



KLS

Legislação, Segurança do Trabalho e Meio Ambiente

Legislação, Segurança do Trabalho e Meio Ambiente

Pedro Donizeti Bolanho
Isabella Alice Gotti

© 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

Bárbara Nardi Melo

Isabella Alice Gotti

Pedro Donizeti Bolanho

Editorial

Elmir Carvalho da Silva (Coordenador)

Renata Jéssica Galdino (Coordenadora)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Bolanho, Pedro Donizeti
B687l Legislação, segurança do trabalho e meio ambiente /
Pedro Donizeti Bolanho, Isabella Alice Gotti. – Londrina :
Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2019.
216 p.

ISBN 978-85-522-1414-4

1. Segurança. 2. Meio ambiente. 3. Normas
regulamentadoras. I. Bolanho, Pedro Donizeti. II. Gotti,
Isabella Alice. III. Título.

CDD 348

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

A segurança e acidentes do trabalho.....	7
Seção 1.1	
A segurança do trabalho.....	9
Seção 1.2	
O acidente do trabalho: prevencionista, estatísticas, análise e investigação de acidentes	27
Seção 1.3	
Formas de classificação e as técnicas de análise de risco.....	45

Unidade 2

Normas regulamentadoras de aplicação geral e para engenharia....	66
Seção 2.1	
As normas regulamentadoras, comissões, serviços especializados e os equipamentos de proteção aplicados a segurança do trabalho	68
Seção 2.2	
Os programas de segurança e saúde do trabalho	84
Seção 2.3	
Normas regulamentadoras aplicadas à engenharia.....	99

Unidade 3

O meio ambiente e as questões ambientais.....	124
Seção 3.1	
Introdução aos recursos naturais e às questões ambientais.....	126
Seção 3.2	
Aspectos gerais da legislação ambiental	140
Seção 3.3	
Controle ambiental.....	153

Unidade 4

Planejamento e gestão ambiental	171
Seção 4.1	
O Sistema de Gestão Ambiental, a produção mais limpa e a ecoeficiência nas empresas	173
Seção 4.2	
Gestão de riscos e prevenção de incêndios e desastres.....	187
Seção 4.3	
Auditorias e certificações ambientais.....	198

Palavras do autor

Caro aluno, bem-vindo aos estudos referentes à disciplina Legislação, Segurança do Trabalho e Meio Ambiente, que lhe proporcionarão conhecimentos técnicos e de gestão relacionados à segurança no trabalho e ao meio ambiente.

Nos dias atuais, em que o ambiente de trabalho, a saúde do trabalhador e o trato do meio ambiente são considerados tão importantes, tanto para o trabalhador quanto para o empregador, é essencial conhecermos e estarmos aptos a aplicar medidas de proteção e melhorias.

Assim, devem ser tomadas providências para eliminar ou reduzir os acidentes de trabalho e as doenças ocupacionais, bem como preservar a integridade e a capacidade de trabalho dos profissionais, além, é claro, de preservar o meio ambiente por meio da aplicação de métodos que possibilitem mantê-lo saudável e ecologicamente balanceado.

É importante que, durante o aprendizado das legislações de segurança do trabalho, você conheça a evolução e as ferramentas preventivistas utilizadas para proteger o trabalhador de acidentes do trabalho, assim como as normas regulamentadoras (NR), as comissões, os serviços especializados, os programas de segurança do trabalho e os equipamentos de proteção aplicados à segurança do trabalho.

Em relação ao tema meio ambiente, os objetivos desta disciplina são apresentar a você os recursos naturais, os aspectos gerais da legislação ambiental, os impactos ambientais das operações produtivas na atmosfera, no solo e na água e os sistemas de gestão ambiental, além de torná-lo capaz de traçar estratégias para enfrentar um processo de auditoria e certificação.

Dessa forma, este livro vai abordar assuntos relacionados a segurança e acidentes de trabalho, normas regulamentadoras de aplicação geral e para engenharia, meio ambiente, questões ambientais e planejamento e gestão ambiental.

A Unidade 1 vai tratar de segurança do trabalho, prevenção de acidentes de trabalho, estatísticas e análise e investigação de acidentes. Ainda serão estudadas as formas de classificação e as técnicas de análise de risco.

A Unidade 2 apresentará as normas regulamentadoras, as comissões, os serviços especializados e os equipamentos de proteção aplicados à segurança do trabalho, bem como os programas de segurança e saúde do trabalho e as normas regulamentadoras aplicadas à engenharia.

A Unidade 3 está reservada à introdução dos recursos naturais e às questões ambientais, assim como ao estudo dos aspectos gerais da legislação ambiental e das formas previstas para o controle ambiental da água, do ar e de resíduos.

E finalmente na Unidade 4 os estudos vão se concentrar no sistema de gestão ambiental, na produção mais limpa e na ecoeficiência nas empresas. Também serão apresentadas a gestão de riscos e a prevenção de incêndios e desastres, além das principais características de auditorias e certificações ambientais.

Esses são os assuntos a serem tratados, e você, aluno, deverá ter iniciativa para, de modo ativo, atuar no processo de aprendizagem. Reflita sobre a importância desse aprendizado para sua vida profissional e para exercer a liderança em seu ambiente de trabalho.

Bons estudos!

Unidade 1

A segurança e acidentes do trabalho

Convite ao estudo

Bem-vindo à disciplina Legislação, Segurança do Trabalho e Meio Ambiente.

Devemos ter em mente que qualquer empresa deve proporcionar integral segurança aos seus trabalhadores, de forma que eles sejam capazes de desempenhar suas atividades sem nenhum tipo de dano à sua saúde. Assim, os conceitos de higiene e segurança do trabalho foram definidos com a finalidade de promover um ambiente mais seguro a todos os trabalhadores em muitos aspectos. O conceito de segurança do trabalho é prevenir acidentes. Já o conceito de higiene (ocupacional) visa preceder, identificar, analisar e monitorar as ameaças à saúde no ambiente de trabalho.

Nesta primeira unidade de ensino, você conhecerá os principais aspectos da segurança do trabalho. Vamos apresentar também o acidente do trabalho no que concerne a prevenção, estatísticas, análise e investigação de acidentes. Outros assuntos desta unidade são formas de classificação e as técnicas de análise de risco. Esse estudo tem o propósito de lhe apresentar a evolução e as ferramentas preventivistas utilizadas para segurança do trabalho e do acidente do trabalho e ensiná-lo a analisar o acidente de trabalho e os seus riscos.

Para contextualizar os objetivos desta unidade, vamos analisar a seguinte situação: três funcionários de uma grande construtora, os quais identificaremos como A, B e C, foram encarregados de instalar as telhas de um prédio de cinco andares recém-construído. Durante o trabalho os três operários caíram do telhado. O funcionário A não resistiu aos ferimentos e foi a óbito, enquanto B e C ficaram gravemente feridos. Inicialmente sabe-se que os três funcionários trabalhavam sem supervisão e sem os equipamentos de segurança necessários, apesar de a empresa tê-los fornecido. Outra informação já disponível é de que a empresa costuma realizar os exames periódicos conforme sua programação e que esses três funcionários estavam em dia com esse procedimento, porém os resultados ainda não tinham sido disponibilizados.

Você foi contratado como auditor fiscal do trabalho (AFT) e iniciará uma ampla investigação. Mas quais são as causas do acidente? Quem são os

culpados pelo acidente com esses três funcionários? Quais medidas legais e de segurança deverão ser adotadas a fim de evitar novos acidentes similares? Caso existam culpados, como serão penalizados?

Lembre-se de que um profissional de engenharia deve estar atento ao seu ambiente de trabalho e incorporar medidas em suas atribuições que gerem boas condições de higiene e segurança do trabalho. As estatísticas existentes mostram que os custos envolvidos com acidentes e doenças ocupacionais são muito altos, e seu senso de prevenicionismo pode fazer toda a diferença.

Bons estudos e bom trabalho!

A segurança do trabalho

Diálogo aberto

Caro aluno, os acidentes de trabalho e as doenças ocupacionais que ocorrem em nosso país causam muitos prejuízos ao trabalhador acidentado, além de afetar sua família, a empresa em que trabalha e o governo brasileiro. Ou seja, essa situação gera perda a todos os envolvidos, e os resultados podem ser variados, dependendo da gravidade do acidente e da situação do acidentado. No Brasil, segundo Guimarães (2018), foram registrados 895.770 acidentes apenas em 2017.

Assim sendo, vamos trabalhar com o caso de uma grande construtora que está diante de um grave acidente envolvendo três de seus funcionários. A primeira informação que se tem a respeito é que esse acidente aconteceu, provavelmente, pela falta de uso de equipamentos de segurança por parte dos trabalhadores.

Essa situação pode ser interpretada com base na Lei nº 8.213 (BRASIL, 1991)? Quais são os artigos e parágrafos da lei que poderão ser aplicados nessa situação? O que eles dizem? Existem responsáveis por esse acidente? Os funcionários e seus dependentes têm algum tipo de direito a benefícios?

Bem, para que você tenha subsídio para a análise do caso, nesta primeira seção você aprenderá sobre segurança, higiene e saúde dos trabalhadores. Vamos apresentar também a Lei nº 8.213, que dispõe sobre os planos de benefícios da Previdência Social. Outros assuntos a serem tratados nesta seção são os conceitos e as características do acidente de trabalho e a responsabilidade civil e penal pelo acidente de trabalho.

Tenha um bom estudo e sucesso em sua investigação!

Não pode faltar

A segurança do trabalho diz respeito ao estudo da prevenção de acidentes do trabalho decorrentes dos fatores de riscos operacionais. Também pode ser entendida como um conjunto de medidas que são adotadas com o objetivo de minimizar os acidentes de trabalho e as doenças ocupacionais e proteger a integridade e a capacidade de trabalho do trabalhador. De acordo com o artigo 19 da Lei nº 8.213 (BRASIL, 1991), acidente de trabalho é aquele que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão

corporal ou perturbação funcional que cause morte, perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

Uma das formas de se evitar os acidentes de trabalho é o fornecimento de equipamentos de proteção adequados aos trabalhadores e, o mais importante, treiná-los sobre como usá-los e fiscalizar se eles estão, de fato, usando. A NR-6 trata das questões envolvendo os equipamentos de proteção individual (EPI) que devem ser utilizados em cada atividade. O item 6.3 diz que “A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento [...]” (BRASIL, 2017, p. 1).

Já a higiene ocupacional estuda o ambiente de trabalho e a prevenção de doenças ocupacionais, ou seja, doenças que são causadas, exclusivamente, pelo exercício das atividades laborais. Existem normas de higiene ocupacional (NHO) que estabelecem critérios e procedimentos para avaliação de exposição ocupacional em diversos ambientes. Essas normas estão disponíveis para acesso no site da Fundacentro, órgão de autarquia do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que tem a finalidade de desenvolver e aperfeiçoar as tecnologias de proteção coletiva e individual.

Em relação à questão ambiental, temos a NR-9, que trata dos assuntos referentes à prevenção de riscos ambientais. O item 9.1.1 da referida norma diz que todas as empresas e instituições que admitam trabalhadores como empregados devem, obrigatoriamente, elaborar e implementar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) (BRASIL, 2014).

O PPRA visa à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, antecipando, reconhecendo, avaliando e controlando a 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.

A NR-35, que trata do trabalho em altura, em seus itens 35.1.1, 35.1.2 e 35.1.3 aponta os seguintes objetivos:

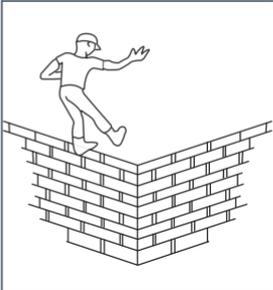
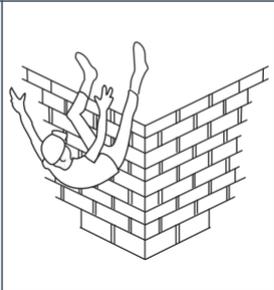
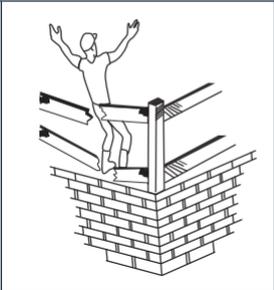
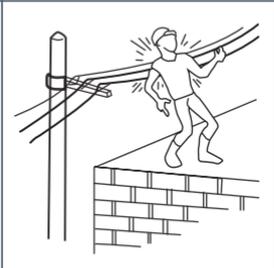
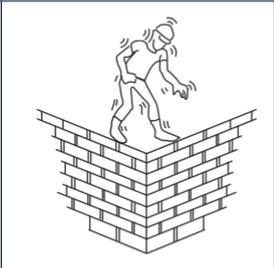
“35.1.1. Esta Norma estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade.

35.1.2. Considera-se trabalho em altura toda atividade executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda.

35.1.3. Esta norma se complementa com as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos Órgãos competentes e, na ausência ou omissão dessas, com as normas internacionais aplicáveis. (BRASIL, 2016b, p.1)

Essa norma regulamentadora também aponta as responsabilidades do empregador e do empregado, a capacitação e os treinamentos necessários, as características e a necessidade de planejamento, organização e execução para trabalhos realizados em altura, os sistemas de proteção contra quedas, como agir no caso de salvamento e emergência para trabalhos em altura. Veja no Quadro 1.1, a seguir, os fatores que podem ocasionar uma queda quando se trabalha em altura.

Quadro 1.1 | Prevenção de acidentes nos trabalhos em altura

<p>Perda de equilíbrio: passo em falso, escorregão, tropeço, etc.</p>	<p>Falta de proteção: guarda corpo, etc.</p>	<p>Falha de uma instalação ou de um dispositivo de proteção: quebra do guarda corpo.</p>
		
<p>Método impróprio de trabalho: uso de equipamentos inadequados.</p>	<p>Contato acidental com condutor ou massa sob tensão elétrica.</p>	<p>Trabalhador não apto ao trabalho em altura: problemas de saúde.</p>
		

Fonte: adaptada de Roque ([s.d.], p. 4-5).

Também é função dos empregadores assegurar um posto de trabalho em condições adequadas para o trabalhador. Mesmo quando se tem diversos trabalhadores executando a mesma função, cabe ao empregador garantir que o posto de trabalho de cada um seja adaptado às suas características psicofisiológicas (referente ao ramo biológico da psicologia que estuda as relações mentais e as funções físicas). Para isso, a NR-17 (BRASIL, 2007), que trata da questão da ergonomia, deve ser colocada em prática. Cada tipo de atividade deve ser realizado em um ambiente de trabalho confortável e seguro, ou seja, ergonomicamente correto.



