalizarmos o conteúdo, na Unidade 4, abordaremos as principais

técnicas de medições que podemos realizar no ambiente de trabalho, considerando alguns riscos bastante comuns, como o calor, o ruído e o iluminamento. Para cada um desses riscos serão apresentadas as técnicas de medição, como devem ser feitas as avaliações e, quando existentes, os limites de tolerância destes agentes ambientais, os quais podem configurar risco ou não aos trabalhadores, considerando sua saúde e segurança.

Saiba que os conceitos apresentados neste livro poderão ajudar (e muito) na organização de um sistema de gestão eficaz e assertivo, qualquer seja a empresa ou área de atuação. Que tal seguir nessa desafiadora jornada e se tornar parte atuante nas tomadas de decisões que podem mudar a realidade e a vivência em alguns lugares que negligenciam a importância da saúde e segurança do trabalho? Lembre-se de que, ao expandir seu conhecimento, aprendendo mais sobre ferramentas, processos de gestão e técnicas de medição, você aumentará as chances de ser um profissional diferenciado no mercado de trabalho. Vamos lá? Bons estudos!

# Unidade 1

# Riscos ambientais

# Objetivos de aprendizagem

Nesta unidade, você aprenderá sobre o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) e conhecerá algumas ferramentas de gestão utilizadas em sistemas de gestão voltados à segurança e saúde do trabalhador.

# Seção 1 | Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)

Nesta seção, será apresentado o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), sua importância dentro da organização e sua relação com as Normas Regulamentadoras (NR), Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) e demais programas de segurança. Você também aprenderá sobre a CIPA, como foi sua evolução histórica, quais são seus objetivos, constituição, atribuição e funcionamento.

# Seção 2 | Ferramentas de gestão

Na Seção 2, serão apresentadas ferramentas de gestão que podem ser utilizadas nas organizações que possuam implantados ou não Sistemas de Gestão em Segurança e Saúde Ocupacional (SGSSO).

# Introdução à unidade

Caro aluno, nesta unidade, você aprenderá sobre o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) e conhecerá algumas ferramentas de gestão de segurança.

A gestão da higiene ocupacional é realizada por meio do PPRA. Esse programa é estabelecido pela NR-9 (BRASIL, 2017), sendo formado por uma série de ações que integram a antecipação, o reconhecimento, a avaliação, o monitoramento e o controle dos riscos ambientais que estão presentes ou que possam surgir no ambiente de trabalho, sendo obrigatória a sua elaboração

por toda organização que admita funcionários como trabalhadores.

Ainda buscando a proteção dos trabalhadores, as organizações que possuírem mais de 20 funcionários devem instituir a CIPA, sendo esta uma comissão que busca a proteção da saúde e integridade dos trabalhadores.

Como o controle da segurança dentro de uma organização é um item importantíssimo, muitos pesquisadores dedicaram-se ao desenvolvimento de ferramentas que auxiliassem sua efetivação. Essas ferramentas, assim como o próprio nome sugere, são instrumentos de fácil compreensão, utilização e implementação, o que possibilita a sua utilização na empresa. Nesta unidade, você aprenderá sobre algumas ferramentas que podem ser utilizadas em um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional (SGSSO).

Na Seção 1, será apresentado o PPRA, e você aprenderá sobre a sua estrutura e seu desenvolvimento. Nesta seção, você também conhecerá a CIPA, seu objetivo, constituição e organização. E na Seção 2, serão apresentadas algumas ferramentas de gestão que podem ser utilizadas, buscando a segurança e saúde dos trabalhadores, por meio da melhoria contínua do SGSSO.

Bons estudos!

# Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)

# Introdução à seção

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) faz parte de um conjunto de ações da empresa no campo da prevenção de acidentes e doenças do trabalho, devendo estar de acordo com o disposto nas normas regulamentados (NR), membros da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), entre outros programas de segurança.

O PPRA deverá estar descrito em um documento-base contendo os aspectos exigidos na NR-9 (BRASIL, 2017). Esse documento, suas alterações e complementações deverão ser apresentados e discutidos na CIPA, quando presente na empresa. Mas, o que é a CIPA? Vamos saber mais sobre ela e sobre o PPRA ao longo desta seção.

### 1.1 Objetivo, estrutura e desenvolvimento do PPRA

O PPRA deve ser elaborado conforme exigência da Lei nº 6.514, de 1977, regulamentada pela Portaria do Ministro de Estado do Trabalho (MTb) nº 3.214, de 1978, em sua Norma Regulamentadora nº 09 (NR-9), do Ministério do Trabalho. E o que estabelece a NR-9?

Esta NR estabelece a:obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. (BRASIL, NORMA REGULAMENTADORA 9, 2017, p. 1)

A NR-9 apresenta os parâmetros mínimos e as diretrizes gerais a serem observados na execução do PPRA, sendo importante destacar que ele não

deve se ater apenas ao disposto na legislação, mas deve também apresentar sugestões e recomendações técnicas adequadas à sua realidade, tornando o ambiente de trabalho mais saudável, evitando e prevenindo os acidentes no ambiente laboral e as doenças profissionais ocupacionais, diminuindo perdas, gerando bem-estar, resultando na melhoria da qualidade e da produtividade dos trabalhadores.

Uma das metas do PPRA é eliminar os riscos ambientais ou minimizá-los a níveis compatíveis com os Limites de Tolerância estabelecidos na NR-15 – Atividades e Operações Insalubres, da Portaria nº 3.214, de 1978, do Ministério do Trabalho, ou no caso de ausência ou omissão destas, com as normas internacionais.

Mas, o que são riscos ambientais? De acordo com a NR-9, item 9.1.5, são classificados como riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos presentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, possuem a capacidade de causar danos à saúde do trabalhador (BRASIL, NORMA REGULAMENTADORA 9, 2017). De acordo com esta NR (itens 9.1.5.1 a 9.1.5.3):

\$\cupes 9.1.5.1 Consideram-se agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom.

9.1.5.2 Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

9.1.5.3 Consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros. (BRASIL, NORMA REGULAMENTADORA 9, 2017, p. 1)



# Questão para reflexão

Caso o ambiente de trabalho apresente níveis de ruído acima do limite de tolerância estabelecido na NR-15, o que deve ser feito?

O reconhecimento dos riscos ambientais deve ser feito nos diferentes ambientes laborais, e as ações estabelecidas no PPRA devem ser desenvolvidas na empresa, sendo de responsabilidade do empregador e primordial a participação dos trabalhadores. É importar destacar que o PPRA é documento fundamental para elaboração do PCMSO, previsto na NR-7.



#### Para saber mais

O Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) é regulamentado pela NR-7, a qual determina a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que possuam trabalhadores como empregados, do PCMSO, buscando promover a preservação da saúde dos seus trabalhadores.

O PPRA deve ser elaborado e ficar disponível na empresa na forma de um documento-base, e deve conter, no mínimo, os seguintes aspectos em sua estrutura: planejamento anual com o estabelecimento de metas, prioridades e cronograma; estratégia e metodologia de ação; forma de registro, manutenção e divulgação dos dados; e periodicidade e forma de avaliação de desenvolvimento do documento (BRASIL, NORMA REGULAMENTADORA 9, 2017). Esse documento-base e suas alterações devem ser apresentados e discutidos na CIPA, sempre que necessário.

Neste momento, você pode se perguntar: o que é a CIPA? Quais são as suas funções? Como é formada? Não se preocupe, pois estas informações serão apresentadas no item 1.2 desta seção.

É importante frisar que, sempre que necessário, ou pelo menos uma vez ao ano, a organização deve realizar uma análise global do PPRA, para reavaliar seus procedimentos, realizando os ajustes necessários nele.

De acordo com a NR-9 (BRASIL, 2017), algumas etapas precisam ser seguidas no desenvolvimento do PPRA. Inicialmente, deve ser realizada a antecipação e o reconhecimento dos riscos ambientais. Essa fase utilizará ferramentas para identificar os riscos existentes no ambiente de trabalho e aqueles que poderão existir, sendo estes levantados com base no projeto da organização. Neste momento, é importante fazer uma avaliação qualitativa e quantitativa dos riscos no ambiente de trabalho. A avaliação quantitativa deve ser feita sempre que necessária para comprovar o controle da exposição ou a inexistência de riscos identificados no reconhecimento; também, com o objetivo de dimensionar a exposição dos trabalhadores e fornecer subsídios para o desenvolvimento de medidas de controle.

Após a etapa de antecipação e reconhecimento dos riscos, deve ser realizado o estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle. Precisa-se focar nas principais prioridades e estabelecer metas reais!

Devem ser adotadas medidas buscando a eliminação, a minimização ou o controle dos riscos existentes no ambiente de trabalho sempre que forem constatadas uma ou mais das seguintes situações, segundo a NR-9 (BRASIL, 2017):

- a) identificação, na fase de antecipação, de risco potencial à saúde;
  - b) constatação, na fase de reconhecimento de risco evidente à saúde:
  - c) quando os resultados das avaliações quantitativas da exposição dos trabalhadores excederem os valores dos limites previstos na NR-15 ou, na ausência destes os valores limites de exposição ocupacional adotados pela ACGIH American Conference of Governmental Industrial Higyenists, ou aqueles que venham a ser estabelecidos em negociação coletiva de trabalho, desde que mais rigorosos do que os critérios técnico-legais estabelecidos; d) quando, através do controle médico da saúde, ficar caracterizado o nexo causal entre danos observados na saúde os trabalhadores e a situação de trabalho a que eles ficam expostos. (BRASIL, NORMA REGULAMENTADORA 9, 2017, p. 2)

As medidas de proteção coletiva devem ser instituídas no ambiente de trabalho, buscando: eliminar ou reduzir a utilização ou a formação de agentes que possam vir a prejudicar a saúde dos trabalhadores; prevenir a liberação ou que estes agentes se espalhem no ambiente de trabalho; e diminuir os níveis ou a concentração destes agentes de risco no ambiente (BRASIL, NORMA REGULAMENTADORA 9, 2017).

Nos casos em que ficar comprovado pelo empregador a inviabilidade técnica da implementação das medidas de proteção coletiva, ou nos casos em que esta não for suficiente ou se encontrar em fase de estudo ou implantação, a organização deverá adotar outras medidas de proteção, seguindo a seguinte ordem: 1. Medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho; 2. Adoção do uso de equipamentos de proteção individual (EPI) (BRASIL, NORMA REGULAMENTADORA 9, 2017; BRASIL, NORMA REGULAMENTADORA 6, 2006).

A próxima etapa para a elaboração do PPRA é a de avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores. Posteriormente a ela, vem a etapa de implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia, porém lembre-se sempre: não adianta apenas implementar as medidas de segurança, você deve garantir que elas estejam funcionando e são eficazes, para isso, você deve avaliar sua eficácia periodicamente.

Após a etapa de avaliação da eficácia das medidas de controle adotadas, vem o monitoramento da exposição aos riscos e, por fim, a etapa de registro e divulgação dos dados. De acordo com o estabelecido na NR-9 (BRASIL, 2017), o registro do histórico técnico e administrativo do desenvolvimento do PPRA deverá ser mantido por, pelo menos, 20 anos na organização, visto que ele serve como um documento, caso a empresa venha a ter algum problema relativo ao levantamento e cuidado com os riscos ambientais existentes no ambiente laboral.

O documento-base relacionado ao PPRA deve estar acessível na organização, ficando à disposição dos funcionários e de autoridades interessadas, como o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), do sindicato da categoria, entre outros. É importante destacar que o documento-base do PPRA e suas alterações e complementações deverão ser apresentados e discutidos na CIPA, quando presente na empresa, sendo a cópia deste anexada ao livro de atas.



#### Para saber mais

Para conhecer um modelo de um documento-base, sugerimos a leitura do material a seguir, no qual você encontrará o documento-base do PPRA de um hospital universitário:

BRASIL. Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares — Ministério da Educação. **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais — PPRA**. Dourados, MS: Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares — Ebserh, nov. 2016.

# 1.2 Objetivo, constituição e organização da CIPA

A ideia da formação de uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes nas indústrias surgiu a partir do elevado número de acidentes que ocorreram no século XVIII, devido à Revolução Industrial. Foi então que, em 1921, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) aprovou instruções para a criação de comitês de segurança para as organizações que possuíssem, pelo menos, 25 funcionários (BRUIN, 2017).

Mesmo com as recomendações da OIT no Brasil, a CIPA só foi adotada a partir da promulgação do Decreto-Lei nº 7.036, de 10 de novembro de 1944, que ficou conhecido na época como a "Nova Lei de Prevenção de Acidentes", e que em seu art. 82 trazia o seguinte:

Os empregadores, cujo número de empregados seja superior a 100, deverão providenciar a organização, em seus estabelecimentos, de comissões internas, com representantes dos empregados, para o fim de estimular o interesse pelas questões de prevenção de acidentes, apresentar sugestões quanto à orientação e fiscalização das medidas de proteção ao trabalho, realizar palestras instrutivas, propor a instituição de concurso e prêmios e tomar outras providências, tendentes a educar o empregado na prática de prevenir acidentes. (BRASIL, 1944, p. 10)

A primeira portaria a regulamentar o funcionamento da CIPA foi a de nº 229, de junho de 1945. Nesta primeira regulamentação, a Comissão passou a ter uma série de atribuições, como: promover o cumprimento da legislação vigente na época em relação à segurança e higiene do trabalho; realizar estudos buscando melhorar as condições de trabalho; investigar as causas de acidentes e doenças profissionais que poderiam ocorrer no ambiente no trabalho; manter atualizadas as estatísticas de acidentes com seus índices de frequência e gravidade, entre outras (BRUIN, 2017).

A segunda portaria relacionada à CIPA foi a de nº 155, de 27 de novembro de1953, na qual foi instituída a obrigatoriedade da adoção da Comissão para empresas com mais de 100 funcionários.

E, em 29 de novembro de 1968, foi publicada a Portaria nº 32, na qual se pode notar uma maior preocupação dos legisladores com relação aos prejuízos causados pelos acidentes. Outra novidade relacionada a essa portaria foi a apresentada em seu art. 22, no qual foi estipulado que a CIPA deveria funcionar como colaboradora do Serviço Especializado em Higiene e Segurança do Trabalho (SESMT), caso ele existisse na empresa (BRUIN, 2017).

Em 3 de agosto de 1977, criou-se a quarta regulamentação da CIPA, por meio da Portaria nº 3.456, na qual ficou estabelecida a obrigatoriedade do estabelecimento da comissão em organizações com mais de 50 funcionários, e os participantes dela deveriam ser eleitos por voto secreto. A partir desta, o número de membros da CIPA foi distribuído de acordo com o número de funcionários. E então, finalmente, em 8 junho de 1978, foi publicada a Portaria nº 3.214, que revoga todas as portarias publicadas anteriormente e passa a aprovar 28 NRs, sendo que a NR que passa a regulamentar a CIPA é a NR-5, que traz como objetivo principal a "prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador" (BRASIL, NORMA REGULAMENTADORA 5, 2011, p. 1).

De acordo com a NR-5 (BRASIL, 2011), toda empresa que admitir um número igual ou superior a 20 funcionários deve possuir a CIPA, sendo esta formada por representantes do empregador e dos empregados, sendo seu dimensionamento realizado de acordo com o Quadro I desta NR.

Os representantes dos empregadores serão designados por eles, e os dos empregados, titulares e suplentes deverão ser indicados por eles e eleitos em votação secreta. O empregador indicará entre os seus representantes o Presidente da CIPA, e os trabalhadores elegerão os titulares e o vice-presidente. O mandato dos funcionários eleitos terá duração de um ano, sendo permitida uma reeleição. É importar ressaltar que cabe ao empregador convocar eleições 60 dias antes do término do mandato em vigência.

Caso a empresa possua um número inferior a 20 empregados, deverá designar um responsável pelo cumprimento dos objetivos dispostos na NR-5. No caso de empreiteiras ou empresas prestadoras de serviços, é considerado estabelecimento, para fins de aplicação da NR-5, o local em que os empregados estiverem realizando suas atividades.

E como dimensionar a CIPA? Na Figura 1.1, é apresentado o Quadro I, disposto na NR-5 (BRASIL, 2011), utilizado para o dimensionado da CIPA nas organizações. Na primeira coluna deste quadro, denominada como Grupos, são apresentados os códigos do agrupamento de setores econômicos dado pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). As atividades econômicas integrantes dos grupos estão especificadas por CNAE nos Quadros II e III, apresentados nesta NR. E como se faz para conhecer o CNAE da empresa na qual trabalhamos? Isso é fácil! Se você possui o CNPJ da organização, basta consultar no site da Receita Federal. Caso você não saiba, mas conhece a atividade desenvolvida nela, consulte o Quadro III da NR-5, pois nele você encontrará o CNAE, a descrição da atividade relativa a ele e seu grupo pertencente.

Figura 1.1 | Parte do quadro apresentado na NR-5 para o dimensionado da CIPA

*GRUPOS	N° de Empregados no Estabelecimento N° de Membros da CIPA	0 a 19	20 a 29	30 a 50	51 a 80	81 a 100	101 a 120	121 a 140	141 a 300	301 a 500	501 a 1000	1001 a 2500	2501 a 5000	5001 a 10.000	Acima de 10.000 para cada grupo de 2.500 acrescentar
C-1	Efetivos		1	1	3	3	4	4	4	4	6	9	12	15	2
C-1	Suplentes		1	1	3	3	3	3	3	3	4	7	9	12	2
6.1-	Efetivos		1	1	3	3	4	4	4	4	6	9	12	15	2
C-1a	Suplentes		1	1	β	3	3	3	3	4	5	8	9	12	2
6.3	Efetivos		1	1	2	2	3	4	4	5	6	7	10	11	2
C-2	Suplentes		1	1	2	2	3	3	4	4	5	6	7	9	1
C-3	Efetivos		1	1	2	2	3	3	4	5	6	7	10	10	2

Fonte: Norma Regulamentadora 5 (2011, p. 6).

A empresa fornecerá treinamentos aos membros da CIPA antes de sua posse. Neles, deverão ser apresentados conceitos fundamentais relacionados aos agentes ambientais, acidente e doenças do trabalho, métodos de análise e investigação, noções sobre legislações trabalhista e previdenciária relativas à segurança e saúde no trabalho, entre outros itens. Os treinamentos deverão ter carga horária mínima de 20 horas e ser realizados durante o horário de trabalho.

E quais são as atribuições da CIPA? De acordo com a NR-5 (BRASIL, 2011), os "cipeiros" devem identificar os riscos existentes no ambiente de trabalho e elaborar o mapa de risco, com a participação dos trabalhadores e assessoria do SESMT, quando houver; desenvolver um plano de trabalho, que possibilite ações preventivas; realizar visitas periódicas ao ambiente de trabalho, buscando identificar possíveis situações que representem riscos ao trabalhador; colaborar com o desenvolvimento e a implantação dos programas voltados a saúde e segurança, entre outras atribuições.

A CIPA deverá realizar reuniões ordinárias mensais, durante o expediente da organização. Em cada reunião, deverão ser feitas atas, e estas serem assinadas pelos participantes, ficando à disposição da fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego.

# Atividades de aprendizagem da seção

- **1.** O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) deverá estar descrito em um documento-base e conter os aspectos exigidos na NR-9 (BRASIL, 2017). Você acaba de ser contratado por uma empresa metalúrgica e ficou responsável pela elaboração desse documento. Quais são os aspectos que devem ser apresentados em sua estrutura?
- **2.** O dimensionamento da CIPA deve ser feito com base no ramo de atuação da organização e no número de funcionários presente nela. Levando em consideração as informações apresentadas nesta seção, dimensione a CIPA da seguinte empresa:
- Ramo de atuação da organização: Extração de Carvão Mineral (CNAE 05.00-3/Grupo C-1);
- Número de funcionários: 1000.

# Ferramentas de gestão

## Introdução à seção

Uma ferramenta pode ser definida como qualquer instrumento ou utensílio utilizado em alguma atividade, para auxiliar no desenvolvimento dela; já a palavra gestão significa "ato de gerir, administrar" (DICIONÁRIO MICHAELIS ONLINE, 2019, [s.p.]). Sendo assim, como o próprio nome sugere, as ferramentas de gestão ou gerenciais utilizadas na área de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) são instrumentos que auxiliam as empresas na avaliação do seu programa de gestão em SSO, provendo indicadores proativos e reativos e permitindo aos envolvidos executar análises deles, corrigir falhas e realizar melhoria contínua em SSO.

Existem diversas ferramentas que podem ser utilizadas no processo de gerenciamento ligado à SSO, por exemplo: Diálogo Diário de Segurança (DDS); palestras de segurança; inspeção específica de segurança; investigação de acidentes; Análise Preliminar de Risco (APR); Verificação do Ciclo de Trabalho (VCT); controle de produtos perigosos; revisão pré-partida; auditoria sistêmica; permissões de trabalho; indicadores de segurança; Pirâmide de BIRD; Pirâmide de Heinrich; registro de prevenção; entre outras.

Nesta seção, serão tratadas algumas dessas ferramentas, começando pelo Diálogo Diário de Segurança, também conhecida como DDS.

# 2.1 Diálogo Diário de Segurança (DDS)

O DDS é uma ferramenta destinada a desenvolver e manter atitudes prevencionistas na organização, por meio da conscientização de todos os funcionários. Deve ser realizado antes do início da jornada de trabalho, com tempo de duração de cinco a 15 minutos, aproximadamente, sendo, neste tempo, normalmente, realizadas discussões e passadas instruções básicas de temas ligados à prevenção de acidentes.

Na realização do DDS, é importante que você utilize uma linguagem simples e busque observar as características dos trabalhadores, para poder trazer temas interessantes e atuais.

Os assuntos expostos e os trabalhadores que receberam treinamento devem ser registrados em lista de presença, com assinatura dos participantes. Para facilitar o gerenciamento dessa ferramenta, pode-se elaborar um banco de dados com os temas apresentados, os trabalhadores treinados e o tempo de treinamento.

O registro do DDS é importante, visto que, ao realizá-lo, os funcionários estão sendo informados sobre os riscos presentes no ambiente de trabalho e as maneiras de se proteger deles, sendo assim, a organização está cumprindo itens definidos em normas, como o exposto na NR-1, item 1.7, e NR-9, item 9.5.2 (BRASIL, NORMA REGULAMENTADORA 1, 2009; BRASIL, NORMA REGULAMENTADORA 9, 2017). Na Figura 1.2, temos um modelo de registro.

Figura 1.2 | Modelo de folha de registro do Diálogo Diário de Segurança

Logo da empresa	DDS – DIÁLOGO DIÁRIO E SEGURANÇA
Data://	Local:
Nome do Encarregad	do:
Nome do Mestre	
<b>EMPRESA ou CONTR</b>	RATADA:

1º OPÇÃO:

ASSUNTO: (Preencher) COMENTÁRIOS: (Preencher)

2ª OPÇÃO:

ASSUNTO: (Preencher)

COMENTÁRIOS: (Vide documento anexo)

Nome	Função	Visto
Responsável pelo	DDS	<u>'</u>
Nome:		
Função:		
Visto/assinatura:		

Fonte: Silva (2019, p. 5).

Para o acompanhamento desta ferramenta, podem ser utilizados indicadores proativos, como o Índice de Treinamento (IT) dos funcionários, calculado com base nas horas de treinamento (x100) pelas horas trabalhadas.



#### Para saber mais

Você sabe o que são indicadores proativos e reativos? Para aprofundar o seu conhecimento desse tema, leia o artigo indicado a seguir:

BARP, F. L.; PALMA, D. L.; LOCATELLI, D. R. S. Indicadores de desempenho pró-ativo em segurança e saúde no trabalho. **Revista Científica Tecnológica - Uceff Faculdades**, [s. l.], v. 1, n. 1, 2014/2.

O artigo permite distinguir claramente a diferença entre esses dois indicadores, além de trazer uma série de dados proativos que podem ser monitorados e a forma como atuam no processo de prevenção.

#### 2.2 Inspeção específica de segurança

A inspeção de segurança visa avaliar se os procedimentos de segurança estão sendo cumpridos pelos trabalhadores e observar atos e condições inseguras que possam causar danos a eles e à empresa (COCHARERO, 2007). De acordo com Zócchio (1977), as inspeções podem funcionar como uma fonte de informações que auxiliam na indicação de medidas de segurança que previnam os acidentes no ambiente laboral. Podem ser parciais, gerais, periódicas, eventuais ou especiais.

As inspeções parciais limitam-se apenas a locais específicos da empresa, sendo averiguadas apenas áreas e atividades determinadas; já as inspeções gerais são realizadas em todos os setores da empresa e buscam avaliar todos os aspectos relativos à segurança e saúde dos trabalhadores.

As inspeções periódicas, obrigatórias em alguns equipamentos e atividades, devem ser realizadas com regularidade, visando averiguar se tudo está funcionando corretamente, de acordo com o estabelecido em norma, diferente das inspeções eventuais, que não têm prazo nem período determinado, ocorrendo de acordo com a necessidade da organização.

E, por fim, podemos ter as inspeções especiais, que devem ser realizadas por profissionais especializados, objetivando realizar controles técnicos, como medidas quantitativas de agentes físicos.

As inspeções podem ser realizadas na forma de um ckecklist, no qual informações específicas podem ser avaliadas de maneira simples e rápida. Na Figura 1.3, é apresentado um modelo de formulário utilizado na inspeção de máquinas e equipamentos.

Figura 1.3 | Modelo de formulário utilizado em uma inspeção específica de segurança

	Máquinas e Equipamentos			
Data	:/ Hora::			
Loca	<u> </u>			
	Itens a serem observados	S	N	N.A
1	O operador foi treinado pela chefia, quanto aos aspectos de segurança do			
'	trabalho, para inspeção, limpeza e operação da máquina ou equipamento?			
2	Entre as partes móveis de máquinas ou equipamentos existe uma faixa livre			
_	(espaço) variável de 0,70 m a 1,30 m ?			
3	Existe distância mínima entre as máquinas ou equipamento de 0,60 m a 0,80 m ?			
4	As máquinas e os equipamentos possuem dispositivos de acionamento e parada			
4	para desligamento pelo operador na sua posição de trabalho ?			
5	Os dispositivos do item "4" encontram-se instalados fora da zona de perigo da			
,	máquina ou equipamento ?			
6	Os dispositivos do item "4" são projetados de tal forma que evitam o acionamento			
۰	ou desligamento pelo operador involuntariamente ?			
7	As máquinas e os equipamentos possuem botão de emergência de fácil alcance			
•	para o operador ?			
	As máquinas e os equipamentos alimentados por uma fonte externa de energia			
8	elétrica possuem chave geral em local de fácil acesso e acondicionada em caixa			
$\Box$	que evite o seu acionamento acidental e proteja suas partes energizadas ?		_	_
9	As máquinas e os equipamento que utilizam ou geram energia elétrica são			
_	aterrados eletricamente, conforme determina a NR 10 ?			_
10	As máquinas e os equipamentos possuem suas transmissões de força			
	enclausuradas (engrenagens, polias, correias, etc.)?		_	<u> </u>
11	As máquinas e equipamentos que oferecem risco de acidentes no ponto de			
-	operação possuem dispositivos de segurança?		_	
12	Os dispositivos de segurança mencionados no item "12" estão funcionando corretamente ?			
-		_	<del>                                     </del>	$\vdash$
12	As máquinas e os equipamentos que, no processo de trabalho projetem materiais particulados ou que existem riscos de projeção de peças, possuem			
13	proteção ?			
-	A manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos é realizada por			$\vdash$
14	profissional qualificado pela empresa ?			
-	As máquinas e equipamentos possuem em seu corpo, instruções de funcionamento			$\vdash$
15	redigidas em termos simples, de fácil compreensão?			
	As máquinas ou equipamentos que utilizam ou geram produtos, resíduos,			$\vdash$
16	inflamáveis ou combustíveis estão aterradas eletricamente ?			
Com	entários Adicionais:		_	_
$\vdash$				
=	Responsável pela área avallada Responsável pela inspe	ecão		
Nom		- Juo		
Visto	Visto:			
Data	Data:			_

Fonte: Cocharero (2007, p. 33).

# 2.3 Verificação do Ciclo de Trabalho (VCT)

A Verificação do Ciclo do Trabalho (VCT), ou Job Cycle Check (JCC), é uma ferramenta que busca realizar inspeções ou auditorias nos locais de trabalho, para checar se os procedimentos de trabalho estão sendo desempenhados com segurança, conforme o estabelecido, ou seja, avalia se o trabalhador sabe, conhece e está realizando sua tarefa de acordo com as atividades descritas no documento. Com isso, os riscos de acidentes e problemas com

a qualidade, causados por falhas na execução do serviço, manutenção ou operação de equipamentos acabam sendo minimizados (SILVA, 2016).

As informações levantadas nessas auditorias devem ser registradas, para que ocorra a gestão dos problemas encontrados, a modificação dos procedimentos e, quando necessário, haja o treinamento do trabalhador.

Na realização da VCT, tudo deve ser observado minuciosamente, o responsável deve estar atento ao uso do EPI, à posição e às ações dos trabalhadores, às ferramentas e aos equipamentos utilizados, devendo comunicar qualquer não conformidade ao responsável pela atividade onde ela foi constatada.

Os itens analisados na VCT devem ser registrados em um formulário e em relatório. Na Figura 1.4, é apresentado um modelo de formulário que pode ser utilizado em uma auditoria desse tipo.

Figura 1.4 | Modelo de formulário utilizado em uma verificação de ciclo de trabalho

Data:	•		Hora:		_
oca			11010.	•	_
Ativid	dade:				_
Resp	onsavel:				_
raba	alhador auditado:				_
					_
Resp	onsável pela Inspeção:				_
					_
	ľ	TENS DE VERIFICAÇÃO			_
A - Ar	nálise do Procedimento			Sim I	Nā
1	O procedimento foi elaborado ha	mais de 1 ano?			_
2	Existe campo indicando o númer	o da revisão e data da mesma?			_
3		o nome e assinatura do respons	ável pela aprovação?	-	_
4	È claro e pode ser executado po	r qualquer pessoa?		$\vdash$	_
5	Existe indicação de periodicidad				_
	Há indicação dos equipamentos		)	$\vdash$	_
7		rocedimento especifica ex.: Traba		T	_
8	O indicação de ações em caso d	e acidente ou emergência?		t	_
				$\vdash$	_
3 - A	nálise do Posto de trabalho			t	_
1	O procedimento esta disponivel i	no posto de trabalho?		$\overline{}$	_
2	Todos os trabalhadores têm ace			-	_
3		einados na última revisão do proc	edimento?	$\vdash$	_
4	Há evidência do treinamento (Ex		connerno.	+	_
5	Há programação de treinamento			1	_
•	The programmages at a cindinative	dos tratamentos.		+	_
C - Si	imulação			$\vdash$	_
1	O trabalhador conhece o proced	imento?		-	_
2	O trabalhador sabe onde encont				_
3	O trabalhador executou todas as	tarefas conforme o procediment	0?	T	_
4		quipamentos de segurança indica			_
5	O procedimento contempla toda:	s atividades executadas pelo trab	alhador?	$\boldsymbol{\vdash}$	_
					_
		Comentários do auditor			_
					_
					_
					Ξ
		Comentários do auditado			_
	<u> </u>				
					_
					_
					_
		tens para acompanhamento			
ltem	A	ao	Responsável	Praz	ZO
		•			
	Assinatura do Auditor	Assintura do Auditado	Assinatura do Res	ponsáve	el

Fonte: Cocharero (2007, p. 68).



### Questão para reflexão

Das ferramentas apresentadas até agora, qual você acredita ser a mais efetiva para o uso na construção civil?

#### 2.4 Permissões de Trabalho (PT)

Esta ferramenta permite a realização do trabalho em locais de risco por tempo determinado. Com a emissão dela, a empresa se certifica que somente os trabalhados fundamentais e capacitados estarão presentes em determinadas áreas.

Normalmente, essa permissão é exigida em trabalho em altura, em espaço confinado, em temperaturas elevadas, em áreas com produtos químicos e gases ou explosivos. Ela deve ser elaborada com foco no ambiente de trabalho, levando em consideração suas peculiaridades.

Como qualquer documento, o formulário da PT deve ficar arquivado na empresa, visto que ele é a prova de que naquela organização o acesso a áreas de risco é controlado. No Anexo II, da NR-33 (BRASIL, 2012), você pode encontrar um modelo de Permissão de Entrada e Trabalho (PET) utilizado para entrada em ambiente confinado.

### 2.5 Indicadores de segurança

Os indicadores de segurança mais comuns estão relacionados à ocorrência do incidente e à sua consequência, sendo assim, são reativos. O indicador associado à ocorrência é chamado de taxa de frequência (TF), e o associado à consequência, de taxa de gravidade (TG). Porém, além destes, existem outros que podem ser utilizados para avaliar itens específicos, como a participação dos funcionários em treinamentos.

Essas taxas são apresentadas na NBR 14.280:2001 e são exigidas no Quadro III – Acidentes com vítima, da NR-4 (BRASIL, 2007). A TF é uma estimativa que pode fornecer ótimos parâmetros da eficiência ou ineficiência da gestão da SSO, se feita regularmente, sendo uma excelente possibilidade de avaliar a eficácia do programa de gestão na empresa.

De acordo com a NBR 14.280:2001, ela pode ser definida como o "número de acidentes por milhão de horas-homem de exposição ao risco, em determinado período" (ABNT, 2001), sendo calculada pela seguinte equação:

$$TF = \frac{N \times 1000000}{H}$$
 (Eq. 1.1)

Em que:

TF = Taxa de frequência de acidentes.

N = número de acidentes.

H = horas-homem de exposição ao risco.

No caso do cálculo da TF de acidentados com lesão com afastamento, o N da Eq. 1.1 será substituído por NL, que é o número de acidentes com lesão com afastamento.

O valor de H é calculado pelo somatório das horas-trabalho de cada empregado, sendo essa informação extraída da folha de pagamento ou do registro de ponto, incluindo horas extras. Veja um exemplo: uma empresa possui 10 homens que trabalham cerca de 100 horas por mês expostos a um determinado risco, então, esse grupo totaliza 1.000 horas-homem de exposição ao risco nesta unidade de trabalho.

Vamos a um exemplo completo? Imagine que, no local onde você trabalha, neste mês, ocorreram dois acidentes típicos, e a empresa possui 20 empregados trabalhando 200 horas por mês. Qual é o TF desta empresa? Temos que 1 homem trabalha 200 horas por mês, então, 20 totalizam 4.000 horas--homem. Desse cálculo, temos que H = 4.000 horas-homem de exposição ao risco, e N = 2 acidentes, então:

$$TF = \frac{N \times 1000000}{H} = \frac{2 \times 1000000}{4000}$$
$$TF = 500$$

A TG é um indicador que pode ser utilizado para averiguar a performance dos processos e das organizações. Ela pode estimar o quão severo são os incidentes, em relação ao tempo de exposição às condições perigosas de trabalho. A fórmula para o seu cálculo é apresentada na NBR 14.280:2001. De acordo com esta norma, a TG deve ser expressa em números inteiros e calculada utilizando a seguinte equação:

$$TG = \frac{T \times 1000000}{H}$$
 (Eq. 1.2)

Onde:

TG = Taxa de gravidade.

T = tempo computado.

H = horas-homem de exposição ao risco.

O tempo computado (T) se refere aos dias de afastamento dos acidentados (dias perdidos pelo acidentado com incapacidade temporária total), mais os dias debitados devido à morte da vítima ou à incapacidade permanente total ou parcial (ABNT, 2001).



#### Para saber mais

É importante que você leia a NBR 14.280:2001, na qual você encontrará a definição de incapacidade permanente total, parcial ou temporária total, dias perdidos e debitados, além de quadros contendo os dados relativos aos dias a debitar utilizados para o cálculo da TG. Fique por dentro, e não deixe de lê-la!

Vamos a um exemplo de cálculo de TG para ficarem mais claros os termos apresentados. Imagine que na empresa que você trabalha ocorreram cinco acidentes no mês passado, resultando em 10 dias perdidos e uma morte, com trabalhadores expostos ao risco por 10.000 horas-homem. Determine a taxa de gravidade.

Para calcularmos a TG, precisamos determinar o T e a quantidade de H. O T será dado pela soma entre os dias perdidos pelos acidentados mais os dias a debitar devido à morte de um trabalhador. De acordo com o Quadro 1, da NBR 14.280:2001, em caso de morte, devem ser debitados 6.000 dias, sendo assim: T = 10 dias + 6000 dias = 6010 dias.

Do enunciado, temos que H= 10.000 horas-homem de exposição ao risco, assim:

$$TG = \frac{T \times 1000000}{H} = \frac{6010 \times 10000000}{10.000}$$
$$TG = 601000$$

A NBR 14.280:2001 recomenda que, além de serem realizados cálculos para obtenção de indicadores gerais da empresa, é importante que seja estimada também a TF e TG por setor de atividade, para evitar que os dados

possam ser influenciados devido às diferentes atividades e, por consequência, ao grau de risco, que podem ser encontrados em uma indústria.

#### 2.6 Pirâmide de BIRD

Esta ferramenta surgiu a partir da análise de acidentes ocorridos em 297 empresas, representando 21 grupos diferentes de empresas, com mais de 1.750.000 de trabalhadores, por Frank Bird, na década de 1960. Analisando esses dados, Bird chegou à seguinte proporção: 1:10:30:600, ou seja, para cada uma lesão incapacitante, haveria 10 lesões leves e 30 acidentes com danos à propriedade e 600 incidentes (Figura 1.5).

A pirâmide foi elaborada seguindo a ideia de que, estatisticamente, existe uma distribuição natural dos acidentes de acordo com a gravidade e os danos físicos e materiais que podem gerar impactos a empresa, sendo o objetivo dela a redução dos incidentes menores, para que não surjam condições que possam favorecer a ocorrência dos maiores (RIBEIRO; HENNEBERG; CATAI, 2015).

1 Lesões incapacitantes

10 Lesões leves

Danos à propriedade

Figura 1.5 | Pirâmide de Bird

Fonte: Ruppenthal (2013, p. 19).

A partir da análise dos dados, podemos perceber que a empresa deve possuir uma política rigorosa contra fatos aparentemente irrelevantes, pois eles são os mais comuns e que acabam abrindo espaço para que ocorra algo mais relevante.

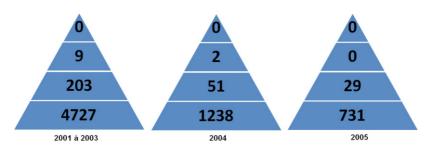
Cada empresa deve construir a sua pirâmide de Bird, visto que o grau de periculosidade está relacionado ao tipo de atividade desenvolvida nela,

assim, a equivalência apresentada na pirâmide não se repete sistematicamente em todas as organizações.

Como exemplos aplicados do uso desta ferramenta aliada à gestão em SSO, temos o estudo de caso publicado por e Kronemberger (2010) Ferrari, Machado e Pavan (2006). Estes realizaram um estudo de caso em uma indústria química, com o objetivo de diminuir as perdas, utilizando a ferramenta para analisar riscos e prevenção de acidentes, buscando a melhoria contínua do seu SGSSO. Os autores propuseram um sistema de gestão que monitorasse as condições das instalações da organização e a relação dos seus colaboradores, buscando evitar perdas às pessoas, às propriedades e ao processo. Primeiramente, a meta foi avaliar os comportamentos e/ou atos inseguros, para, então, avaliar as condições inseguras. Neste caso, o comportamento e o comprometimento das pessoas eram dois dos principais direcionamentos do programa.

A indústria química obteve e analisou dados de dois anos, com o propósito de criar sua Pirâmide de Bird. O ponto central de atuação da empresa foi em comportamento (base da pirâmide) e em avaliar os desvios encontrados nas próximas camadas da pirâmide, para encontrar as causas dos problemas e extingui-los. Na Figura 1.6, são apresentadas as pirâmides obtidas pela empresa nos anos relativos ao uso da ferramenta.

Figura 1.6 | Pirâmide de Bird obtida em uma indústria química ao longo de quatro anos de estudo



Fonte: Ferrari, Machado e Pavan (2006, p. 5).

Como pode ser observado na Figura 1.6, houve uma redução no número de acidentes ao longo do tempo, o que indica que, ao atuar no comportamento ligado aos pequenos incidentes na empresa (base da pirâmide), houve uma redução nas taxas de acidentes com danos à propriedade e com lesões leves.

Kronemberger (2010) chegou ao mesmo resultado em seu estudo de caso. A empresa analisada pelo autor apontou que mais de 96% dos acidentes ocorridos eram fruto de comportamento de risco, sendo assim, o foco do sistema de gestão naquele momento ficou voltado em atingir o maior nível de conscientização dos trabalhadores e o maior número de dados possível durante as observações relativas a essa fase.

A empresa estudada, baseando-se na Pirâmide de Bird, objetivou reduzir os desvios comportamentais, ou inseguros, de forma a obter a redução do número de acidentes leves e graves, como no caso da indústria química estudada por Ferrari, Machado e Pavan (2006).



#### Para saber mais

Para aprofundar o seu conhecimento do trabalho de Kronemberger (2010), sugerimos a leitura da monografia do autor, indicada a seguir:

KRONEMBERGER, P. R. M. O novo programa de comportamento seguro da Votorantim Metais Zinco de Juiz de Fora. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) — Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

## Atividades de aprendizagem da seção

- 1. O Diálogo Diário de Segurança (DDS) é uma ferramenta destinada a desenvolver e manter atitudes prevencionistas na organização, por meio da conscientização de todos os funcionários. Na realização de um DDS, qual linguagem deve ser utilizada?
- **2.** A inspeção de segurança visa avaliar se os procedimentos de segurança estão sendo cumpridos pelos trabalhadores e observar atos e condições inseguras que possam causar danos a eles e à empresa (COCHARERO, 2007). Em relação aos diferentes tipos de inspeções, complete as lacunas do texto a seguir:

As inspeções	(1) limitam-se apenas a locais específicos da empresa, send
averiguadas apenas ár	as e(2); já as inspeções(3) são real
zadas em todos os seto	res da empresa e buscam avaliar todos os aspectos relativos
segurança e saúde dos	rabalhadores.

Assinale a alternativa correta:

- a) 1 parciais; 2 atividades determinadas; 3 gerais.
- b) 1 parciais; 2 atividades determinadas; 3 individuais.

- c) 1 gerais; 2 atividades individuais; 3 parciais.
- d) 1 individuais; 2 atividades gerais; 3 gerais.
- e) 1 gerais; 2 atividades determinas; 3 parciais.

# Fique ligado!

Nesta unidade, você aprendeu sobre o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) e algumas ferramentas de gestão que podem ser utilizadas no gerenciamento de SSO.

O PPRA pode ser entendido como um programa de prevenção, que deve ser implementado na organização, objetivando a proteção da saúde e a integridade física dos trabalhadores, por meio da antecipação e do reconhecimento dos riscos existentes no ambiente de trabalho. Não deve ser tratado como uma medida de proteção isolada, mas deve estar em conformidade com as NRs vigentes e os programas de segurança existentes na empresa, sendo obrigatória a sua elaboração por qualquer empresa que admita funcionários como empregados.

Uma comissão formada na organização e que vai ao encontro dos objetivos do PPRA é CIPA. Ela tem como objetivo principal a prevenção de acidentes e doenças que possam surgir no ambiente laboral, e é formada por trabalhadores eleitos pelos funcionários e indicados pelo empregador.

E as ferramentas de gestão? As ferramentas apresentadas podem ser vistas como técnicas estatísticas que auxiliam na gestão da SSO em organizações. São instrumentos que ajudam no levantamento, na análise e na solução de problemas. Quando devidamente utilizadas, elas podem levar a organização a aumentar a SSO por meio de soluções eficientes e rápidas de problemas.

#### Para concluir o estudo da unidade

Os conceitos apresentados ao longo desta unidade são muito importantes para sua formação profissional, pois serão utilizados no seu dia a dia profissional, sendo assim, é importante que você os domine. Leia na íntegra as NRs citadas, para que você conheça os detalhes apresentados nelas, afinal, ao se formar, você será responsável pela gestão em segurança no trabalho em uma organização.

# Atividades de aprendizagem da unidade

**1.** Uma das metas do PPRA é eliminar os riscos ambientais ou minimizá-los a níveis compatíveis com os Limites de Tolerância estabelecidos na NR-15, da Portaria nº 3.214/78, do Ministério do Trabalho, ou no caso de ausência ou omissão destas, com as normas internacionais.

De acordo com o estabelecido na NR-9 (BRASIL, 2017), consideram-se agentes

físicos: e Assinale a alternativa que preenche as lacunas corretamente:
a) ruído e vibrações.
b) bactérias e fungos.
c) bacilos e ultrassom.
d) produtos químicos e ruído.
e) vapores e neblinas.
2. Cuidar da saúde e segurança dos trabalhadores é fundamental para uma organização e, para atingir esse objetivo, são formadas algumas comissões. A NR que determina como as empresas devem organizar e manter funcionando a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), a fim de cuidar da saúde e integridade do trabalhador em seu local de trabalho, é a Assinale a alternativa correta:
a) NR-9. b) NR-18. c) NR-15. d) NR-5. e) NR-2.

**3.** A Norma Regulamentadora 9 apresenta os parâmetros mínimos e as diretrizes gerais a serem observados na execução do PPRA, sendo importante destacar que este não deve se ater apenas ao disposto na legislação, mas deve buscar também apresentar sugestões e recomendações técnicas adequadas à sua realidade.

De acordo com esta NR, algumas etapas devem ser seguidas no desenvolvimento do PPRA. Em relação a elas, analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa correta:

- a) Na fase de antecipação e reconhecimentos dos riscos ambientais, deve ser realizado o estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle.
- b) Na etapa de avaliação dos riscos, devem ser feitas apenas análises qualitativas.
- c) De acordo com o estabelecido na NR-9 (BRASIL, 2017), não deverá ser mantido registro do histórico técnico e administrativo do desenvolvimento do PPRA.
- d) Após a etapa de antecipação e reconhecimento dos riscos, deve ser realizado o estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle.
- e) Na elaboração do PPRA, não é necessária uma etapa para implementação de medidas de controle e de avaliação.
- **4.** A Taxa de Frequência (TF) é uma estimativa que pode fornecer ótimos parâmetros da eficiência ou ineficiência da gestão da SSO se feita regularmente, sendo uma ótima possibilidade de avaliar a eficácia do programa de gestão na empresa.

Você trabalha em uma empresa que possui 20 empregados, os quais trabalham 8.000 horas-homem de exposição ao risco. Neste mês, ocorreram cinco acidentes. Qual é a TF desta empresa neste mês? Assinale a alternativa correta:

- a) 500.
- b) 625.
- c) 6250.
- d) 5000.
- e) 450.
- **5.** A taxa de gravidade (TG) é um indicador que pode ser utilizado para averiguar a performance dos processos e das organizações.

No mês de janeiro, a empresa na qual você trabalha registrou 10.000 horas-homem de exposição ao risco, sendo que, nesse período, ocorreram quatro acidentes, totalizando 30 dias de afastamento de empregados.

Com base nas informações citadas, podemos afirmar que, nesta empresa, a TG de acidentes no mês de janeiro foi de \_\_\_\_\_\_. Assinale a alternativa correta:

- a) 30.
- b) 60.
- c) 3.000.
- d) 30.000.
- e) 6.000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14280**: Cadastro de acidente do trabalho - Procedimento e classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 7.036, de 10 de novembro de 1944**. Reforma da Lei de Acidentes do Trabalho. Disponível em: http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-7036-10-novembro-1944-389493-publicacaooriginal-1-pe.html. Acesso em: 19 jan. 2019.

BRASIL. Norma Regulamentadora. NR 1: Disposições Gerais. 2009.

BRASIL. Norma Regulamentadora. **NR 4**: Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho. 2007.

BRASIL. Norma Regulamentadora. NR 5: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. 2011.

BRASIL. Norma Regulamentadora. NR 6: Equipamento de Proteção Individual - EPI. 2006.

BRASIL. Norma Regulamentadora. NR 9: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. 2017.

BRASIL. Norma Regulamentadora. NR 33: Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados. 2012.

BRUIN, L. A. de. A evolução da CIPA. Revista Proteção, [s.l.], ed. 302, fev. 2017. Disponível em: http://www.protecao.com.br/materias/memoria/a\_evolucao\_da\_cipa/AAjjAA. Acesso em: 16 jan. 2019.

COCHARERO, R. Ferramentas para gestão de segurança e saúde do trabalho no canteiro de obras. 2007. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

DICIONÁRIO MICHAELIS ONLINE. Disponível em: https://michaelis.uol.com.br/. Acesso em: 17 abr. 2019.

FERRARI, J. A. F; MACHADO, M. M.; PAVAN, M. et al. Análise de riscos e prevenção de acidentes na gestão: uso da ferramenta "pirâmide de Frank Bird". 2006. Disponível em: http://www.portal.cps.sp.gov.br/pos-graduacao/workshop-de-pos-graduacao-e-pesquisa/anais/2006/posteres/ferrari-jose-antonio-f-1.pdf. Acesso em: 18 jan. 2019.

KRONEMBERGER, P. R. M. O novo programa de comportamento seguro da Votorantim Metais Zinco de Juiz de Fora. 2010. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

PCMSO: O que é e para que serve. [S.l.]: ProLife Saúde e Segurança do Trabalho, 2017. 1 vídeo (3min32s). Publicado pelo canal ProLife Saúde e Segurança do Trabalho. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=8AMzJYAz5j0. Acesso em: 9 jan. 2019.

RIBEIRO, I. C. M.; HENNEBERG, F. A.; CATAI, R. E. Gestão de segurança por meio do emprego de ferramenta para identificação dos riscos contidos no ambiente de trabalho. In:

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: PERSPECTIVAS GLOBAIS PARA A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 35., 2015, Fortaleza. Anais... Fortaleza, 2015.

RUPPENTHAL, J. E. **Gerenciamento de riscos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2013.

SILVA, E. C. Sua empresa faz verificação do ciclo do trabalho? **ECS Consultorias**, [s.l.], 2016. Disponível em: http://www.ecsconsultorias.com.br/2016/10/blog/sua-empresa-faz-verificacao-do-ciclo-do-trabalho/. Acesso em: 17 jan. 2019.

SILVA, H. M.; MONTICUCO, D. **DDS**: Diálogo Diário de Segurança. Fascículo n. 48. São Paulo: HM Consultoria, maio 2014. Disponível em: https://www.apaest.org.br/index.php?option=com\_docman&view=download&alias=48-fasciculo-numero-48-dds-dialogo-diario-de-seguranca-parte-6&category\_slug=monticuco&Itemid=1241. Acesso em: 23 abr. 2019.

ZOCCHIO, A. **Prática de prevenção de acidentes**: ABC da segurança do trabalho. 3. ed. São Paulo: Atlas. 1977.

# Unidade 2

# Segurança no trabalho em máquina e equipamentos

# Objetivos de aprendizagem

Nesta unidade, você aprenderá sobre análise de riscos, controle de perdas, aspectos relacionados à segurança no trabalho em máquinas e equipamentos e certificação em segurança do trabalho e saúde ocupacional.

# Seção 1 | Análise de riscos, controle de perdas e segurança em máquinas e equipamentos

Nesta seção, será apresentada a evolução histórica da relação entre o homem e o risco, o que é análise de risco e sua relação com um programa de controle de perdas. Você também aprenderá aspectos relacionados à segurança no trabalho em máquina e equipamentos.

# Seção 2 | Certificação em segurança do trabalho e saúde ocupacional

Nesta seção, você conhecerá os principais conceitos relacionados a um Sistema de Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional (SGSSO) e entenderá o que é um Sistema de Gestão Integrada (SGI).

## Introdução à unidade

Caro aluno, atualmente, a sociedade, os governantes, empresários e sindicatos preocupam-se cada vez mais em melhorar os aspectos relacionados à segurança e saúde no ambiente de trabalho, sendo assim, identificar os perigos e riscos existentes neste ambiente e implantar um Sistema de Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional (SGSSO) são ações fundamentais.

Na Seção 1 desta unidade, serão apresentados aspectos relacionados à diferença entre perigo e risco, análise de riscos e controle de perdas. Também, será tratado sobre a Norma Regulamentadora (NR) 12, que apresenta requisitos mínimos relacionados à segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.

Na Seção 2, você conhecerá o Sistema de Gestão da Segurança	a e Saúde
Ocupacional (SGSSO) e o Sistema de Gestão Integrado (SGI).	

Bons estudos!

# Análise de riscos e controle de perdas

## Introdução à seção

As atividades cotidianas dos seres humanos, desde os primórdios, estão intrinsecamente ligadas a um potencial de riscos, que com relativa frequência resultavam e, infelizmente, ainda resultam em muitos casos, em lesões físicas, perdas temporárias ou permanentes de capacidade para executar as tarefas, e até em morte. Sendo assim, conhecer os perigos e, consequentemente, os riscos existentes no ambiente de trabalho é um processo fundamental para manter a saúde e integridade física do trabalhador.

Entender a evolução histórica dos conceitos relacionados à saúde e segurança ocupacional é um passo importante para que você possa compreender como os conceitos evoluíram ao longo tempo e quais fatos culminaram em seu desenvolvimento, assim, ficará mais fácil entender o quanto esse tema evolui ao longo dos anos e como ele é importante dentro de uma organização.

#### 1.1 Evolução histórica da relação entre o homem e o risco

Desde os primórdios, grande parte das atividades às quais o homem tem se dedicado apresenta uma série de riscos em potencial, frequentemente concretizados em lesões que afetam sua integridade física ou sua saúde.

As atividades de caça e pesca, cruciais à sobrevivência do homem primitivo, eram afetadas pelos acidentes que, muitas vezes, diminuíam a capacidade produtiva devido às lesões causadas.

Quando o "homem das cavernas" se transformou em artesão, descobrindo o minério e os metais, pôde facilitar seu trabalho pela fabricação das primeiras ferramentas. E, dessa forma, surgiram as primeiras doenças do trabalho, causadas pelos materiais utilizados para a produção de artefatos e ferramentas. Com o passar dos séculos e a evolução da sociedade, ele evoluiu para a agricultura e o pastoreio, alcançou a fase do artesanato e atingiu a era industrial, sempre acompanhado de novos e diferentes riscos que afetaram sua vida e saúde (RUPPENTHAL, 2013).

A habilidade de antecipação e reconhecimento dos riscos relacionados às atividades humanas surgiu da evolução do conceito de prevenção e da capacidade de organização dos seres humanos.

O estudo da relação do homem com o trabalho e os riscos advindos dessa relação teve início, de forma mais representativa, com o médico italiano

Bernardino Ramazzini, considerado o pai da medicina do trabalho. Ele foi o pioneiro ao relacionar a ocorrência de algumas doenças com as atividades realizadas pelos trabalhadores. A obra As doenças dos trabalhadores foi lançada em 1700 e, apesar de ter mais de 300 anos, continua sendo cultuada pelos profissionais na área de segurança, e seus ensinamentos ainda continuam atuais (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE MEDICINA DO TRABALHO, 2014).

Com a Revolução Industrial, no século XVIII, a relação entre o homem e seu trabalho sofreu drásticas mudanças. Foi com o surgimento das primeiras indústrias que os acidentes no ambiente de trabalho e as doenças profissionais aumentaram, tomando grandes proporções. Os acidentes e as doenças nas indústrias eram causados por substâncias e ambientes inadequados devido às condições em que as atividades fabris se desenvolviam. Elevado também era o número de mutilados.

Com o treinamento dos trabalhadores para realizarem as suas atividades, o número de acidentes sofreu uma diminuição, porém não muito representativa. Após a Primeira Guerra Mundial (1914-1918), surgiram os primeiros movimentos científicos visando à proteção dos trabalhadores, com pesquisas voltadas ao estudo de doenças, condições ambientais, layout das máquinas e equipamentos de proteção, e durante a Segunda Guerra Mundial (1939-1945) evoluiu o movimento prevencionista (RUPPENTHAL, 2013).

A Revolução Industrial no Brasil ocorreu bem mais tarde em comparação à Europa, por volta de 1930, e por mais que já conhecessem os prejuízos ligados à falta de segurança no ambiente de trabalho e os resultados dessa negligência em outros países, em 1970, o País foi apontado como campeão em acidentes do trabalho.

Com o tempo, vários pesquisadores apresentaram suas contribuições sobre segurança do trabalho nas organizações, higiene do trabalho, entre outros temas voltados à segurança, o que culminou na evolução e mudança de conceitos, ampliando a visão sobre segurança no ambiente de trabalho.

Os estudos de Heinrich, Simonds, Blake, Bird, Fletcher e Hammer contribuíram para o surgimento das doutrinas preventivas de segurança. De acordo com esse novo enfoque, a atividade de segurança só é efetiva quando essencialmente direcionada para o conhecimento e a atuação no foco, ou seja, nas causas dos acidentes, envolvendo, para isso, toda a estrutura da organização.

Nesse contexto, os acidentes no ambiente laboral passam de eventos incontroláveis e aleatórios para se tornarem eventos indesejáveis e de causas conhecidas e evitáveis, modificando, assim, o processo tradicional de segurança, baseado em trabalhos estatísticos (RUPPENTHAL, 2013).

Heinrich e Blake foram os primeiros estudiosos a apontar que apenas a reparação de danos não era suficiente no ambiente de trabalho para evitar acidentes, mas que havia a necessidade de ações tão ou mais importantes, as quais, além de levar em consideração o risco, defendiam o desenvolvimento de ações para preveni-lo.

A ideia de acidentes sem lesões, ou seja, acidentes com danos à propriedade, foi introduzida pela primeira vez por Heinrich, que sob essa perspectiva considera acidentes todos os eventos que de alguma forma comprometem o andamento de uma atividade, provocando danos materiais (FIGUEIREDO JÚNIOR, 2009). Na Figura 2.1, é apresentada a proporção de acidentes apontada por Heinrich.

Figura 2.1 | Pirâmide de Heinrich



Fonte: Junior (2009, p. 32).

De acordo com a Figura 2.1, para cada 300 acidentes sem lesão, temos 29 lesões não incapacitantes e uma lesão incapacitante. Até os estudos de Heinrich serem realizados, os acidentes sem lesão não eram levados em consideração nas organizações, não sendo importantes para a segurança do trabalho.

Heinrich, em sua publicação, coloca que os acidentes de trabalho, com ou sem lesão, são devidos à personalidade do trabalhador, à realização de atos inseguros e à presença de condições inseguras no ambiente laboral, assim, as medidas preventivas devem abordar o controle desses fatores causais.

Blake, alguns anos depois, estudando o assunto sob o mesmo ponto de vista de Heinrich, chegou a elaborar com ele afirmativas e sugestões, objetivando a redução da perda por acidentes. De acordo com o apontado por esses

autores, as organizações, além de promover medidas de proteção social aos seus empregados, deveriam realmente preocupar-se em evitar os acidentes de qualquer natureza.

Ampliando os estudos realizados anteriormente, o engenheiro Bird Jr. analisou acidentes ocorridos em diversas empresas, de grupos diferentes, e chegou a uma proporção de 1:10:30:600, ou seja, uma lesão incapacitante para 10 lesões leves para 30 acidentes com danos à propriedade para 600 incidentes (na Unidade 1, Seção 1.2, deste livro, a Pirâmide de Bird foi apresentada como uma ferramenta de gestão; nesta seção, você encontrará mais detalhes sobre ela), o que indica que as políticas direcionadas à Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) em uma organização devem ser voltadas, principalmente, para as causas relacionadas aos incidentes.

Um estudo realizado em 2003 constatou uma grande diferença na proporção de acidentes graves e quase acidentes, indicando que, para cada morte, há pelo menos 300.000 comportamentos de risco, por exemplo, desprezar dispositivos de segurança na execução de tarefas (RUPPENTHAL, 2013).

Em todas as nossas atividades, devemos levar em conta os possíveis riscos existentes, sempre buscando alternativas para extingui-los ou minimizá-los. Mas, o que é risco?