Exemplificando

Suponhamos que existam duas pessoas exercendo a função de montador em uma determinada empresa. O posto de trabalho apresenta uma bancada, e o montador permanece sentado para executar a montagem dos componentes de um conjunto mecânico. Um desses montadores mede 1,58 m e pesa 62 kg. O outro mede 1,85 m e pesa 83 kg. O posto de trabalho de ambos será igual? A resposta é: não. Apesar de possuírem os mesmos equipamentos (bancada, cadeira, parafusadeira pneumática e outras ferramentas), cada posto tem que se adaptar às características de cada operador. Por exemplo, vamos supor que as cadeiras utilizadas estejam a uma mesma altura. Pode ser que, para o montador mais baixo, essa altura seja confortável, mas para o outro, não será. Suas pernas poderão ficar apertadas embaixo da bancada ou mesmo seu acesso aos equipamentos de montagem ficar comprometido e desconfortável.

Diante dessas afirmações, podemos concluir que o empregador é responsável por toda questão de segurança e saúde envolvendo seu funcionário. Quanto mais ele atentar a essas questões, mais ele estará resguardado em caso de um acidente. É claro que, tomando essas medidas, os acidentes não deixarão de acontecer, mas sua ocorrência poderá ser minimizada.

Visando incentivar os empregadores a atentarem à questão de segurança e saúde do trabalhador, o Decreto nº 6.042 (BRASIL, 2007) acrescentou ao artigo 202-A do Decreto nº 3.048 (BRASIL, 1999) o fator acidentário de prevenção (FAP), que visa reduzir as alíquotas do seguro do acidente de trabalho em até 50% ou aumentar em até 100%. O grau de diminuição ou aumento varia de acordo com o desempenho da empresa em relação à sua respectiva atividade, no que diz respeito à prevenção de acidentes e doenças do trabalho (SALIBA, 2011).



Assimile

Mas, afinal, quem cuida de todos os aspectos relacionados à segurança, higiene e saúde do trabalhador dentro de uma empresa? Bem, de acordo com a NR-4, todas as empresas que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) deverão manter, obrigatoriamente, Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho (BRASIL, 2016a).

É importante você saber que o SESMT é composto pelos seguintes profissionais: engenheiro de segurança do trabalho, médico do trabalho, enfermeiro do trabalho, técnico em segurança do trabalho e auxiliar de enfermagem do trabalho. O número obrigatório de profissionais de cada área dentro da empresa é definido pelo Quadro II da NR-4 (BRASIL, 2016a).

Há ainda, dentro das empresas, a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). De acordo com a NR-5, a CIPA visa à prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, “de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador” (BRASIL, 2011, p. 1).

A CIPA é composta por pessoas que representam tanto os interesses da empresa quanto dos trabalhadores, e não necessariamente precisam ser especializados na área de segurança.

Então, como vimos, é responsabilidade do empregador a segurança e o bem-estar dos seus trabalhadores. Sendo assim, ele deve assegurar boas condições de trabalho e, quando necessário, oferecer equipamentos de proteção adequados e em bom estado de conservação. Também é responsabilidade da empresa fiscalizar se o trabalhador está executando suas funções de forma correta e responsável, dentro do que foi combinado e ensinado, e, caso o trabalhador esteja agindo com negligência, imprudência e/ou imperícia, ele poderá ser punido.

Vamos falar um pouco sobre a Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991, que dispõe sobre os planos de benefícios da Previdência Social e dá outras providências. O parágrafo 2º do artigo 19 dessa lei diz que “o empregador que deixar de cumprir as normas de segurança e higiene do trabalho poderá ser penalizado e multado”. Já o parágrafo 3º diz que “é dever do empregador informar, detalhadamente, os trabalhadores sobre os riscos da função que será executada” (BRASIL, 1991, [s.p.]).

Você sabe que tanto o empregador como os empregados podem ser responsabilizados quando não são observadas as regras legais em relação à legislação trabalhista?

Sim, isso é verdade, pois, mesmo que todos os cuidados sejam tomados, os acidentes de trabalho ainda acontecem. Independentemente do que levou o acidente a acontecer, sempre haverá algum responsável, que não precisa necessariamente responder civil e/ou criminalmente pelo fato.

Quando falamos em responsabilidade civil, a solicitação de ressarcimento pelo dano sofrido devido ao acidente é um procedimento privado. Na maioria dos casos uma ação de responsabilidade civil, devido a um acidente de trabalho ou ainda doença ocupacional, tem como ré a pessoa jurídica, ou seja, a empresa. O Código Civil brasileiro (BRASIL, 2002) e o artigo 7º, § XXVIII, da Constituição Federal (BRASIL, 1988) dão embasamento legal à condenação civil da pessoa jurídica quando ocorrer um acidente de trabalho.

Alguns dos artigos do Código Civil brasileiro, Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002, que envolvem o tema são:

“Art. 186: aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ato ilícito. [...]

Art. 942: os bens do responsável pela ofensa ou violação do direito de outrem ficam sujeitos à reparação do dano causado e se a ofensa tiver mais de um autor, todos responderão solidariamente pela reparação. [...]

Art. 950: se da ofensa resultar defeito pelo qual o ofendido não possa exercer o seu ofício ou profissão, ou se lhe diminua a capacidade de trabalho, a indenização, além das despesas de tratamento e lucros cessantes até ao fim da convalescença, incluirá pensão correspondente à importância do trabalho para que se inabilitou, ou da depreciação que ele sofreu. (BRASIL, 2002, [s.p.]

Já para o caso de responsabilidade criminal, a ação é de natureza pública. Neste caso é importante saber que qualquer acidente que ocasiona lesão ou mutilação é considerado crime de lesão corporal, e assim a ação criminal não depende da vontade do acidentado. Em uma situação de acidente de trabalho, em especial as posições superiores ao trabalhador, ou seja, seus gerentes, supervisores, coordenadores, serão envolvidos. Uma investigação dos fatos vai apurar se era de conhecimento desses profissionais a existência de riscos ou perigo e, em caso positivo, se ocorreu omissão em tomar providências para resolver o problema.

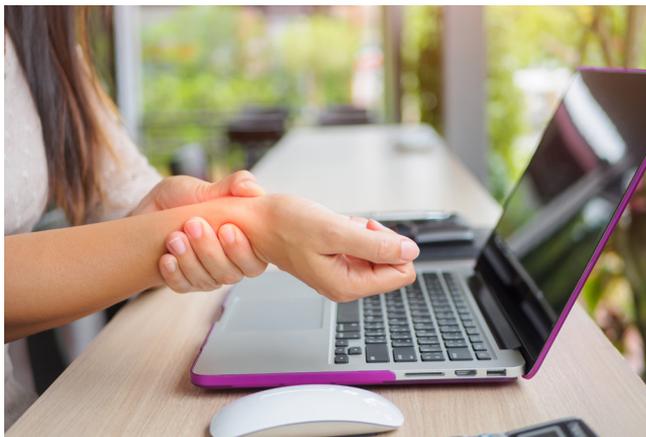
Temos também que ressaltar a importância das intervenções dos cipeiros, em especial de seu presidente e vice-presidente, que devem atuar e contribuir efetivamente com sua empresa e com o SESMT para que ocorra a realização do que consta na NR-5 e em outras normas vigentes. Esses profissionais, devido a alguma ação inapropriada ou por omissão, poderão ser condenados criminalmente, conforme os artigos 121, 129 e 132 do Código Penal (BRASIL, 1940). Esses artigos se referem respectivamente a:

- “ Art. 121. Matar alguém:
Pena - reclusão, de seis a vinte anos. [...]
Art. 129. Ofender a integridade corporal ou a saúde de outrem:
Pena - detenção, de três meses a um ano. [...]
Art. 132 - Expor a vida ou a saúde de outrem a perigo direto e iminente:
Pena - detenção, de três meses a um ano, se o fato não constitui crime mais grave. (BRASIL, 1940, [s.p.]

De acordo com o artigo 20 da Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991 (BRASIL, 1991), são considerados acidentes de trabalho as seguintes situações:

- Doença profissional adquirida em virtude do exercício do trabalho relacionado a determinadas atividades. Exemplo: lesão por esforço repetitivo (LER), conforme apresentado na Figura 1.1.

Figura 1.1 | Lesão por esforço repetitivo (LER)



Fonte: iStock.



Fonte: http://www.protecao.com.br/noticias/doencas_ocupacionais/trabalhador_que_contraiu_silicose_recebera_indenizacao/1088. Acesso em: 5 dez. 2018.

A mesma lei, no § 1º do artigo 20, lista situações que não são consideradas doença do trabalho. São elas:

- a) Doença degenerativa.
- b) Doença característica do grupo etário.
- c) Doença que não incapacite o trabalhador de exercer suas atividades laborais.
- d) Doença endêmica adquirida pelo trabalhador que mora em região que favorece seu desenvolvimento, a menos que se comprove que é resultante de exposição ou contato direto determinado pela natureza do trabalho (BRASIL, 1991).

Já no § 2º do artigo 20, a Lei determina que “em caso incomum, se ficar comprovado que a doença não inclusa na relação mostrada nos incisos I e II deste artigo resultou das condições específicas em que o trabalho é executado e com ele se relaciona diretamente, a Previdência Social deve considerar como um acidente do trabalho” (BRASIL, 1991, [s.p.]).

Outras situações consideradas acidentes de trabalho são mencionadas no artigo 21 da Lei nº 8.213 (BRASIL, 1991):

- Acidente relacionado ao trabalho que, apesar de não ter sido a causa única, tenha contribuído diretamente para o fato.
- Acidente ocorrido no local e no horário do trabalho, em consequência de:
 - a) Ação de agressão, sabotagem ou terrorismo praticado por qualquer pessoa.

- b) Ofensa física, por motivo de disputa que tenha relação com o trabalho.
 - c) Ação imprudente, negligente ou com imperícia de qualquer pessoa.
 - d) Ação de pessoa privada do uso da razão.
 - e) Desabamento, inundação, incêndio e outras ocorrências casuais ou decorrentes de força maior.
- Doença decorrente de contaminação acidental do trabalhador no exercício de sua função.
 - Acidente ocorrido fora do local e horário de trabalho:
 - a) No cumprimento de ordem ou na realização de serviço autorizado pela empresa.
 - b) Na prestação espontânea de qualquer serviço para a empresa.
 - c) Em viagem a serviço da empresa, incluindo motivo de estudo, quando financiada por esta com o objetivo de melhorar a capacitação da mão de obra, independentemente do meio de transporte utilizado, até mesmo se o veículo pertencer ao trabalhador.
 - d) No percurso da residência para o local de trabalho ou vice-versa, qualquer que seja o meio de transporte, até mesmo se o veículo pertencer ao trabalhador.

O § 1º do artigo 21 determina que, “Nos períodos destinados a refeição ou descanso, ou por ocasião da satisfação de outras necessidades fisiológicas, no local do trabalho ou durante este, o empregado é considerado no exercício do trabalho” (BRASIL, 1991, [s.p.]).

Conforme o § 2º, “Não é considerada agravação ou complicação de acidente do trabalho a lesão que, resultante de acidente de outra origem, se associe ou se superponha às consequências do anterior” (BRASIL, 1991, [s.p.]).

Qualquer que seja a situação que resulte em um acidente de trabalho, é necessário que o empregador comunique o fato à Previdência Social até o primeiro dia útil seguinte ao acidente. Se houver morte, é necessário que a comunicação seja feita imediatamente. Essa comunicação é feita mediante abertura de uma Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT), documento que tem como objetivo informar a Previdência Social sobre o acidente para fins de concessão de benefício, evitando prejuízo para o trabalhador. Caso a empresa não comunique o acidente, isso poderá ser feito pelo próprio trabalhador, seus dependentes,

entidade sindical competente ou qualquer autoridade pública (SALIBA, 2011).

Os benefícios a que ele terá direito, em caso de acidente de trabalho ou se for acometido por doença do trabalho ou profissional, estão descritos no artigo 18 (BRASIL, 1991) e são (SALIBA, 2011):

- **Auxílio-doença:** benefício concedido ao trabalhador que ficar incapacitado de exercer suas atividades laborais por mais de 15 dias consecutivos. Sendo assim, é de responsabilidade do empregador pagar o salário do trabalhador nos primeiros 15 dias, e, a partir do 16º dia, quem arcará com esse pagamento será a Previdência Social.
- **Auxílio-acidente:** benefício concedido ao trabalhador acidentado e que, após a recuperação, tenha ficado com alguma sequela que resulte em redução da capacidade de exercer suas atividades laborais.
- **Aposentadoria por invalidez:** benefício concedido ao trabalhador que ficar permanentemente incapacitado de exercer suas atividades, não podendo mais garantir sua subsistência. Essa avaliação é feita por perícia médica.
- **Pensão por morte:** benefício concedido aos dependentes do trabalhador que, em decorrência de um acidente de trabalho, veio a falecer.
- **Habilitação e reabilitação profissional:** benefício que consiste na habilitação e reabilitação profissional e social do trabalhador que ficar incapacitado, parcial ou totalmente, para o trabalho, buscando reintegrá-lo ao mercado de trabalho.



Refleta

Observe a situação apresentada e reflita qual pode ser o resultado:

Um certo trabalhador de uma empresa de grande porte, contratado em regime CLT, ao encerrar seu dia de trabalho, normalmente retorna para sua residência em sua motocicleta por um percurso preestabelecido e cuja rota de casa-trabalho-casa é declarada a sua empresa.

Em determinada ocasião, a fim de resolver um problema particular, esse funcionário saiu da rota declarada e se acidentou em um cruzamento qualquer. Esse acidente é considerado um acidente de trabalho? Quem será o responsável nesse caso? Quais são as possíveis consequências?

O investimento em segurança do trabalho atualmente é, sem dúvida alguma, de alto grau de importância dentro das empresas, pois, além de sua principal função, que é evitar os acidentes e as doenças ocupacionais no trabalho, essas ações de prevenção colaboram na organização dos ambientes, melhorando a produtividade, a relação existente entre as partes e a qualidade dos produtos produzidos.

Para resolver a situação-problema desta seção, não podemos nos esquecer de que, de acordo com o art. 19 da Lei nº 8.213 (BRASIL, 1991), “acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho”. Assim o acidente relatado caracteriza-se como acidente de trabalho.