De acordo com a ISO 45001:2018, risco relacionado à SSO pode ser definido como:

Combinação da probabilidade de ocorrência de uma exposição ou evento perigoso relacionado com o trabalho e a gravidade da lesão ou problema de saúde (3.18) que podem ser causados pelo(s) evento(s) ou exposição(ões). (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018, p. 6)

De acordo com a definição, o risco pode ser entendido como a probabilidade de ocorrência de um acontecimento perigoso. E o que é perigo? Segundo a ISO 45001:2018, o perigo pode ser definido como "fonte com potencial para causar lesões e problemas de saúde" (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018, p. 5).

Os conceitos de perigo e risco, bem como a relação entre eles, podem facilmente ser confundidos. Do exposto anteriormente, podemos entender que o risco advém da exposição a um certo perigo, sendo assim, podemos tratar o perigo como "fonte geradora", e o risco, como "efeitos da fonte geradora".

O perigo pode ser originado da existência de produtos químicos no ambiente de trabalho, de uma situação de trabalho com utilização de escada, com eletricidade, ou simplesmente, de um chão molhado.

Já o risco é a possibilidade ou a probabilidade de que uma pessoa fique ferida ou sofra efeitos adversos na sua saúde quando exposta a um perigo, ou que os bens se danifiquem ou se percam. A relação entre perigo e risco é a exposição, seja imediata ou a longo prazo (Figura 2.2)

Figura 2.2 | Relação entre perigo e risco



Fonte: Organização Internacional do Trabalho (2011, p. 4).



#### Questão para reflexão

Já sabemos que existe diferença entre o perigo e o risco, mas será que sabemos diferenciar os dois em determinadas atividades? Reflita: quais são os perigos e riscos existentes na profissão de secretário administrativo?

Diante da definição de risco e perigo, podemos pensar: será que o risco está presente em todas as organizações? Como identificá-lo ou reconhecê-lo e qual o objetivo desta ação?

Os perigos e riscos no ambiente laboral podem ser identificados por meio da análise de risco, a qual consiste na avaliação sistemática do ambiente de trabalho (seja ele existente ou ainda projetado), buscando identificar esses agentes e suas consequências, sendo seu principal objetivo promover métodos capazes de fornecer elementos concretos que ofereçam base para o processo decisório de minimização de riscos e perdas no local de trabalho.

De acordo com Gomes e Mattioda (2011), a análise de risco busca responder às seguintes questões: quais são os riscos presentes ou que possam existir no ambiente trabalho? Quais são as consequências da existência destes? Quais são os efeitos e as consequências dos acidentes? Como estes riscos poderiam ser minimizados ou eliminados?

Alguns autores apontam que um dos objetivos do reconhecimento dos riscos no ambiente de trabalho é facilitar a adoção de medidas preventivas, as quais devem ser tomadas em conjunto com toda a organização, pois não devem ter caráter unilateral.

Segundo a OHSAS 18001:2007, a avaliação do risco pode ser definida como "um processo de avaliação do(s) risco(s), resultante(s) de um perigo(s), tendo em consideração a adequação de quaisquer controlos já existentes e de decisão sobre se o risco é ou não aceitável" (BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 2007, p. 5).

A avaliação de riscos em uma determinada organização pode ser realizada, de maneira simplificada, seguindo cinco etapas, sendo estas desenvolvidas pelo Órgão Executivo de Segurança e Saúde do Reino Unido como uma simples abordagem para avaliar riscos, particularmente em empresas de pequena dimensão (PMEs), tendo sido aprovadas em âmbito mundial (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO, 2011).

Na Figura 2.3, é apresentado um esquema com um resumo das cinco etapas a serem seguidas.

Figura 2.3 | Etapas de uma análise de risco

Etapa 1	Identificar os perigos	
Etapa 2	Determinar quem pode ser afetado e como	
Etapa 3	<ul> <li>Avaliar os riscos e decidir sobre as precauções a tomar</li> </ul>	
Etapa 4	Registrar os resultados e implementá-los	
Etapa 5	• Rever a avaliação e atualizá-la se necessário	

Fonte: adaptado de Organização Internacional do Trabalho (2011, p. 2).

Prever falhas e acidentes, minimizar consequências e auxiliar na elaboração de planos de emergência são alguns objetivos da elaboração de uma análise de risco nos locais de trabalho, porém, para que eles sejam atingidos, o responsável pela análise deve utilizar uma metodologia sistemática e uma estrutura de identificação e avaliação de riscos. Para isso, algumas técnicas já consagradas podem ser utilizadas, como: Análise Preliminar de Riscos (APR); análise de modos de falhas e efeitos (FMEA); análise da operabilidade de perigos (HAZOP); análise de causa raiz; série de riscos; entre outras. Essas técnicas serão apresentadas na Unidade 3 deste livro e exploradas com mais detalhes na disciplina de Gerenciamento de Riscos.

A identificação dos perigos e riscos é um passo importante no gerenciamento de riscos, sendo um processo pelo qual as situações de risco de acidentes são analisadas de forma contínua e sistematizada.

Como resultado da aplicação de técnicas modernas de gerenciamento de riscos e controle de perdas, podemos ter o desenvolvimento ou

a reformulação de novas práticas de gerenciamento de segurança, revisão das práticas relativas à segurança, desenvolvimento de técnicas para identificação dos perigos e riscos, formulação de indicadores e elaboração e implementação de sistemas de emergência (RUPPENTHAL, 2013).

O programa de controle de riscos e perdas busca diminuir ou eliminar os riscos e minimizar as perdas por meio da implantação de procedimentos que permitam a identificação, avaliação, classificação e introdução de medidas preventivas e corretivas no ambiente laboral.

Para que esse programa seja implantado, é necessário que exista na organização uma filosofia preventiva, na qual todos estejam envolvidos, desde a direção até o "chão de fábrica". É preciso que seja implantado em todas as esferas e constantemente discutido e atualizado, buscando sempre a melhoria contínua.

Para sua eficiência, devem existir poucos procedimentos, mas estes precisam ser conhecidos por todos os membros da organização. Faz parte desses procedimentos, normalmente, o plano de emergência, o relatório de inspeção e a permissão para realização de serviços.



#### Para saber mais

Em um programa de controle de perdas, devemos observar alguns itens, como: a política da organização, os fatores humanos e relacionados ao trabalho, a organização e a programação existente na empresa. Para saber mais sobre o tema, sugerimos a leitura da obra a seguir:

FIGUEIREDO JÚNIOR, J. V. **Prevenção e controle de perdas**: abordagem integrada. Natal: IFRN Editora, 2009.

## 1.2 Norma Regulamentadora (NR) 12

A NR 12 foi instituída em 8 de junho de 1978 pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e tem como objetivo garantir que máquinas e equipamentos sejam seguros para o uso do trabalhador.

Essa norma e seus anexos

[...] definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir 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 de todos os tipos, 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 Normas Regulamentadoras - NR aprovadas pela Portaria n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais aplicáveis. (NORMA REGULA-MENTADORA 12, 2018, p. 1)

É uma das normas mais importantes e extensas das 36 NRs existentes, e de acordo com as atualizações sofridas pela indústria nacional, ela foi sofrendo alterações. Sua última alteração ocorreu por meio da Portaria nº 1083, de 18 de dezembro de 2018.

Essa NR estabelece obrigações ao empregadores e empregados. De acordo com o seu item 12.3,

12.3 O empregador deve adotar medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos, capazes de garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores, e medidas apropriadas sempre que houver pessoas com deficiência envolvidas direta ou indiretamente no trabalho. (NORMA REGULA-MENTADORA 12, 2018, p. 2)

Sendo considerados medidas de proteção, segundo o item 12.4: "a) medidas de proteção coletiva; b) medidas administrativas ou de organização do trabalho; e c) medidas de proteção individual" (NORMA REGULAMENTADORA 12, 2018, p. 2).

E o que cabe aos trabalhadores? Segundo a NR 12, estes devem cumprir todas as orientações e os procedimentos de segurança fornecidos pelo empregador a respeito dos procedimentos operacionais em máquinas e equipamentos (item 12.5A).

Em seu corpo, a norma traz disposições a respeito de arranjo físico e instalações, instalações e dispositivos elétricos, dispositivos de partida, acionamento e parada, sistemas de segurança, dispositivos de parada de emergência, meios de acesso permanente, componentes pressurizados, transportadores de materiais, aspectos ergonômicos, riscos adicionais, manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza, procedimentos de trabalho e segurança e capacitação. Em seus anexos, são apresentadas informações relativas a distâncias de segurança e requisitos para o uso de detectores de presença optoeletrônicos (Anexo I), conteúdo programático da capacitação (Anexo II), meios de acesso permanentes (Anexo III) e glossário (Anexo IV).

E como verificar se a empresa está respeitando o estabelecido na NR 12? Uma das ferramentas utilizadas para essa verificação é o checklist. Por meio dele, todos os itens da norma podem ser verificados e listados como conforme ou não conforme.

# Atividades de aprendizagem da seção

1. Prever falhas e acidentes, minimizar consequências e auxiliar na elaboração de planos de emergência são alguns objetivos da elaboração de uma análise de risco nos locais de trabalho, porém, para que eles sejam atingidos, o responsável pela análise de riscos deve utilizar uma metodologia sistemática e uma estrutura de identificação e avaliação de riscos. Para isso, algumas técnicas podem ser utilizadas.

Com base no exposto nesta seção, cite pelo menos três técnicas utilizadas em um processo de análise de risco.

**2.** Com relação ao programa de controle de riscos e perdas, julgue a sentença a seguir em certa ou errada:

"O programa de controle de riscos e perdas busca eliminar apenas os perigos e minimizar os riscos por meio da implantação de procedimentos que permitam a quantificação exata destes."

- a) ( ) Certo.
- b) ( ) Errado.

# Certificação em segurança do trabalho e saúde ocupacional

# Introdução à seção

A competitividade mundial oriunda da globalização dos mercados tem forçado as empresas a buscarem constantemente por novas ferramentas de gestão que possam auxiliar em sua melhoria contínua.

Com a implementação de sistemas de gestão específicos, as empresas buscam o aumento da qualidade de produtos e serviços, o desenvolvimento sustentável, a melhora de seu relacionamento com a sociedade e, claro, o aumento de sua lucratividade, podendo, assim, transformar as pressões de mercado em vantagens competitivas (OLIVEIRA; OLIVEIRA; ALMEIDA, 2010).

Dentro desse contexto, o bom desempenho de um sistema de SSO é decisivo, visto que reduz os riscos de acidentes, proporciona saúde e bem-estar aos trabalhadores e melhora os resultados operacionais e a imagem da organização, criando novas oportunidades de crescimento.

## 2.1 Sistema de Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional (SGSSO)

A ISO 45001:2018 traz que um sistema de gestão pode ser entendido com um conjunto de elementos inter-relacionados ou integrantes de uma organização, utilizados para estabelecer, executar e alcançar políticas e objetivos de diversas ordens (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018), a partir de atividades de planejamento, implementação de ações e ações de verificação e correções, buscando sempre a melhoria do processo (OLIVEIRA; OLIVEIRA; ALMEIDA, 2010).

De acordo com Araújo (2008, p. 43), "a gestão eficiente e eficaz é realizada de modo que as necessidades e os objetivos das pessoas sejam consistentes e complementares aos objetivos da organização a que estão vinculadas".

Benite (2004, p. 36) traz que:

Os Sistemas de Gestão podem ser entendidos como um conjunto de elementos dinamicamente relacionados que interagem entre si para funcionar como um todo, tendo como função dirigir e controlar uma organização com um propósito determinado.

As empresas são responsáveis pela saúde e segurança dos trabalhadores e quaisquer que possam ser afetados pelas suas atividades, e essa responsabilidade inclui promover e proteger a saúde física e mental deles (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018).

O Sistema de Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional (SGSSO) faz parte do sistema de gestão das empresas e é utilizado para desenvolver e implementar a política voltada a fatores que afetam ou possam afetar a saúde e segurança dos trabalhadores (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018).

O desenvolvimento e a implantação de um sistema de gestão voltado para a SSO busca permitir que a organização disponibilize locais de trabalho saudáveis e seguros, evite lesões e problemas de saúde ao trabalhador, além de almejar a melhoria contínua de seu desempenho de SSO.

Segundo a ISO 45001:2018, o objetivo de um SGSSO é:

Fornecer uma estrutura para gerenciar os riscos e oportunidades de SSO. Os objetivos e os resultados pretendidos do sistema de gestão de SSO são prevenir lesões e problemas de saúde relacionados ao trabalho para os trabalhadores e proporcionar locais de trabalho seguros e saudáveis; consequentemente, é extremamente importante para a organização eliminar os perigos e minimizar os riscos de SSO, tomando medidas preventivas de proteção efetivas. (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018, p. 6)

A partir do exposto, podemos entender que um SGSSO é um conjunto de técnicas ou normas, ferramentas e procedimentos, cujo objetivo é eliminar ou reduzir os riscos e danos que envolvem as atividades do trabalhador.

E quais seriam as motivações para implantação de um sistema como este? Existem várias, e podemos citar como exemplos: melhoria contínua, melhoria na imagem da organização, aumento da competitividade, oportunidade de reduzir os custos com gestão, abertura para novos mercados, produtividade mais alta, melhorias nos produtos, além do aumento da segurança do trabalhador em seu ambiente de trabalho.

A implementação, manutenção, eficácia e capacidade em alcançar os resultados pretendidos com esse sistema dependem de uma série de fatores-chave, que pode incluir, segundo a ISO 45001:2018:

- (a) liderança e compromisso, responsabilidades e responsabilidades da Alta direção;
  - b) gestão da Alta Direção, liderando e promovendo uma cultura na organização que suporte os resultados esperados do sistema de gestão de SSO;
  - c) comunicação;
  - d) consulta e participação dos trabalhadores e, quando existirem, representantes dos trabalhadores;
  - e) alocação dos recursos necessários para mantes o sistema;
  - f) políticas de SSO, que são compatíveis com o objetivos estratégicos gerais e direção da organização;
  - g) processo(s) efetivo(s) para identificação de perigos, controle de riscos de SSO e aproveitamento de oportunidades de SS);
  - h) avaliação contínua do desempenho e monitoramento do sistema de gestão de SSO para melhorar o seu desempenho;
  - i) integração do sistema de gestão de SSO nos processos de negócios da organização;
  - j) integração do sistema de gestão de SSO nos processos de negócios da organização;
  - k) compliance de requisitos legais e outros requisitos. (INTERNA-TIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018, p. 6-7)

Como fazer para implantar um sistema de gestão em uma organização? Vamos ver alguns passos!

O primeiro passo para implantação de qualquer sistema de gestão é o estabelecimento de uma política. O que é isto? A política pode ser entendida como compromisso da organização; a empresa está se comprometendo a seguir algo não obrigatório. No que se refere à política de SSO, a empresa está se comprometendo em prevenir lesões e problemas de saúde dos trabalhadores e em fornecer um ambiente de trabalho seguro e saudável.

De acordo com a ISO 45001:2018, o grupo de pessoas que dirige e controla a organização no mais alto nível deve estabelecer, implantar e manter uma política voltada à SSO que:

- (a) Inclua um comprometimento de proporcionar condições de trabalho seguras e saudáveis para prevenção de lesões e problemas de saúde relacionados ao trabalho e seja apropriada ao propósito, tamanho e contexto da organização e à natureza específica de seus riscos de SSO e oportunidade de SSO;
  - b) forneça uma estrutura para o estabelecimento dos objetivos de SSO:
  - c) inclua um compromisso de cumprir os requisitos legais e outros requisitos;

- d) inclua um compromisso de eliminar perigos e reduzir os riscos de SSO (ver 8.1.2);
- e) inclua um compromisso com a melhoria continua do sistema do sistema de gestão de SSO;
- f) inclua um compromisso de consulta e participação dos trabalhadores e, se existirem, dos representantes dos trabalhadores; g) A política de SSO deve:
- estar disponível com informação documentada;
- ser comunicada dentro da organização;
- estar disponível para as partes interessadas, como apropriado;
- ser relevante e apropriada. (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018, p. 11)

Após o estabelecimento da política, como citado, ela deve ser divulgada, visto que todos da organização precisam conhecê-la. Após essa etapa, vamos para o planejamento. Nesse momento, devemos estudar a legislação e buscar tudo que exista nela em relação à atividade econômica desenvolvida na empresa e seguir.

Nesta etapa, também, vamos levantar todos os perigos e riscos existentes na empresa, fazendo a já conhecida avaliação de riscos, listando tudo por setor e atividade.

Posteriormente, vamos definir os objetivos, ou seja, o que queremos alcançar com este sistema de gestão. Por exemplo: diminuição do número de acidentes em 10% em relação ao ano anterior. Nesta fase, também vamos definir os programas relacionados à necessidade da organização.

Após o planejamento, agora que já conhecemos o problema, vamos à implementação das ações necessárias. Logo depois desse processo, precisamos verificar se o programa e as metas estão sendo atingidas, mas como fazer isso? Utilizando indicadores, por exemplo. Com os resultados dessa análise, devemos pensar nas correções necessárias.

E, por fim, vamos à avaliação das conformidades, e aí vem o processo de melhoria contínua, no qual se revisa a política, planeja, implementa, corrige e novamente ocorre a avaliação da alta direção.

Para Oliveira, Oliveira e Almeida (2010), o princípio básico de um SGSSO baseado em aspectos normativos envolve a necessidade de se estabelecer parâmetros de avaliação que integrem não apenas os aspectos operacionais mas também a política, o gerenciamento e o comprometimento da alta direção com o processo, bem como a mudança e a melhoria contínua das condições de segurança e saúde no trabalho.

A norma britânica BS 8800 (*Guide to Occupational Health and Safety Systems*), criada em 1996, foi a primeira referência normativa para a implementação de SGSSO e, em 1999, foi publicada pela *British Standards Institution* (BSI) a norma OHSAS 18001, que foi formulada por um grupo de entidades internacionais, que utilizaram como base a BS 8800. Essa norma foi elaborada em resposta às necessidades das empresas em gerenciar suas obrigações de SSO de forma mais eficaz.

Em julho de 2007, a norma OHSAS 18001:1999 foi substituída pela OHSAS 18001: 2007, e algumas alterações foram feitas, tal como a introdução de novas exigências e requisitos para a investigação de acidentes, reproduzindo, assim, a prática de dezesseis mil organizações certificadas em mais de oitenta países (OLIVEIRA; OLIVEIRA; ALMEIDA, 2010). Essa norma buscava proporcionar às organizações os elementos de um SGSSO eficaz, que poderiam ser integrados a outros requisitos de gestão, buscando auxiliar essas organizações a atingir os objetivos de SSO e econômicos (BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 2007).

Em 2018, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou a ISO 45001:2018 – Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional – Requisitos com orientação para uso. Essa norma foi elaborada por um comitê de especialistas na área de SSO e segue abordagens genéricas de sistemas de gestão. É a primeira normativa global para SGSSO, substituindo a OHSAS 18001:2007. Ela especifica os requisitos para um SGSSO e fornece orientação para o seu uso, permitindo que as organizações proporcionem locais de trabalho seguros e saudáveis, prevenindo lesões e problemas de saúde ligados ao trabalho, bem como melhorem proativamente o seu desempenho relativo à SSO (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018).

Pode ser utilizada em qualquer organização que queira estabelecer, implementar e manter um SGSSO, com o objetivo de melhorar a SSO, eliminar perigos e minimizar riscos, incluindo deficiências do sistema e solucionar as não conformidades, ou seja, o não atendimento a algum requisito do SGSSO associado às suas atividades (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018).

Um SGSSO implementado de acordo com essa norma permite que a organização gerencie seus riscos e melhore seu desempenho relativo à SSO, além de auxiliar no cumprimento de seus requisitos legais.

Por que foi criada essa nova norma internacional? Todos os anos, milhões de trabalhadores perdem a vida ou são feridos no mundo todo devido a acidentes e doenças relacionados ao trabalho. Segundo a Organização

Internacional do Trabalho (OIT), em 2017, aconteceram 2,78 milhões de acidentes fatais, ou seja, todos os dias, mais de 7.600 pessoas morreram de doenças ou lesões relacionadas ao trabalho. E ainda há os casos de ferimentos e doenças não fatais, que somam 374 milhões por ano (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2019).

No Brasil, dados do Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho, desenvolvido pelo Ministério Público do Trabalho (MPT) e pela OIT, indicam que ocorrem 700 mil acidentes do trabalho anualmente. Esses números são muito expressivos e representam, além de perdas relacionadas à saúde e segurança, perdas econômicas para as organizações e, claro, para o país (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2019).

Com a implementação efetiva da ISO 45001:2018, espera-se que as empresas tenham um SGSSO alinhado à direção estratégica da organização; melhorem a integração com outras normas de sistemas de gestão; e aumentem o envolvimento da liderança e seu desempenho na área de SSO.

Antes da publicação desta ISO, as organizações utilizavam diretrizes de saúde e segurança genéricas ou normas nacionais e setoriais, e nenhuma destas demonstrava conformidade global, sendo assim, havia uma necessidade em todo o mundo em conciliar os sistemas de gestão de saúde e segurança usando um padrão internacional e compartilhando as melhores práticas, como ocorre nos casos dos sistemas de gestão ambiental e de qualidade.

A Estrutura de Alto Nível (HLS), utilizada na confecção da ISO 45001:2018, é a mesma utilizada nas normas de sistemas de gestão ambiental e de qualidade. Essa padronização objetiva promover a compatibilidade entre as várias normas de sistemas de gestão, facilitando, assim, a sua integração e implementação pelas empresas certificadas.

É importante frisar que, quando falamos dos sistemas de gestão com base na ISO, muitas empresas associam o assunto à obtenção de certificados, porém nem todas as organizações buscam certificar o seu SGSSO com base na ISO 45001:2018, muitas vezes, o objetivo da implementação é apenas melhorar os seus indicadores e aumentar a sua visibilidade e lucratividade.

E já que estamos falando em certificação, como podemos fazer para obter a certificação de um SGSSO? Inicialmente, deve-se seguir o disposto na ISO 45001:2018, implementando os requisitos apresentados na norma. Após o desenvolvimento e a implantação do SGSSO, a organização passará por algumas auditorias internas e, posteriormente, deverá contratar uma auditoria de certificação.

A abordagem do SGSSO aplicada na ISO 45001:2018 baseia-se no conceito PDCA (*Plan-Do-Check-Act*/Planejar-Fazer-Checar-Agir), sendo este um processo iterativo, utilizado pelas empresas para obter a melhoria contínua de um processo, que requer liderança, comprometimento e participação dos trabalhadores e, quando for o caso, dos representantes dos trabalhadores, a partir de todos os níveis e cargos da organização, sendo este um dos diferenciais da ISO 45001:2018 em relação à OHSAS 18001:2007.

O PDCA continua o mesmo do apresentado na OHSAS 18001:2007, mas a sua estrutura mudou. Para você entender melhor o PDCA de acordo com a ISO 45001:2018, observe e analise a Figura 2.4. Para analisar o ciclo PDCA apresentado nesta figura, devemos, primeiramente, entender o que temos ao seu redor.

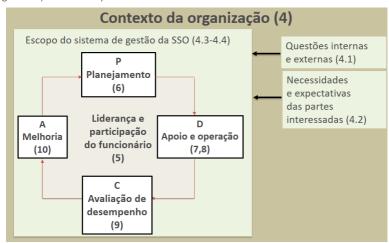


Figura 2.4 | Ciclo PDCA apresentado na ISO 45001:2018\*

Fonte: adaptado de International Organization for Standardization (2018, p. 8).

\*Observação: os números entre parênteses se referem aos itens presentes na ISO 45001:2018.

O PDCA está dentro do contexto da organização (item 4, da ISO 45001:2018) e vai abranger o escopo do SGSSO. Esse item visa proporcionar maior compreensão das questões importantes que podem afetar, de maneira positiva ou negativa, a forma com que a empresa gerencia as suas responsabilidades relativas à SSO, assim como pode oferecer à organização a oportunidade de identificar e compreender os fatores internos e externos ao SGSSO e, em parte, tratar do conceito de ação preventiva.

Inicialmente, a empresa deve conhecer quais são os problemas ou potencias problemas (relativos à legislação, às obrigações legais, etc.), internos e externos, que sejam relevantes para o seu objetivo e que afetem ou possam afetar sua capacidade de alcançar os resultados pretendidos do seu SGSSO (item 4.1, da ISO 45001:2018).

A organização também precisa saber quais são as necessidades e expectativas das partes interessadas (trabalhadores, consumidores, clientes, etc.) que sejam realmente importantes para o seu SGSSO (item 4.2, da ISO 45001:2018). Em seguida, conhecendo essas informações, precisa-se determinar o escopo do SGSSO, sendo que essa definição objetiva deixar claros os limites a que se aplicam o sistema (item 4.3, da ISO 45001:2018). Definido o escopo, a organização deve estabelecer, implementar, manter e melhorar de forma contínua o seu sistema de gestão, incluindo os processos necessários e suas interações, de acordo com requisitos apresentados em norma (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018). E como fazer esse processo de melhoria contínua? Por meio do ciclo PDCA.

No PDCA, o P (planejar), faz referência ao item 6 da norma, que é quando desenvolvemos os objetivos, a política, os programas e os processos necessários para fornecer resultados de acordo com a política de SSO da organização. Neste momento, é necessário conhecer os perigos e riscos associados às atividades desenvolvidas na organização. A norma exige que as empresas estabeleçam mecanismos para determinar e atualizar os requisitos que são aplicáveis aos seus perigos e riscos de SSO.

Posteriormente, o D (fazer) faz referência aos itens 7 (suporte) e 8 (operação) da norma, e é quando se implementa o processo conforme planejado.

Em seguida, o C (checar) refere-se ao item 9 da norma, que é o momento de avaliar o desempenho e realizar a parte de auditoria, análise crítica, etc. Neste momento. Deve-se monitorar e mensurar as atividades e processos em relação à política e aos objetivos estabelecidos no SGSSO e, por fim, relatar os resultados.

Por último, o A (agir) é a melhoria, ou seja, a empresa precisa rodar o ciclo PDCA. Essa ação está relacionada ao item 10 da norma, e nela se realizam ações para melhorar continuadamente o desempenho da SSO, a fim de alcançar os resultados pretendidos.

Um item novo que surgiu neste PDCA em relação ao exposto na OSHAS 18001:2007 é o de liderança e participação dos funcionários (item 5 da norma), que busca exigir de fato a participação da liderança e dos funcionários neste ciclo. Ele é novo, e a responsabilidade do sistema é colocada à

alta direção, na qual a liderança deve estar muito mais envolvida no sistema.

Rodando o ciclo PDCA, melhora-se cada vez mais o desempenho do SGSSO na organização, otimizando-o.



#### Questão para reflexão

Agora que você já sabe o que é um SGSSO, reflita: quem pode implementar este tipo de sistema? Será que empresas de pequeno porte podem obter a certificação de um SGSSO?

#### 2.2 Sistema de Gestão Integrada (SGI)

O Sistema de Gestão Integrado (SGI) pode ser entendido como uma ferramenta administrativa que auxilia na melhoria do funcionamento das empresas em relação aos sistemas de gestão (ambiental, qualidade e de SSO) existentes nela (MORAES; VALE; ARAÚJO, 2013).

Pode ser implementado em qualquer organização, independentemente do tamanho ou setor, buscando integrar dois ou mais de seus sistemas de gestão em um sistema coeso, com um conjunto holístico de documentos, políticas, procedimentos e processos.

O SGI tem o papel de unir sistemas de gestão (ambiental, de qualidade, de SSO, etc.), visto que a gestão integrada destes torna mais eficiente a implantação das políticas, dos objetivos, processos, procedimentos e das práticas relativas a eles.

Com a conscientização da sociedade e o aumento das exigências legais em relação às questões ambientais, de segurança e saúde no trabalho, a adoção de um SGI torna-se cada vez mais atrativa para as organizações.

Algumas vantagens são obtidas com a implementação de um SGI, por exemplo:

- **66.** Otimização e redução do tempo com atividades de conscientização e treinamento; (treinamentos integrados);
  - Economia de tempo e custos;
  - Melhoria na gestão de processos;
  - Maior controle dos riscos com acidentes;
  - Análises críticas, pela direção, mais eficazes;
  - Maior comprometimento da direção;
  - Redução e controle de custos ambientais;
  - Redução de documentos;

- Utilização mais eficaz de recursos internos e infraestrutura;
- Melhor comunicação com as partes interessadas;
- Redução de custos de manutenção do sistema;
- Simplificação das normas e das exigências dos sistemas de gestão;
- Menor tempo total de paralisação das atividades durante a realização das auditorias;
- Possibilidade da realização de uma implementação progressiva e modular dos sistemas;
- Alinhamento dos objetivos, processos e recursos para diferentes áreas funcionais (segurança, qualidade e ambiental);
- Redução da burocracia;
- Redução do nível de complexidade dos sistemas;
- Eliminação de esforços duplicados e de redundâncias;
- Sinergia gerada pelos diferentes sistemas implementados de maneira conjunta;
- Aumento da eficácia e melhoria da eficiência do sistema;
- Redução de custos de desenvolvimento e implementação (menor número de elementos a serem implementados);
- Redução dos custos com auditorias internas e de certificação;
   Satisfação de clientes, funcionários e acionistas;
- Satisfação dos critérios dos investidores e melhoria do acesso ao capital;
- Aumento de competitividade;
- Controle preventivo do processo. (MORAES; VALE; ARAÚJO, 2013, p. 32-33)

Com a implantação de um SGI, as empresas favorecem o estabelecimento de novas relações comercias, melhorando a sua imagem em relação às demais, sendo assim, em um mercado cada vez mais competitivo, a implementação do SGI pode servir para reafirmar, perante as partes interessadas – clientes, órgãos fiscalizadores e comunidade – a preocupação da organização com os assuntos sociais, ambientais e de segurança no trabalho, conferindo-lhe credibilidade.

Apesar de não existir uma certificação específica para o SGI, há, atualmente, três certificações que são mais utilizadas:

- Meio Ambiente: Sistema de Gestão Ambiental (SGA) ISO 14001:2004.
- Qualidade: Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) ISO 9001: 2008.
- Saúde e Segurança do Trabalho: Sistema de Gestão da Segurança e

Saúde Ocupacional (SGSSO) - ISO 45001:2018.