Vamos rever a situação para a qual você foi contratado como auditor fiscal do trabalho para investigar: três funcionários de uma grande construtora, os quais identificaremos como A, B e C, foram encarregados de instalar as telhas de um prédio de cinco andares recém-construído. Durante o trabalho os três operários caíram do telhado. O funcionário A não resistiu aos ferimentos e foi a óbito, enquanto B e C ficaram gravemente feridos.

Possuímos alguns dados referentes à investigação inicial realizada logo após a ocorrência do acidente: os três funcionários trabalhavam sem supervisão e sem os equipamentos de segurança necessários, apesar de a empresa tê-los fornecido. A empresa costuma realizar os exames periódicos conforme sua programação, e os três funcionários estavam em dia com esse procedimento, porém os resultados ainda não haviam sido disponibilizados.

Essa situação pode ser interpretada com base na Lei nº 8.213/91? Quais são os artigos e parágrafos da lei que poderão ser aplicados nessa situação? O que eles dizem? Existem responsáveis por esse acidente? Os funcionários e seus dependentes têm algum tipo de direito a benefícios?

Assim, você, como um AFT experiente, ao iniciar a investigação do acidente deve levar em consideração alguns conhecimentos prévios adquiridos ao longo de sua vida profissional. Diante disso é possível enumerar quais são os fatores que podem ocasionar uma queda.

Conforme estudado, essas possíveis causas podem ser (ROQUE, [s.d.]):

- Perda de equilíbrio: passo em falso, escorregão, tropeço, etc.
- Falta de proteção: guarda corpo, etc.
- Falha de uma instalação ou de um dispositivo de proteção: quebra do guarda corpo.
- Método impróprio de trabalho: uso de equipamentos inadequados.

- Contato acidental com condutor ou massa sob tensão elétrica.
- Trabalhador inapto ao trabalho em altura: problemas de saúde.

Podemos sim analisar esse acidente de acordo com a Lei nº 8.213/91, chegando às seguintes conclusões:

A construtora não ofereceu condições de trabalho adequadas aos trabalhadores, uma vez que eles trabalhavam sem supervisão e não estavam utilizando equipamentos de segurança. Essa situação se encaixa no artigo 19, parágrafos 2º e 3º, que, respectivamente, enunciam: “o empregador que deixar de cumprir as normas de segurança e higiene do trabalho poderá ser penalizado e multado” e “é dever do empregador informar, detalhadamente, os trabalhadores sobre os riscos da função que será executada” (BRASIL, 1991, [s.p.]). Assim a empresa fica aqui responsabilizada.

Temos, ainda na Lei nº 8.213/91, que:

“Art. 21. Equiparam-se também ao acidente do trabalho, para efeitos desta Lei:

I - o acidente ligado ao trabalho que, embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a morte do segurado, para redução ou perda da sua capacidade para o trabalho, ou produzido lesão que exija atenção médica para a sua recuperação;

II - o acidente sofrido pelo segurado no local e no horário do trabalho, em consequência de: [...]

c) ato de imprudência, de negligência ou de imperícia de terceiro ou de companheiro de trabalho; (BRASIL, 1991, [s.p.])

Os dependentes do trabalhador A, que é o trabalhador que foi a óbito, receberão pensão por morte, conforme o art. 74 (BRASIL, 1991). A pensão por morte será devida ao conjunto dos dependentes do segurado que falecer, aposentado ou não.

Já a situação dos outros dois trabalhadores que ficaram internados deverá ser analisada quando eles se recuperarem. Devido à gravidade do acidente, com certeza deverão ficar no mínimo 30 dias afastados de suas atividades, caso não haja nenhuma seqüela. Então, eles receberão auxílio-acidente. Se ficarem com seqüela, receberão auxílio-doença. Veja os artigos que tratam desse caso:

“ Art. 59. O auxílio-doença será devido ao segurado que, havendo cumprido, quando for o caso, o período de carência exigido nesta Lei, ficar incapacitado para o seu trabalho ou para a sua atividade habitual por mais de 15 (quinze) dias consecutivos. [...]

Art. 61. O auxílio-doença, inclusive o decorrente de acidente do trabalho, consistirá numa renda mensal correspondente a 91% (noventa e um por cento) do salário-de-benefício, observado o disposto na Seção III, especialmente no art. 33 desta Lei. (BRASIL, 1991, [s.p.]

Se esses funcionários ficarem permanentemente incapacitados de voltar a trabalhar, serão aposentados por invalidez ou ainda poderão buscar habilitação e reabilitação profissional e social. Para aposentadoria temos alguns artigos a mencionar:

“ Art. 42. A aposentadoria por invalidez, uma vez cumprida, quando for o caso, a carência exigida, será devida ao segurado que, estando ou não em gozo de auxílio-doença, for considerado incapaz e insusceptível de reabilitação para o exercício de atividade que lhe garanta a subsistência, e ser-lhe-á paga enquanto permanecer nesta condição. [...]

O Art. 44. Trata da aposentadoria por invalidez e fala que, “inclusive a decorrente de acidente do trabalho, consistirá numa renda mensal correspondente a 100% (cem por cento) do salário-de-benefício, observado o disposto na Seção III, especialmente no art. 33 desta Lei”. (BRASIL, 1991, [s.p.]

Não se pode esquecer também de verificar e tomar como diretrizes as normas reguladoras. Assim vamos analisar também por esse âmbito. Nos trabalhos em altura, é necessário que o funcionário seja submetido a um treinamento sobre a *NR-35: trabalho em altura*, e assim terá conhecimento sobre todos os itens dessa norma (BRASIL, 2016b).

Levando-se em consideração que para essa situação-problema somente a NR-6 e a NR-35 precisavam ser rigidamente colocadas em prática pela construtora quando esse trabalho estava sendo executado, podem-se destacar os seguintes itens que não foram cumpridos:

Por parte dos funcionários:

- O item 6.7.1 da NR-6 diz que cabe ao trabalhador:

- Alínea “a” : usar o EPI apenas para a finalidade a que se destina.

- Alínea “d” : cumprir com as obrigações sobre o uso adequado.

- O item 35.2.2 da NR-35 diz que cabe ao trabalhador:

- Alínea “a” : cumprir todas as disposições sobre trabalho em altura, até mesmo os procedimentos expedidos pelo empregador.

- Alínea “c” : interromper suas atividades sempre que constatarem evidências de riscos para sua segurança e saúde ou a de outras pessoas, comunicando o fato a seu superior hierárquico.

- Alínea “d” : zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho.

Por parte da empresa:

- O item 6.6.1 da NR-6 diz que cabe ao empregador:

- Alínea “b” : exigir o uso do EPI.

- Alínea “d” : orientar e treinar o trabalhador sobre como usar, guardar e conservar.

- O item 35.2.1 da NR-35 diz que cabe ao empregador:

- Alínea “a” : garantir as medidas de proteção estabelecidas na norma.

- Alínea “g” : assegurar que todo trabalho em altura somente se inicie após a adoção de todas as medidas de proteção.

- Alínea “j” : garantir que todo trabalho em altura seja realizado sob supervisão, cuja forma será definida pela análise de riscos de acordo com as particularidades da atividade.

- O item 35.4.1.2, alínea “c”, da NR-35 diz que cabe ao empregador avaliar o estado de saúde dos trabalhadores que exercem atividades em altura.
- O item 35.5.2.1 da NR-35 diz que cabe ao empregador, antes do início dos trabalhos, efetuar inspeção rotineira de todos os EPI, acessórios e sistemas de ancoragem.

Sendo assim, em um primeiro momento, tanto o empregador quanto os trabalhadores são culpados pelo acidente: o empregador, por não ter fiscalizado o uso do EPI e por não ter adotado medidas de proteção contra queda; já os trabalhadores, por não estarem usando o EPI.

Diante do exposto, ações internas deverão ser tomadas na empresa, visando corrigir os problemas relatados e se alinhar à Lei nº 8.213/91 e às NRs 6 e 35.

Análise de acidente de trabalho

Descrição da situação-problema

Observe as duas situações apresentadas: em uma primeira situação, um trabalhador contraiu dengue e existe a suspeita de que tenha sido dentro da própria empresa em que atua. Já em uma segunda situação, um colaborador em uma viagem de trabalho para o Amazonas contraiu malária. Sabemos que a dengue é uma doença que pode ser adquirida em qualquer lugar e região, enquanto a malária tem maiores concentrações de casos em determinadas regiões. Pensando nesses aspectos, foi solicitado a você, que atua no setor de segurança do trabalho dessa mesma empresa, que investigasse e indicasse se esse contexto é apresentado em alguma lei específica de higiene e segurança do trabalho. Se sim, como deve ser interpretada para aplicação? Qual é a resolução a ser dada para os dois casos?

Resolução da situação-problema

A lei a ser aplicada nessa análise é a Lei nº 8.218, de 24 de julho de 1991 (BRASIL, 1991), que descarta doenças endêmicas como sendo acidente de trabalho, como é o caso da malária no Amazonas. Já com relação à dengue, deverá ser investigado para saber se a doença foi proveniente da realização das atividades laborais do funcionário na empresa e das condições ambientais do local, permitindo proliferação do mosquito da dengue. Para verificar as condições que são consideradas como acidentes de trabalho, consulte o artigo 20 da Lei nº 8.213/91, a seguir:

“Art. 20. Consideram-se acidente do trabalho, nos termos do artigo anterior, as seguintes entidades mórbidas:

I - doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social;

II - doença do trabalho, assim entendida a adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, constante da relação mencionada no inciso I.

§ 1º Não são consideradas como doença do trabalho:

- a) a doença degenerativa;
- b) a inerente a grupo etário;
- c) a que não produza incapacidade laborativa;
- d) a doença endêmica adquirida por segurado habitante de região em que ela se desenvolva, salvo comprovação de que é resultante de exposição ou contato direto determinado pela natureza do trabalho. (BRASIL, 1991, [s.p.], grifos nossos)

Observe que o item “d” responde a nossa indagação sobre o caso apresentado a respeito da malária.

Quanto ao artigo 21, temos:

“Art. 21. Equiparam-se também ao acidente do trabalho, para efeitos desta Lei:

I - o acidente ligado ao trabalho que, embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a morte do segurado, para redução ou perda da sua capacidade para o trabalho, ou produzido lesão que exija atenção médica para a sua recuperação;

III - a doença proveniente de contaminação acidental do empregado no exercício de sua atividade; (BRASIL, 1991, [s.p.]

Observe que o exposto no inciso I responde à nossa questão a respeito da situação a ser analisada para dengue, caso tenha sido contraída na empresa.

Faça valer a pena

I. A segurança do trabalho diz respeito ao estudo da prevenção de acidentes do trabalho decorrentes dos fatores de riscos operacionais.

Sobre a segurança do trabalho e os acidentes do trabalho, avalie as afirmações a seguir:

- I. A segurança do trabalho é um conjunto de medidas adotadas para minimizar os acidentes de trabalho e as doenças ocupacionais e proteger a integridade e a capacidade de trabalho do trabalhador.
- II. Conforme o artigo 19 da Lei nº 8.213/91, acidente de trabalho é aquele que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, perda ou a redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.
- III. Uma das formas de se evitar os acidentes de trabalho é fornecer equipamentos

de proteção adequados aos trabalhadores, mesmo que a empresa não seja obrigada a isso.

Dentre as afirmações apresentadas estão corretas:

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) II e III, apenas.
- d) I e II, apenas.
- e) I, II e III.

2. Você é o engenheiro civil responsável por uma obra. Em um determinado momento de escavações foi constatado que havia uma rocha que estava impedindo o andamento do trabalho. Esse ponto se localizava a 200 m de uma refinaria. O diretor geral da obra recomendou então que se explodisse a rocha.

Assinale a alternativa que apresenta a análise correta sobre quais as implicações da decisão de realizar ou não a explosão proposta?

- a) A explosão colocaria em risco os trabalhadores, porém, com sua inclusão imediata no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), poderia ser liberada.
- b) O fato de estar perto demais de uma refinaria poderia causar um acidente enorme, com muitas vítimas fatais aliás, e colocaria em risco todo o patrimônio, tanto da refinaria, quanto da obra.
- c) Se o exército fosse contatado sobre essa explosão, já que ele precisa autorizar o uso de explosivos, ele aprovaria a atividade.
- d) Poderia ser realizado desde que o SESMT e a CIPA acompanhassem e fornecessem equipamentos de segurança a todos os envolvidos.
- e) A explosão poderia ser realizada sem problemas, pois o diretor responsável direto da obra autorizou.

3. A Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991, dispõe sobre os planos de benefícios da Previdência Social e dá outras providências.

Sabemos que mesmo que se tome todos os cuidados, os acidentes de trabalho ainda acontecem, e muitas vezes não existe um culpado. Em muitos casos as medidas de proteção foram tomadas pelas empresas, e os trabalhadores estavam executando o trabalho de forma correta e com responsabilidade. Independentemente do que levou o acidente a acontecer, sempre haverá algum responsável, que não precisa necessariamente responder civil e/ou criminalmente pelo fato. Mas será responsabilizado de alguma forma.

Analise as afirmações que seguem sobre alguns artigos da Lei nº 8.213 (BRASIL, 1991), atribuindo-lhes V para verdadeiro e F para falso:

- () O artigo 19, parágrafo 2º, dessa lei diz que o empregador que deixar de cumprir as normas de segurança e higiene do trabalho poderá ser penalizado e multado.
- () O artigo 19, parágrafo 3º, diz que é dever do empregado pesquisar e se informar sobre os riscos da função que irá executar e assim detalhar ao empregador sobre tais riscos.
- () O artigo 20, inciso I, considera acidentes de trabalho toda a doença profissional que foi adquirida em virtude do exercício do trabalho relacionado a determinadas atividades.
- () O artigo 20, inciso I, considera acidentes de trabalho toda doença infecciosa e parasitária que foi adquirida durante o período em que o trabalhador está contratado por uma determinada empresa.

Agora assinale a alternativa que apresenta a sequência CORRETA de V e F.

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

O acidente do trabalho: prevencionista, estatísticas, análise e investigação de acidentes

Diálogo aberto

Prezado aluno.

Imagine uma situação em que uma ferramenta cai de um posto de trabalho que está a uma certa altura, porém sem prejudicar ou influenciar a saúde e a segurança do trabalhador. No conceito legal esse fato, ou seja, a queda da ferramenta, não é tratado como um acidente. Porém, considerando essa mesma situação dentro do conceito prevencionista, devemos tratar como um acidente de trabalho, por ser um evento inesperado e indesejado, uma vez que ninguém desejava que a ferramenta caísse nem esperava a queda.

Você percebeu a diferença entre os conceitos legal e prevencionista para acidente de trabalho? Você aprenderá esses e outros conceitos durante os estudos.

É importante ainda que você saiba, para fins estatísticos e para considerar na análise e investigação de acidentes, que um acidente de trabalho pode ocorrer dentro de seu local de trabalho, ou seja, no local e horário de trabalho, e os motivos podem ser ato de terrorismo ou sabotagem, imprudência, ofensa física intencional, negligência e imperícia de terceiros, ato de pessoa privada do uso da razão, incêndio, inundação e desabamento. Além disso também pode ocorrer fora do local e horário de trabalho, como em viagem a serviço da empresa, no percurso de casa-trabalho-casa, em percurso de ida-volta ao local de refeições, em local de refeições ou descanso, quando na execução de ordem, em prestação espontânea de serviço e doenças profissionais.

Para a aplicação de todos os conceitos, vamos relembrar a situação-problema na qual os funcionários de uma grande construtora sofreram um grave acidente durante o trabalho. Um deles não resistiu aos ferimentos e foi a óbito, enquanto os outros dois ficaram gravemente feridos. Após um mês de internação, os feridos conseguiram sair do estado de gravidade e felizmente estão se recuperando bem, porém ficarão incapacitados permanentemente para o trabalho. Não podemos nos esquecer de que você foi contratado como auditor fiscal do trabalho e é o responsável pela investigação e conclusão desse acidente.

Como é possível determinar a gravidade desse acidente, tanto no caso de morte, quanto nos casos de incapacidade para o trabalho? Ao longo desta

seção serão apresentados os meios adequados de se realizar cálculos que classificam o quão grave pode ser um acidente.

Outra tarefa a ser feita é um mapeamento das circunstâncias que levaram esse evento a acontecer. Como essa situação pode ser analisada e investigada? Quais são as conclusões obtidas com base na análise desses métodos?

Para que você tenha subsídios para trabalhar nesta situação-problema, estudaremos o acidente de trabalho sob o ponto de vista prevencionista, as estatísticas envolvendo os acidentes de trabalho, os métodos para a análise e investigação de acidentes e suas causas.

Fique atento a todo esse aprendizado, pois as empresas procuram e dão preferência aos profissionais que entendam e tenham condições de adotar medidas preventivas, evitando que novos eventos voltem a acontecer em seus ambientes de trabalho.

Bons estudos!

Não pode faltar

Ao iniciarmos esta seção, relatamos uma situação hipotética da queda de uma ferramenta de uma certa altura em um posto de trabalho. Vamos retomá-la e entender os conceitos legal e prevencionista para acidente de trabalho nesse tipo de situação.

Bem, o conceito prevencionista de acidente de trabalho diz respeito a qualquer ocorrência não programada, inesperada ou não, que interfira ou interrompa o processo normal de uma atividade, trazendo como consequência isolada ou simultaneamente perda de tempo, dano material ou lesões ao homem. Para o conceito legal, esse fato não é um acidente, pois não gerou lesão ou perda parcial ou total de qualquer função ao trabalhador.

Você conhece os assuntos tratados na norma NBR 14.280 (ABNT, 2001)? Essa norma visa identificar e registrar ocorrências relacionadas aos acidentes do trabalho, com o objetivo de fornecer meios de orientação para preveni-los, porém sem indicar medidas de correção ou referenciar falhas ou circunstâncias que causaram o acidente.

O que você entende como acidente de trabalho?

Para efeitos dessa norma, eles podem ser definidos como:

- Acidente de trabalho: evento não previsto e não desejável, instantâneo ou não, relacionado ao trabalho, que resulte ou possa resultar lesão pessoal.

- Acidente sem lesão: evento no qual não há lesão pessoal, mas deve ser considerado para fins de prevenção. Nesses eventos ocorrem somente danos à propriedade.
- Acidente de trajeto: evento sofrido pelo trabalhador no trajeto casa-trabalho-casa, qualquer que seja o meio de transporte, desde que não haja mudança no percurso por motivo que não esteja relacionado ao trabalho.
- Acidente impessoal: evento que se caracteriza por não existir acidentado, não podendo ser considerado como a causa direta da lesão pessoal.
- Acidente pessoal: evento que se caracteriza por existir acidentado.

Qualquer acidente, independentemente do seu tipo, pode causar, além de danos pessoais, danos materiais. Além disso, também pode gerar os denominados quase-acidentes, que são ocasionados por eventos com o potencial de resultar danos. Sendo assim, do ponto de vista prevencionista, todo acidente deve ser analisado e investigado, pois quanto maior o número de acidentes com lesão ou quase-acidentes, maior será a chance de acontecer um acidente realmente grave, que seja fatal ou que gere uma lesão incapacitante (SALIBA, 2011). Essa afirmação pode ser comprovada por estudos realizados sobre o tema. Vamos conhecer alguns desses estudos?

Estudo de Heinrich

O estudo de Heinrich foi desenvolvido pelo engenheiro Herbert William Heinrich em 1931 e teve como objetivo mostrar que todos os acidentes, com ou sem lesões, são causados por atos inseguros ou condições inseguras. Sendo assim, esses eventos são de total responsabilidade do acidentado ou do empregador e nunca ocorrem a menos que tenham sido provocados. Durante seus estudos, Heinrich chegou à conclusão representada na Figura 1.3.

Figura 1.3 | Pirâmide de Heinrich



Fonte: elaborada pelo autor.

De acordo com essa figura, temos que, para cada acidente que causava lesão incapacitante, aconteciam outros 29 que provocavam lesões não incapacitantes e 300 que não causavam lesão. Isso indica que o número de acidentes sem lesão ou com lesão não incapacitante sinaliza as chances de se acontecer um acidente mais grave. Não foi encontrado na literatura o número de acidentes analisados por Heinrich.

Estudo de Bird

O estudo de Bird foi desenvolvido pelo engenheiro Frank Bird Jr. em 1966. Ele estudou 90 mil acidentes ocorridos na metalúrgica americana *Lukens Steel Company* durante um período maior que sete anos. Com esse estudo, a relação entre os acidentes estabelecida por Heinrich foi atualizada e chegou-se à seguinte conclusão, apresentada na Figura 1.4.

Figura 1.4 | Pirâmide de Bird



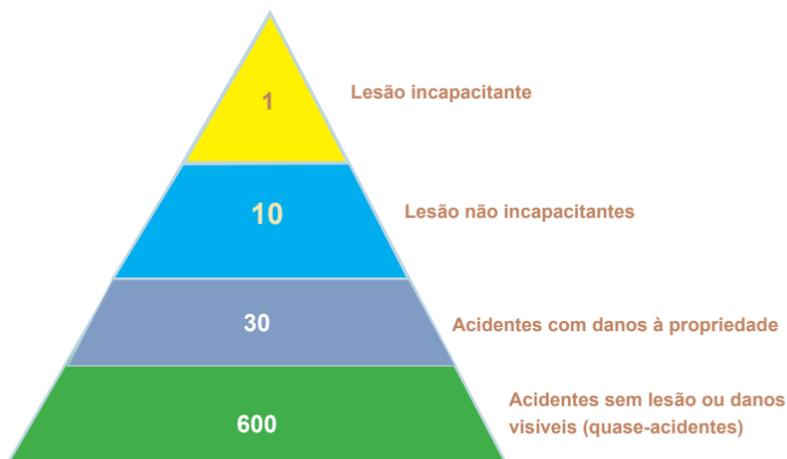
Fonte: elaborada pelo autor.

A análise desse estudo mostra que, para cada acidente com lesão incapacitante, ocorriam 100 acidentes com lesões não incapacitantes e 500 acidentes sem lesão. Assim como no estudo de Heinrich, o número de acidentes sem lesão ou com lesão não incapacitante sinaliza as chances de se acontecer um acidente mais grave.

Estudo *Insurance Company of North American (ICNA)*

Apresentado pelo *Insurance Company of North American* em 1969, esse estudo difere dos dois primeiros com relação à quantidade maior de casos analisados. Foram estudados 1.753.498 acidentes comunicados por 297 empresas em um período de um ano, o que o caracterizou como um estudo mais completo, com uma amostra de dados mais representativa que os estudos anteriores, além da inclusão nas estatísticas de quase-acidentes. A Figura 1.5 apresenta as conclusões obtidas por ICNA.

Figura 1.5 | Insurance Company of North American



Fonte: elaborada pelo autor.

Analisando a figura podemos concluir que, para cada acidente com lesão incapacitante, ocorriam 10 acidentes com lesões não incapacitantes, 30 com danos à propriedade e 600 quase-acidentes.

E aí, aluno? Conseguiu entender a importância desses estudos para a área de segurança do trabalho? Com as análises que foram realizadas, podemos verificar que a prevenção de acidentes deve ser levada mais a sério. O fato de estarem ocorrendo muitos acidentes de pequenas proporções indica que

a qualquer momento um acidente mais grave poderá acontecer. Então, é muito importante para a integridade do trabalhador e do empregador que se antecipem ações que permitam evitar ou mitigar os danos causados por eventos danosos.

Agora, vamos estudar as estatísticas envolvendo os acidentes de trabalho?

As estatísticas relacionadas aos acidentes de trabalho também estão apontadas na norma NBR 14.280 (ABNT, 2001) e consideram os seguintes parâmetros:

Horas-homem de exposição ao risco

Somatório das horas em que os trabalhadores ficam à disposição da empresa, em determinado período. O cálculo é feito considerando cada trabalhador que executa determinada função.



Exemplificando

Considere que 30 homens trabalharam, cada um, 200 horas por mês. Isso nos indica que no final do mês teremos 6.000 horas-homem trabalhadas.

Assim, observe que, para saber a quantidade de horas-homem trabalhada em um mês, considerando que todos os trabalhadores trabalham o mesmo número de horas, basta fazer o produto do número de homens pelo número de horas.

Caso o número de horas trabalhadas varie dentro da empresa, de acordo com cada atividade, o cálculo deverá ser realizado grupo a grupo, e todos os resultados são somados no final.

Dias perdidos

São os dias corridos de afastamento do trabalho por motivo de lesão pessoal, com exceção do dia do acidente e do dia do retorno ao trabalho.

Dias a debitar

São dias não realmente perdidos que devem ser debitados por morte ou incapacidade permanente, total ou parcial, de acordo com o estabelecido na Tabela 1.1

Tabela 1.1 | Dias a debitar

Natureza	Avaliação percentual	Dias debitados
Morte	100	6.000
Incapacidade total permanente	100	6.000
Perda da visão de ambos os olhos	100	6.000
Perda da visão de um olho	30	1.800
Perda do braço, acima do cotovelo	75	4.500
Perda do braço, abaixo do cotovelo	60	3.600
Perda da mão	50	3.000
Perda do dedo polegar	10	600
Perda de qualquer outro dedo	5	300
Perda de dois dedos	12,5	750
Perda de três dedos	20	1.200
Perda de quatro dedos	30	1.800
Perda do polegar e qualquer outro dedo	20	1.200
Perda do polegar e dois outros dedos	25	1.500
Perda do polegar e três outros dedos	33,5	2.000
Perda do polegar e quatro outros dedos	40	2.400
Perda da perna acima do joelho	75	4.500
Perda da perna no joelho ou abaixo dele	50	3.000
Perda do pé	40	2.400
Perda do dedão do pé ou de dois outros ou mais dedos	6	300
Perda do dedão de ambos os pés	10	600
Perda de qualquer outro dedo	0	0
Perda da audição de um ouvido	10	600
Perda da audição de ambos os ouvidos	50	3.000

Fonte: adaptada de ABNT (2001, p. 9).

Taxa de frequência

É a relação entre o número de acidentes do trabalho e a quantidade de horas-homem trabalhadas. É calculada pela seguinte fórmula:

$$F_a = \frac{N \cdot 1.000.000}{H}$$

Onde:

F_a = taxa de frequência de acidentes

N = número de acidentes

H = horas-homem de exposição ao risco

É importante considerar, ainda dentro desse tópico, duas situações: taxa de frequência de acidentes com lesão e com afastamento e taxa de frequência de acidentes com lesão e sem afastamento. Na primeira, é considerada para cálculo a mesma equação utilizada na taxa de frequência, com a diferença de que o N corresponderá ao número de acidentes com lesão e com afastamento. Já na segunda, a ideia é a mesma, porém o N será o número de acidentados com lesão e sem afastamento.

Taxa de gravidade

Fornecer informações sobre perdas por invalidez e mortes causadas por acidentes de trabalho. É calculada pela seguinte equação:

$$G = \frac{T \cdot 1.000.000}{H}$$

Onde:

G = taxa de gravidade

T = tempo computado

H = horas-homem de exposição ao risco

Você sabe o que é e como fazer análise e investigação de acidentes? Bem, é importante você saber que esses assuntos estão relacionados a um estudo minucioso do fato que originou esse evento. Sendo assim, conseguiremos encontrar as causas e, conseqüentemente, será possível adotar medidas de prevenção, evitando que volte a acontecer. É importante ressaltar que todos os acidentes devem ser investigados, mesmo os que não geraram lesões, que são os chamados quase-acidentes.



Refleta

A importância de se analisar um quase-acidente se deve ao fato de que a probabilidade de acontecer um acidente com lesão aumenta em função do número de quase-acidente (SALIBA, 2011). Essa afirmação é correta?

Essa investigação deve ser iniciada assim que o acidente aconteceu. Para isso, deve-se ter informações precisas a respeito do posto de trabalho e atividade real do momento, as condições em que o trabalho era realizado, as rotinas e as práticas laborais, equipamentos e maquinários envolvidos, dados pessoais do acidentado, entre outros (VIEIRA, 2005). Com base na análise desse conjunto de dados, poderão ser formuladas hipóteses para o acidente e, assim, serão propostas as medidas preventivas.

Ainda de acordo com Vieira (2005), outros itens relevantes são: o ritmo de trabalho, a rotatividade na função, o arranjo físico, as condições do sistema eletromecânico de segurança, os agentes agressores no ambiente – tais como ruído, temperatura, químicos, biológicos, entre outros –, a forma de seleção do trabalhador, a inexistência ou ineficácia de EPIs e EPCs, os treinamentos realizados, o tempo de empresa do trabalhador, a forma como máquinas e equipamentos são utilizados, a hora do acidente, o horário da última refeição, entre outros.