Esses sistemas de gestão, como mostrado, são implementados segundo normas diferentes, porém podem ser integrados, o que facilita o processo de auditoria e de consequente certificação de cada um deles.

# Atividades de aprendizagem da seção

- 1. A união dos processos, dos procedimentos e das práticas utilizadas em uma organização para implantar os diferentes sistemas de gestão é conhecida como:
- a) Sistema de Gestão da Qualidade.
- b) Sistema de Gestão do Meio Ambiente.
- c) Sistema de Gestão Social.
- d) Sistema de Gestão Integrado.
- e) Gestão da Segurança e Saúde do Trabalhador.
- **2.** O Sistema de Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional (SGSSO) faz parte do sistema de gestão das empresas, sendo utilizado para desenvolver e implementar a política voltada a fatores que afetam ou possam afetar a saúde e segurança dos trabalhadores (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018).

Em relação a esse sistema, analise as afirmativas a seguir e assinale a correta:

- a) O SGSSO é um sistema pelo qual o estado interfere na organização, implementando medidas de segurança e saúde ocupacional.
- b) O SGSSO é um sistema de gestão obrigatório a todas as organizações que admitam 20 funcionários.
- c) A abordagem do SGSSO aplicada na ISO 45001:2018 baseia-se no conceito PDCA (*Plan-Do-Check-Act*/Planejar-Fazer-Checar-Agir), sendo este um processo iterativo, utilizado pelas empresas para obter a melhoria contínua de um processo.
- d) É um sistema de gestão integrado, que visa à proteção do meio ambiente e da sociedade, sendo implementado na organização com base na ISO 9001:2008.
- e) Pode ser entendido como uma ferramenta gerencial que auxilia na melhoria do desempenho das organizações em relação às questões ambientais e de qualidade.

# Fique ligado!

Ser capaz de identificar e diferenciar perigo de risco, saber o que é uma análise de risco e como realizá-la é muito importante para o profissional da área de segurança no trabalho, visto que, como você deve ter percebido ao longo desta unidade, todos os conceitos apresentados estão inter-relacionados, pois, para que o SGSSO tenha sucesso, ele depende, dentre outros fatores, de uma análise de risco adequada, que aponte quais os perigos e riscos existentes, ou que possam existir no ambiente de trabalho, para que seja feito o gerenciamento correto deles.

No mercado atual, cada vez mais competitivo e exigente, a implementação e certificação de um SGSSO tornaram-se diferenciais, e sua implantação pode resultar na melhoria na imagem da organização, no aumento da competitividade, na oportunidade de reduzir os custos com gestão, na abertura para novos mercados, na produtividade mais alta e nas melhorias nos produtos, além de aumentar a segurança do trabalhador em seu ambiente de trabalho.

#### Para concluir o estudo da unidade

O SGSSO, ao lado dos sistemas gestão ambiental e da qualidade, constitui uma iniciativa voluntária das empresas para melhorar a qualidade do ambiente de trabalho, do meio ambiente e dos produtos, sendo a existência desses sistemas nas empresas vista com algo vantajoso pelo mercado, assim, entender e conhecer como pode ser feito o desenvolvimento e a implantação deles torna-se um diferencial para os profissionais da área de segurança.

Para conhecer mais sobre esse assunto, é importante que você leia as normativas citadas ao longo desta unidade, principalmente, a ISO 45001:2018, que trata dos requisitos para implantação e certificação de um SGSSO.

# Atividades de aprendizagem da unidade

- **1.** Heinrich e R. P. Blake foram os primeiros estudiosos a apontar que apenas a reparação de danos não era suficiente no ambiente de trabalho para evitar acidentes, e que havia a necessidade de ações tão ou mais importantes, as quais, além de levar em consideração o risco, deveriam implantar ações para preveni-lo.
- Levando em consideração o apontado pelos autores, analise as afirmativas a seguir e assinale a correta.
- a) A ideia de acidentes com danos à propriedade foi introduzida pela primeira vez

por Heinrich, que sob essa perspectiva considera acidentes todos os eventos que, de alguma forma, comprometem o andamento de uma atividade, provocando danos materiais.

- b) De acordo com a Pirâmide de Heinrich, para cada 29 acidentes sem lesão, temos 300 lesões não incapacitantes e uma lesão incapacitante.
- c) Heinrich, em sua publicação, afirma que os acidentes de trabalho, com ou sem lesão, não são devidos à personalidade do trabalhador.
- d) De acordo com o apontado por Black, as organizações deveriam apenas promover medidas de proteção social aos seus empregados.
- e) O engenheiro Black analisou acidentes ocorridos em diversas empresas, de grupos diferentes, e chegou a uma proporção de 1:10:30:600, ou seja, uma lesão incapacitante para 10 lesões leves.
- **2.** Os conceitos de perigo e risco, bem como a relação entre eles, podem facilmente ser confundidos, sendo assim, é importante entender claramente a diferença e essa relação.

Quanto à definição de perigo e risco, analise as afirmativas a seguir:

- I. O risco advém da exposição a um certo perigo, sendo assim, podemos tratar o perigo como "fonte geradora", e o risco, como "efeitos da fonte geradora".
- II. O perigo pode ser originado da existência de produtos químicos no ambiente de trabalho, em uma situação de trabalho com utilização de escada, com eletricidade, ou simplesmente, de um chão molhado.
- III. O perigo é a possibilidade ou a probabilidade de que uma pessoa fique ferida ou sofra efeitos adversos na sua saúde quando exposta a um perigo.
- IV. Os perigos e riscos em um ambiente de trabalho podem ser identificados por meio de uma análise de risco.

#### Assinale a alternativa correta:

- a) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- b) Apenas as afirmativas II e IV estão corretas.
- c) Apenas as afirmativas I, II e IV estão corretas.
- d) Apenas as afirmativas II, III e IV estão corretas.
- e) Todas as afirmativas estão corretas.
- **3.** O Sistema de Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional (SGSSO) faz parte do sistema de gestão das empresas, sendo utilizado para desenvolver e implementar a política voltada a fatores que afetam ou possam afetar a saúde e segurança dos trabalhadores (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018). Em relação ao SGSSO, analise as afirmativas a seguir e assinale V quando verdadeira e F quando falsa:

- ( ) Desenvolvimento e implantação de um sistema de gestão voltado à saúde e segurança ocupacional (SSO), busca permitir que a organização disponibilize locais de trabalho saudáveis e seguros.
- ( ) Um SGSSO é um conjunto de técnicas ou normas, ferramentas e procedimentos, com o objetivo de eliminar ou reduzir os riscos e os danos que envolvem as atividades do trabalhador.
- ( ) A implementação do SGSSO tem sido a principal estratégia das empresas para diminuir os problemas econômicos e sociais gerados pelos acidentes e doenças ocupacionais.
- ( ) O primeiro passo para a implantação de qualquer sistema de gestão é o estabelecimento de uma política.

Assinale a alternativa correta:

- a) V F V F.
- b) V V V F.
- c) F F V V.
- d) F F F V.
- e) V V V V.
- **4.** O Sistema de Gestão Integrado (SGI) tem o papel de unificar os processos de qualidade, gestão ambiental, segurança, saúde ocupacional e responsabilidade social, sendo que a gestão integrada desses sistemas torna mais eficiente a implantação das políticas, dos objetivos, processos, procedimentos e das práticas do que por meio de sistemas de gestão individuais.

Analise, a seguir, as vantagens obtidas com a implementação deste sistema.

- I. Melhoria da gestão de processos.
- II. Redução de documentos.
- III. Melhora a comunicação entre as partes interessadas.
- IV. Maior comprometimento da direção.

Assinale a alternativa correta:

- a) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- b) Apenas as afirmativas II e IV estão corretas.
- c) Apenas as afirmativas I, II e IV estão corretas.
- d) Apenas as afirmativas II, III e IV estão corretas.
- e) Todas as afirmativas estão corretas.
- **5.** Um SGSSO implementado de acordo com a norma permite que a organização gerencie seus riscos e melhore seu desempenho relativo à SSO, além de auxiliá-la a cumprir seus requisitos legais.

Quando se trata da certificação do SGSSO, qual norma deve ser utilizada como base?

# Assinale a resposta correta.

- a) ISO 14001:2004.
- b) ISO 9001: 2008.
- c) ISO 45001:2018.
- d) ISO 18001:2006.
- e) ISO 13000:1999.

#### Referências

ARAUJO, G. M. de. Sistema de Gestão de Segurança OHSAS 18.001. 2. ed. Rio de Janeiro: GVC, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILERIA DE NORMAS TÉCNICAS. 2019. Disponível em: http://www.abnt.org.br/imprensa/releases/5898-iso-45001-2018-ja-tem-versao-em-portugues. Acesso em: 7 fev. 2019.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE MEDICINA DO TRABALHO. Bernardino Ramazzini: ontem e hoje. **Jornal da ANAMT**, [s.l.] ano XXVII, set. 2014. Disponível em: http://www.anamt.org.br/site/upload\_arquivos/jornal\_da\_anamt\_24102014756167055475.pdf. Acesso em: 27 jan. 2019.

BENITE, A. G. Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho. São Paulo: O Nome da Rosa, 2004.

BRASIL. Norma Regulamentadora. NR 12: Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. 2018.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. BSI. **OHSAS 18001:2007**. London: OHSAS Project Group, 2007.

FIGUEIREDO JÚNIOR, J. V. **Prevenção e controle de perdas**: abordagem integrada. Natal: IFRN Editora, 2009.

GOMES, R. de O.; MATTIODA, R. A. Técnicas de prevenção e controle de perdas em segurança do trabalho - um ajuste ao PDCA. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31., 2011, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: ENEGEP, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/281243467\_TECNICAS\_DE\_PREVENCAO\_E\_CONTROLE\_DE\_PERDAS\_EM\_SEGURANCA\_DO\_TRABALHO\_-\_UM\_AJUSTE\_AO\_PDCAl. Acesso em: 19 jan. 2019.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 45001**: Sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional – Requisitos com orientação para uso. 2018.

MORAES, C. S. B.; VALE, N. P. do; ARAÚJO, J. A. Sistema de gestão integrado (SGI) e os benefícios para o setor siderúrgico. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade** - **RMS**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 29-48, set./dez. 2013.

OLIVEIRA, O. J. de; OLIVEIRA, A. B. de; ALMEIDA, R. A. de. Gestão da segurança e saúde no trabalho em empresas produtoras de baterias automotivas: um estudo para identificar boas práticas. **Produção**, v. 20, n. 3, p. 481-490, jul./set. 2010.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho**: um instrumento para uma melhoria contínua. 2011. Disponível em: https://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS\_154878/lang--en/index.htm. Acesso em: 7 fev. 2019.

RUPPENTHAL, J. E. **Gerenciamento de riscos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2013.

# **Unidade 3**

# Integração do sistema de gestão de segurança do trabalho e saúde ocupacional com o sistema de qualidade total

# Objetivos de aprendizagem

Nesta Unidade, você compreenderá o que é um Procedimento Operacional Padrão (POP) e o que é e como elaborar um fluxograma de uma tarefa ou de um processo, a fim de perceber como a legislação a respeito da segurança do trabalho os emprega a seu favor. Além disso, aprenderá quais são as técnicas utilizadas para a análise de riscos, com o objetivo de conhecer quando e para que sua aplicação é indicada.

# Seção 1 | Procedimento Operacional Padrão (POP): uma ferramenta útil para a Segurança do Trabalho

Nesta primeira seção, será apresentado o que é um procedimento operacional padrão e como ele pode e deve ser utilizado na Segurança do Trabalho ou em qualquer que seja o âmbito de atividade que se esteja analisando. Também, será abordado o que são e como devem ser elaborados os fluxogramas de etapas e processos, uma ferramenta bastante útil para a gestão da segurança e saúde dos trabalhadores, que pode deixar seu procedimento operacional mais compreensível. Vamos entender como os procedimentos operacionais padrão e os fluxogramas podem apoiar o controle dos riscos.

# Seção 2 | Como fazer uma análise de riscos?

Na segunda seção, serão apresentadas as principais técnicas de análise de riscos: análise preliminar de risco, *Hazop* (*Harzard Operability*); análise pela árvore de causas, "*what if...*?"; técnica do incidente crítico; e registro e análise de ocorrências, com o intuito de compreender que os riscos devem ser levantados por meio de análises estruturadas.

#### Introdução à unidade

Caro aluno, na primeira seção desta unidade, você aprenderá sobre como os procedimentos podem ajudar os gestores em Saúde e Segurança do Trabalho (SST). Compreendendo o que é um Procedimento Operacional Padrão (POP), como elaborá-lo e quais são as vantagens em empregá-los nas mais diversas atividades, você estará alicerçando mais um passo que poderá ser utilizado no dia a dia como gestor de SST.

Para auxiliar na elaboração deste importante documento, vamos também aprender a enxergar a segmentação em etapas de uma tarefa e apresentar tarefas complexas em forma de fluxogramas, que são representações gráficas que facilitam a compreensão daqueles que são envolvidos com determinada tarefa ou processo, de forma direta ou indireta.

Ainda, faremos um resumo sobre a necessidade da utilização de procedimentos formais apontados por diversas Normas Regulamentadoras (NR). Compreendendo o vínculo existente entre ferramentas, como os POPs, e os seus direcionamentos, podemos fechar a ideia de que, para gerir SST, precisamos nos ater às formas sistemáticas de realização das tarefas.

E já que falamos em sistematização, na segunda seção desta unidade, vamos aproveitar e aprender os aspectos mais importantes de algumas das principais técnicas de análises de riscos, ferramentas imprescindíveis para identificar os riscos presentes no ambiente ou atividade de trabalho, a fim de que possamos propor medidas de controle.

Bom trabalho!

# Procedimento Operacional Padrão (POP): uma ferramenta útil para a segurança do trabalho

# Introdução à seção

Todos os dias, nos deparamos com variados ambientes de trabalho, nos quais pessoas utilizam máquinas e materiais de modo ordenado, com a finalidade de gerar um determinado resultado, que pode ser um novo produto ou mesmo um serviço. Se pararmos para pensar, independentemente do ramo, os resultados são obtidos por meio de atividades que facilmente conseguimos sequenciar em etapas. Quer um exemplo? Imagine a atividade de um padeiro, cujo resultado final de seu trabalho é a produção de um tipo específico de pão. De modo bastante sucinto, podemos sequenciar as etapas que ele realiza como sendo: misturar os ingredientes, dividir a massa, modelar o pão, deixar crescer (descanso) e assar. Estabelecer etapas que nos levem ao resultado esperado não é difícil e é de suma importância quando pensamos na efetiva realização da tarefa.

Mas, o que aconteceria se o processo fosse realizado por um funcionário que veio de transferência de outro setor e que desconhecesse a maneira como a atividade é realizada? Você, com certeza, concorda comigo que os resultados seriam diferentes. Eventualmente, misturar uma quantidade diferente de materiais ou deixar o pão descansar por um intervalo de tempo diferente poderia, certamente, prejudicar as vendas de pães desta padaria por causa da despadronização, visto que os clientes que estavam acostumados com um produto final passariam a receber outro.

De forma similar, para a segurança do trabalho, essa despadronização também pode aumentar ou mesmo mascarar riscos envolvidos na realização das atividades laborais. Sendo assim, os responsáveis pela saúde e segurança do trabalho, ao conhecer plenamente cada atividade e seus riscos inerentes, têm a capacidade de descrever como determinada tarefa deve ser realizada para minimizar a exposição dos trabalhadores, bem como diminuir a possibilidade de acidentes.

Vamos compreender o que é um Procedimento Operacional Padrão (POP), o que podemos incluir e como devemos formatar esse documento. Também, vamos analisar como a segurança do trabalho se encaixa nesse contexto. Bom estudo!

#### 1.1 Procedimento Operacional Padrão (POP)

Se pararmos para pensar, utilizamos diversos procedimentos em nosso dia a dia, seja em tarefas de casa ou em nossos momentos de lazer. Ao acordar, por exemplo, é comum irmos ao banheiro, lavarmos o rosto, escovarmos os dentes ou mesmo tomarmos banho. As etapas que serão cumpridas, bem como a ordem de sua realização, dependem de cada um ou de cada situação vivenciada. Não necessariamente executamos sempre todas as ações ou a mesma sequência de ações, independentemente do ato de acordar se repetir todas as manhãs. Assistir a um filme no cinema é outro exemplo de atividade realizada por meio de etapas que podemos sequenciar: alguns podem começar escolhendo o cinema em que irão; ao chegar, escolher o filme dentre aqueles que estão em cartaz; comprar a entrada in loco; e, enfim, assistir ao filme. Outros podem seguir um caminho totalmente diferente: podem acessar um site de venda de entradas; escolher o filme; verificar quais cinemas estão com o referido filme em cartaz; escolher o cinema; realizar a compra on-line da entrada; e ir ao local apenas para assistir ao filme. Nestes casos, cada um pode fazer à sua maneira e, mesmo assim, o resultado será atingido.

No entanto, diferente das atividades cotidianas que citamos anteriormente, quando pensamos no ambiente de trabalho, as empresas precisam que seus procedimentos sejam sempre realizados da mesma maneira, a partir de uma sequência de etapas pré-estabelecidas, a fim de que o resultado final também seja sempre o mesmo. Você se lembra do caso da padaria citada na introdução desta unidade, a qual poderia ter prejuízos se as mudanças no procedimento fizessem com que os clientes não recebessem o pão que gostariam? Neste mesmo sentido, é comum (e desejável) que os procedimentos em qualquer que seja o ramo de atividade sejam **padronizados**.



### Para saber mais

O termo **padronização**, por definição, é a adoção de uma medida, especificação, paradigma ou tipo para uniformizar a produção ou avaliação de qualquer produto.

A partir da determinação de padrões operacionais que regerão os processos de uma dada empresa, é necessário formalizá-los, o que fazemos por meio dos Procedimentos Operacionais Padrão (POPs). Um POP é um **documento** formatado e impresso, no qual são descritas, de maneira detalhada, sistemática e objetiva, todas as etapas dos diversos processos internos que uma empresa pode ter, seja para a produção de um novo produto ou para a realização de um serviço. Segundo Ebserh (2014, p. 7), os POPs "são documentos

imprescindíveis para o exercício de qualquer tarefa realizada com qualidade, eficiência e eficácia, obedecendo critérios técnicos e observando normas e legislação das áreas pertinentes".

Para a elaboração de um POP, precisamos compreender completamente as tarefas sobre a qual estaremos desenvolvendo o procedimento. Neste caso, é de extrema importância o envolvimento dos responsáveis na realização da **tarefa**, pois são eles que conhecem bem a **atividade** a ponto de evidenciar suas particularidades quando estão sendo executadas. É importante descrever todas as etapas do procedimento, inclusive, pormenores, como o tempo necessário ao cumprimento da etapa, quais são os materiais exigidos para a execução, os resultados esperados e possíveis erros. Em um POP, cabe destacar as etapas tidas como críticas e definir uma rotina de checagem, este último para verificar se a atividade foi realizada adequadamente.



#### Para saber mais

Precisamos entender bem a diferença entre **tarefa** e **atividade**. Tarefa diz respeito ao que a empresa prescreveu para que fosse realizado pelo trabalhador. A atividade é como o trabalhador usa de sua mente e seu corpo para executar a tarefa. Deste modo, a atividade é composta pelo conjunto indivíduo, tarefa, material e meio, podendo conter particularidades que não eram vistas antes de sua efetiva realização. Os profissionais de saúde e segurança do trabalho devem ficar sempre atentos à necessidade de intervenção a situações nas quais a tarefa e atividade diferem de tal modo que podem prejudicar o trabalhador.

Além dos procedimentos possibilitarem eficiência e eficácia na realização das tarefas, eles podem auxiliar nos cuidados com a saúde e segurança dos trabalhadores. Os POPs podem apoiar o controle dos riscos, uma vez que a despadronização pode aumentar ou mesmo mascarar riscos envolvidos na realização das atividades laborais. Os responsáveis pela saúde e segurança do trabalho, ao conhecer plenamente cada atividade e seus riscos inerentes, têm a capacidade de descrever como essa tarefa deve ser realizada, para minimizar a exposição dos trabalhadores, bem como diminuir a possibilidade de acidentes.

E o que deve conter no POP? Vamos descobrir juntos na próxima tópico.

# 1.2 Itens constantes em um Procedimento Operacional Padrão (POP)

A origem da elaboração de um procedimento operacional padrão está atrelada à necessidade de redução nas variações. Como os POPs servem para

informar sobre os mais diversos processos que podemos ter em uma empresa, a fim de que eles sejam executados corretamente, as padronizações das atividades também auxiliam muito nas questões relacionadas à Segurança do Trabalho, uma vez que, conhecendo as metodologias de trabalho, a análise de riscos das atividades consegue ser mais assertiva.

Já que o POP é tão importante, sobretudo para a área de segurança, quais são os passos que contemplam a construção desse documento?

De fato, sintetizar tudo o que um POP deve conter é bastante complicado. Cada tipo de atividade, cada espaço físico utilizado, cada interface ou componentes eletroeletrônicos presentes, enfim, tudo aquilo que compõe a sequência de atividades que levará a um trabalhador a chegar ao resultado final de seu trabalho interfere na composição do procedimento. Além disso, descrever necessariamente como cada POP será formatado, apresentado e revisado também é bastante particular de cada necessidade.

O Quadro 3.1, elaborado de acordo com o proposto por Colengui (1997), apresenta, de modo genérico, itens que um procedimento operacional padrão pode incluir. Esses itens e suas descrições podem auxiliar os profissionais responsáveis na elaboração dos POPs.

Quadro 3.1 | Itens genéricos para formatação de um POP

#### 1. Título:

Nome do procedimento – geralmente, contempla o nome da atividade e, eventualmente, o local onde ela é realizada.

Informações, como características de ferramentas utilizadas, podem ser incluídas. Não é indicado que o nome seja excessivamente longo, para facilitar sua identificação por parte dos trabalhadores.

#### 2. Objetivo:

Apresentar de forma concisa a intenção da criação do referido procedimento. É importante também apresentar sua abrangência e limitação.

#### 3. Documentos de referência:

Lista com documentos, manuais, normas e, possivelmente, outros procedimentos que precisem ser consultados para a correta aplicação do POP.

Estes documentos de referência, além de dar respaldo ao documento, facilitam o controle de alterações, seja no próprio documento, seja na legislação.

#### 4. Local de aplicação:

Local, setor ou ambiente onde o POP é aplicado.

#### 5. Glossário de siglas:

Apresentação das siglas utilizadas no procedimento, bem como suas definições – se necessário.

#### 6. Equipamentos:

Apresentar os equipamentos e as ferramentas necessários à execução da atividade. Cabe aqui destacar os EPIs e EPCs.

#### 7. Descrição das etapas da tarefa:

Toda atividade executada pode ser particionada em pequenas etapas.

Cada uma das etapas necessita ter um responsável e um executante explicitamente definidos, podendo, em algumas situações, ser a mesma pessoa.

Todos os materiais e métodos envolvidos na execução da atividade devem ser apresentados.

Nenhum quesito da tarefa pode ser negligenciado. Isso favorece a efetivação da padronização frente à qualidade e segurança do processo.

OBS.: caso os responsáveis entendam que seja apropriado, um fluxograma do processo contemplado no POP pode ser inserido neste ponto.

#### 8. Perspectiva de revisão

Período dentro do qual o POP precisará ser revisado — o que deve ser feito sempre que o procedimento de trabalho mudar, equipamentos forem trocados, ou com periodicidade definida pelo gestor, já que avaliações frente à atividade podem mudar a descrição da tarefa (possibilidade de ser anual).

#### 8. Local de armazenagem e responsável:

Local onde o documento fica arquivado e o responsável.

#### 9. Registro:

Deve apresentar o autor, a data da criação, a data da última versão e a aprovação e o número da versão.

OBS.: isso ajuda na organização dos documentos da empresa, além de diminuir a possibilidade de permanência de documentos obsoletos no setor.

Fonte: adaptado de Colengui (1997, [s.p.]).



### Questão para reflexão

"Insanidade é continuar fazendo a mesma coisa e esperar resultados diferentes." (Albert Einstein, [s.d.]).

Como já foi mencionado, o POP é formatado como um documento impresso. Ele pode, inclusive, apontar ou conter outros documentos para suporte, formulários ou anexos que podem ser utilizados para a melhor compreensão das atividades. É importante lembrar que sua linguagem deve ser a mais clara e objetiva possível, acessível, sobretudo, para profissionais iniciantes, para que eles possam compreender as tarefas como um todo e executá-las corretamente.



# Questão para reflexão

Se não tivermos convicção de como é realizada determinada atividade, como poderíamos identificar riscos e níveis de exposição existentes para promover ações mitigadoras, a fim de seguir uma postura prevencionista de acordo com a legislação vigente? Por essa razão que POPs bem pensados e estruturados adequadamente podem ser ferramentas muito úteis à segurança do trabalho.

Durante a elaboração do POP, algumas representações gráficas podem facilitar a compreensão de uma tarefa de alta complexidade descrita, a fim de que o relato se torne ainda mais transparente. A alternativa de representação gráfica mais utilizada para essa finalidade é o **fluxograma**, o qual é a visualização de uma cadeia de processos, que utiliza simbologias apropriadas e estabelece princípio, meio e fim de um conjunto de manipulações para a realização de uma dada tarefa, a fim de que se tenha um resultado satisfatório.



#### Para saber mais

O fluxograma é um diagrama que surgiu na década de 1920. Frank Gilbreth (Figura 3.1), famoso engenheiro industrial e especialista em eficiência, apresentou, no ano de 1921, o "gráfico de fluxo de processo" à sociedade americana de engenheiros mecânicos. A partir de então, o conceito se espalhou e o fluxograma passou a ser aplicado em diversas áreas de atividade, por exemplo, áreas administrativas, gerenciamento de pessoas, corporativismo, etc. Trata-se, então, de uma ferramenta muito importante para as organizações. Se é tão útil para as mais diversas áreas, na Segurança do Trabalho não poderia ser diferente! É por meio dele que apresentamos informações detalhadas a respeito do padrão de um processo e melhoramos a compreensão dos praticantes da atividade em relação aos riscos e perigos envolvidos.

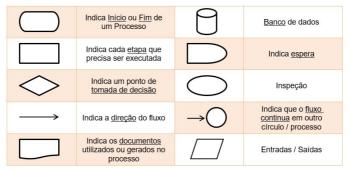




Fonte: https://d2slcw3kip6qmk.cloudfront.net/marketing/pages/chart/seo/business-process-mac pping/discovery/Gilbreth.jpg. Acesso em: 7 fev. 2019.

Os símbolos utilizados para a representar cada etapa do processo na confecção de um fluxograma podem ser vistos na Figura 3.2.

Figura 3.2 | Principais elementos gráficos utilizados para confecção de fluxogramas



Fonte: elaborada pela autora.

Cada profissional ou equipe responsável por elaborar um fluxograma deve levar em consideração como a sequência pode ser apresentada da maneira lógica e cronológica, bem como quais as interações e tomadas de decisão que aparecem durante o processo. Para não gerar dúvidas, preferencialmente, nas tomadas de decisões, seja para sim ou para não, deve aparecer uma proposição de etapa.

Que tal montarmos um fluxograma para ver se entendemos bem o que é e como funciona essa ferramenta? Vamos começar com um exemplo simples. Imagine que um gestor precisa montar um fluxograma para ajudar seus representantes a escolherem a técnica de fechamento de vendas mais apropriada. Neste caso, o fluxograma ajuda a assegurar que seus clientes em potencial não sejam perdidos pela falta de treinamento de seus vendedores. Vamos ver a Figura 3.3, que está representado o fluxograma para essa situação.

Figura 3.3 | Modelo de fluxograma de vendas

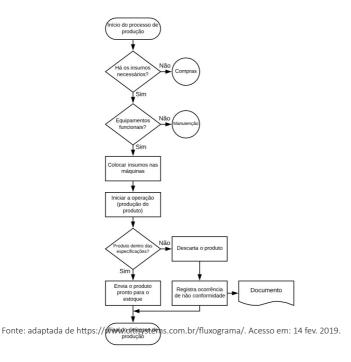


Fonte: adaptada de https://www.lucidchart.com/pages/pt/modelos-e-exemplos-de-fluxograma. Acesso em: 14 fev. 2019.

Há aplicação de vários dos símbolos neste fluxograma, cada um demonstrando uma informação pertinente para a compreensão do processo.

Segue mais um exemplo de fluxograma, agora para um processo de produção genérico, que pode ser visto na Figura 3.4.

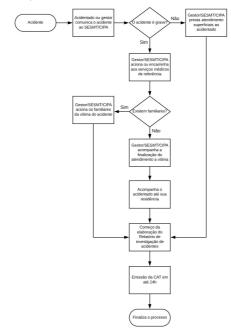
Figura 3.4 | Modelo de fluxograma de um processo de produção genérico



Ressalta-se que, em cada empresa, cada processo deve ter uma única e original sequência de etapas, devido às suas condições ambientais de trabalho, aos equipamentos utilizados, à qualificação dos profissionais, etc. Por isso, nunca copie os fluxogramas de processos de outras empresas, pois eles podem não se aplicar à sua realidade. Não há nada demais você avaliá-los ou observar sua estrutura e organização, mas enfatize que os aspectos devem estar de acordo com as particularidades da sua empresa.

Vamos ver, agora, um exemplo de um processo com o qual você deve ser mais familiarizado. A Figura 3.5 apresenta um fluxograma do processo em caso de acidente do trabalho de uma empresa fictícia. Verifique se ele representa o passo a passo desta atividade, aumentando a possibilidade de compreensão do processo.

Figura 3.5 | Fluxograma do processo em caso de acidente do trabalho



Fonte: adaptada de http://www.fainor.com.br/v2/wp-content/uploads/2017/11/POP-SST-001a.pdf. Acesso em: 19 fev. 2019.