Nenhuma informação poderá ser descartada, pois alguns dados aparentemente irrelevantes podem ser de grande importância na busca das causas de um determinado evento. A Figura 1.6 mostra um exemplo de ficha de investigação de acidentes. Essa ficha poderá ser útil na documentação dos fatos, pois nela colocaremos o máximo de informações a respeito do acidente e do acidentado.

Figura 1.6 | Ficha de investigação de acidentes

FORMULÁRIO DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTE DE TRABALHO			Logo da empresa
CBO:		Nome:	
Data de admissão:		Função:	
INFORMAÇÃO SOBRE O ACIDENTADO			
Nome:		Telefone:	
Data de Nascimento:		Número de acidente anterior:	
Função:		Toma Remédio controlado () Não () Sim. Qual?	
Estado Civil:			
INFORMAÇÃO DO ACIDENTE			
Houve Afastamento? SIM () NÃO ()			
Tipo do acidente - Típico () - Trajeto () - Doença ocupacional ()			
Natureza da lesão:			
Parte do corpo atingida:		Agente causador:	
Hospital em que foi atendido:			
Data do acidente:	Hora:	Local:	
O acidente ocorreu depois de quantas horas trabalhadas:			
DESCRIÇÃO DO ACIDENTE			
PARECER DA TESTEMUNHA			
Nome		Função	
CONCLUSÃO DO PROFISSIONAL DE SEGURANÇA DO TRABALHO QUE FEZ A INVESTIGAÇÃO DO ACIDENTE			
AÇÃO IMEDIATA PARA EVITAR QUE OCORRA OUTRO ACIDENTE			
Data	Ass. Funcionário		Ass. Profissional que coordenou a investigação
/ /			
Rua: _____ Quadra: _____ Lote: _____			
Bairro: _____ Cidade: _____ Estado: _____			
Observações			

Fonte: <http://segurancadotrabalhonwn.com/ficha-de-investigacao-de-acidente-download/>. Acesso em: 14 nov. 2018.

Para auxiliar os profissionais responsáveis pela análise e investigação das causas do acidente, foram desenvolvidos alguns métodos, tais como o método da árvore de causas e o método de causa-efeito.

Método da árvore de causas

Esse método se baseia na construção de diagramas que relacionam o acidente aos riscos que contribuíram para que ele acontecesse. Os diagramas são construídos a partir do último evento e, em seguida, vão se relacionando os eventos anteriores. Cada fato poderá ter pelo menos um antecedente. Durante as investigações é possível encontrar três tipos de nexos. São eles: sequência – fato com um único antecedente; conjunção – fato com dois ou mais antecedentes; disjunção – vários fatos com o mesmo antecedente.

Na investigação de um acidente utilizando esse método, são considerados quatro componentes que formam a atividade investigativa: indivíduo (I), tarefa (T), material (M) e meio de trabalho (MT). Veja o exemplo a seguir.



Exemplificando

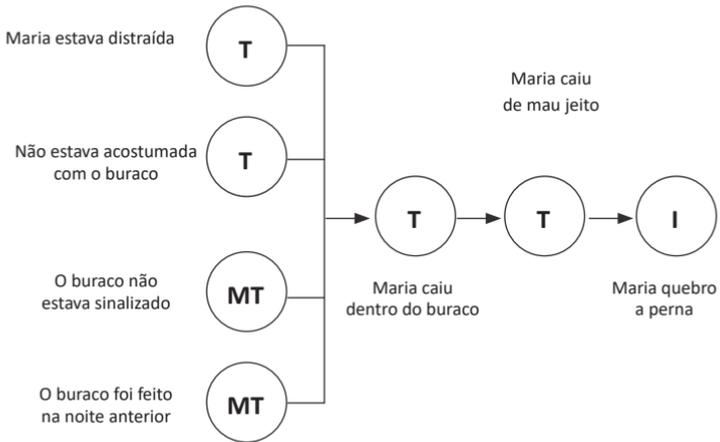
Maria está indo almoçar no refeitório da empresa onde trabalha. Ela percorre o mesmo caminho todos os dias. Porém, distraída, não atentou a um buraco que estava no caminho. Ela acabou caindo nesse buraco e fraturou a perna direita.

Quadro 1.2 | Fator do acidente versus componente

Fator do acidente	Componente
Maria fratura a perna direita	Indivíduo
Ela caiu de mau jeito	Tarefa
Caiu dentro de um buraco	Tarefa
Não estava acostumada com esse buraco no caminho	Tarefa
Estava distraída	Tarefa
O buraco não estava sinalizado	Meio de trabalho
Buraco feito durante a noite para acessar uma tubulação que passava naquele local	Meio de trabalho

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 1.7 | Diagrama do método de causas

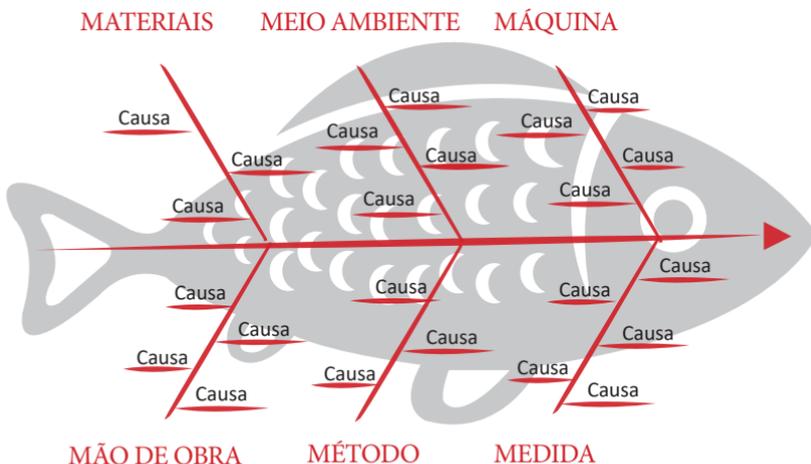


Fonte: elaborado pelo autor.

Método de causa-efeito

Esse método, conforme pode ser visto na Figura 1.8, baseia-se na análise das causas mediante a construção de um diagrama também denominado espinha de peixe ou diagrama de Ishikawa. Parte da teoria de que o acidente não é provocado por uma única causa. Nesse método são analisadas seis causas, também conhecidas como 6Ms: mão de obra, máquina, meio-ambiente, método, materiais e medidas.

Figura 1.8 | Diagrama de Ishikawa



Fonte: <https://eproducao.eng.br/tag/6m/>. Acesso em: 24 out. 2018.

Seja qual for o método adotado na análise e investigação de acidentes, será necessário, ao final do processo, descrever todos os fatos em um relatório, que é de fundamental importância na documentação de programa de gerenciamento de riscos.



Assimile

O relatório de análise de acidentes deve ser composto dos seguintes itens:

- Identificação da empresa onde o acidente aconteceu.
- Descrição do acidente de uma forma geral e completa, envolvendo o tipo de acidente, as pessoas envolvidas, os fatores que originaram o acidente, medidas emergenciais adotadas, lições aprendidas, medidas preventivas a serem tomadas.
- Análise do acidente dividida em: ocorrência, consequência e resposta.

Sem medo de errar

Caro aluno, nesta unidade de ensino estamos tratando da situação-problema na qual três trabalhadores de uma construtora se acidentaram, o que resultou uma morte e dois feridos. Lembra?

Pois então, os trabalhadores feridos, após ficarem um mês internados, saíram do estado de gravidade e agora estão se recuperando bem, porém terão que lidar com a incapacidade permanente para o trabalho. Sendo assim, podemos calcular a gravidade desse acidente, tanto no caso de morte, quanto no caso da incapacidade para o trabalho.

Para resolvermos o problema em um único cálculo, já que o tempo computado para ambas as situações é o mesmo, utilizaremos a equação da taxa de gravidade, que é:

$$G = \frac{T \cdot 1.000.000}{H}$$

Sabendo que o T é o tempo debitado, utilizaremos a Tabela 1.1, para verificar a quantidade de dias debitados, referentes à morte e à incapacidade permanente, que no caso é de 6.000 dias para ambos. Então, substituindo o valor na equação, teremos:

$$G = \frac{6.000 \cdot 1.000.000}{H}$$

Como não temos os dados referentes à quantidade de funcionários e horas trabalhadas mensalmente, deixaremos a equação em função do H. Então, temos:

$$G = \frac{6.000.000.000}{H}$$

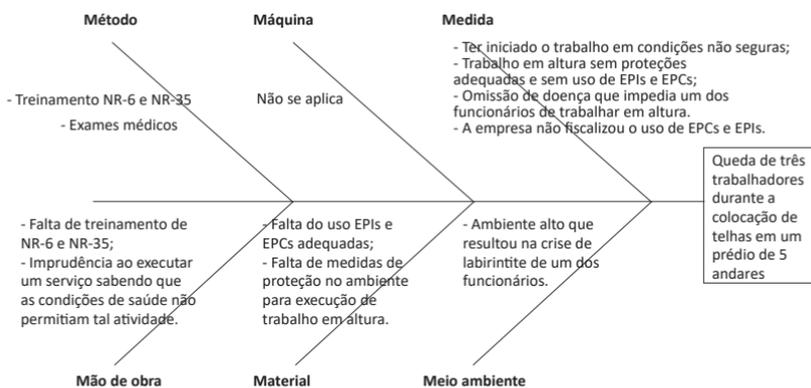
Quando forem fornecidos os dados relacionados à quantidade de trabalhadores na empresa e as horas trabalhadas por cada um deles, o H deverá ser substituído pelo produto dessas duas variáveis. Assim, será possível calcular o valor de G.

Após um mês de internação, eles conseguiram sair do estado grave em que estavam e agora estão tendo uma boa recuperação.

Chegou a hora de fazer uma análise dos fatos que levaram ao acidente, e essa tarefa, assim como todas as outras das seções passadas, foi atribuída a você. Não se esqueça de preencher a ficha de investigação de acidente, apresentada na Figura 1.6. Para essa tarefa, você pode se reunir em grupos, relembrar as informações do acidente, a descrição do acidente e as conclusões tiradas até o momento mediante a análise já realizada na seção anterior.

Fazendo-se uma análise e investigação do acidente utilizando o método de causa-efeito (Ishikawa), teremos a relação dos fatores que motivaram o acidente, conforme mostrado na Figura 1.9.

Figura 1.9 | Diagrama de Ishikawa



Fonte: elaborado pelo autor.

Analisando o diagrama de Ishikawa, podemos concluir que o acidente foi causado por uma série de atos inseguros e condições inseguras tanto da parte dos funcionários, quanto da construtora. Agora, seguindo um modelo de relatório de análise de acidentes, prepare seu laudo final, preenchendo-o com as informações de cada um dos acidentados. Lembre-se de que o documento deve ser claro e bem explicado, contendo todas as informações do acidentado e do acidente.

O relatório de análise de acidentes deve ser composto dos seguintes itens:

- Identificação da empresa onde o acidente aconteceu.

- Descrição do acidente de uma forma geral e completa, envolvendo o tipo de acidente, as pessoas envolvidas, os fatores que originaram o acidente, medidas emergenciais adotadas, lições aprendidas, medidas preventivas a serem tomadas.
- Análise do acidente dividida em: ocorrência, consequência e resposta.

Avançando na prática

Cálculo da taxa de gravidade para acidente

Descrição da situação-problema

Imagine que você é o supervisor do setor de segurança do trabalho em uma empresa que produz peças plásticas injetadas, entre elas tampas de garrafa. Em certa data, um trabalhador, durante uma produção seriada de um lote de tampas de garrafa, sofreu um acidente ao operar uma máquina injetora. No acidente, ele perdeu três dedos da mão direita. É sabido que a empresa possui 150 funcionários e que a jornada de trabalho de cada um é de 220 horas mensais. Você consegue determinar o valor da gravidade do acidente? É importante para esse tipo de acidente proceder uma investigação e definir ações preventivas? Se sim, quais são as principais informações necessárias para que você, atuando como supervisor de segurança, possa obter um bom resultado na investigação desse acidente?

Resolução da situação-problema

Sim, é possível determinar a gravidade do acidente. A equação para se calcular a taxa de gravidade de um acidente é:

$$G = \frac{T \cdot 1.000.000}{H}$$

De acordo com a Tabela 1.1, *Dias a debitar*, para a natureza perda de três dedos, deve-se utilizar 1.200 dias debitados no cálculo. H é calculado por H = horas-homem de exposição ao risco. Assim:

$$G = \frac{1.200 \cdot 1.000.000}{150 \cdot 220}$$

$$G = 36.363,63$$

Sim, a investigação e a prevenção são de suma importância. A investigação deve ser iniciada assim que o acidente aconteceu. Para isso, deve-se

ter informações precisas a respeito do posto de trabalho e atividade real do momento, as condições em que o trabalho era realizado, as rotinas e as práticas laborais, equipamentos e maquinários envolvidos, dados pessoais do acidentado, entre outros. Com base na análise desse conjunto de dados, poderão ser formuladas hipóteses para o acidente, e, assim, serão propostas as medidas preventivas.

É necessário preencher a ficha de investigação de acidentes. Essa ficha poderá auxiliar na documentação dos fatos, pois nela é colocado o máximo de informações a respeito do acidente e do acidentado.

Outro ponto importante é que, para auxiliar a análise e investigação das causas de qualquer acidente, foram desenvolvidos alguns métodos, tais como o método da árvore de causas e o método de causa-efeito, que o ajudarão muito a obter a melhor conclusão e definir a proposta de medidas corretivas.

A norma NBR 14.280 (ABNT, 2001) visa identificar e registrar ocorrências relacionadas aos acidentes do trabalho, com o objetivo de fornecer meios de orientação para preveni-los, e você poderá utilizá-la também para chegar às causas e definir as melhores ações preventivas.

Faça valer a pena

1. Uma empresa possui 300 empregados e jornada normal de trabalho de 220 horas mensais. Em um mês foram registrados dois acidentes, e em um deles ocorreu a perda da visão de um olho. Calcule a taxa de gravidade para esse acidente.

O valor da taxa de gravidade para a situação apresentada é:

- a) 17.534,63.
- b) 20.133,97.
- c) 27.272,73.
- d) 31.019,85.
- e) 37.547,83.

2. Qualquer acidente, independentemente do seu tipo, pode causar, além de danos pessoais, danos materiais. Além disso, também pode gerar os denominados quase-acidentes, que são ocasionados por eventos com o potencial de resultar danos. Sendo assim, do ponto de vista prevencionista, todo acidente deve ser analisado e investigado. Essa afirmação pode ser comprovada por estudos realizados sobre o tema, dois dos quais são de Heinrich e de Bird.

O estudo de Heinrich foi desenvolvido pelo engenheiro Herbert William Heinrich em 1931 e teve como objetivo mostrar que todos os acidentes, com ou sem lesões, são causados por atos inseguros ou condições inseguras. Sendo assim, esses eventos são

de total responsabilidade do acidentado ou do empregador e nunca ocorrem a menos que tenham sido provocados.

No estudo de Heinrich, para cada acidente que causava lesão incapacitante, aconteciam outros 29 que provocavam lesões não incapacitantes e 300 que não causavam lesão.

O estudo de Bird foi desenvolvido pelo engenheiro Frank Bird Jr. em 1966. Ele estudou 90 mil acidentes ocorridos na metalúrgica americana *Lukens Steel Company* durante um período maior que sete anos. A análise do estudo de Bird mostra que, para cada acidente com lesão incapacitante, ocorriam 100 acidentes com lesões não incapacitantes e 500 acidentes sem lesão. Com esse estudo, a relação entre os acidentes estabelecida por Heinrich foi atualizada.

Os estudos de Heinrich e Bird mostram a relação existente entre acidentes com lesões incapacitantes, não incapacitantes e sem lesões. De acordo com os resultados obtidos é possível concluir que:

- a) A relação entre os acidentes sem lesão e com lesão incapacitante mostra que não há necessidade de prevenção.
- b) A relação entre os acidentes sem lesão e com lesão não incapacitante mostra que não há necessidade de prevenção.
- c) O fato de estarem ocorrendo muitos acidentes sem lesões e com lesões não incapacitantes mostra que há necessidade de prevenção, para se evitar os acidentes com lesões incapacitantes.
- d) A prevenção só é necessária quando a empresa passa a registrar muitos acidentes.
- e) A prevenção só é necessária quando os gastos com os acidentes passam a serem maiores que os gastos para preveni-los.

3. Quando falamos de análise de acidentes, de acordo com Saliba (2011):

A ocorrência é dividida em tipo de acidente, inventário de substâncias perigosas direta e indiretamente envolvidas, origens do acidente, condições meteorológicas, causas principais e discussão. As consequências estão relacionadas a extensão e tipo de área afetada, número e tipo de pessoas atingidas, danos ambientais, prejuízos para sítios históricos, monumentos, peças de artes, perdas materiais e danos à vida comunitária. E as respostas são as medidas tomadas, exigências segundo a Diretiva de Seveso II, ações oficiais e conclusão em termos de lições aprendidas para evitar recorrência de eventos semelhantes, mitigar consequências e outras referências úteis.

Dessa forma, avalie as afirmações que seguem a respeito de como deve ser a composição do relatório de análise de acidentes:

- I. Deve apresentar a identificação da empresa onde o acidente aconteceu.
- II. Deve ter a descrição do acidente de uma forma geral e completa, que inclui o tipo de acidente, as pessoas envolvidas, os fatores que originaram o acidente, medidas emergenciais adotadas, lições aprendidas, medidas preventivas a serem tomadas.

- III. Deve apresentar a análise do acidente dividida em: ocorrência, consequência e resposta.
- IV. Deve apresentar uma ação imediata para evitar que ocorra outro acidente.
- V. Deve apresentar os laudos de exames de sangue e toxicológicos.
- VI. Referente às afirmações apresentadas, é CORRETO que:

- a) Apenas a I é correta.
- b) Apenas as afirmações I, II e III são corretas.
- c) Apenas as afirmações II, III e IV são corretas.
- d) Apenas as afirmações I, II e V são corretas.
- e) Todas as afirmações são corretas.

Formas de classificação e as técnicas de análise de risco

Diálogo aberto

Caro aluno, você já deve ter presenciado ou ao menos ouvido falar em alguma ocorrência de acidente de trabalho. O número de ocorrências vem diminuindo durante as décadas, porém ainda é muito alto. No sentido de reduzir ainda mais o volume de acidentes nos vários ambientes profissionais, com o passar dos anos as respectivas leis de saúde e segurança do trabalhador têm ficado cada vez mais exigentes. Em função disso, a implantação do gerenciamento de riscos que visa à proteção do trabalhador virou um item obrigatório nas empresas e organizações que desejam se manter corretas em relação à legislação e que colocam a mão de obra como o item mais precioso de sua instituição. De acordo com a Organização Internacional do Trabalhador (OIT) (2009b), o setor da construção civil é o que mais apresenta riscos ao trabalhador, e a possibilidade de uma ocorrência em uma obra de construção civil é bastante grande.

Vamos lembrar que você é o auditor fiscal do trabalho (AFT) e está atuando em uma situação em que três funcionários de uma grande construtora, os quais vamos identificar como A, B e C, sofreram um grave acidente durante o trabalho ao instalar as telhas de um prédio de cinco andares recém-construído. O funcionário A não resistiu aos ferimentos e foi a óbito, enquanto B e C ficaram gravemente feridos. Você já analisou as causas do acidente, definiu as responsabilidades e as medidas legais a serem adotadas e determinou a gravidade da ocorrência. Agora, em função desse grande acidente, foi estabelecida a necessidade da análise de risco no ambiente de trabalho no canteiro de obras e na sede administrativa e de serviços da construtora e a definição do controle e gestão de riscos.

Para esse trabalho foram indicados alguns dos setores iniciais para a análise, que são: almoxarifado de produtos químicos (onde são armazenados tintas, solventes e outros materiais utilizados para a pintura), carpintaria (onde são fabricadas peças de madeira), manutenção elétrica predial, administração, engenharia e setores específicos para armazenamento de matéria-prima (material de construção, insumos de solda, entre outros).

Sendo assim, quais são os possíveis riscos existentes em cada um desses locais sugeridos e que medidas preventivas deverão ser adotadas?

De que maneira os riscos existentes nesses locais deverão ser gerenciados de forma que o ambiente de trabalho possa ser seguro para os trabalhadores?

Você vai aprender os conteúdos necessários para a resolução desta situação-problema, assim fique tranquilo. O conteúdo que será abordado envolve o programa de classificação e análise de riscos, o processo de gestão do risco, o desenvolvimento do programa de gerenciamento de risco e o nível de ação para o programa de gerenciamento de risco.

Todos esses assuntos são bastante importantes para manter a segurança prevencionista nas empresas em geral, assim dedique-se e aprenda com riqueza de detalhes todos esses conteúdos, pois poderão fazer uma diferença positiva na sua atuação e sucesso profissional.

Bons estudos!

Não pode faltar

Prezado aluno, você já ouviu falar no **programa de classificação de risco**? Bem, nesta seção iniciaremos nossos estudos com as formas de classificação e análise de riscos.

As atividades consideradas de risco são aquelas que podem causar algum dano ao trabalhador. Então, antes de iniciar qualquer programa de gerenciamento e prevenção, a equipe de segurança de qualquer empresa deve realizar uma análise de todo tipo de risco que existe no local. Só assim, de posse desses dados, é que se conseguirá realizar um gerenciamento dos riscos.



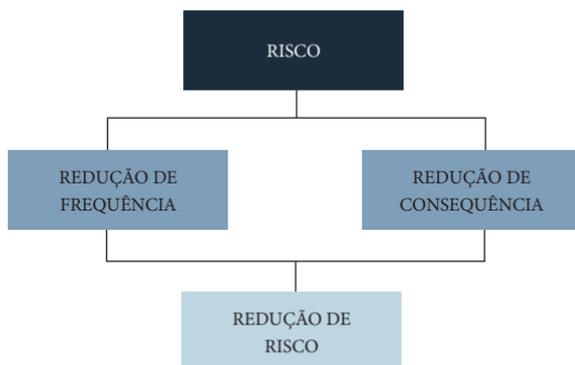
Assimile

A análise de riscos fornecerá para os profissionais da área de segurança da empresa informações como:

- Conhecimento detalhado de todo processo e os perigos oferecidos.
- Avaliação dos possíveis danos causados às pessoas, ao patrimônio e ao meio-ambiente caso um evento venha a acontecer.
- Proposta de adoção de medidas preventivas, já que, sabendo o que precisa ser impedido, é possível adotar estratégias para evitar o problema.

O risco nada mais é que uma função que envolve a frequência com que esses acidentes ocorrem e os danos que eles podem causar. A Figura 1.10 mostra o processo de redução dos riscos.

Figura 1.10 | Processo de redução dos riscos



Fonte: elaborada pelo autor.

Para que o risco seja avaliado pelos profissionais, são utilizados dois fatores bastante comuns nas avaliações dos ambientes: os critérios qualitativos e os quantitativos dos riscos.

Os riscos podem ser físicos, químicos e biológicos. São considerados riscos físicos: ruídos; calor e frio; vibrações; pressões anormais; radiações; umidade. Os riscos químicos englobam substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo devido a exposição acidental ou crônica. Os agentes biológicos são todas as bactérias, os fungos, os bacilos, os parasitas, os protozoários, os vírus, entre outros. Assim, os riscos biológicos estão inseridos em quase todas as atividades executadas por trabalhadores que laboram em ambientes onde tais agentes possam estar presentes. O critério quantitativo de um risco é a intensidade do agente nocivo, que, se for superior aos limites de tolerância estabelecidos pela legislação, podem expor a integridade física e psíquica do trabalhador durante a execução de suas atividades.

Cada atividade é regida por uma norma regulamentadora (NR) específica que tem como objetivo definir referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para assegurar a integridade física e a saúde dos funcionários e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais nas fases de projeto e de utilização das máquinas e equipamentos, de acordo com os riscos que elas oferecem.

Assim, serão avaliados quais são os riscos existentes nessas atividades, os equipamentos de proteção, individual e coletiva, indicados para executá-las e demais informações que se fizerem necessárias a respeito de proteção e segurança.

Um outro assunto importante a ser tratado nesta seção é a **gestão de riscos**. Você sabe qual é a importância desse assunto para a área de segurança do trabalho? Vamos entender! O programa de gerenciamento de riscos (PGR)

existe para realizar o processo de identificação, avaliação e controle dos riscos existentes no ambiente de trabalho. Diante das informações obtidas no processo de análise dos riscos é possível fazer a implementação dos métodos de controle e prevenção de riscos, garantindo assim que as instalações operem dentro de padrões seguros toleráveis. Muitas vezes não é possível implementar medidas que eliminem o risco completamente, e por isso é importante monitorá-lo para saber se o perigo que ele oferece está dentro de níveis considerados aceitáveis. O objetivo desse programa é reduzir ou eliminar possíveis riscos, promovendo maneiras de lidar com eles de forma segura.

Cada elemento que faz com que uma atividade seja perigosa deve ser gerenciado, podendo ser um equipamento, um material ou até mesmo um funcionário. Para cada um desses elementos o PGR deverá ser capaz de definir: o que deverá ser feito, como será feito, quando será feito, quem fará e quem verificará.



Assimile

Qual é a diferença entre programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA) e programa de gerenciamento de riscos (PGR), já que ambos estão relacionados ao tratamento dos riscos ambientais? Bem, o PPRA antecipa, reconhece, avalia e controla os riscos ambientais visando à integridade física dos trabalhadores. Já o PGR é utilizado para fazer o gerenciamento de todos esses riscos que foram identificados, além de utilizar as técnicas mais eficazes para inviabilizar a ocorrência de um acidente, garantindo ao trabalhador que ele conviva de forma segura no ambiente de trabalho.

O escopo do PGR deverá contemplar os seguintes tópicos: informações sobre documentação e segurança de processo; procedimentos operacionais; manutenção e garantia da integridade; capacitação de recursos humanos (RH); gestão de modificações; revisão da análise de risco; investigação de acidentes e auditorias.

É imprescindível que, para dar certo, o PGR conte com o apoio da alta direção da empresa, já que ele fará parte da política de prevenção que ela adotará. Todos os funcionários devem estar envolvidos nesse processo e cada um terá suas responsabilidades e atribuições bem definidas. Então, de acordo com a NR-22 (BRASIL, 2016c), para ser implantado na empresa o PGR deverá ter as seguintes informações:

1. **Levantamento dos riscos ambientais** (agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes existentes nos ambientes de trabalho e que podem prejudicar a saúde do trabalhador).

2. **Levantamento das atmosferas explosivas:** uma atmosfera considerada explosiva apresenta, regularmente, a combinação de dois desses três elementos: fonte de ignição, comburente e substância inflamável ou combustível.
3. **Levantamento de locais que possuem deficiência de oxigênio e ventilação:** esses locais são definidos como espaços confinados, e qualquer tipo de atividade que venha a ser realizada deve seguir as recomendações da NR-33 (BRASIL, 2012), cujo título é Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados.
4. **Equipamentos de proteção individual (EPI):** os EPIs visam a proteger o trabalhador de possíveis riscos existentes no ambiente de trabalho. Podem ser equipamento, ferramenta ou material cujo uso seja fundamental para que a atividade seja executada de forma segura.
5. **Análise e investigação de acidentes de trabalho:** a análise e a investigação de acidentes estão relacionadas a um estudo minucioso do fato que originou esse evento. Sendo assim, conseguiremos encontrar as causas e, conseqüentemente, adotar medidas de prevenção, evitando que volte a acontecer.
6. **Organização do trabalho e ergonomia:** esses requisitos estão relacionados à organização do posto de trabalho do trabalhador. Características físicas como altura e peso, por exemplo, fazem com que o posto de trabalho de uma pessoa tenha que ser diferente do posto de trabalho de outra, mesmo que as atividades que elas executam sejam iguais. O local onde as atividades são executadas deve ser adaptado ao trabalhador, e não o contrário.
7. **Levantamento de riscos dos trabalhos realizados em altura:** esse tipo de trabalho é regulamentado pela NR-35 (BRASIL, 2016b) e pelo item 18.13 da NR-18 (BRASIL, 2015). De acordo com essas normas é considerado trabalho em altura as atividades executadas acima de 2 metros do piso inferior. É responsabilidade do empregador implementar medidas de proteção nos locais de risco e assegurar que o trabalho será iniciado somente após adotadas tais medidas, além de ser obrigatório o uso de equipamento de proteção individual e coletiva, fornecido pelo empregador.
8. **Levantamento de riscos existentes na utilização de máquinas, veículos, equipamentos:** essas atividades são regulamentadas pela NR-12 (BRASIL, 2018), e somente trabalhadores devidamente qualificados e treinados poderão utilizar tais equipamentos. Além disso, assim como em toda situação, os EPIs adequados deverão ser fornecidos.