Para finalizarmos esta subseção, seguem mais algumas observações importantes sobre os POPs:

- a) Um POP tem uma segunda finalidade bastante importante: **torna o conhecimento propriedade da empresa**, tirando a dependência de uma dada tarefa ter que ser unicamente realizada por uma pessoa específica. A isso podemos chamar também de descentralização do conhecimento.
- b) É imprescindível que uma cópia do procedimento sempre esteja disponível no ambiente ou local de trabalho para que se concretize como uma fonte rápida e assertiva para atendimento a dúvidas.
- c) É indicado ter certo cuidado com as revisões no documento, para que versões antigas dele não permaneçam disponíveis pela empresa.
- d) Em hipótese alguma, é indicado copiar os procedimentos padrões de outras empresas. A explicação mais simples é a de que eles podem não se aplicar à sua realidade. Você pode avaliá-los quanto à estrutura e organização, mas condicionar os aspectos do POP às particularidades da sua

empresa é essencial.

Por fim, lembre-se sempre de que um bom Procedimento Operacional Padrão é um documento bem escrito e detalhado. Ele ajuda a manter a qualidade dos processos e promover a segurança no ambiente, ajudando a empresa a lidar melhor com qualquer tipo de imprevistos e mudanças.

## 1.3 POP e as Normas Regulamentadores

Como profissional que atuará na Segurança do Trabalho, os objetivos principais das intervenções que você fará serão aqueles que controlarão os riscos nas operações, sendo esta uma condição básica para garantir a saúde e segurança dos trabalhadores envolvidos. Cada norma apresenta informações relevantes que precisam ser colocadas em prática na organização, de forma que as atividades sejam desempenhadas corretamente, objetivando resultados assertivos, bem como segurança e bem-estar dos trabalhadores.

Agora que você já sabe o que é procedimento operacional padrão, percebe que diversos pontos das Normas Regulamentadoras podem ser atendidos por meio dele? Vamos analisar alguns aspectos das normas que implicam a determinação de POPs!

#### a) NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

Segundo a NR-10 (1978a, p. 1), em seu item 10.1.1, que dispõe sobre a Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, o objetivo de "implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade". Ela preconiza que todos os envolvidos na atividade (responsáveis, trabalhadores e até mesmo terceirizados) têm o dever de identificar, avaliar e/ou controlar os riscos presentes no ambiente de trabalho, a fim de executarem todas as ações de prevenção apropriadas. Para determinação dessas técnicas de prevenção, há necessidade de que os trabalhadores estejam formalmente familiarizados com o que deve ser feito.

Desenvolver procedimentos de controle, portanto, é o primeiro passo para uma abordagem a respeito da segurança frente a serviços com eletricidade. Sobre controle, o item 10.2.2, da NR-10 (1978a, p. 1), menciona que as medidas adotadas devem "integrar-se às demais iniciativas da empresa, no âmbito da preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente do trabalho". Isso se justifica, sobretudo, porque, em muitos casos, medidas isoladas podem condicionar a um efeito mitigador diminuído quando comparado a ações

que podem serem integradas e, até mesmo, complementares.

No item 10.11.1, a referida norma ainda enfatiza que os serviços em instalações elétricas precisam ser realizados em conformidade com procedimentos de trabalho específicos, padronizados, com a descrição de cada tarefa detalhada e assinado por profissional que atenda ao que estabelece o item 10.8 desta NR. A denotação de procedimento aparece novamente com a intenção de fomentar que as análises de riscos devem levar em consideração que, após delimitar as linhas gerais da tarefa, é preciso planejar como ela será realizada com segurança.



#### Para saber mais

Segundo a Norma Regulamentadora nº 10 (BRASIL, 1978a, p. 5), é considerado um profissional legalmente habilitado, trabalhador qualificado, capacitado e autorizado:



- 10.8 HABILITAÇÃO, QUALIFICAÇÃO, CAPACITAÇÃO E AUTORIZAÇÃO DOS TRABALHADORES
- 10.8.1 É considerado trabalhador qualificado aquele que comprovar conclusão de curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino.
- 10.8.2 É considerado profissional legalmente habilitado o trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe.
- 10.8.3 É considerado trabalhador capacitado aquele que atenda às seguintes condições, simultaneamente:
- a) receba capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado; e
- b) trabalhe sob a responsabilidade de profissional habilitado e autorizado.

[...]

10.8.4 São considerados autorizados os trabalhadores qualificados ou capacitados e os profissionais habilitados, com anuência formal da empresa.

A NR-10 (BRASIL, 1978a) enfatiza que os serviços em instalações elétricas devem ser precedidos de ordens de serviço específicas, as quais, necessariamente, devem ser aprovadas por trabalhador autorizado, contendo, no mínimo, o tipo, a data, o local e a referência dos procedimentos de trabalho

que deverão ser adotados. Tais procedimentos de trabalho devem conter, conforme o item 10.11.3, pelo menos:

- 1. Seu objetivo explícito alvo que se pretende atingir.
- 2. Campo de aplicação limite ou situação para o emprego do documento.
- 3. Base técnica fundamentação e embasamento técnico adotado.
- Competências e responsabilidades dos autores indicação das atribuições e dos papéis dos autores em todos os níveis envolvidos.
- 5. Medidas de controle coletivo das ações estratégicas de prevenção destinadas a eliminar ou reduzir, sob controle, as incertezas com capacidade potencial para causar lesões ou danos à saúde dos trabalhadores e ao patrimônio, na atividade e no ambiente objeto da análise.
- 6. Orientações finais conjunto de observações e comentários de fechamento e finalização do documento.

Cabe ao Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT), quando houver, participar de todo o processo de desenvolvimento dos procedimentos de trabalho, o treinamento de segurança e saúde e a autorização de que trata o item 10.8 da NR-10.

Outro exemplo em que a NR-10 (1978) pede a determinação de POPs? No item 10.4.2, a norma sinaliza que medidas preventivas também são destinadas ao controle dos riscos adicionais nos trabalhos e atividades, de maneira especial, quanto ao trabalho em altura, ambientes confinados, campos elétricos e magnéticos, possibilidade de explosão, umidade, poeira, fauna e flora, entre outros agravantes. Deste modo, estes riscos devem ser controlados com medidas adequadas, descritas nos procedimentos.

No total, a palavra 'procedimento' aparece cerca de 23 vezes no texto desta norma. Os profissionais de Segurança do Trabalho que atuarão em empresas que prestam ou executam serviços de instalações elétricas devem perceber a importância de suas metodologias embasadas apropriadamente para garantirem maior eficácia para alcançar a segurança nestas atividades.

## b) NR-12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos

A NR-12 (1978b) tem como objetivo definir referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para prevenção de acidentes e doenças do trabalho na fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título e máquinas e equipamentos de todos os tipos, isso pode ser ilustrado, conforme a Figura 3.6.

Essa norma afirma, no item 12.5A, alínea 'a', que cabe aos trabalhadores "cumprir todas as orientações relativas aos **procedimentos** seguros de operação, alimentação, abastecimento, limpeza, manutenção, inspeção, transporte, desativação, desmonte e descarte das máquinas e equipamentos" (BRASIL, 1978b, p. 2, grifo do autor).

Em diversos momentos, a NR-12 também aponta a necessidade de descrição de procedimentos, sobretudo aqueles a serem adotados em situações de emergência.





Fonte: https://i2.wp.com/www.portalr2s.com.br/wp-content/uploads/2018/12/NR-123.jpg?resize=300%2C132. Acesso em: 19 fev. 2019.

Outro exemplo que adverte a necessidade de elaboração e aplicação de procedimentos de segurança para garantir segurança na utilização segura de máquinas e equipamentos em trabalhos em espaços confinados está disposto no item 12.110 da norma (BRASIL, 1978b). Neste caso, os procedimentos devem ser "específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, a partir da análise de risco, para segura operação do equipamento, sendo estas medidas complementares à utilização e não devendo esta ser a única medida de proteção coletiva" (BRASIL, 1978b, p. 3).

## c) NR-13 - Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações

A Norma Regulamentadora nº 13 (1978c) institui procedimentos obrigatórios para prevenir, identificar, avaliar, supervisionar e mitigar os riscos trazidos pelos sistemas de alta pressão, como caldeiras, casos de pressão e tubulações, às rotinas produtivas (Figura 3.7). Em 2017, essa norma foi editada por determinação do Ministério do Trabalho e Emprego, na Portaria MTPS nº 1.084/2017. As modificações foram adotadas com a finalidade de otimizar o avanço da tecnologia na fabricação de novos equipamentos industriais, uma vez que estão cada vez mais modernos.

Figura 3.7 | Imagem ilustrativa do desenvolvimento de procedimento relacionado à NR-13



Fonte: http://laboreweb.com.br/wp-content/uploads/2018/06/nr-13-institutosc.jpg. Acesso em: 19 fev. 2019

A importância dos procedimentos operacionais para esses tipos de equipamentos e maquinários é reforçada em diversos pontos da NR. Ainda nas disposições gerais da norma, em seu item 13.3.1, na qual constitui a condição de Risco Grave e Iminente (RGI), o não cumprimento de qualquer item previsto na NR que possa causar acidente ou doença relacionada ao trabalho, com lesão grave à integridade física do trabalhador, é apontada a importância aos procedimentos formais de operação do equipamento.



## Questão para reflexão

Uma avaliação interessante foi apresentada no Caderno de Instruções de Segurança, na operação de caldeira do Hospital Governador Israel Pinheiro (2013, p. 1, grifo nosso). Veja:

Não pode ser assumido que um projeto correto, o processo automático e as necessárias instruções para operação assegurem por si só uma operação segura. Muito mais que isso, é necessário manter um bom operador à frente da instalação pela necessidade de se ter um elemento capaz de resolver com eficiência e segurança os problemas que porventura surgirem durante o funcionamento desta.

Você concorda com essa avaliação?

Em diversos outros itens da norma, ela faz menção à necessidade de cuidados serem deixados explícitos em documentos que forneçam informações completas e detalhadas para que os usuários e inspetores dos sistemas de alta pressão possam ter seus riscos inerentes minimizados. A documentação de operação em caldeiras e vasos de pressão enquadrado nas categorias I ou II, por exemplo, deve estar prontamente disponível no local de instalação

dos equipamentos, segundo os itens 13.4.3.1 e 13.5.3.1 da NR-13 (BRASIL, 1978c). Para essa documentação é prevista uma configuração minimamente padronizada, a qual deve conter: "a) **procedimentos** de partidas e paradas; b) **procedimentos** e parâmetros operacionais de rotina; c) **procedimentos** para situações de emergência; d) **procedimentos** gerais de segurança, saúde e de preservação do meio ambiente" (BRASIL, 1978c, p. 3, grifos do autor).

# d) NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

Sem dúvida nenhuma, um dos ambientes de trabalho que mais apresentam riscos a integridade dos trabalhadores é o da indústria da construção. Devido a várias características deste ramo de atividade (maquinários, trabalho em altura, movimentação de cargas, ruídos, poeira, entre outros), é necessário dar uma atenção especial a ela quando se fala em saúde e segurança ocupacional.



#### Para saber mais

Devemos observar que as obrigações da NR-18 não se aplicam apenas para canteiros de obra. Sua aplicação é muito mais abrangente do que possa parecer. Ela é aplicável às empresas, cujo objeto social seja construção civil e que, portanto, enquadram-se nos Códigos de Atividade Específica constantes do Quadro I da Norma Regulamentadora 4 (NR-4) e igualmente aplicável às empresas que realizem atividades ou serviços de demolição, reparo, pintura, limpeza e manutenção de edifícios em geral, de qualquer número de pavimentos ou tipo de construção, de urbanização e paisagismo, independentemente de seu objeto social.

A Norma Regulamentadora nº 18 (BRASIL, 1978d, p. 1), "estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção".

Para esta norma, a elaboração e aplicação de procedimentos também têm um papel importante na gestão da segurança do trabalho. Como exemplos, podemos citar algumas pontualidades: segundo o item 18.15.30.3, os procedimentos devem garantir a estabilidade dos andaimes suspensos nos canteiros de obras (BRASIL, 1978d). Para tanto, sua escrita deve contemplar a forma correta de utilização dos equipamentos, contendo a responsabilidade dos usuários e do responsável pela verificação e inspeção das condições de

uso, o recebimento de treinamento e manual de procedimentos para a rotina de verificação diária (item 18.15.47.4.1) e o apontamento da necessidade de treinamento dos envolvidos.

Os serviços de execução, manutenção, ampliação e reforma em telhados ou coberturas devem ser precedidos de inspeção e elaboração de Ordens de Serviço ou Permissões para Trabalho, contendo os procedimentos a serem adotados, conforme o item 18.18.5. Já nos ambientes destinados à armazenagem de materiais tóxicos, corrosivos, inflamáveis ou explosivos, o item 18.24.7 enfatiza que as pessoas com acesso à área devem ter conhecimento prévio do procedimento a ser adotado em caso de eventual acidente (BRASIL, 1978d). Podemos salientar que, em ambas as situações, convém considerar uma postura prevencionista, na qual a orientação sobre a aplicação de metodologias corretas pode reduzir significativamente a ocorrência de acidentes.

Considerando o disposto no item 18.28 (Treinamento), o empregador deve garantir que todos tenham conhecimento do conteúdo presente nos procedimentos de trabalho. O item 18.28.4 estabelece que "os trabalhadores devem receber cópias dos procedimentos e operações a serem realizadas com segurança" (BRASIL, 1978d, p. 40).

No caso de tarefas a serem executadas mediante a adoção de soluções alternativas, por exemplo, em função de uma adaptação de um equipamento, o item 18.37.7.2 define que devem estar expressamente previstas em procedimentos de segurança do trabalho, nos quais devem constar:



- a) os riscos aos quais os trabalhadores estarão expostos;
- b) a descrição dos equipamentos e das medidas de proteção coletiva a serem implementadas;
- c) a identificação e a indicação dos equipamentos de proteção individual EPI a serem utilizados:
- d) a descrição de uso e a indicação de procedimentos quanto aos Equipamentos de Proteção Coletiva EPC e EPI, conforme as etapas das tarefas a serem realizadas;
- e) a descrição das ações de prevenção a serem observadas durante a execução dos serviços, dentre outras medidas a serem previstas e prescritas pelo Engenheiro de Segurança responsável. (BRASIL, 1978d, p. 46-47)

As tarefas a serem executadas mediante a adoção de soluções alternativas somente devem ser iniciadas com autorização especial, precedidas de Análise Preliminar de Risco (APR) e Permissão de Trabalho (PT), que contemplem os treinamentos, os procedimentos operacionais, os materiais, as ferramentas e outros dispositivos necessários à execução segura da tarefa. Neste caso, segundo o item 18.37.7.4.1, a APR poderá ser elaborada por profissional ou por equipe multidisciplinar, desde que aprovada por engenheiro de Segurança do Trabalho, com emissão de ART específica.

#### e) NR-32 - Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde

Na NR-32, que versa sobre o Serviço de Saúde e Segurança no Trabalho em Serviço de Saúde, temos que, dentre outras exigências, deve estar contido no PCMSO os procedimentos a serem adotados para diagnóstico, acompanhamento e prevenção da soroconversão e das doenças (item 32.2.3.3). Já os treinamentos devem incluir, entre outras exigências, normas e procedimentos de higiene, conforme item 32.2.4.9.1 (BRASIL, 2005).

O item 32.3.6 sinaliza que cabe ao empregador a capacitação, tanto inicial quanto contínua, dos trabalhadores com relação aos envolvidos no manuseio de produtos químicos, sendo necessária a inclusão mínima dos procedimentos de segurança relativos à utilização, bem como os procedimentos a serem adotados em caso de incidentes, acidentes e situações de emergência (BRASIL, 2005).

#### f) NR-35 - Trabalho em Altura

A Norma Regulamentadora 35, que estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade, entre outras responsabilidades, atribui ao empregador o desenvolvimento de procedimento operacional para as atividades rotineiras de trabalho em altura, bem como a promoção de capacitações e treinamentos (item 35.2.1 e 35.3.2), ao passo que é de responsabilidade dos trabalhadores cumprirem as disposições legais e regulamentares sobre trabalho em altura, inclusive os procedimentos expedidos pelo empregador (item 35.2.2 a) (BRASIL, 2012).

Caso revisões e alterações nos procedimentos sejam realizadas, o item 35.3.3 determina que há a necessidade de treinamento para retificação com relação às alterações.

No que diz respeito a atividades rotineiras de trabalho em altura, a norma preconiza que todo trabalho em altura deve ser precedido de Análise de Risco (item 35.4.5) e que esta pode estar contemplada no respectivo procedimento operacional (item 35.4.5). Estes procedimentos devem conter, no mínimo, conforme o item 35.4.6.1:

- a) as diretrizes e requisitos da tarefa;
  - b) as orientações administrativas;
  - c) o detalhamento da tarefa:
  - d) as medidas de controle dos riscos características à rotina;
  - e) as condições impeditivas;
  - f) os sistemas de proteção coletiva e individual necessários;
  - g) as competências e responsabilidades. (BRASIL, 2012, p. 3)

Tratando-se de atividades não rotineiras, a análise de risco seguida de permissão de trabalho, sendo que ela evidencie as medidas de controle a serem adotadas (item 35.4.7)



## Questão para reflexão

Como vimos nesta seção, algumas normas apontam em seu texto de modo bastante explícito a necessidade de Procedimentos Operacionais Padrão (POPs). Você acha que apenas nestas situações, em que existam indicações por meio de normas regulamentadoras específicas, devemos condicionar a confecção e utilização dos POPs? Em outras situações em que não haja um caráter normatizador oficial para direcionar a formulação destes documentos, eles também são úteis? A sua resposta, certamente, é a de que os POPs, que auxiliam na padronização das mais diversas atividades, destacando as etapas e auxiliando, assim, nas análises de riscos, podem ser aplicados a qualquer que seja a atividade, normatizada oficialmente ou não. Eles podem ajudar (e muito) os responsáveis pela Segurança do Trabalho a gerir os riscos. É muito importante, então, a união entre os gestores, operacionais e de segurança, para que as metas de eficiência e eficácia sejam atendidas junto às de saúde e segurança do trabalho.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Atividades rotineiras são atividades habituais, independentemente da frequência, que fazem parte do processo de trabalho da empresa (BRASIL, 2012).

## Atividades de aprendizagem das seções

1. Considere o fluxograma a seguir para cálculo do tempo médio, em minutos, gasto em uma viagem (ida e volta):



Fonte: elaborada pela autora.

Avaliando os elementos gráficos e o raciocínio lógico do fluxograma apresentado, assinale (V) para verdadeiro e (F) para falso:

- ( ) O losango com a inscrição "Valores são iguais a zero?" indica uma necessidade de uma tomada de decisão.
- ( ) A estrutura onde está escrito "Documento com resultado obtido" trata-se de uma etapa em que um documento é gerado.
- ( ) Se os tempos digitados forem zero, os dois serão somados e divididos por 2.

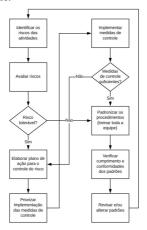
Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- a) F V F.
- b) V F V.
- c) F F F.
- d) V V F.
- e) F V V.

**2.** Imagine que um único funcionário é responsável por determinada tarefa dentro de uma empresa, a qual expõe o funcionário a riscos que ele conhece e sabe como proceder para ter segurança ao longo da realização do processo. Apesar de sempre desenvolver a atividade com maestria, se em um determinado dia ele precisasse se ausentar de forma inesperada, os demais funcionários não conseguiriam executar o trabalho. Isso acarretaria a um prejuízo substancial ao negócio.

Assinale a alternativa que aponta qual é a melhor opção que a empresa tem para não passar por esta situação.

- a) Deixar à disposição o 'Manual de Instrução do Equipamento'. Este por si só já apresenta as informações necessárias para a realização do processo. Cabe aos trabalhadores que estão substituindo o funcionário aprender a executar a tarefa com eficiência e segurança.
- b) Elaborar um 'Procedimento Operacional Padrão', com o intuito de descentralizar o conhecimento, fazendo com que os quesitos tarefa sejam de propriedade da empresa e que qualquer funcionário capacitado consiga executar a tarefa com eficiência e segurança.
- c) Afixar um 'Fluxograma' simplificado do processo ao lado do equipamento. Esse fluxograma mostraria o passo a passo e as possíveis tomadas de decisão para a realização da tarefa. Sem mais informações, já seria suficiente para execução dela.
- d) Parar a produção, uma vez que o funcionário em questão é peça-chave para que o processo possa ser concluído corretamente. Não é indicado substituir o funcionário detentor do conhecimento. O trabalho de passar esta informação não é compensador.
- e) Deixar à disposição o 'Manual de Boas Práticas'. Dessa forma, os trabalhadores poderão desenvolver suas tarefas da melhor maneira possível, pois cabe a eles aprender a executar a tarefa com eficiência e segurança.
- **3.** O fluxograma é a representação gráfica que apresenta a sequência de um trabalho de forma analítica, caracterizando as operações, os responsáveis e/ou unidades organizacionais envolvidos no processo. Analise o fluxograma a seguir sobre a análise de riscos em uma atividade:



Fonte: adaptado de https://slideplayer.com.br/slide/10394353/. Acesso em: 17 mar. 2019.



## Como fazer uma análise de riscos

## Introdução à seção

Seguindo os preceitos da Segurança do Trabalho, todas as atividades laborais precisam ser avaliadas de modo que os possíveis riscos existentes sejam minimizados ou eliminados. Mas, afinal, você lembra o que é risco? Risco é definido por Cicco e Fantazinni (1994) como sendo toda e qualquer possibilidade de que algum elemento ou circunstância existente em um dado processo ou ambiente de trabalho possa causar danos à saúde, seja por meio de acidentes, doenças ou do sofrimento dos trabalhadores, ou ainda por poluição ambiental.

A intenção do reconhecimento dos riscos é facilitar a adoção de medidas preventivas. Ao anteciparmos as causas e consequências de um evento indesejável que pode acometer um trabalhador, podemos descrever com propriedade quais são as melhores ações a serem tomadas a favor da saúde e segurança do trabalho.

Sendo assim, seguindo os preceitos da Segurança do Trabalho, todas as atividades laborais precisam ser avaliadas de modo que os possíveis riscos existentes sejam minimizados ou eliminados. As ferramentas de análise de riscos têm o objetivo de dar subsídio a tomada de decisões, considerando o levantamento do grau e a severidade dos riscos, com o intuito de evitar eventos danosos às pessoas. No entanto, para a aplicação das ferramentas, faz-se necessário um profissional para desenvolver o programa de gestão, o qual deve estar muito bem familiarizado com as atividades a serem avaliadas. Também, é importante saber, às vezes, que precisamos empregar mais de uma ferramenta para efetuar uma boa avaliação.

Que tal aprendermos um pouco sobre as técnicas mais empregadas de reconhecimento e análise de riscos para que, ao aplicá-las, possamos efetivamente verificar quais medidas preventivas são cabíveis às diversas situações que vivenciamos?

#### 2.1 Técnicas de análise de riscos



## Questão para reflexão

O processo de reconhecimento de riscos de um ambiente de trabalho

é uma tarefa de observação cuidadosa que permeia as características das atividades, as condições de trabalho, necessita de entrevistas e pesquisas no ambiente. Seria possível fazer isso sem um método previamente estipulado?

Muitas técnicas são reconhecidas para realizar a análise de riscos. Cada uma delas parte de princípios próprios e são recomendadas para situações específicas. O intuito desta seção é apresentar estas técnicas para você, pois como efetivamente aplicá-las você aprenderá em outra disciplina. A Figura 3.8 elenca as técnicas que veremos nesta seção.

Figura 3.8 | Principais técnicas de análise de riscos



Nota: Análise Preliminar de Risco – APR; Hazop – Harzard Operability: Análise pela Árvore de Causas – AAC; Análise por Árvore de Falhas - AAF; Análise por Árvore de Eventos - AAE; Análise dos Modos de Falhas e Efeitos - Amfe; What if? - E Se ?; Técnica do Incidente Crítico - TIC; Análise pela Matriz das Interações; Inspeção Planejada - IP; Registro e Análise de Ocorrências - RAO.

Fonte: elaborada pela autora.

Vamos conhecer melhor algumas dessas técnicas? Apenas uma ressalva: apresentaremos aspectos relativos a algumas dessas técnicas, mas o intuito aqui ainda não é as aplicar diretamente em situações reais na segurança do trabalho de empresas e indústrias, vamos utilizar esta seção para nos familiarizar com elas.

## a) Análise Preliminar de Risco (APR)

A Análise Preliminar de Risco (APR) é uma técnica de análise de riscos para identificar eventos, causas e consequências, a fim de estabelecer medidas de controle, precavendo o trabalhador de ser exposto. Trata-se de uma metodologia que podemos descrever como sendo indutiva, ou seja, são propostas situações que poderiam acontecer, evidenciando seus potenciais riscos (BARROS, 2013).

O cerne na realização de uma APR é levantar as causas que podem levar à ocorrência dos eventos e as suas respectivas consequências. A partir daí, é realizada uma avaliação qualitativa (não obtemos estimativas numéricas) da frequência de ocorrência do cenário de acidentes, da severidade das consequências e do risco associado. A análise considera tudo o que for perceptível: falhas de componentes, falhas de sistemas, erros operacionais e erros de manutenção.

Podemos resumir que a metodologia de APR compreende a execução das etapas constante na Figura 3.9.

Figura 3.9 | Etapas da APR



Fonte: elaborada pela autora.

Para que possamos realizar a análise, nosso processo de estudo precisa ser subdividido. Cada pequena parte, também chamada de módulo, pode ser analisada separadamente, a fim de ser mais assertiva a análise como um todo. A realização da análise propriamente dita é feita por meio do preenchimento de uma planilha de APR para cada módulo. Um exemplo de planilha que pode ser adotada para a realização da APR é mostrada no Quadro 3.2. Para melhor compreensão, vamos mostrá-lo preenchido com uma análise hipotética.

APR (Análise Preliminar de Riscos)						
Objetivo da análise: Via <u>Fase</u> : deslocamento de <u>Executado por</u> : XXXXXX	casa ao aeroporto			Folha: XXX Data: XXX		
Evento indesejável ou perigoso	Evento indesejável Consequências ou perigoso		Medidas de controle de risco e de emergência			
Atraso na chegada ao aeroporto	Quebra do táxi     Trânsito     congestionado     Sair atrasado	1.1. Falta de tempo para despedidas 1.2. Correria 1.3. Perda do voo		1.1. Escolher táxi de qualidade     1.2. Sair com antecedência     1.3. Levar telefone celular para comunicação de emergência (caso precise)		
2. Esquecer bilhete aéreo	2.1. Falta de planejamento e controle	2.1. Perda do voo		2.1. Fazer lista de verificação 2.2. Colocar bilhete aéreo jun aos documentos pessoais		

Fonte: adaptado de Cardella (1999, p. 136).

No exemplo, podemos ver que o módulo 'deslocamento de casa ao aeroporto' é uma etapa integrante de um processo maior: a 'viagem aérea'. As colunas 'evento indesejável ou perigoso', 'causas', 'consequências' e 'medidas de controle de risco e de emergência' devem ser preenchidas com o intuito de ser possível mitigar qualquer problema ao longo do processo. Se é fácil aplicá-lo em uma situação cotidiana, por que não seria em uma avaliação de gestão em segurança? Talvez, sejam necessárias mais colunas, mas a metodologia é a mesma.

Um exemplo de possível cabeçalho para uma APR aplicado devidamente à Segurança do Trabalho pode ser visto na Figura 3.10, proposto por Santos (2011). O autor salienta que os indicadores mais comumente usados são: atividade, perigo, causa, efeito, categoria de risco, medidas preventivas e corretivas.

Figura 3.10 | Formulário para elaboração da APR aplicado à Segurança do Trabalho

	APR – Análise Preliminar de Riscos							
Local	:	Setor:		Processo:	Processo:			de:
Data:	:	Revisão:			Página:			
Coord	denador:			Equipe Técnica:				
N°	Risco	Causas	Efeitos	Controles	Cat.	Cat.	Grau	Ações
IN	Risco	Causas	Eleitos	Existentes	Prob.	Sev.	Risco	Tomadas
						· ·		

Fonte: Santos (2011, p. 38).

Santos (2011) ainda apresenta quesitos e explicações sobre o correto preenchimento do formulário, conforme pode ser observado de modo resumido a seguir.

- 1ª Coluna Número: número sequencial que identifica o risco.
- 2ª Coluna Risco: riscos identificados no setor, processo ou atividade em análise.
- 3ª Coluna Causas: causas correspondentes a cada um dos riscos identificados.
- 4ª Coluna Efeitos: os possíveis efeitos que possam ser causados ao empregado, instalações, comunidade e/ou ao meio ambiente.
- 5ª Coluna Controles Existentes: devem ser apontados os controles existentes para a prevenção dos respectivos riscos ou minimização dos efeitos associados, tais como: equipamentos, procedimentos ou sistemas de segurança.
- 6ª Coluna Categoria de Probabilidade (Frequência): deverá ser anotado o índice qualitativo representativo da probabilidade de ocorrer o evento correspondente, considerando os controles existentes praticados.
- 7ª Coluna Categoria de Severidade: deverá ser anotado o índice correspondente à categoria de severidade.
- 8ª Coluna Grau de Risco: nível de risco, resultante da combinação das categorias de probabilidade e de severidade, de acordo com o critério estabelecido na Matriz Geral de Tolerabilidade de Riscos.

De acordo com Amorim (2010), os elementos que fazem parte do desenvolvimento da APR são:

- 1. Equipamentos perigosos (sistemas de alta pressão, de armazenamento de energia, máquinas e equipamentos).
- 2. Materiais perigosos (combustíveis, substâncias químicas altamente reativas e substâncias tóxicas).
- 3. Fatores externos (vibração, descargas eletrostáticas, temperaturas extremas e umidade).
- 4. Procedimentos (operação, manutenção, teste, parada, comissionamento e emergência).
- 5. Layout da instalação (disposição dos equipamentos de controle e de proteção contra acidentes).

- 6. Elementos de apoio à instalação (armazenamento, treinamento).
- 7. Equipamentos/Sistemas de segurança (sistemas de atenuação e redundância, extintores de incêndio e EPIs).
- 8. Erros humanos (erros operacionais ou de manutenção).

Portanto, por meio da APR, conseguimos identificar quais eventos indesejáveis demandam maior prioridade quanto às propostas de medidas para redução dos riscos. Para essa priorização, o grau de risco é determinado por uma matriz de risco, em que os cenários de acidente podem ser classificados em categorias de frequência e de severidade. As categorias de frequências fornecerão uma indicação qualitativa da frequência esperada de ocorrência para cada cenário identificado. A avaliação desta frequência só poderá ser determinada por meio da experiência dos profissionais do grupo ou por um banco de dados de acidentes (preferencialmente próprio, e quando não for possível, o de outras empresas similares).

O Quadro 3.3 mostra as categorias de frequências em uso atualmente para a realização de uma APR.

Quadro 3.3 | Categorias de frequências de ocorrência dos cenários

Categoria	Denominação	Faixa de frequência anual	Descrição	
A	Extremamente remota	f < 10 <sup>-4</sup>	Possível, mas improvável de ocorrer durante a vida útil do processo/instalação	
В	Remota	$10^{-4} < f < 10^{-3}$	Não se espera que ocorra durante a vic útil do processo/instalação	
С	Improvável	$10^{-3} < f < 10^{-2}$	Pouco provável que ocorra durante a vida útil do processo/instalação	
D	Provável	$10^{-2} < f < 10^{-1}$	Esperado ocorrer até uma vez durante a vida útil do processo/instalação	
Е	Frequente	f > 10 <sup>-1</sup>	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil do processo/instalação	

Fonte: adaptado de Cardella (1999, p. 112).

A segunda classificação dos cenários de acidente é quanto à severidade. E quais são as categorias de severidade em uso atualmente para a realização de APR? Vamos ver no Quadro 3.4.

Quadro 3.4 | Categorias de severidade de ocorrência dos cenários

Categoria	Denominação	Faixa de frequência anual
Ι	Desprezível	- Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente Não ocorrem lesões/mortes de funcionários, de terceiros (não funcionários) e/ou pessoas (indústrias e comunidade); o máximo que pode ocorrer são casos de primeiros socorros ou tratamento médico menor.
II	Marginal	<ul> <li>Danos leves aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente (os danos materiais são controláveis e/ou de baixo custo de reparo).</li> <li>Lesões leves em empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade.</li> </ul>
III	Crítica	<ul> <li>Danos severos aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente.</li> <li>Lesões de gravidade moderada em empregados, prestadores de serviço ou membros da comunidade (probabilidade remota de morte).</li> <li>Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofes.</li> </ul>
IV	Catastrófica	Danos irreparáveis aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente (reparação lenta ou impossível).     Provoca mortes ou lesões graves em várias pessoas (empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade).

Fonte: adaptado de Cardella (1999, p. 115).

A categorização dos riscos envolvidos em um processo ou atividade por meio da APR é, geralmente, feita por meio de uma matriz (Figura 3.11), gerada pelos profissionais que tenham experiência na empresa e na atividade, de preferência orientados pelos técnicos que estão aplicando a análise. Quanto maior o conhecimento dos envolvidos na categorização dos riscos/ eventos, mais precisa e menos subjetiva a resposta da análise.

Figura 3.11 | Matriz para APR

		Frequência					
		А	В	С	D	Е	
<u>a</u>	IV	2	3	4	5	5	
eridade	Ш	1	2	3	4	5	
>	Ш	1	1	2	3	4	
Se	I	1	1	1	2	3	

Nota: I, II, III, IV = Severidade (desprezível, marginal, crítica e catastrófica, respectivamente); A, B, C, D, E = Frequência (extremamente remota, remota, improvável, provável e frequente, respectivamente); 1, 2, 3, 4, 5 = Grau do risco (desprezível, menor, moderado sério e crítico, respectivamente).

Fonte: adaptada de Cardella (1999, p. 120).

A APR é uma técnica que compila as causas de ocorrência de cada um dos eventos e as suas respectivas consequências, possibilitando obter uma avaliação qualitativa da severidade das consequências e frequência de

ocorrência do cenário de acidente e do risco associado na matriz de riscos. Como o próprio nome diz, é uma análise preliminar, ou seja, inicial. É bastante útil em razão da praticidade de análise e tem sido exigida em várias normas regulamentadoras, por exemplo: NR-10 - Eletricidade; NR-12 - Máquinas e Equipamentos; NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, especificamente aos andaimes; entre outras.

#### b) Hazop

O termo Hazop (do inglês, Harzard Operability - "Operabilidade do Perigo") é uma técnica de identificação de perigos nas operações, sobretudo industriais, com o intuito de detectar desvios de variáveis de processo em relação a parâmetros tidos como normais. A técnica analisa os processos identificando se estes podem apresentar anomalias em relação ao que é considerado seu "padrão". O estado normal de um processo, geralmente, é caracterizado por algumas variáveis, tais como: vazão ou fluxo, pressão, temperatura, nível, viscosidade, componentes, entre outros. Um desvio seria uma possível diferença entre o valor normal de operação e o de uma variável em dado instante (BARROS, 2013).

Para a detectar os desvios mencionados, a técnica *Hazop* utiliza uma série de "palavras-guia" aplicadas às variáveis de processo. Se você está curioso para saber quais são as palavras-guias que são comumente utilizadas para a aplicação desta técnica, veja o Quadro 3.5.

Quadro 3.5 | Palavras-guias comumente utilizadas pela técnica Hazop

Palavras-guia	Desvios considerados		
Não ou Nenhum	Negação do propósito do projeto		
Menos ou Menor	Decréscimo quantitativo		
Mais ou Maior	Acréscimo quantitativo		
Também ou bem como	Acréscimo qualitativo		
Parte de	Decréscimo qualitativo		
Reverso	Oposição lógica do propósito do projeto		
Outro que ou Senão	Substituição completa no projeto		

Fonte: adaptado de Barros (2013, p. 86).

Observe, no Quadro 3.6, a correlação entre as possíveis variáveis e as palavras-guias para a técnica Hazop.

Quadro 3.6 | Relação de parâmetros e palavras-guias, destacando seu significado quando utilizados na técnica *Hazop* 

Paramêtro	Palavra-guia	Significado do desvio		
	Nenhum	Inexistência de fluxo		
	Menor	Fluxo abaixo do normal		
Vazão ou fluxo	Mais	Fluxo acima do normal		
	Reverso	Fluxo reverso ao normal		
	Também	Fluxo de mais de um componente (contaminação)		
D	Menos	Pressão menor que o normal		
Pressão	Mais	Pressão maior que o normal		
T	Menos	Temperatura menor que a normal		
Temperatura	Mais	Temperatura maior que a normal		
Nível	Menos	Nível abaixo do normal		
Nivei	Mais	Nível acima do normal		
Viscosidade	Menos	Viscosidade abaixo do normal		
Viscosidade	Mais	Viscosidade acima do normal		
	Nenhum	Nenhuma reação		
	Menor	Reação incompleta		
Reação	Mais	Reação descontrolada		
	Reverso	Reação reversa		
	Também	Reação secundária		

Fonte: adaptado de Barros (2013, p. 85-86).

A aplicação do método *Hazop* é indicado durante a implantação de novos processos, por exemplo, na fase de projeto ou de modificações de processos já existentes, ainda melhor se for antes da fase de detalhamento e construção do próprio projeto. Isso pode ajudar, evitando que modificações tenham que ser feitas depois de instalados os equipamentos. Além disso, a fim de evitar que algum detalhe possa ser deixado de lado no momento da aplicação da técnica, é recomendado que, de maneira sistemáticas, a série de palavrasguias seja relacionada a cada variável.

O formulário *Hazop* (Quadro 3.7) é composto por campos para o registro dos desvios, causas, consequências, medidas de controle de risco e de emergência.

Quadro 3.7 | Formulário para aplicação da técnica Hazop

HAZOP Identificação de Perigos e Operabilidade					
	Objetivo da análise: sistema de aquecimento da carga para uma torre de destilação de petróleo			Órgão:	Folha:
Executado por	:			Número:	Data:
Variável Palavra-guia	Desvio	Causas	Consequ	ıências	Medidas de controle e de emergência
1. Vazão 1.1. Nenhum	Ausência de fluxo	Bloqueio indevido	Superaquecimento com possibilidade de rompimento dos tubos do forno		a) Instalar alarme de vazão baixa. b) Elaborar procedimento operacional para verificação. c) Instalar sistema para corte de combustível por ocorrência de vazão baixa nos tubos do forno.
1. Vazão 1.2. Mais	Vazão maior	Abertura in devida da válvula de controle	Possibilidade de desarme da bomba da carga por corrente elevada no motor, acarretando ausência de fluxo nos tubos do forno com possibilidade de coqueamento e/ou rompimento.		-

Fonte: adaptado de Cardella (1999, p. 140).

Em suma, o Hazop é uma técnica que atribui o conceito desvios de variáveis operacionais de processos utilizando palavras-guia para pontuá-los quanto à necessidade de correção e controle.

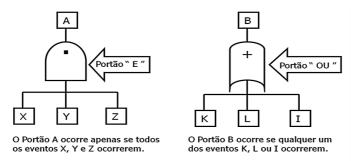
## c) Análise por Árvore de Falhas

A Análise por Árvore de Falhas (AAF) é uma técnica em que podemos identificar perigos e analisar riscos a partir de um evento-topo escolhido, que não aconteceu necessariamente, estabelecendo as combinações de falhas e condições que poderiam causar a ocorrência dele (BARROS, 2013). Esse tipo de abordagem também é conhecida como 'Top-down' (do inglês, de cima para baixo). É, portanto, uma técnica dedutiva, em que buscamos responder 'por que aconteceu?'.

O evento-topo, evento indesejado ou hipótese acidental é selecionado por qualquer técnica de identificação de perigos (APR, Hazop ou What if?). A partir daí, a análise avalia cenários hipotéticos de causas de acidentes, que podem ser falhas humanas, de equipamentos ou de organização, as quais deverão ser comprovadas ao longo da análise, partindo de acidente ou evento perigoso e retornando até alcançar as causas raízes comprovadas.

Após a definição do evento-topo, a construção da árvore de falhas se dá por meio das respostas a três perguntas, fundamentais para a identificação dos eventos intermediários e básicos e de suas relações lógicas: primeiro, quais falhas podem ocorrer? Em seguida, como essas falhas podem ocorrer? Por fim, quais são as causas dessas falhas? Ao responder a essas questões, utilizando simbologias adequadas, podemos interpor as relações entre eventos e causas. Os principais condicionantes e símbolos pode ser observados na Figura 3.12.

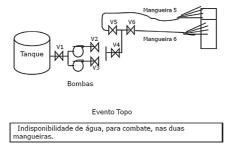
Figura 3.12 | Exemplos de utilização da AAF



Fonte: Romanini (2015, p. 154).

Vamos ver um exemplo de aplicação dessa técnica! Partiremos de um evento-topo 'indisponibilidade de água nas duas mangueiras para combate a incêndio.' O sistema de combate ao incêndio pode ser visto na Figura 3.13.

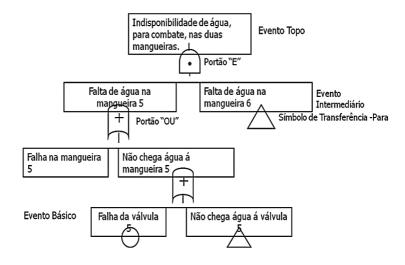
Figura 3.13 | Sistema de combate a incêndio



Fonte: Romanini (2015, p. 155).

Um exemplo de construção da árvore de falhas para essa situação está apresentado na Figura 3.14.

Figura 3.14 | Exemplo de construção da árvore de falhas



Fonte: Romanini (2015, p. 155).



#### Questão para reflexão

Em um canteiro de obras, um trabalhador dirige um caminhão transportando material. Devido a algumas modificações de layout, ele utiliza um itinerário não habitual, passando por uma rampa muito inclinada. Quando ele deseja parar, pisa nos freios, que não respondem. Para piorar, imagine que o caminhão estava sobrecarregado. Resultado: o caminhão bate em um barranco, e o trabalhador fere a cabeça. Você consegue descrever qual é o evento-topo? E quais são as falhas? Elas se combinam ou se reforçam? Pense quais são as medidas que você, como gestor de Segurança do Trabalho, adotaria para que um acidente como este não voltasse a acontecer.

## d) What if ...?

What if...? (em português, 'E se...?') é uma técnica de análise de riscos e identificação de perigos utilizando questionamento aberto, um verdadeiro brainstorming, para se ter uma visão ampla e profunda dos possíveis cenários acidentais. Na aplicação dessa técnica, temos a possibilidade de contar com especialistas das mais diversas áreas para contribuir no processo de investigação, aumentando a assertividade de sua aplicação. A pergunta "E se" permite criar uma sequência de perguntas e respostas que acabam por explicar os acidentes (BARROS, 2013).



#### Para saber mais

*Brainstorming* é uma expressão inglesa que significa "tempestade de ideias". Trata-se de uma ferramenta muito utilizada nas corporações para fomentar estratégias de criação e inovação.

O método é recomendado como um primeiro passo para a identificação de riscos gerais, podendo ser, portanto, um procedimento preliminar para a realização de um estudo de análise de riscos mais detalhado.

Dentre as etapas para a aplicação da técnica, temos:

- a) Formação de um grupo de trabalho: sempre com um coordenador e, preferencialmente, com um gestor de Segurança do Trabalho e uma pessoa com amplo conhecimento a respeito do setor/atividade que será analisada.
- b) Realizar um planejamento prévio das atividades a serem desenvolvidas: normalmente, feito pelo coordenador do grupo, deve-se levantar os documentos e as informações necessários e delinear a sequência dos trabalhos a ser seguida na aplicação da técnica. Dentre os documentos citados, destacam-se: um memorial descritivo das instalações; layouts; fluxogramas de processo; especificações de equipamentos e parâmetros do processo; procedimentos operacionais, de segurança e manutenção; e relatórios de incidentes ocorridos, no caso de unidades já existentes em operação.
- c) Reunião organizacional: esta primeira reunião deve tratar da metodologia de trabalho a ser seguida, discutindo e definindo com o grupo os seguintes aspectos: forma de análise a ser seguida na aplicação da técnica; os objetivos a serem alcançados; e a agenda de reuniões.
- **d) Reunião para formulação de questões**: os participantes do grupo devem formular questões a serem respondidas no processo.

OBS.: não devemos responder às questões neste ponto, a fim de que não sejam inibida a geração de outras questões, no entanto, mesmo não havendo perguntas indevidas, deve-se ter a cautela para que não se fuja do objetivo da análise a ser realizada.

e) Reuniões de respostas às questões: após a reunião de formulação de questões, individualmente, os membros do grupo deverão desenvolver as respostas, de forma escritas. Estas devem ser encaminhadas ao coordenador.

Durante as reuniões de respostas às questões (que eventualmente pode ser mais do que uma), os membros do grupo de trabalho revisarão e discutirão as respostas oferecidas a cada questão.

f) Relatório de Revisão dos Riscos: o objetivo aqui é documentar os riscos identificados na revisão realizada com a aplicação da técnica, bem como as ações recomendadas para minimizá-los e controlá-los. Podem, ainda, ser colocadas as sugestões de prazos e responsáveis pela implementação das recomendações feitas.

Resumindo, o método da pergunta "E se...?" traz resultados rápidos e a utilização desta ferramenta quando parte do dia a dia da empresa, podendo funcionar como forma de primeira abordagem aos problemas acidentários.

#### e) Técnica do Incidente Crítico

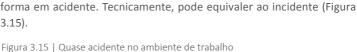
A técnica do incidente crítico é uma técnica de identificação de perigos que analisa os quase-acidentes ocorridos em um setor ou no decorrer de realização de uma atividade (BARROS, 2013). São identificados também incidentes ou acidentes de pequena gravidade, os quais tenham sido relatados.



#### Para saber mais

Acidente: uma ocorrência anormal que contém evento danoso, gerando perdas e danos que, ainda que desprezíveis, eventualmente ocorrem. Incidente: é a ocorrência anormal que contém evento perigoso ou indesejável, mas não evolui para efeito danoso. Fatores aleatórios ou

Quase acidente: é um evento real ou virtual que por pouco não se transforma em acidente. Tecnicamente, pode equivaler ao incidente (Figura





sistemas de controle impedem esta seguência.

Fonte: http://mrsafety.com.br/wp-content/uploads/2017/11/post-2a.png. Acesso em: 11 mar. 2019.

O método para análise de riscos pela técnica do incidente crítico consiste em entrevistar pessoas para obter informações sobre situações que quase produziram acidentes ou de manifestações de fatores do risco, como comportamentos e atitudes (BARROS, 2013).

#### f) Registro e Análise de Ocorrências

O Registro e a Análise de Ocorrências (RAO) são, geralmente, apresentados em um Relatório de Análise de Ocorrências. São ferramentas de identificação de perigos e avaliação de riscos, em que o fato (ou fatos) da ocorrência tem características de anormalidade.

A eficácia do sistema RAO depende da integração que este tem com os demais instrumentos do Sistema de Gestão de Riscos. Em contrapartida, é imprescindível que os instrumentos do sistema de gestão sejam reavaliados em função das ocorrências.

O método do RAO implica a análise dos registros, no entanto é mais prático registrar a maior parte deles e selecionar alguns para análise. Diversos critérios podem definir quais ocorrências requerem análise maior, sendo que os parâmetros mais comuns neste sentido são os riscos, os danos e as perdas. De modo geral, quando muitos registros são de ocorrências semelhantes, há indícios de que demandam atenção especial.

O método, portanto, é dedutivo. Devemos partir de um evento-topo (a ocorrência) e procura-se identificar as causas. Para isso, o processo tem três etapas: 1. Coleta de informações (visitando o local da ocorrência, documentando em filmes e fotos, entrevistando pessoas e consultando dados técnicos); 2. Análise da ocorrência (com base nos dados coletados); e 3. Conclusões e recomendações (indicação de medidas de controle de risco).



#### Para saber mais

A grande quantidade de incidentes ou quase acidentes nas empresas pode e deve ser investigada pelo RAO, que, por se tratar de método rápido e econômico, permite perceber alguma anomalia ou desvio nos processos de trabalho.

Em síntese, o RAO permite criarmos uma espécie de banco de dados das anomalias existentes em uma empresa. Internaliza na empresa a cultura do registro e informação, o que dará maior visibilidade aos riscos acidentários.



#### Questão para reflexão

Não existe um método ótimo para se identificar riscos. Na prática, a melhor estratégia quase sempre será combinar os vários métodos existentes, a fim de obter máximo de informações possível sobre riscos.

## Atividades de aprendizagem da seção

Fonte: adaptado de Barros (2013, p. 83).

1. Considerando o que vimos a respeito da APR, analise as ocorrências a seguir, as quais estão relacionadas a desastres naturais passíveis de ocorrência no globo terrestre. Adote as taxas de frequência e severidade apresentadas no Quadro 3.8.

Quadro 3.8 | Incidência de desastres naturais no globo terrestre

Evento	Frequência	Severidade
Ciclone nos EUA	$10^{-2} < f < 10^{-1}$	IV
Tsunami no Brasil	f < 10 <sup>-4</sup>	IV
Vulcões na Itália	$10^{-2} < f < 10^{-1}$	II
Meteoro na Argentina	$10^{-3} < f < 10^{-2}$	I

a) Os EUA têm ciclones com risco catastrófico. ( ) Certo. ( ) Errado. Justifique: \_\_\_\_\_ b) O Brasil terá tsunamis de frequência extremamente remota. ( ) Certo. ( ) Errado. Justifique: \_\_\_\_\_ c) A severidade dos vulcões na Itália é provável. ( ) Certo. ( ) Errado. Justifique: \_ d) O meteoro que cair na Argentina tem risco improvável. ( ) Certo. ( ) Errado. Justifique: \_\_\_

2. Segundo Cardella (1999, p. 108), "a análise de riscos também pode ser chamada de análise de perigo. Os dois termos podem ser utilizados". Você concorda com isso? Discorra sobre este assunto.

# Fique ligado!

Nesta unidade, você aprendeu o que são procedimentos padrões, ferramentas muito importantes que auxiliam significativamente a gestão da saúde e segurança do trabalho, nos mais diversificados ramos de atividade. Compreendemos que, quando apresentam tarefas muito complexas, temos que trazer o contexto em uma linguagem de fácil apreciação, por exemplo, por meio de um fluxograma.

#### Para concluir o estudo da unidade

Considerando sua formação profissional, os conceitos apresentados nesta unidade farão parte do seu dia a dia, de modo a auxiliá-lo na gestão da saúde e segurança do trabalho na empresa em que atuar. Caso seja um empreendedor nesta área, você poderá aplicar estes conceitos e mudar a realidade das empresas que o contratarão.

Como sugestão, para ampliar ainda mais seus conhecimentos, leia as NRs citadas, a fim de que você conheça seus detalhes e esteja preparado para sua correta aplicação.

## Atividades de aprendizagem da unidade

- **1.** O uso adequado de um Procedimento Operacional Padrão (POP) pode resultar em resultados finais excelentes ou péssimos. Nesse sentido, assinale (V) para afirmativa verdadeira e (F) para falsa.
- ( ) Um POP descreve o processo de forma detalhada, apresentando sua sequência de etapas e processos.
- ( ) Os materiais envolvidos devem estar descritos, de modo a acompanhar a sequência dos procedimentos.
- ( ) Um POP bem elaborado, como as responsabilidades são compartilhadas, não designa seus operadores.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência CORRETA.

- a) F V F.
- b) F V V.
- c) V F V.
- d) V V V.
- e) V V F.

**2.** What if...? (em português, 'E se...?') é uma técnica de análise de riscos e identificação de perigos. Para o método, é recomendado como um primeiro passo a identificação de riscos gerais, podendo ser, portanto, um procedimento preliminar para a realização de um estudo de análise de riscos mais detalhado.

Considerando o contexto, avalie as afirmativas:

- I. Formação de um grupo de trabalho sempre com um coordenador e, preferencialmente, com um gestor de Segurança do Trabalho e uma pessoa com amplo conhecimento a respeito do setor/atividade que será analisada.
- II. Realizar um planejamento prévio das atividades a serem desenvolvidas, normalmente feito pelo coordenador do grupo, deve-se levantar os documentos e as informações necessários e delinear a sequência dos trabalhos a ser seguida na aplicação da técnica.
- III. Reuniões de respostas às questões: após a reunião de formulação de questões, individualmente, os membros do grupo deverão desenvolver as respostas, de forma escrita. Estas devem ser encaminhadas ao coordenador.
- IV. Relatório de Revisão dos Riscos: o objetivo aqui é documentar os riscos identificados na revisão realizada com a aplicação da técnica, bem como as ações recomendadas para a minimizar e controlar deles.

É correto o que se afirma em:

- a) I, apenas.
- b) II e III, apenas.
- c) I, II, III, apenas
- d) II, III e IV, apenas.
- e) I, II, III e IV.
- **3.** Dentre as diversas técnicas de análise de riscos existentes, algumas trabalham com planilhas de registros, para facilitar a documentação das observações/conotações, bem como estruturar formalmente a análise. Em uma determinada técnica, são expressos, na planilha, os dados qualitativos das avaliações de riscos que são gerados por meio da expressão matemática frequência x severidade.

Assinale a alternativa que apresenta esta técnica de análise de risco:

- a) APR.
- b) What if ...?
- c) Técnica do incidente crítico.
- d) Hazop.
- e) Árvore de falhas.

**4.** Um trabalhador responsável por uma caldeira chega atrasado ao serviço por conta de um incidente de trânsito. Ninguém na produção poderia substitui-lo, pois ele era o único que sabia o procedimento. Com a pressa de fazer todas as verificações e dar partida ao processo produtivo, ele acaba por negligenciar alguns passos de verificação que precisam ser feitos. Um deles é a abertura de uma válvula de escape, a qual é acionada quando a pressão passa do limite superior suportado pela estrutura da caldeira. Neste dia, algum tempo depois de liberar o início do processo, o alarme de aumento de pressão não soa, mesmo com isso acontecendo, por motivo desconhecido. O resultado é um acidente em grandes proporções: uma explosão que deixa 12 pessoas feridas, além de prejuízos financeiros significativos.

Assinale a alternativa correta considerando a técnica de análise da Árvore de Falhas.

- a) O evento-topo desta situação é o incidente de trânsito, o qual desencadeou todos os demais eventos ocorridos.
- b) Dentre as medidas, o gestor de Segurança do Trabalho poderia, a partir deste acidente, repreender o funcionário pelo atraso.
- c) Dentre as falhas, a falta de procedimento operacional padrão documentado e descentralizado é muito significativo.
- d) As falhas, neste caso, se combinam para que o resultado fosse o relatado. Se o incidente de trânsito não tivesse acontecido, tudo estaria bem.
- e) A não abertura da válvula de escape, acionada quando a pressão interna aumenta na caldeira, foi a única razão de ter ocorrido o acidente.
- **5.** A Análise Preliminar de Risco (APR) é uma técnica de análise de riscos para identificar eventos, causas e consequências, a fim de estabelecer medidas de controle, precavendo o trabalhador de ser exposto.

Avalie as afirmativas em relação aos elementos que fazem parte do desenvolvimento da APR:

- I. Fatores externos (vibração, descargas eletrostáticas, temperaturas extremas e umidade).
- II. Equipamentos/Sistemas de segurança (sistemas de atenuação e redundância, extintores de incêndio e EPIs).
- III. Procedimentos (operação, manutenção, teste, parada, comissionamento e emergência).
- IV. Elaborar um 'Procedimento Operacional Padrão', com o intuito de descentralizar o conhecimento, fazendo com que os quesitos tarefa sejam de propriedade da empresa.

Em relação aos elementos que fazem parte da APR, é correto o que se afirma em:

- a) II, apenas.
- b) I e II, apenas.

- c) III e IV, apenas.
- d) I, II e III, apenas.
- e) II, III e IV, apenas.

ABDALA, R. V. Ergonomia, saúde e segurança do trabalho. Santo André, SP: UNISA, 2012.

AMORIM, E. L. C. Apostila de ferramentas de análise de risco. Maceió, AL: UNIFAL, 2010. Disponível em: https://sites.google.com/site/elcaufal/disciplinas/programacao-estruturada. Acesso em: 29 fev. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Guia de implementação pão tipo francês: diretrizes para avaliação da qualidade e classificação. Rio de Janeiro: ABNT; Sebrae, 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR 10** - Segurança em instalações e serviços em eletricidade. 1978a. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trag balho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default. Acesso em: 19 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. 1978b. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trag balho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default. Acesso em: 19 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 13 - Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações. 1978c. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default. Acesso em: 19 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. 1978d. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/segurancal-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default. Acesso em: 19 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR 32** - Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde. 2005. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trau balho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default. Acesso em: 19 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 35 - Trabalho em altura. 2012. Disponível em: https://enit. trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default. Acesso em: 19 fev. 2019.

BARROS, S. S. Análise de riscos. Curitiba, PR: Instituto Federal do Paraná, 2013.

CARDELLA, B. Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística. São Paulo: Atlas, 1999.

CICCO, F. M. G. A. F.; FANTAZINNI, M. L. **Tópicos especiais de gerência de riscos**. São Paulo: ITSEMAP do Brasil, 1994.

COLENGUI, V. M. **O&M e Qualidade Total:** uma integração perfeita. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

DUPONT. Dupont de Nemours and Company - DuPont do Brasil. Manual do participante

- ARP - Análise de Riscos de Processo. Brasília, DF: BRF, 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES. **Manual de Padronização**. Brasília, DF: EBSERH – Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, 2014. Disponível em: http://www2. ebserh.gov.br/documents/147715/0/manualpadronizacaopops/356c2f1c-27d8-419d-9ddb-49b42607eb8b. Acesso em: 14 fev. 2019.

HOSPITAL GOVERNADOR ISRAEL PINHEIRO. HGIP. **Instruções de segurança na operação de caldeira**. 2013. Disponível em: http://www.ipsemg.mg.gov.br/ipsemg/ecp/files.do?evento=e download&urlArqPlc=intranet\_global\_caldeira\_201312.pdf. Acesso em: 6 mar. 2019.

ROMANINI, A. Risco, levantamento de risco ambiental, técnicas de análise, medição: Avaliação, controle e Limites de tolerância. In: BALAN, C. R. **Gestão em segurança do trabalho e técnicas de medição**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional, 2015.

SANTOS, R. V. Análise preliminar de riscos em um setor da indústria química. 2011. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2011. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8720/1/PG\_ENGSEG\_I\_2011\_02.pdf. Acesso em: 15 abr. 2019.

SELLA, B. C. Comparativo entre as técnicas de análise de riscos APR e HAZOP. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Departamento de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: http://reposis torio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3521/1/CT\_ CEEST\_XXVIII\_2014\_06.pdf. Acesso em: 17 mar. 2019.

# **Unidade 4**

# Técnicas de medição, avaliação, limites de tolerância e medidas de controle de riscos ocupacionais

# Objetivos de aprendizagem

O objetivo desta unidade é conhecer e aplicar conceitos relacionados às principais técnicas de medição, avaliação e limites de tolerância (quando cabível) de agentes ambientais que podem configurar risco aos trabalhadores, considerando a saúde e a segurança.

# Seção 1 | Avaliação de calor

Nesta seção, apresentaremos a técnica de medição e avaliação do risco físico calor. Compreenderemos como calcular ou obter os parâmetros ambientais, a fim de compará-los aos limites de tolerância quanto à exposição ocupacional a esse agente, considerando o que é estipulado pela Norma Regulamentadora 15 – Insalubridade. Discutiremos, ainda, quais são as medidas de controle das quais você, futuro profissional da área de Segurança do Trabalho, poderá se apropriar para minimizar consequências adversas aos trabalhadores.

# Seção 2 | Avaliação do ruído no ambiente de trabalho

Na Seção 2, apresentaremos aspectos práticos quanto à medição, à avaliação, aos limites de tolerância e às medidas de controle à exposição a elevados níveis de pressão sonora (ruído). Aprenderemos sobre os principais equipamentos de medição (decibelímetro e dosímetro), quando cada um pode ser utilizado e como trabalhar os dados obtidos nas avaliações. Por fim, com os dados nas mãos, como verificar quando e como podemos intervir em situações que, possivelmente, tragam problemas à saúde e segurança dos trabalhadores.