9. Levantamento de riscos nos trabalhos com energia elétrica: os serviços com eletricidade envolvem etapas de transmissão, geração, consumo, distribuição, projeto, montagem, construção, manutenção e operação das instalações elétricas. Para qualquer serviço que envolva eletricidade, devem ser adotadas medidas preventivas para controle de risco elétrico ou outros perigos adicionais, com o objetivo de proteger os funcionários.

10. Estudo de plano de emergência: o plano de emergência deve ser elaborado visando à rápida resolução de algum problema que venha a ocorrer.

Além das informações citadas, um PGR deve incluir a identificação e a antecipação de fatores de risco, considerando-se até mesmo as informações contidas no mapa de risco. Também é importante que se realize uma avaliação dos fatores de risco e da exposição dos trabalhadores.

Só assim as medidas de prevenção poderão ser implantadas e os equipamentos de proteção individual e coletiva poderão ser dimensionados corretamente. No PGR deverão ser relacionadas prioridades, metas e cronogramas. Cada um desses tópicos deve ser tratado com toda seriedade, e, a partir do momento em que uma atividade foi iniciada, todo planejamento relacionado ao gerenciamento do risco deve ser executado dentro do previsto. O acompanhamento da implantação das medidas de segurança deve ser rígido e feito de perto pelo profissional da área de segurança da empresa.

Os riscos mapeados deverão ser monitorados constantemente, e o programa deverá ser avaliado periodicamente. Todos os dados referentes ao programa devem ser registrados e armazenados por pelo menos 20 anos.

Você deve estar se perguntando: como **desenvolver o programa de gerenciamento de risco**? Existem métodos e ferramentas que podem ajudar nesse processo? Vamos entender? No gerenciamento de riscos de um projeto são utilizadas técnicas de investigação que facilitam as análises e identificações pretendidas. Essas análises têm como objetivo quantificar a probabilidade de ocorrência do risco e determinar quais as suas consequências caso venha a ocorrer.



Exemplificando

Vamos conhecer alguns exemplos de vantagens quando são aplicadas as técnicas de gerenciamento de riscos:

- Melhoria das práticas utilizadas no gerenciamento da segurança dos processos.
- Criação de novos procedimentos de segurança e melhoria dos procedimentos já existentes e que podem estar desatualizados.

- Desenvolvimento de técnicas de quantificação e identificação de riscos.
- Criação de critérios de aceitação de riscos.
- Elaboração e implementação de métodos de tratativas de emergências.

Mas quando realizar a análise dos riscos? A realidade industrial tem mostrado que, quanto antes for feita a análise, melhor. Então, podemos considerar os seguintes momentos: quando os riscos de uma atividade são desconhecidos; quando problemas em potencial podem resultar em acidentes graves; na detecção de repetidos problemas, pequenos ou não, que podem levar a uma situação com vítimas ou com danos ao patrimônio ou ao meio-ambiente; quando a atividade exige que regras de segurança sejam estabelecidas antes de ser iniciada.

E quais fatores devem ser considerados na escolha do melhor método de análise? Bem, de acordo com Souza (2016), podemos destacar: profundidade e qualidade das informações desejadas; disponibilidade das informações que estão atualizadas; custos com a análise; tempo disponível entre a análise e a tomada de decisão; disponibilidade de pessoas qualificadas para acompanhar o processo.

Para auxiliar na realização da análise são utilizados alguns métodos e ferramentas. Os mais utilizados estão indicados a seguir:

Análise histórica / revisão de segurança: de acordo com Souza (2016), esse método atua no levantamento do histórico de acidentes ocorridos no processo em análise ou em processos semelhantes e procura conhecer as causas que originaram o acidente, quais os efeitos que causaram e quais os eventos mais comuns de acontecerem.

Método da árvore de causas: este método se baseia na construção de diagramas que relacionam o acidente aos riscos que contribuíram para que ele acontecesse. Mediante essa análise é possível propor medidas preventivas para o processo, evitando que eventos parecidos voltem a ocorrer.

Análise da série de riscos: esse método visa à correção ou à prevenção de um risco que foi identificado e tem boa performance na identificação a priori de potenciais fatores que podem resultar em acidentes ou na identificação a posteriori dos fatores que ocasionaram um acidente (SOUZA, 2016). Para isso, são detectados todos os riscos, começando pelos menores, que podem levar a uma sequência de eventos até que se ocorra o evento principal.

Nesse método são consideradas quatro situações: risco inicial, que é o evento que originou o problema; risco contribuinte, que é aquele originado a partir do risco inicial e que promove a sequência de eventos até que se chegue ao evento principal; evento principal, que é a causa direta do evento

catastrófico; evento catastrófico, que são os acidentes de proporções grandes e que podem causar danos a pessoas, patrimônio e meio ambiente.

Técnica de incidentes críticos: a técnica de incidentes críticos é utilizada na identificação de erros e de atos e/ou condições inseguras. Sabe-se que os acidentes muitas vezes são causados por atos inseguros do profissional acidentado ou condições inseguras oferecidas pela empresa para a execução da atividade. De acordo com Souza (2016), a aplicação desse método consiste em entrevistar um grande número de pessoas dentro da empresa e pedir que elas enumerem o maior número possível de situações envolvendo atos inseguros e/ou condições inseguras que foram vivenciadas pela própria pessoa ou que ela observou acontecendo com algum colega de trabalho. As situações enumeradas podem ter ocasionado ou não um acidente ou incidente. Após essa etapa, os acidentes são classificados em categorias de risco, e, a partir daí, são definidas as áreas dentro da empresa onde ocorrem mais eventos preocupantes. Diante disso, é realizado um plano de prevenção e orientação dos profissionais. Essa técnica pode ser aplicada periodicamente na empresa visando à identificação de outras áreas problemáticas.

Análise preliminar de riscos (APR): tem como objetivo a identificação de riscos e a consequente indicação de medidas preventivas. Nesse método é realizada uma avaliação preliminar e minuciosa de cada etapa da atividade e dos perigos existentes em cada uma delas. É bastante comum a aplicação desse método em situações pioneiras ou inovadoras (SOUZA, 2016). Para cada risco analisado o método busca determinar: os acidentes que podem ocorrer a partir daquele risco; as consequências desse acidente; as causas iniciais e os eventos subsequentes e como preveni-los; meios de controle e proteção, caso os eventos iniciais e subsequentes venham a ocorrer.

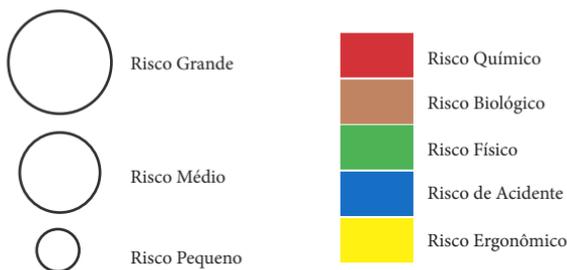
Estudo de perigos e operabilidade (HAZOP): o HAZOP tem como objetivo identificar os problemas existentes na operação de uma empresa. Para isso, é necessário revisar todo o projeto da empresa para tentar descobrir as falhas existentes nas condições normais das atividades. Identificando tais falhas é possível prever as consequências e assim propor medidas para controlar o risco ou eliminar o problema da operabilidade da empresa (SOUZA, 2016).

Análise de modo de falha e efeito (AMFE): segundo Souza (2016), esse método é utilizado na identificação de falhas em sistemas e produtos, analisando como os componentes de ambos podem falhar, determinando os efeitos que a falha causará e, consequentemente, estabelecendo mudanças que poderão ser feitas para que o sistema ou o equipamento funcione

perfeitamente, o que aumentará sua confiabilidade.

Mapa de risco: é a forma de representar os riscos existentes no ambiente de trabalho. Para isso, utiliza-se o *layout* do local, onde são colocados círculos de cores e tamanhos diferentes, de acordo com os riscos presentes nesse ambiente. A Figura 1.11 mostra a intensidade dos riscos (pequeno, médio e grande) e as cores que representam os tipos de riscos.

Figura 1.11 | Intensidade e tipos de risco



Fonte: elaborada pelo autor.



Refleta

Se o princípio de todos os métodos apresentados é a identificação de riscos que podem colocar em perigo algum processo ou a segurança de pessoas, patrimônio e/ou meio ambiente, como deverá ser feita a escolha de um método?

Precisamos agora falar um pouco sobre o **nível de ação** para programa de gerenciamento de risco. O nível de ação, de acordo com a NR-9 (BRASIL, 2014a), trata do PPAR. Ele é o valor acima do qual devem ser iniciadas ações preventivas de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições a agentes ambientais ultrapassem os limites de exposição. Esses limites de exposição são definidos pela NR-15 (BRASIL, 2014b), que regulamenta as atividades e operações insalubres.

Os acidentes ocorrem, muitas vezes, graças a atos inseguros dos trabalhadores que estão realizando suas atividades ou a condições inseguras que são oferecidas pelas empresas. Após a ocorrência do acidente, o que resta para trabalhadores e empregadores são as consequências advindas de ações, que talvez pudessem ter sido evitadas.

De acordo com a cartilha de prevenção de acidentes e doenças do trabalho do SESI/SEBRAE (BRASIL, 2005), diversos estudos apontam que a

maior parte dos acidentes de trabalho e doenças ocupacionais ocorre devido a fatores que são apresentados na Quadro 1.3.

Quadro 1.3 | Causas de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais

Causas de acidentes de trabalho e doenças laborais	
- Falta de planejamento e de gestão gerencial comprometida com o tema.	- Utilização de ferramentas inadequadas ou gastas.
- Falta de cumprimento da legislação.	- Iluminação inexistente ou deficiente.
- Falta de conhecimento dos riscos presentes no local de trabalho.	- Utilização de rampas, escadas e acessos sem adequada proteção coletiva.
- Falta de orientação, treinamento adequado ou ordem de serviço.	- Falta de boa ventilação ou exaustão de ar contaminado.
- Falta de limpeza e arrumação.	- Presença de radiação prejudicial à saúde.
- Utilização de drogas no ambiente de trabalho.	- Instalações elétricas defeituosas ou precárias.
- Falta de avisos ou sinalização visual e/ou sonora sobre os riscos.	- Presença de vibrações, ruídos, frio ou calor excessivos.
- Excesso de improvisado e pressa.	- Umidade deficitária ou excessiva.
- Utilização de maquinário ultrapassado ou defeituoso.	

Fonte: elaborada pelo autor.

O nível de ação adotado nas empresas para conter os riscos presentes no ambiente de trabalho corresponde a um valor acima do qual devem ser adotadas medidas preventivas, com o objetivo de diminuir a probabilidade de que as exposições a agentes ambientais ultrapassem os limites de exposição. As ações devem incluir o periódico monitoramento da exposição, o controle médico e a informação aos trabalhadores. A exposição ocupacional acima dos níveis de ação deverá ser objeto de controle nas seguintes situações:

- Quando envolver risco químico: se as avaliações quantitativas da exposição dos trabalhadores excederem os valores dos limites previstos na NR-15 (BRASIL, 2014b) ou, caso não exista, os valores limites de exposição ocupacional definidos pela *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH), ou ainda aqueles que forem estabelecidos nas negociações coletivas de trabalho, desde que mais rigorosos do que os critérios técnico-legais estabelecidos.
- Quando envolver ruído: a dose de 0,5 (dose superior a 50%), conforme critério estabelecido no Anexo I, item 6 da NR-15 (BRASIL, 2014b).

Para o monitoramento da exposição dos trabalhadores e das medidas de controle, deve ser realizada uma avaliação sistemática e repetitiva da

exposição a um dado risco, com o objetivo de introduzir ou modificar as medidas de controle, sempre que necessário.

Os riscos identificados no ambiente de trabalho devem ser tratados de acordo com a probabilidade de acontecer e a severidade de seus danos. Assim, é necessário que sejam estabelecidas prioridades para o tratamento e monitoramento desses riscos.

De acordo com Cardoso *et al.* (2004), as categorias de probabilidades a serem consideradas estão definidas na Quadro 1.4.

Quadro 1.4 | Categorias de probabilidades

Categoria A	Extremamente remota: quando existe a probabilidade de acontecer durante a vida útil da instalação, mas as chances são baixíssimas. Para que aconteça será necessário uma sequência de múltiplas falhas.
Categoria B	Improvável: são baixas as chances de acontecer durante a vida útil da instalação. Para isso, é necessário que ocorra uma única falha, seja humana ou no equipamento.
Categoria C	Provável: é esperado que ocorra ao menos uma vez durante a vida útil da instalação.
Categoria D	Frequente: é esperado que ocorra várias vezes durante a vida útil da instalação.

Fonte: Cardoso *et al.* (2004, p. 5).

Ainda de acordo com os mesmos autores, a determinação da categoria de severidade é realizada de acordo com a Quadro 1.5.

Quadro 1.5 | Categoria de severidade

Categoria I	Insignificante: nenhum dano ou dano não mensurável.
Categoria II	Marginal: impactos ambientais pouco relevantes, que ficarão restritos às instalações envolvidas e serão fáceis de recuperar.
Categoria III	Moderada: danos aos funcionários, patrimônio e meio ambiente, alcançando áreas externas à instalação.
Categoria IV	Catastrófica: graves danos aos funcionários da instalação, ao patrimônio da empresa e ao meio ambiente.

Fonte: Cardoso *et al.* (2004, p. 5).

Diante da combinação desses dois indicadores (probabilidade e severidade) é possível identificar o grau dos riscos e, assim, determinar a prioridade com que serão tratados, considerando os riscos mais graves o que tem a maior prioridade e os menos graves, a menor prioridade. Essa combinação está representada na Quadro 1.6.

Quadro 1. 6 | Matriz de risco

		Probabilidade			
		A	B	C	D
Severidade	IV	2	3	4	4
	III	1	2	3	4
	II	1	1	2	3
	I	1	1	1	2

Onde:
 1 = risco desprezível
 2 = risco tolerável
 3 = risco sério
 4 = risco crítico

Fonte: Cardoso et al. (2004, p. 6).