# Seção 3 | Avaliação do iluminamento no ambiente de trabalho

Nesta terceira seção, aprenderemos sobre o agente ergonômico iluminação. Vamos conhecer os tipos de iluminação, perceber o efeito da iluminação inadequada na atividade do trabalhador e as normas cabíveis para sua avaliação. Além disso, saberemos mais sobre o instrumento utilizado para fazer a medição do iluminamento e quais são as técnicas corretas para isso. Também, como realizar esta avaliação de acordo com o que estabelece as normas aplicáveis.

#### Introdução à unidade

Apenas relembrando, segundo a Norma Regulamentadora 9 (NR-9), riscos ambientais são "agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador" (BRASIL, 1978a, p. 1). Mesmo não constando na norma, os riscos ergonômicos e mecânicos (de acidente) também precisam figurar dentre a nossa preocupação, já que seremos os gestores da saúde e segurança do trabalho em uma dada empresa.

Nesta última unidade do livro da disciplina de Gestão em Segurança do Trabalho e Técnicas de Medição, teremos um direcionamento bastante prático. Veremos os aspectos relativos aos equipamentos que precisamos para fazer a correta avaliação das condições de trabalho. Conhecer as técnicas de medição para poder condicionar se uma atividade é insalubre (conforme prevê a NR-15 e seus anexos) ou não está de acordo com o recomendado por outras normas (como a NR-17 e NBR ISSO/CIE 8995-1) e é imprescindível para a realização do nosso papel profissional de maneira assertiva.

Imagine que você, como futuro gestor da Segurança do Trabalho de uma empresa, precisa responder ao questionamento sobre uma tarefa executada por um funcionário. Como saber se a situação é insalubre? Como fazer as medições dos agentes e a avaliação para saber se é um risco significativo? Se for e estiver acima dos conhecidos "limites de tolerância", como você deve proceder, ou seja, quais são as medidas de controle que você deve adotar?

Esta unidade te colocará frente a frente aos equipamentos utilizados nas práticas de mensuração de alguns riscos ocupacionais, a fim de demonstrar o que efetivamente você deve fazer quando se deparar com essas situações.

Animado para começarmos? Então, bons estudos!

# Avaliação de calor no ambiente de trabalho

# Introdução à seção

Nas avaliações de riscos físicos ambientais, o calor pode se apresentar como um fator relevante em ambientes de trabalho, como siderúrgicas, fundições (Figura 4.1), indústrias têxteis, entre outros (SALIBA, 2011).



Figura 4.1 | Exemplo de atividade que leva à exposição de um trabalhador ao calor

Fonte: https://instrumentacaoecontrole.com.br/wp-content/uploads/2018/09/steel-mill-616526\_960\_720.jpg. Acesso em: 6 mar. 2019.

A exposição não controlada a ambientes onde a temperatura é muito alta provoca efeitos adversos à saúde humana, como intermação, desidratação, cãibras, perda eletrolítica, tontura e desfalecimento, ou induz a erros de perceptação e raciocínio, o que pode desencadear acidentes (BREVIGLIERO et al., 2012).

Sendo assim, é importante que você, futuro profissional que atuará na Segurança do Trabalho, saiba como são realizadas as avaliações ambientais, quais limites de tolerância estão estipulados nas normas e na legislação vigente a este respeito e como proceder para ter controle do agente no ambiente de trabalho.

Vamos conhecer este processo mais a fundo!

#### 1.1 Avaliação de calor

Para realizar uma correta avaliação do calor no ambiente de trabalho, precisamos sempre considerar os parâmetros que influenciam na sobrecarga térmica: temperatura, umidade relativa e velocidade do ar, calor radiante e tipo de atividade exercida pelo trabalhador. É importante perceber que os quatro primeiros fatores mencionados podem ser aferidos com o uso de equipamentos específicos, uma vez que são características do ambiente. Já para a determinação do calor produzido para cada tipo de atividade temos uma situação mais complicada (na prática, conseguimos estimá-la com o auxílio de tabelas e gráficos) (BREVIGLIERO *et al.*, 2012).



#### Para saber mais

É interessante você saber como as trocas térmicas ocorrem no ambiente. No Quadro 4.1, podemos ver como cada troca térmica se correlaciona com as variáveis do meio ambiente e com a tarefa a ser executada.

Quadro 4.1 | Trocas térmicas e as variáveis do ambiente

Troca / Parâmetro	Convecção	Radiação	Evaporação	Metabolismo (*)
Temperatura do ar	X	-	X	-
Velocidade do ar	X	-	X	-
Carga radiante	-	X	-	-
Umidade relativa do ar	-	-	X	-

Nota: X – interfere; – não interfere; (\*) se relaciona diretamente com a atividade física da tarefa.

Fonte: Sesi (2007, p. 36).

#### 1.2 Limites de tolerância

Conforme o indicado pelo Anexo 3, da Norma Regulamentadora 15, para avaliar a exposição ao calor e verificar se ele está acima dos limites de tolerância preditos, devemos avaliar o ambiente por meio do Índice de Bulbo Úmido – Termômetro de Globo (IBUTG). O equipamento para fazer as medições é instalado no local onde o trabalhador permanece a uma altura coincidente com a região do corpo que será mais atingida. A partir daí, por meio da atribuição de alguns parâmetros obtidos no ambiente de trabalho e equações matemáticas (Quadro 4.2), podemos encontrar o índice de sobrecarga térmica. Cabe salientar que a equação para determinar o IBUTG difere em função da incidência ou não de carga solar no momento da mediação (BELTRAMI; STUMM, 2013).

Quadro 4.2 | Equações para determinação do IBUTG

Ambientes internos ou externos sem carga solar	IBUTG = 0.7tbn + 0.3tg
Ambientes externos com carga solar	IBUTG = 0,7tbn +0,1tbs + 0,2tg

Nota: tbn = temperatura de bulbo úmido natural; tbs = temperatura de bulbo seco; tg = temperatura de globo
Fonte: adaptado de Brasil (1978b).

Para o cálculo do IBUTG, utilizam-se dados fornecidos por medidor de estresse térmico, o Termômetro de Globo, o qual contém um sensor de bulbo úmido natural (tbn), um sensor de bulbo seco (tbs) e o termômetro de globo (tg). Segundo Sesi (2007), as características de cada um deles são:

• Sensor de bulbo úmido natural (Figura 4.2 – Seta - A): sensor no qual o bulbo é envolto por um pavio branco de tecido de algodão, com característica de alto poder de absorção de água. Esse pavio precisa ser umedecido por água destilada, pelo menos trinta minutos antes da leitura da temperatura.

Figura 4.2 | Termômetro de globo utilizado para determinação do IBUTG



Fonte: http://www.unimetro.com.br/loja/produtos.asp?produto=210. Acesso em: 15 mar. 2019.

- Termômetro de globo (Figura 4.2 B): termômetro é posicionado no centro de uma esfera oca de cobre, cujo diâmetro é de 6". A esfera deve ser externamente pintada de preto fosco para absorver A radiação infravermelha. A leitura desse instrumento corresponde à temperatura média de radiação do ambiente (calor radiante).
- Sensor de bulbo seco (Figura 2 C): também nomeado de termômetro de bulbo seco, fica em contato diretamente com o ar, portanto nos permite obter a temperatura deste (tbs).

Talvez, você esteja pensando: estes três sensores não estão medindo a mesma temperatura? A resposta é NÃO. Cada um deles obterá um valor. O porquê disso pode ser visto no Quadro 4.3 a seguir.

Quadro 4.3 | Princípios do funcionamento dos sensores do Termômetro de Globo e os parâmetros que afetam sua leitura

Sensor	Princípio	Parâmetro ambiental que afeta a leitura	Peculiaridades e observações
Sensor de bulbo seco	Estabiliza com a temperatura do ar que circunda o bulbo	Temperatura do ar	-
Sensor de bulbo úmido natural	A evaporação da água destilada presente no pavio que refrigera o bulbo	Temperatura do ar Velocidade do ar Umidade relativa ao ar	A temperatura tbn será sempre menor ou igual à tempera- tura do bulbo seco. Será igual quando a unidade relativa do ar for de 100%, pois o ar saturado¹
Termômetro de globo	A absorção da radiação infraver- melha aquece o globo, que aquece o ar interno, que aquece o bulbo. Possui um tempo de estabilização de 20 a 30 minutos.	Calor radiante no am- biente Temperatura do ar Velocidade do ar	Temperatura de glo- bo será sempre maior que a temperatura de bulbo seco, pois sem- pre há carga radiante no ambiente <sup>2</sup>

Fonte: Sesi (2007, p. 39)

Além das variáveis relacionadas ao ambiente, o IBUTG ainda leva em consideração o tipo de atividade desenvolvida (diferenciando-as em atividades leves, moderadas ou pesadas) e qual é o regime de trabalho seguido, podendo ser este diferenciado em regime de trabalho intermitente com períodos de descanso no próprio local de prestação de serviço ou em outro local (geralmente, denominado local de descanso), sendo estes considerados como tempo de serviço para efeitos legais.



Para saber mais Intermitente: significa não contínuo, com alternância de períodos de prestação de serviços e de inatividade.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Isso porque o ar saturado não admite mais evaporação de água, e sem evaporação não há redução da temperatura.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Quando a esfera for muito pequena, a diferença pode ser mascarada pela precisão dos sensores, podendo ser numericamente igual. A esfera perde calor por convecção, portanto seu diâmetro deve ser padronizado.

Vamos avaliar cada uma das situações mencionadas, começando por aquelas em que temos **o trabalho e o descanso em um mesmo local**. Nestes casos, a avaliação da exposição ao calor deve ser realizada por meio do Quadro 1, constante no Anexo 3, da NR-15, transcrito a seguir em nosso Quadro 4.4.

Quadro 4.4 | Transcrição do Quadro 1- Anexo 3- NR-15

Regime de trabalho intermitente com descanso no próprio local de	Tipos de atividade		
trabalho (por hora)	Leve	Moderada	Pesada
Trabalho contínuo	Até 30,0	Até 26,7	Até 25,0
45 minutos 15 minutos descanso	30, 1 a 30,5	26,8 a 28,0	25,1 a 25,9
30 minutos trabalho 30 minutos descanso	30,7 a 31,4	28,1 a 29,4	26,0 a 27,9
15 minutos trabalho 45 minutos descanso	31,5 a 32,2	29,5 a 31,1	28,0 a 30,0
Não é permitido o trabalho, sem adição de medidas adequadas de controle	Acima de 32,2	Acima de 31,1	Acima de 30,0

Nota: Indicação de temperatura em °C.

Fonte: Brasil (1978b, p. 1).

Para utilizarmos o Quadro 1 – Anexo 3 – NR 15, devemos comparar o IBUTG calculado por meio das fórmulas com um regime de trabalho específico, com um tipo de atividade realizada característico (leve, moderada ou pesada). Para esta última determinação, tipo da atividade, devemos consultar uma nova referência, o Quadro 3 – Anexo 3 – NR-15, transcrito em nosso Quadro 4.5.

Quadro 4.5 | Transcrição do Quadro 3- Anexo 3- NR-15

Tipo de atividade	Kcal/h
Sentado em repouso	100
<b>Trabalho leve</b> Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (ex.: datilografia) Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex.: dirigir) De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com os braços	125 150 150

Tipo de atividade	Kcal/h
Trabalho moderado Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas De pé, trabalho leve em máquinas ou bancada, com alguma movimentação De pé, trabalho moderado em máquinas ou bancada, com alguma movimentação Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar	180 175 220 300
<b>Trabalho pesado</b> Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar peso (ex.: remoção com pá) Trabalho fatigante	440 550

Fonte: Brasil (1978b, p. 2-3).

Segundo orientação do Sesi (2007), cabe esclarecermos que, sobre o Quadro 1, do Anexo 3, da NR-15, afirmar que descanso que ocorre no "mesmo recinto" não é o mesmo que descanso no próprio local de trabalho, mas que o trabalhador permanece na mesma condição (exposto ao mesmo IBUTG) de quando trabalha. Quando isso não acontece, ou seja, havendo alteração do IBUTG, a metodologia descrita anteriormente não deve ser aplicada (BELTRAMI; STUMM, 2013).

Veremos um exemplo na prática para ilustrar como fazer esta avaliação da exposição ao calor para esta condição que aprendemos (com o trabalho e descanso no mesmo local).

# Exemplo 1: trabalho e descanso no próprio local

Um forneiro carrega a carga do forno em cinco minutos. Após esse período, ele precisa esperar por três minutos para que ocorra o aquecimento da carga. Ele espera no mesmo local onde realizou o carregamento. Por fim, ele demora mais quatro minutos para fazer a descarga do forno. Esse ciclo de trabalho é continuamente repetido durante toda a jornada (8 horas). Por meio do levantamento ambiental, foram obtidos os parâmetros constantes no Quadro 4.6.

Quadro 4.6 | Dados coletados do ambiente de trabalho

Dados obtidos		
$Tg = 35^{\circ}C$		
Tbn = 27°C		
Tipo de atividade - moderada (¹)		

Nota: (1) Definida por meio do Quadro 3- Anexo 3- NR-15.

Fonte: elaborado pela autora.

O que você pode dizer sobre este ciclo de trabalho? Está adequado ou não conforme o apontado na NR-15?

#### Resolvendo...

Pela somatória dos tempos, concluímos que a cada 12 minutos um ciclo de trabalho acontece (5 + 3 + 4 minutos). Considerando o intervalo de uma hora, teremos cinco ciclos, nos quais o forneiro trabalha 45 minutos (9 minutos x 5 ciclos) e descansa 15 minutos (3 minutos x 5 ciclos). Como não há incidência solar (ver Quadro 4.2), o IBUTG será:

IBUTG = 
$$0.7$$
Tbn +  $0.3$ Tg  
IBUTG =  $0.7 \times 27 + 0.3 \times 35$   
IBUTG =  $29.4$ °C

Assim, ao consultarmos o Quadro 1, do Anexo 3, da NR-15, verificamos que, considerando a atividade como moderada e o IBUTG de 29,4 °C, o trabalho, nesse caso, deveria contar com um ciclo de 30 minutos de trabalho e 30 minutos de descanso a cada hora, para que não houvesse sobrecarga térmica. Como o operador trabalha 45 minutos e descansa 15 minutos, a sobrecarga térmica não é aceitável. Poderíamos concluir que a atividade exercida no exemplo é **insalubre**.

Agora, vamos avaliar o **trabalho com descanso em outro local**. Quando o descanso do trabalhador acontece em local diferente do lugar em que o trabalho é executado ou quando o trabalhador executa tarefas que têm a classificação do tipo de atividade diferente (com um ambiente termicamente mais ameno que o outro), aplicamos outra metodologia para avaliar a exposição ao calor. Neste caso, precisamos calcular o IBUTG dos dois ambientes diferentes (de trabalho e de descanso) e aplicar o conceito de média ponderada por hora para definir a exposição do trabalhador. Calculado o  $\overline{\text{IBUTG}}$  (lê-se IBUTG médio ponderado), devemos comparar com o disposto no Quadro 2, do Anexo 3, da NR-15 (transcrição feita no Quadro 4.7) e verificar se a atividade é salubre.

Quadro 4.7 | Transcrição do Quadro 2- Anexo 3- NR-15

M (Kcal/h)	Máximo IBUTG
175	30,5
200	30,0
250	28,5
300	27,5
350	26,5
400	26,0
450	25,5
500	25,0

Fonte: Brasil (1978b, p. 2).

No Quadro 4.7, o parâmetro **M** é a **taxa de metabolismo média ponderada** para uma hora, determinada pela fórmula a seguir:

$$\overline{M} = \frac{M_t \times T_t + M_d \times T_d}{60}$$
 (Eq.3)

Com  $M_t$  = taxa de metabolismo no local de trabalho;  $T_t$  = soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de trabalho;  $M_d$  = taxa de metabolismo no local de descanso; e  $T_d$  = soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de descanso.

Já quanto aos valores de máximo  $\overline{\text{IBUTG}}$ , apresentados na segunda coluna do Quadro 4.7, estes correspondem ao maior valor admissível deste parâmetro para a respectiva taxa metabólica. O  $\overline{\text{IBUTG}}$  para uma hora é determinado pela fórmula a seguir:

$$\overline{IBUTG} = \frac{IBUTG_t \times T_t + IBUTG_d \times T_d}{60}$$
 (Eq.4)

Com:  $IBUTG_t$  = valor do IBUTG no local de trabalho;  $IBUTG_d$  = valor do IBUTG no local de descanso;  $T_t$  e  $T_d$  = soma dos tempos em cada uma das situações, respectivamente.

Assim como para a outra situação, o que você acha de aplicarmos em um exemplo esta metodologia para compreender melhor? Vamos fazer a avaliação da exposição de calor, para locais onde o descanso e trabalho ocorrem em locais distintos?

# Exemplo 2: regime de trabalho com descanso em outro local

Um trabalhador fica diante do forno por três minutos, tempo necessário para carregá-lo. A seguir, enquanto aguarda o aquecimento do material por quatro minutos, ele faz anotações em uma sala distante do forno, com característica térmica bem mais amena. Depois, retorna ao forno para descarregá-lo, etapa que realiza em mais três minutos. Fazendo as medições de exposição ao calor em ambos os lugares, foram obtidos os dados que constam no Quadro 4.8.

Quadro 4.8 | Dados coletados do ambiente nas diferentes situações de trabalho

Local 1: Trabalho próximo ao forno	Local 2: Trabalho distante ao forno	
Tg = 54°C	Tg = 28°C	
Tbn = 22°C	Tbn = 20°C	
$M^* = 300 \text{ kcal/h}$	M* = 125 kcal/h	

Nota: Atividade Metabólica – obtido pelo tipo de atividade (ver Quadro 5).

Fonte: elaborado pela autora.

O ciclo de trabalho está adequado ou não?

#### Resolvendo...

Nesse caso, temos duas situações térmicas diferentes: próximo ao forno e afastado dele. Muda, também, a característica da tarefa em si e suas exigências metabólicas.

Para resolver essa situação, começamos pelo cálculo de IBUTG para cada um dos locais avaliados. Considerando ambos os ambientes sem carga solar, temos:

Com os valores em mãos, precisamos calcular o IBUTG e o M , que será a média ponderada entre os dois locais. Ao definir o tempo de trabalho no ciclo, temos, para o Local 1, um tempo de execução de atividades de seis minutos, e no Local 2, quatro minutos. No período de uma hora, teremos seis

ciclos de 10 minutos cada, ou seja, em uma hora, 36 minutos no Local 1 e 24 minutos no Local 2.

O IBUTG será:

$$\overline{\text{IBUTG}} = \frac{31,6 \times 36 + 22,4 \times 24}{60} = 27,9 \text{ °C}$$

O M será:

$$\overline{M} = \frac{300 \times 36 + 125 \times 24}{60} = 230 \text{ kcal/h}$$

Analisando o Quadro 4.7, não há o valor de 230 kcal/h. A saída é adotar o valor superior mais próximo, no caso, 250 kcal/h, para estarmos a favor da segurança. Para este valor, portanto, o valor máximo de  $\overline{\text{IBUTG}}$  admissível é de 28,5 °C. Como calculamos um  $\overline{\text{IBUTG}}$  de 27,9 °C, podemos concluir que esse ciclo de trabalho é adequado quanto às condições térmicas existentes (ou é **salubre**).



## Para saber mais

A Fundacentro, de modo a complementar a NR, propõe, por meio da **Norma de Higiene Ocupacional (NHO) 06**, mais valores de limites de tolerância além dos apresentados no Quadro 2, do Anexo 3, da NR-15. Conhecendo esses valores, você pode executar a avaliação de exposição ao calor com mais assertividade.

CUNHA, I. de Â. da. *et al*. Fundacentro. **Norma de higiene ocupacional**: NHO 06: procedimento técnico: avaliação da exposição ocupacional ao calor. 2. ed. São Paulo: Fundacentro, 2017.

# 1.3 Medidas de controle: considerando o ambiente, ações administrativas e ações voltadas ao trabalhador

Quando aplicamos medidas para o controle do calor, procuramos mitigar a sobrecarga térmica agindo sobre fatores ambientais (temperatura do ar, velocidade do ar, umidade relativa do ar e calor radiante) e/ou metabólicos (influenciados pelo tipo de atividade desenvolvida). Saliba (2011) descreve alguns exemplos de dispositivos que podemos empregar no ambiente para esse controle, apontando sobre o fator que atuam (Quadro 4.9).

Quadro 4.9 | Medidas de controle de calor

Medida adotada	Fator afetado
Insuflação de ar fresco no local no ambiente e revestimento adequado das tubulações de fluido térmico	Temperatura do ar
Maior circulação de ar existente no local de trabalho	Velocidade do ar
Exaustão dos vapores d'água emanados de um processo	Umidade relativa do ar
Utilização de barreiras refletoras ou absorvente de radiação infravermelha, colocadas entre a fonte e o trabalhador	Calor radiante
Automatização do processo (por exemplo, mudança do	Calor produzido pelo metabo-
transporte manual de carga por transporte com esteira ou ponte rolante)	lismo

Fonte: Saliba (2011).



#### Questão para reflexão

Mesmo que tenhamos várias medidas para controle do calor relativas ao ambiente, é imprescindível que para cada caso façamos uma análise detalhada do problema, a fim de que possamos determinar a melhor solução (BREVIGLIERO *et al.*, 2012).

Já quanto às demais medidas que podemos aplicar objetivando minimizar a sobrecarga térmica, temos as medidas de caráter administrativo e outras específicas ao trabalhador. Segundo Brevigliero *et al.* (2012), tais medidas podem ser:

- a) Realização de exames médicos pré-admissionais e periódicos, para detectar problemas de saúde que possam ser agravados pela exposição ao calor (problemas respiratórios, cardiocirculatórios, problemas de pele, hipertensão) e promover um acompanhamento continuado dos trabalhadores.
- b) A aclimatização é uma medida importante, já que, ao expor o organismo pela primeira vez ao calor, há aumento do ritmo cardíaco, baixa sudorese e desconfortos, como tonturas e náuseas. Com o passar dos dias, esses desconfortos diminuem. Ao final da aclimatização (algumas semanas), os riscos serão significativamente menores.



#### Para saber mais

ACLIMATIZAÇÃO: adaptar fisiologicamente um organismo a um ambiente quente (BELTRAMI; STUMM, 2013).

c) Reposição hídrica e salina, que é a ingestão em quantidade de água e sais minerais, sempre com orientação médica, para compensar a perda por sudorese. Quando não há essa reposição, o organismo fica, sobretudo,

desidratado.

- d) A limitação do tempo de exposição a períodos compatíveis com as condições de trabalho, no sentido de que o regime de trabalho descanso atenda aos limites recomendáveis pela NR-15 também se enquadra como medida de controle da exposição ao agente físico calor.
- e) Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) lentes especiais em óculos, caso haja fonte de calor radiante, aventais, luvas, mangotes e capuzes, todos para proteção das diversas partes expostas ao calor.

# Atividades de aprendizagem da seção

- **1.** (BELTRAMI; STUMM, 2013) Em uma madeireira, os trabalhadores realizam a movimentação de toras nas condições de descanso no próprio local de trabalho, a céu aberto. As temperaturas foram avaliadas para um deles e adotou-se que, como se trata de um grupo homogêneo, os valores obtidos seriam representativos para todos. Foram determinados os seguintes valores:  $tg=40\,^{\circ}\text{C}$ ,  $tbs=32\,^{\circ}\text{C}$ ,  $tbn=25\,^{\circ}\text{C}$ . Para essa situação, qual é o valor do IBUTG?
- **2.** (BELTRAMI; STUMM, 2013) Considerando as mesmas condições descritas no exercício anterior e adotando que a atividade de movimentação de toras é classificada como do tipo pesada, qual é o regime de trabalho determinado pela NR-15 para esse caso?

# Avaliação do ruído no ambiente de trabalho

# Introdução à seção

O som, de acordo com Stumm (2006) e Sesi (2007), é o resultado da vibração acústica que produz sensação auditiva. O ruído, por sua vez, pode ser compreendido como um contíguo de tons não ordenados que causam incômodo, ou seja, é um tipo de poluição sonora não desejada. Ele também pode ser caracterizado pela mistura de ondas de sons impossíveis de serem compreendidas pelo ouvido humano.

Você sabia que a diminuição da capacidade de ouvir adequadamente os sons é uma doença frequente, chegando a comprometer a comunicação de uma em cada dez pessoas com mais de 65 anos? Entretanto, quando pensamos na exposição ocupacional a este agente físico, a proporção de trabalhadores que podem ser acometidos de problemas no aparelho auditivo pode chegar em uma em cada duas pessoas (isso mesmo, 50% dos trabalhadores) com menos de 50 anos de idade (SANTOS; SANTOS, 2000).

Tanto a surdez permanente ou temporária como outras doenças ocupacionais que não envolvem diretamente a audição (por exemplo, que afetam fisiológica e psicologicamente, como alteração do humor, doenças do coração, hipertensão) são comuns devido ao ruído ser o agente físico nocivo presente em grande parte dos ambientes de trabalho, nos mais diversos ramos de atividade industrial e em diversas áreas do setor de serviços (SANTOS; SANTOS, 2000). No entanto, pela significativa extensão do problema e por ser relativamente fácil a sua prevenção, mensurar e controlar este agente merece destaque nas ações de saúde e segurança do trabalho (BELTRAMI; STUMM, 2013).

Já que o ruído pode influenciar de modo tão significativo a vida dos trabalhadores de uma empresa, vamos compreender melhor como lidar com esse agente físico.

# 2.1 Avaliação de ruído

De modo mais técnico, o ruído pode ser diferenciado em ruído contínuo ou intermitente e ruído de impacto. Segundo a NR-15, ruído de impacto é aquele que "apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo, a intervalos superiores a 1 (um) segundo". Já o ruído contínuo ou intermitente é todo e qualquer ruído que não se classifica como de impacto

(BRASIL, 1978b).

Para que sejam provocados danos na audição, é necessário que os trabalhadores sejam expostos a níveis de ruído ou de **pressão sonora** elevada. Ao se estudar a exposição a ruído com valores acima de 85 dB (lê-se decibéis) emitido por uma britadeira, por exemplo, dependendo do tempo que o trabalhador fica exposto, pode ser lesivo à sua saúde em um maior ou menor grau (SANTOS; SANTOS, 2000). A regra básica é a seguinte: **quanto maior for o nível do ruído, menor o tempo que a pessoa pode ficar exposta, sob pena de desencadear algum problema.** 



#### Para saber mais

Pressão sonora é a variação média de pressão em relação à pressão atmosférica, medida em pascal (Pa) ou newtons por metro quadrado (N/m²). A faixa de pressão sonora audível fica entre 2x10<sup>-5</sup> N/m² (limiar inferior da audição) e 20 N/m² (limiar da dor) (SANTOS; SANTOS, 2000).

Outras definições importantes que fazem parte do estudo do ruído estão apresentadas no Quadro 4.10.

**Dose**: parâmetro utilizado para caracterizar a exposição ocupacional ao ruído. Expresso em porcentagem. A Dose Diária (dose referente à jornada diária de trabalho) tem por referência o valor máximo da energia sonora diária admitida definida com base em parâmetros pré-estabelecidos. Diversas vezes a exposição ao ruído é composta de dois ou mais períodos de diferentes níveis de pressão sonora.

Para essas situações serão considerados os efeitos combinados:

$$D(\%) = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \cdots + \frac{C_n}{T_n}$$

Onde: Cn = tempo total de exposição a um nível específico

Tn = duração total permitida a esse nível

Se a D(%) exceder a unidade, a exposição está acima do limite de tolerância.

**Incremento de duplicação de dose (q)**: valor em decibéis que, quando adicionado a um determinado nível, implica a duplicação da dose de exposição ou redução para a metade do tempo máximo permitido.

Os valores de q são diferentes para as normas NR-15 (q = 5) e NHO 01 (q = 3).

**Limite de exposição (LE):** é o parâmetro de exposição ocupacional que mostra as condições sobre as quais se acredita que a maioria dos trabalhadores possa ser exposta repetidamente, sem que isso traga efeitos negativos à sua audição e à sua fala.

Nível equivalente (Neq): nível médio baseado na equivalência de energia sonora.

Nível de Exposição (NE): nível médio representativo da exposição ocupacional diária.

Nível de Pressão Sonora (NPS):

Fonte: adaptado de Brasil (1978b), Fundacentro (2001) e Saliba (2011).

Dentre os equipamentos disponíveis no mercado para fazer medição e posterior avaliação da exposição ao ruído, temos dois que se destacam: o decibelímetro e o dosímetro (Figura 4.3). O primeiro registra apenas instantaneamente o ambiente de trabalho, podendo não refletir toda a jornada de trabalho do trabalhador. Já o segundo é muito mais fidedigno, pois possibilita a avaliação da condição de ruído do ambiente de trabalho, medindo-o de maneira acumulada.

Figura 4.3 | Modelos de decibelímetro e dosímetro



Fonte: https://www.instrutherm.net.br/media/catalog/product/cache/4/thumbnail/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/d/e/dec-460\_s\_normas\_1.jpg; https://www.instrutherm.net.br/dosimetro-mod-dos-600.html#product\_tabs\_especificacoes. Acesso em: 14 fev. 2019.

Conforme a NR-15, para realizar as medições de exposição de um trabalhador, devemos colocar o equipamento próximo ao ouvido dele. Já a NHO 01, da Fundacentro, de modo mais específico, indica colocá-lo a  $15\pm5$  cm do ouvido do trabalhador, conforme mostra a Figura 4.4.

Figura 4.4 | Localização do dosímetro para avaliação da exposição ao ruído



Fonte: http://www.multee.com.br/wp-content/uploads/2015/12/laudo-ru%C3%ADdo-300x173.jpg. Acesso em: 14 fev. 2019.

Conforme o indicado pelos Anexos 1 e 2, da Norma Regulamentadora 15, devemos avaliar o ruído contínuo ou intermitente e o ruído de impacto de maneiras diferentes. Veja resumidamente as condições no Quadro 4. 11. Quanto à duração da realização das medições, o melhor seria se conseguíssemos fazer nas 8 horas, mas via de regra fazemos em um momento representativo, intervalos que podem variar de 1 a 4 horas, e extrapolamos as medições para o restante da jornada de trabalho completa.

Quadro 4.11 | Diferenças entre as condições de avaliação de ruído contínuo ou intermitente e ruído de impacto

Ruído contínuo ou intermitente	Ruído de impacto
Medidos em decibéis (dB)  Circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (SLOW)	Medidos em decibéis (dB)
	Circuito linear e circuito de resposta para impacto.
	OU
	Circuito de compensação "C" e circuito de resposta rápida (FAST)

Fonte: elaborado pela autora.

Além da diferença na configuração do equipamento quanto aos circuitos de compensação, precisamos configurá-lo quanto ao incremento de duplicação da dose "q" que queremos. Como já vimos, de acordo com a Fundacentro (2001, p. 12), o incremento em decibéis, "quando adicionado a um determinado nível, implica a duplicação da dose de exposição ou a redução para a metade do tempo máximo permitido". A Fundacentro utiliza q = 3, e a NR-15, q = 5. Mesmo essa diferença nos parecendo pouca, é significativa. Vamos ver a Tabela 4.1, transcrita de Beltrami e Stumm (2013), que nos apresenta tal comparação.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Válido para ruído contínuo ou intermitente.

Tabela 4.1 | Comparação dos tempos de exposição NR-15 e NHO 01

Nível de ruído dB(A)	Máxima exposição diária permissível (horas) NR-15	Nível de ruído dB(A)	Máxima exposição diária permissível (minutos) NHO 01
-	-	80	1523,90
-	-	81	1209,52
-	-	82	960,00
-	-	83	761,95
-	-	84	604,76
85	8 horas	85	480,00 (8 horas)
86	7 horas	86	380,97
87	6 horas	87	302,38
88	5 horas	88	240,00 (4 horas)
89	4 horas e 30 minutos	89	190,48
90	4 horas	90	151,19
91	3 horas e 30 minutos	91	120,00 (2 horas)
92	3 horas	92	95,24
93	2 horas e 40 minutos	93	75,59

Fonte: Beltrami e Stumm (2013, p.116-117).

Observe que ambas as normas permitem uma exposição máxima por dia de 8 horas a um nível de 85 dB(A). No entanto, para reduzir pela metade o tempo de exposição do trabalhador ao ruído (de 8 horas diárias para 4 horas diárias), devemos chegar a 90 dB(A) para a NR-15, justificando a q=5 dB(A), enquanto que para a NHO 01, com q=3 dB(A), precisaríamos de um ambiente com 88 dB(A). Por esse motivo, Stumm (2006) afirma que a NHO 01, usando critérios mais rigorosos, baseados em parâmetros internacionais, propicia uma maior proteção ao trabalhador em relação à NR-15, preservando sua saúde.



# Questão para reflexão

Você ainda pode estar se perguntando: mas qual das taxas de incremento de dose eu devo usar e em qual situação? A resposta é a seguinte: se a questão for legal, deve ser usado q=5, pois é o que define a NR-15. Se a questão é puramente técnica, pode ser seguido o recomendado pela NHO 01, de q=3 (SESI, 2007).

Mais uma informação a respeito do ruído é que, se tivermos dois equipamentos que fazem, isoladamente, 84 e 86 dB, o NPS que provocam quando ligados simultaneamente não é a soma simples dos valores. Para fazer esse

cálculo, precisamos lembrar que o decibel não é linear, portanto não pode ser somado ou subtraído algebricamente. Segundo Sesi (2007, p. 122), "para se somar dois níveis de ruído em dB, o caminho natural seria transformar cada um em Pascal, por meio da fórmula já representada; então, somar-se-iam algebricamente e, ao final, o resultado seria transformado de Pascal para dB. Este método não é prático, apesar de correto". Para facilitar e ter uma maior agilidade na combinação de níveis em dB, podemos utilizar a Tabela 4.2. Sendo assim, como a diferença entre os valores é de 2,0 dB, devemos acrescer ao maior valor entre os dois avaliados 2,1 dB, perfazendo um NPS = 88,1 dB.

Tabela 4.2 | Combinação de valores em decibéis

Diferença entre níveis (dB)	Quantidade a ser adicionada ao maior nível (dB)
0,0	3,0
0,2	2,9
0,4	2,8
0,6	2,7
0,8	2,6
1,0	2,5
1,5	2,3
2,0	2,1
2,5	2,0
3,0	1,8
3,5	1,6
4,0	1,5
4,5	1,3
5,0	1,2
5,5	1,1
6,0	1,0
6,5	0,9
7,0	0,8
7,5	0,7
8,0	0,6
9,0	0,5
10,0	0,4
11,0	0,3
13,0	0,2
15,0	0,1

Fonte: Sesi (2007, p. 123).



#### Para saber mais

A calculadora on-line de NPS Isegnet pode ser uma ferramenta útil no dia a dia de um gestor na área de Segurança do Trabalho.

#### 2.2 Limites de tolerância

Segundo a NR-15 (BRASIL, 1978b, p. 1), "entende-se por 'Limite de Tolerância', para os fins desta Norma, a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral". A norma ainda salienta que o trabalho realizado sob condições insalubres, no caso do ruído com dose diária acima de 100%, assegura ao trabalhador percepção adicional. No entanto, caso haja a eliminação ou neutralização da insalubridade, determinará a cessação do pagamento do adicional.



#### Para saber mais

Segundo o item 15.4.1, da NR-15, "a eliminação ou neutralização da insalubridade deverá ocorrer: a) com a adoção de medidas de ordem geral que conservem o ambiente de trabalho dentro dos limites de tolerância; b) com a utilização de equipamento de proteção individual" (BRASIL, 1978b, p. 1).

Os limites de tolerância foram transcritos do Anexo 1, da NR-5, para a Tabela 4.3.

Tabela 4.3 | Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

Nível de ruído dB(A)	Máxima exposição diária permissível
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos

Nível de ruído dB(A)	Máxima exposição diária permissível
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: Brasil (1978b, p.1).

Não é permitida exposição a níveis de ruído contínuo ou intermitente superior a 115 dB(A) para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos. Já para o ruído de impacto, o limite de tolerância é de 130 dB (linear), mas entre os intervalos dos picos analisa-se o ruído existente como ruído contínuo (BRASIL, 1978b).

#### 2.3 Medidas de controle: na fonte, na trajetória e no trabalhador

De modo hierárquico, devemos dar preferência as medidas de controle de ruído na fonte do problema. Minimizar ou eliminar o ruído na fonte, geralmente, é a solução tecnicamente mais viável. Para fazer o controle do ruído, podemos "substituir o equipamento atual por um mais silencioso, balancear e equilibrar as partes móveis, reduzir impactos, aplicar materiais que reduzam as vibrações, regular motores e vários outros" (BELTRAMI; STUMM, 2013, p. 120).

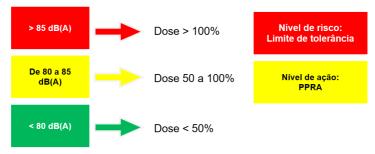
Uma vez que não for possível controlar na fonte a exposição ao ruído, é necessário realizar sua mitigação na trajetória, por exemplo, com a instalação de materiais porosos que absorvam o som.

Por fim, quando nenhuma das tratativas anteriores for possível e/ou viável, pensamos em medidas que protegerão cada um dos trabalhadores separadamente, como: diminuição do tempo de exposição e fornecimento de protetores auriculares.

Cabe lembrar que, segundo a NR-9, se forem observadas situações acima do nível de ação, já precisamos adotar ações preventivas. Ainda segundo a mesma norma, em seu item 9.3.6.2-b, o nível de ação para a exposição ocupacional ao ruído é de dose diária igual a 50%. Sendo assim, valores abaixo de 80dB(A) já demandam a antecipação do risco no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA).

Veja a Figura 4.5, que lhe ajudará a compreender melhor.

Figura 4.5 | Representação da variação da dose e do níveis de risco e ação



Fonte: adaptada de https://www.youtube.com/watch?v=ALZ0Boe2jT8. Acesso em: 14 fev. 2019.

# Atividades de aprendizagem da seção

1. Um grupo de funcionários realiza suas atividades em um ambiente no qual existem diversas fontes de ruído. Nesse cenário, o responsável pela segurança reconheceu este agente físico como sendo contínuo e realizou as avaliações ambientais com um dosímetro. O resultado final das avaliações foi a identificação de um nível de pressão sonora normalizado de 90 decibéis (medidos na curva de compensação 'A' e circuito de resposta lenta). Tendo como intuito evitar uma situação de insalubridade e partindo do princípio que EPIs não serão efetivos para minimizar a exposição, qual deve ser o tempo máximo de permanência dos trabalhadores nesse ambiente?

- a) 8 horas.
- b) 6 horas e 30 minutos.
- c) 6 horas.
- d) 4 horas e 30 minutos.
- e) 4 horas.
- 2. Considere a seguinte exposição ao ruído, em uma jornada de 8 horas:



Assinale a alternativa correta quanto à avaliação desta exposição.

- a) O limite de tolerância não foi ultrapassado.
- b) A dose de ruído foi de 37,5%.
- c) A dose de ruído foi de 212,5%.

- d) A dose de ruído foi de 0,25%.
- e) Os 15 minutos a 110 dB(A) já caracterizam a dose diária permissível.
- **3.** Utilizando a Tabela 4.2, faça a combinação dos seguintes níveis de pressão sonora, em dB:
- a) 95 dB + 95 dB = \_\_\_\_\_
- b) 95 dB + 90 dB = \_\_\_\_\_
- c) 95 dB + 85 dB = \_\_\_\_\_
- d) 100 dB + 87 dB = \_\_\_\_\_

# Avaliação do iluminamento no ambiente de trabalho

# Introdução à seção

Antes mesmo de começarmos nosso estudo, é muito importante destacar que iluminação **não é agente físico**. Há algum tempo, ela era considerada um agente físico e uma condição de insalubridade determinada pelo Anexo 4, da NR-15, que está atualmente revogado. Com a atualização das NRs ocorrida em 1990, ela se tornou uma condição de conforto, ou seja, deve ser considerada como **agente ergonômico**, cujos aspectos são regidos pela NR-17 – Ergonomia.

#### 3.1 Considerações sobre o iluminamento

Considerando os preceitos da segurança do trabalho, devemos nos preocupar com a iluminação nos postos de trabalho, ou seja, precisamos verificar se os <u>níveis de iluminamento</u> para os postos de trabalho estão de acordo com as normas em vigor, que estabelecem os critérios para as atividades específicas. O intuito é que não se encontre nestes locais nem falta ou excesso de iluminamento (este último também é chamado de ofuscamento) (ABDALA, 2012).

Qualquer das situações de iluminamento fora dos padrões normatizados pode influenciar as atividades do trabalhador, bem como sua saúde e segurança. Dores de cabeça, cansaço visual e mental, perda de produtividade, elevação do risco de acidentes e doenças (por exemplo, cataratas, devido ao excesso de iluminamento) são alguns exemplos de problemas decorrentes do iluminamento errado dos postos de trabalho (BELTRAMI; STUMM, 2013).

A Figura 4.6 apresenta um exemplo de iluminação inconveniente e conveniente em um posto de trabalho.

Figura 4.6 | Exemplo de iluminação inconveniente e conveniente para um posto de trabalho



Fonte: adaptada de Beltrami e Stumm (2013, p. 85).

A iluminação no ambiente de trabalho pode ser de diferentes tipos e cabe aos profissionais responsáveis pelo conforto luminoso verificar qual é a mais indicada para cada atividade que será executada. O Quadro 4.12 a seguir resume os tipos de iluminação previstos pela NR-17.

Quadro 4.12 | Tipos de iluminação

Iluminação natural	Iluminação artificial
É a iluminação produzida pela luz solar, que atravessa vidraças, portas, janelas, telhas de vidro, etc.	É a iluminação produzida por lâmpa- das elétricas, que podem ser fluores- centes, incandescentes, de mercúrio, de sódio, etc. A iluminação artificial pode ser geral ou suplementar.
Iluminação geral	Iluminação complementar
É aquela que ilumina todo o local de trabalho, não objetivando uma única operação. Está, geralmente, afastada dos trabalhadores, como é o caso das lâmpadas ou luminárias colocadas no teto.	É aquela que, além da iluminação existente no local, é colocada próxima ao trabalhador, com o objetivo de melhor iluminar a operação, como luminárias de mesa.

Fonte: adaptado de Brevigliero et al. (2012, p. 84).

Além dos tipos já citados, a iluminação de um ambiente de trabalho ainda pode ser diferenciada em iluminação direta (fluxo luminoso dirigido para a superfície); iluminação semidireta (fluxo luminoso obtido pelo direcionamento da lâmpada e parte do reflexo do teto, das paredes e da maquinaria); iluminação semi-indireta (maior parte do fluxo luminoso é transmitido da reflexão do teto e das paredes); e difusa (decorrente do uso de lâmpadas difusoras) (BELTRAMI; STUMM, 2013).

#### 3.2 Avaliação de iluminamento e recomendações técnicas

O item 17.5.3.3, da NR-17, preconiza que os níveis de iluminamento mínimos a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminância estabelecidos pela ABNT NBR ISO/CIE 8995-1/2013. Outra recomendação que temos para essa avaliação é a NHO 11 – Avaliação dos níveis de iluminamento em ambientes internos de trabalho, publicada em 2018. A NHO também se baseia no quadro da NBR ISO/CEI 8995-1 para fazer a verificação da iluminância na área da tarefa, por isso podemos dizer que está, em partes, em consonância com a exigência legal. A Figura 4.7 demonstra alguns dos conceitos envolvidos no estudo sobre o iluminamento, tais como: fluxo luminoso, luminância e iluminância.

Figura 4.7 | Conceitos sobre iluminamento



Fonte: adaptada de http://sinop.unemat.br/site\_antigo/prof/foto\_p\_downloads/fot\_11454aula\_4\_-\_pbojeto\_luminotecnico\_bevisado\_pdf\_Aula\_4\_-\_Projeto\_Luminotecnico\_revisado.pdf. Acesso em: 19 mar. 2019.



## Questão para reflexão

Já voltaremos a falar desta NHO e NBR. Por hora, vamos falar sobre o equipamento utilizado para medição de iluminamento de um local de trabalho. Você tem ideia de quais equipamentos podem ser utilizados?

Para avaliação do nível de iluminação, utilizamos um equipamento chamado **luxímetro**. Trata-se de uma fotocélula, que deve estar corrigida para a sensibilidade do olho humano e em função do ângulo de incidência, conforme exposto na NR-17. Durante a medição, a luz incide sobre a fotocélula (sensor) e o estímulo gerado por este sensor é lido pelo medidor, o qual fornece, então, o nível de iluminância na unidade de medida lux.

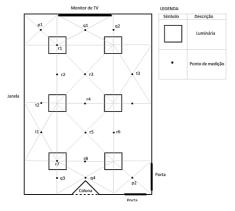
Quanto à técnica de medição, há algumas observações pertinentes:

- 1. O sensor deve ficar paralelo à superfície de realização da tarefa visual.
- 2. Não deve haver sombras sobre o sensor.
- 3. É solicitado que as leituras sejam feitas na pior situação (dias nublados baixo nível de iluminamento ou dias ensolarados com muita reflexão de luz sobre os campos de trabalho). Se existirem atividades no ambiente analisado no período noturno, as medições deverão ser realizadas também durante a noite.
- 4. Caso não haja campo de trabalho, a medição deverá ser feita em um plano horizontal a 0,75 metros do piso.

Voltando para nossa medição de iluminância, vamos utilizar o exemplo apresentado pela NHO 11 (FUNDACENTRO, 2018).

**Exemplo:** A avaliação foi realizada em uma sala de reuniões que possui seis luminárias no teto, conforme representação gráfica apresentada na Figura 4.8. Este ambiente apresenta uma mesa de reunião retangular com seis cadeiras e uma tela de exibição (monitor de plasma) para reprodução de imagens e videoconferência.

Figura 4.8 | Representação gráfica do local avaliado



Fonte: Fundacentro (2018, p. 59).

Considerando os modelos para determinação da iluminância, observa-se o ambiente de trabalho de área retangular, iluminado com fontes de iluminação com padrão regular, simetricamente espaçadas em duas ou mais fileiras – é a que melhor se enquadra a este exemplo (ver o porquê de cada uma dessas característica ser importante na Norma NHO 11).

Como, neste caso, a quantidade de luminárias é inferior à do modelo utilizado, os pontos de medição estarão mais próximos um do outro.

Tabela 4.4 | Resultados obtidos nos pontos indicados na Figura 4.8

Ponto	Resultado (lux)	Média		
p1	200	275,00		
p2	350	2/3,00		
t1	470			
t2	380	417.50		
t3	420	417,50		
t4	400			
q1	350			
q2	320	472.75		
q3	600	473,75		
q4	625			

Ponto	Resultado (lux)	Média
r1	360	
r2	680	
r3	730	
r4	650	662.50
r5	840	662,50
r6	790	
r7	600	
r8	650	

Fonte: Fundacentro (2018, p. 60).

#### Cálculo da IM:

$$\overline{I} = \frac{R (N-1)(M-1) + Q(N-1) + T(M-1) + P}{NM}$$
 Sendo:  

$$N = \text{número de luminárias por fila}$$

$$M = \text{número de filas}$$

$$IM = \frac{662,5(3-1)(2-1)+473,75(3-1)+417,5(2-1)+275}{3 \times 2} = 494,2$$

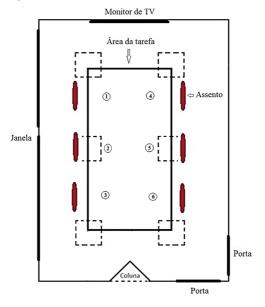
#### Critérios de comparação

Segundo esta norma, recomenda-se que a iluminância medida ponto a ponto nas áreas de tarefa não seja inferior a 70% da iluminância média. Caso o valor recomendado para a atividade seja inferior a 70% da média, utiliza-se o maior valor.

Considerando-se os resultados da medição para a iluminância média de 494,2 lux, tem-se: 70% da IM = 346 lux. No exemplo, os valores da iluminância medidos na área de tarefa não poderão ser inferiores a 346 lux.

Foram feitas medições em seis pontos distintos da mesa de reuniões, sendo cada ponto de medição localizado em frente a uma cadeira, local correspondente à área da tarefa, no qual, na maioria das vezes, utiliza-se um notebook. As medições foram feitas na pior situação, com as cortinas da sala de reuniões fechadas para evitar influência da iluminação natural. Os valores estão apresentados na Tabela 4.5.

Figura 4.9 | Distribuição das áreas de tarefa



Fonte: Fundacentro (2018, p. 62).

Tabela 4.5 | Resultados obtidos nas áreas da tarefa

Ponto de medição	Resultado da medição atual (lux)
1	550
2	600
3	620
4	550
5	650
6	700

Fonte: Fundacentro (2018, p. 62).

Com base nas informações apresentadas no destaque da tabela constante tanto na NBR ISO/CIE 8995-1/2013 como na NHO-11/2018, para a atividade e o ambiente considerados (sala de reuniões e conferências), o valor recomendado é de 500 lux, e o índice de reprodução de cor é 80.

Figura 4.10 | Destaque da tabela constante na NBR ISO/CIE 8995-1:2013

Tipo de ambiente, tarefa ou atividade	E <sub>m</sub>	UGRL	Ra	Observações	
22. Escritórios					
Arquivamento, cópia, circulação etc.	300	19	80		
Escrever, teclar, ler, processar dados	500	19	80	Para trabalho com VDT, ver 4.10.	
Desenho técnico	750	16	80		
Estações de projeto assistido por computador	500	19	80	Para trabalho com VDT, ver 4.10.	
Salas de reunião e conferência	500	19	80	Recomenda-se que a iluminação seja controlável.	
Recepção	300	22	80	/	
Arquivos	200	25	80		

Nota: (1) Tabela igual à que consta na NHO-11; (2)  $\overline{Em}$ , lux - lluminância mantida; UGRL - Índice limite de ofuscamento unificado; Ra-Índice de reprodução de cor mínimo. (3) Em destaque, característica da situação problema avaliada ao longo do exercício.

Fonte: adaptada de http://paginapessoal.utfpr.edu.br/vilmair/instalacoes-prediais-1/normas-e-tabelas-de-dimensionamento/NBRISO CIE8995-1.pdf/at download/file. Acesso em: 19 mar. 2019.

Os valores obtidos pela medição nas áreas das tarefas atendem às especificações, bem como são superiores ao valor correspondente a 70% da IM (346 lux).

Foi realizada uma avaliação preliminar e aspectos citados na lista de verificação, não sendo verificada nenhuma inconformidade, bem como as lâmpadas apresentam a aparência de cor fria (temperatura de cor de 6.400 K) e índice de reprodução de cor superior a 80, adequados às tarefas.

Para atender ao critério previsto no item 5 desta norma, a razão entre o maior valor medido na área da tarefa (700 lux) e a iluminância média do ambiente (494,2 lux) não pode ultrapassar a proporção de 5:1. Desta forma, a iluminância média do ambiente não pode ser inferior a 140 lux.

# Atividades de aprendizagem da seção

1. Uma das características importantes do ambiente laboral é a quantidade de luminosidade disponível para o exercício das atividades profissionais. O iluminamento ou iluminância é uma grandeza expressa em \_\_\_\_\_\_ que indica o fluxo luminoso de uma fonte de luz que incide sobre uma superfície situada a certa distância desta fonte. Em termos práticos, trata-se da quantidade de luz dentro de um ambiente e pode ser medida com o auxílio de um aparelho denominado \_\_\_\_\_ (QUEIROZ et al., 2010).

Assinale a alternativa com os termos que preenchem corretamente as lacunas indicadas no texto.

- a) dB(A); Luxímetro.
- b) lux; Iluminômetro.
- c) dB(A); Dosímetro.
- d) lux; Luxímetro.
- e) dB(C); Iluminômetro.
- **2.** Do ponto de vista de segurança do trabalho, conforto visual é extremamente importante, já que muitos acidentes se devem, entre outras razões, à deficiência na iluminação ou a erros cometidos pelo trabalhador devido à dificuldade em identificar objetos ou riscos associados à maquinaria, ao transporte ou a recipientes perigosos.

No Brasil, a norma regulamentadora que trata desta questão e a norma brasileira registrada no Inmetro que estabelece os níveis mínimos de iluminância no campo de trabalho são:

- a) NR-17 e NBR 5413.
- b) NR-9 e NBR 5413.
- c) NR-15 e NBR ISO/CIE 8995-1/2013.
- d) NR-17 e NBR ISO/CIE 8995-1/2013.
- e) NR-9 e NBR 10152.

# Fique ligado!

Nesta unidade, você aprendeu sobre técnicas para medição, princípios de limites de tolerância e avaliação da exposição dos trabalhadores a alguns agentes que podem estar presentes nas atividades laborais e medidas de controle. Todos os conceitos apresentados e as particularidades das avaliações são muito importantes, pois te ajudarão na gestão da saúde e segurança do trabalho em qualquer ramo de atividade que a empresa para qual você trabalhe esteja inserida.

#### Para concluir o estudo da unidade

Com o intuito de você aprender cada vez mais, leia as NRs e as NHOs citadas nesta unidade. Quando estiver manuseando os equipamentos de medição, leia os manuais e descubra sobre suas funcionalidades. Uma correta medição dos parâmetros no ambiente de trabalho faz toda a diferença para que sua tomada de decisão seja a melhor para os trabalhadores.

# Atividades de aprendizagem da unidade

1. Existem diversos fatores que influenciam a troca térmica entre o corpo humano e o meio ambiente. Cinco deles podem ser apontados como os de maior relevância e devem ser considerados na quantificação da sobrecarga térmica.

Analise os itens a seguir:

I. Calor radiante

II. Umidade relativa do ar

III. Velocidade do ar

IV. Temperatura do ar

V. Densidade do ar

VI. Temperatura do trabalhador

VII. Pressão atmosférica

VIII. Atividade exercida pelo trabalhador

IX. Aceleração da gravidade

X. Condição climática mundial

Dentre os itens apresentados, quais deles compõem o grupo dos cinco fatores mais importantes para a quantificação da sobrecarga térmica?

- a) I, II, IV, VI e IX.
- b) III, IV, V, VIII e X.
- c) I, II, III, IV e VIII.
- d) II, IV, VII, IX e X.
- e) IV, V, VI, VII e VIII.

- **2.** Imagine um operário que atue como auxiliar no recapeamento de pavimentos em estradas do interior do Brasil. Sua tarefa consiste em aguardar a liberação do piche quente por equipamento mecânico (5 minutos) na área a ser recapada e, em seguida, espalhar o material de maneira que fique bem distribuída a tarefa que precisa realizar em 5 minutos, para evitar que o material comece a solidificar. Considere que este seja o ciclo de trabalho dele e que ocorra de modo contínuo ao longo do seu dia. Nos dois momentos, o operário permanece sob o sol. Em um dia típico de trabalho, foram avaliadas as seguintes condições:
  - Liberação mecânica do piche quente: trabalho em pé, comparável à taxa metabólica de trabalho moderado em pé em máquina ou bancada, com alguma movimentação.
  - Temperaturas: tg = 36 °C, tbn = 29 °C, tbs = 33 °C.
  - Espalhamento manual do piche quente: trabalho em pé, fatigante.
  - Temperaturas: tg=40 °C, tbn=30 °C, tbs=34 °C.

Com base nos dados acima, assinale a alternativa que apresenta qual o IBUTG médio ao qual o trabalhador está exposto e sua respectiva classificação para o ciclo de trabalho, conforme prevê a NR-15 (salubre ou insalubre).

- a) 32,05 °C e ciclo de trabalho insalubre.
- b) 31,6 °C e ciclo de trabalho insalubre.
- c) 32,05 °C e ciclo de trabalho salubre.
- d) 31,6 °C e ciclo de trabalho salubre.
- e) 40,0 °C e ciclo de trabalho insalubre.
- **3.** Dosímetro é um equipamento muito utilizado pelos profissionais da área de saúde e segurança do trabalho, que tem a finalidade de monitoramento individual da exposição dos trabalhadores ao ruído.

Sobre esse dispositivo, julgue as afirmativas como verdadeiras (V) ou falsas (F).

- ( ) Os dosímetros são mais fidedignos, pois possibilitam a avaliação da condição de ruído do ambiente de trabalho medindo-o de maneira acumulada.
- ( ) O dosímetro deve ser colocado na cintura do trabalhador, com o intuito de que não o atrapalhe em suas tarefas.
- ( ) Ao final de cada avaliação, os dosímetros devem ser substituídos, ou seja, são descartáveis.
- ( ) O dosímetro só avalia ruído de impacto.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

a) 
$$V - V - V - V$$
.

- b) V F F F.
- c) F V F V.
- d) F F V V.
- e) V F F V.
- **4.** A exposição contínua ao ruído gera danos à saúde do trabalhador. Dentre os efeitos, podemos citar os diretos e indiretos. Dentre os efeitos diretos (também chamados de auditivos), temos a \_\_\_\_\_\_\_ e o \_\_\_\_\_\_. Já como exemplos de efeitos indiretos (ou não auditivos) temos a \_\_\_\_\_\_\_ e dores de cabeça.

De acordo com o que você estudou, assinale os termos preenchem corretamente as lacunas.

- a) Surdez temporária ou profissional; zumbido no ouvido; insônia.
- b) Insônia; surdez temporária ou profissional; zumbido no ouvido.
- c) Hipertensão; surdez temporária ou profissional; zumbido no ouvido.
- d) Surdez temporária ou profissional; zumbido no ouvido; hiperatividade.
- e) Sonolência; surdez temporária ou profissional; zumbido no ouvido.
- **5.** Quando falamos dos riscos ocupacionais que podem estar presentes no ambiente de trabalho, podemos classificá-los nas seguintes categorias: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidente, sendo cada um deles representados no mapa de risco por uma cor específica.

Assinale a alternativa que apresenta a correta classificação do risco "iluminação inadequada".

- a) Risco físico.
- b) Risco de acidente.
- c) Risco biológico.
- d) Risco químico.
- e) Risco ergonômico.

## Referências

ABDALA, R. V. Ergonomia, Saúde e Segurança do Trabalho. Santo André, SP: UNISA, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/CIE 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho. Parte 1: Interior. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

BELTRAMI, M.; STUMM, S. **Higiene no Trabalho**. Curitiba, PR: Instituto Federal do Paraná, 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR-9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. 1978a. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatim zacao/sst-nr-portugues?view=default. Acesso em: 19 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR-15 – Atividades e Operações Insalubres. 1978b. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default. Acesso em: 19 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR-17 – Ergonomia. 1978c. Disponível em: https://enit. trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default. Acesso em: 19 fev. 2019.

BREVIGLIERO, E. *et al.* **Higiene Ocupacional:** agentes biológicos, químicos e físicos. 6. ed. São Paulo: Editora Senac, 2012.

FUNDACENTRO. **Norma de Higiene Ocupacional:** procedimento técnico. Avaliação da exposição ocupacional ao ruído. São Paulo: Ministério do Trabalho e Emprego, 2001.

FUNDACENTRO. **Norma de Higiene Ocupacional:** procedimento técnico. Avaliação dos níveis de iluminamento em ambientes internos de trabalho. São Paulo: Ministério do Trabalho e Emprego, 2018.

QUEIROZ, M. T. A. Impactos da iluminação inadequada em área de internação hospitalar. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 7., 2010, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SEGeT, 2010

SALIBA, T. M. Manual Prático de Higiene Ocupacional e PPRA. Avaliação e Controle de

Riscos Ambientais. 3. ed. São Paulo: LTR, 2011.

SANTOS, U. P.; SANTOS, M. P. Exposição a ruído: efeitos na saúde e como preveni-los. 2000. Disponível em: http://www.cerest.piracicaba.sp.gov.br/site/images/caderno7\_ruido.pdf. Acesso em: 7 mar. 2019.

SESI. Serviço Social da Indústria. Departamento Nacional. **Técnicas de avaliação de agentes ambientais:** Manual SESI. Brasília, DF: SESI/DN, 2007.

STUMM, S. B. A influência do arranjo físico nos níveis de ruído em canteiros de obras: um estudo de caso na cidade de Curitiba – Paraná. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Construção Civil. Curitiba, 2006.