Identificando-se o grau do risco da atividade é possível partir para o processo de gerenciamento deles, tomando-se ações específicas para cada um dos riscos avaliados, conforme determinado por Cardoso *et al.* (2004) no Quadro 1.7.

Quadro 1.7 | Ações para o gerenciamento de riscos

Categoria do risco	Ação de gerenciamento de risco			
	Rotina	Melhoria	PRE	AQR
1 – Desprezível	Manter a rotina e os controles existentes	NA	NA	NA
2 – Tolerável	Manter a rotina e os controles existentes	Estudar a viabilidade da implantação de melhorias	NA	NA
3 – Sério	Fazer uma reavaliação da rotina e dos controles existentes	Implantação de melhorias de procedimentos e/ ou processos	Necessidade de implantação de PRE	Estudar a necessidade de AQR para os perigos de severidade IV
4 - Crítico	Reavaliar, imediatamente, as rotinas e os controles existentes	Implantar, imediatamente, melhorias de procedimento e/ ou processos	Implementar imediatamente o PRE	Realizar AQR

Onde:
 NA = Não aplicável
 PRE = Plano de resposta a emergência
 AQR = Avaliação quantitativa de riscos

Fonte: Cardoso *et al.* (2004, p. 6).

Podemos perceber nesta seção a importância do gerenciamento de risco nas indústrias e em outros estabelecimentos onde exista trabalho sendo realizado. O Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (BRASIL, 2016d), publicado no site da Previdência Social, é um documento que traz informações a respeito dos registros de acidente de trabalho ocorridos no país. O último documento publicado apresenta os dados referentes ao ano de 2016, quando foram contabilizadas 578.935 ocorrências. Esse número caiu em relação a 2015, porém é perceptível que ainda é muito alto e assim as ações preventivas, o gerenciamento e o controle de riscos são fundamentais para manter a redução.

Sem medo de errar

No caso apresentado em nossa situação da realidade profissional, você está atuando como auditor fiscal do trabalho (AFT). Alguns dos setores envolvidos na atividade são: almoxarifado de produtos químicos, carpintaria, manutenção elétrica predial, administração, engenharia e setores específicos para armazenamento de matéria-prima. Você, como profissional da área de segurança da empresa, deverá realizar um levantamento de todos os riscos que podem estar presentes nos locais que foram citados. Descreva esses riscos em forma de relatório e entregue ao professor.

Os possíveis riscos existentes em cada um dos locais citados são:

- **Carpintaria:** de acordo com a NR-12: segurança no trabalho em máquinas e equipamentos (BRASIL, 2018)

Risco químico: grande concentração de poeiras, principalmente pó da madeira de serragem.

Risco físico: ruído das máquinas e motores.

Risco ergonômico: levantamento de peso e postura no manuseio de materiais e equipamentos.

Risco de acidente: corte, esmagamentos e incêndio (devido a concentração de serragem).

- **Manutenção elétrica predial:** de acordo com a NR-10: segurança em instalações e serviços em eletricidade (BRASIL, 2016e)

Risco físico: ruído das máquinas e motores das furadeiras e dos equipamentos em teste de funcionamento.

Risco ergonômico: levantamento de peso e postura no manuseio de materiais e equipamentos.

Risco de acidente: corte, esmagamentos e incêndio (devido a possível curto-circuito em teste nos equipamentos).

- **Almoxarifado de produtos químicos:** uma das normas a serem aplicadas é a NR-20: segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis (BRASIL, 2017b)

Risco químico: queimadura e ou intoxicação com solvente.

Risco ergonômico: levantamento de peso e postura no manuseio de materiais.

Risco de acidente: incêndio (elementos químicos inflamáveis, como solvente).

- **Administração e engenharia:** vamos citar aqui a NR-17: ergonomia (BRASIL, 2007a)

Risco ergonômico: postura enquanto estiver manuseando o computador.

Risco de acidente: queda, chão escorregadio, degrau não sinalizado.

- **Setores para armazenamento de matéria-prima:** de acordo com a NR-11: transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais (BRASIL, 2016f)

Risco ergonômico: levantamento de peso e postura no manuseio de materiais.

Risco de acidente: incêndio (onde há madeira), queda de material.

Baseando-se nos riscos químicos, físicos, ergonômicos e de acidentes identificados para cada setor envolvido, o PGR poderá ser realizado da seguinte forma:

- **Carpintaria e manutenção elétrica predial**

Risco químico: instalação de exaustores e ventiladores sopradores de névoa (por exemplo, ecobrisa) para fazer a troca de ar no ambiente, resfriando e diminuindo as impurezas de partículas suspensas.

Risco físico: inspeções periódicas com o aparelho de medição de decibéis; manutenção dos maquinários para diminuição de possíveis ruídos por excesso de uso ou defeitos.

Risco ergonômico: utilização de talha, empilhadeira ou instalação de ponte rolante de pequeno porte para levantamento ou deslocamento de matéria-prima de grande peso.

Risco de acidente: treinamento para os funcionários para que utilizem

corretamente os equipamentos presentes no local. Com relação a corte, pode-se instalar e dar manutenções e proteções a equipamentos que utilizam serra.

- Almoxarifado de produtos químicos

Risco químico: instalação de chuveiro para lavagem imediata do corpo em caso de contato com os produtos; instalação de exaustores para fazer a troca de ar no ambiente, resfriando e diminuindo os odores provenientes dos produtos.

Risco ergonômico: uso de paleteira para levantamento de materiais pesados.

Risco de acidente: a empresa deverá implementar brigada de incêndio; curso de brigadistas; extintores de incêndio bem posicionados e com a manutenção em dia.

- Administração e engenharia

Risco ergonômico: correta adaptação do posto de trabalho de acordo com as características físicas do trabalhador.

Risco de acidente: colocação de tapete antiderrapante em locais críticos, como escada.

Setores para armazenamento de matéria-prima

Risco ergonômico: utilização de talha, empilhadeira ou instalação de ponte rolante de pequeno porte para levantamento ou deslocamento de matéria-prima de grande peso.

Risco de acidente: a empresa deverá implementar brigada de incêndio, curso de brigadistas e instalação de extintores de incêndio bem posicionados e com a manutenção em dia. Com relação à queda de materiais, será necessário realizar um treinamento efetivo dos operadores de pontes rolantes e equipamentos de suspensão.

Avançando na prática

Implementar, na prática, um dos métodos de análise de riscos estudados

Descrição da situação-problema

Em um determinado dia de trabalho em um shopping, em uma parada de manutenção preventiva, todos os painéis de energia elétrica foram abertos para manutenção em um final de semana. Os painéis estavam bloqueados

mecanicamente (com cadeados) e identificados com a etiqueta de risco de morte, pois estavam energizados com 690 V. Ao término da manutenção, todos os painéis deveriam ter sido bloqueados novamente com o cadeado e etiquetados. Porém, um deles ficou sem bloqueio e etiqueta de segurança por descuido ou esquecimento. Na segunda-feira uma empresa subcontratada para realizar uma adequação dos painéis iniciou seus trabalhos sem saber que o painel que estava aberto estava energizado. Contudo, no quadro de colaboradores dessa empresa havia um ajudante que não tinha treinamento de NR-10 e tampouco era um eletricista. Esse ajudante abriu a porta do painel para iniciar suas atividades e aproximou uma chave de fenda do barramento, fechando um arco voltaico de 690 V, o que ocasionou queimaduras de até segundo grau em várias partes de seu corpo.

Baseando-se nos fatos ocorridos, você, que trabalha no setor de saúde e segurança do shopping, deve definir e aplicar um método adequado para a análise de riscos. Assim, que método você utilizará? Você pode apresentar como utilizar esse método escolhido para a situação de acidente ocorrida?

Resolução da situação-problema

É possível utilizar o método da **análise da série de riscos** para realizar o mapeamento desse acidente. Esse método visa à correção ou à prevenção de um risco que foi identificado e tem boa performance na identificação a priori de potenciais fatores que podem resultar em acidentes ou no reconhecimento a posteriori dos fatores que ocasionaram um acidente (SOUZA, 2016). Para isso, são detectados todos os riscos, iniciando dos menores, que podem levar a uma sequência de eventos até que se ocorra o evento principal.

Para realizar a análise utilizando esse método definido é preciso considerar quatro situações: risco inicial, risco contribuinte, evento principal e evento catastrófico. Feitas essas identificações, conseguiremos realizar o mapeamento dos eventos.

- Risco inicial: os responsáveis pela manutenção realizada no final de semana se esqueceram de bloquear mecanicamente e etiquetar um dos painéis elétricos.
- Risco contribuinte: falta de treinamento de NR-10 do ajudante; falta de experiência do ajudante na realização da atividade; falta de acompanhamento de um profissional experiente na área.
- Evento principal: aproximação da chave de fenda no barramento, sem verificar se o painel estava energizado ou não.
- Evento catastrófico: choque elétrico com uma tensão de 690 V, o que

ocasionou queimaduras de até segundo grau em várias partes do corpo do funcionário.

Para trabalhos envolvendo eletricidade é obrigatório que o profissional possua treinamento em NR-10, que é a norma que regulamenta esse tipo de atividade.

Faça valer a pena

1. O programa de gerenciamento de riscos (PGR) existe para realizar o processo de identificação, avaliação e controle dos riscos existentes no ambiente de trabalho. Diante das informações obtidas no processo de análise dos riscos é possível fazer a implementação dos métodos de controle e prevenção de riscos, garantindo assim que as instalações operem dentro de padrões seguros toleráveis. Muitas vezes não é possível implementar medidas que eliminem o risco completamente, e por isso é importante monitorá-lo para saber se o perigo que ele oferece está dentro de níveis considerados aceitáveis. Qual é o objetivo do programa de gerenciamento de risco? Assinale a alternativa correta.

- a) Promover a preservação da saúde do conjunto dos funcionários de uma empresa.
- b) Reduzir ou eliminar possíveis riscos, promovendo maneiras de lidar com eles de forma segura.
- c) Promover a prevenção de problemas auditivos no trabalhador exposto a altos níveis de pressão sonora.
- d) Identificar somente os riscos mais graves que podem ocorrer no estabelecimento.
- e) Realizar a identificação dos riscos e multar a empresa caso ela não tome as medidas necessárias para eliminá-los.

2. No gerenciamento de riscos de um projeto são utilizadas técnicas de investigação que facilitam as análises e as identificações pretendidas. Essas análises têm como objetivo quantificar a probabilidade de ocorrência do risco e determinar as suas consequências caso venha a ocorrer.

Analise as afirmativas que seguem e indique quais delas expressam as vantagens em relação à utilização das técnicas de gerenciamento de riscos:

- I. Melhoria das práticas utilizadas no gerenciamento de processos.
- II. Criação de novos procedimentos de gerenciamento da empresa.
- III. Desenvolvimento de técnicas de quantificação e identificação de riscos.
- IV. Criação de critérios para remodelação de riscos.
- V. Elaboração e implementação de métodos de tratativas da saúde do trabalhador.

Assinale a alternativa que apresenta apenas as afirmações corretas em relação às vantagens da aplicação de técnicas de gerenciamento de risco.

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

3. Sabemos que os riscos identificados no ambiente de trabalho devem ser tratados de acordo com a probabilidade de acontecer e a severidade de seus danos. Assim, é necessário que sejam estabelecidas prioridades para o tratamento e monitoramento desses riscos.

Com relação à categoria de probabilidades de severidade de um acidente, relacione a segunda coluna, referente ao grau de severidade, com a categoria de severidade apresentada na primeira coluna:

Categoria de severidade	Grau de severidade por categoria
(1) Categoria I	(A) Marginal
(2) Categoria II	(B) Catastrófica
(3) Categoria III	(C) Insignificante
(4) Categoria IV	(D) Moderada

Assinale a alternativa que apresenta a relação CORRETA entre a categoria de severidade e o grau de severidade por categoria:

- a) 1 – C; 2 – A; 3 – D; 4 – B.
- b) 1 – B; 2 – A; 3 – D; 4 – C.
- c) 1 – C; 2 – D; 3 – A; 4 – B.
- d) 1 – D; 2 – A; 3 – B; 4 – C.
- e) 1 – A; 2 – D; 3 – C; 4 – B.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.280**: cadastro de acidentes do trabalho: procedimento e classificação. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <http://www.alternativ.org.com.br/wdframe/index.php?&type=arq&id=MTE2Nw>. Acesso em: 7 jan. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001**: sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P. **Segurança do trabalho**: guia prático e didático. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Instituto Nacional do Seguro Social. Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência. **Anuário estatístico de acidentes do trabalho**: AEAT 2016. vol. 1 (2009). Brasília: Ministério da Fazenda, 2016d. 992 p. Disponível em: <http://sa.previdencia.gov.br/site/2018/04/AEAT-2016.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-4**: serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho. 2016a. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR4.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-5**: comissão interna de prevenção de acidentes. 2011. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR5.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-6**: equipamento de proteção individual (EPI). 2017a. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR6.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-9**: programa de prevenção de riscos ambientais. 2014a. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR9.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-10**: segurança em instalações e serviços em eletricidade. 2016e. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR10.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-11**: transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais. 2016f. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR11.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-12**: segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. 2018. Disponível em: <http://www.trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR12/NR-12.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-15**: atividades e operações insalubres. 2014b. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR15/NR-15.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-17**: ergonomia. 2007a. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR17.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-18**: condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. 2015. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR18/NR18atualizada2015.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-20**: segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis. 2017b. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR20.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-22: segurança e saúde ocupacional na mineração**. 2016c. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images//Documentos/SST/NR/NR-22-Atualizada-2016.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-33: segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados**. 2012. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR33.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-35: trabalho em altura**. 2016b. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR35/NR-35-2016.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social. **Normas de higiene ocupacional**. [s.d.]. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/normas-de-higiene-ocupacional>. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 9 jan. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto nº 3.048, de 6 de maio de 1999**. Aprova o Regulamento da Previdência Social, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3048.htm. Acesso em: 9 jan. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto nº 6.042, de 12 de fevereiro de 2007b**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6042.htm. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto-lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940**. Código Penal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del2848compilado.htm. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991**. Dispõe sobre os planos de benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8213cons.htm. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002**. Institui o código civil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406.htm. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL. Tribunal Regional do Trabalho. **Consolidação das Leis do Trabalho**. 1943. Disponível em: <http://www.trtsp.jus.br/clt-din>. Acesso em: 7 jan. 2019.

BRASIL, Luiz Augusto Damasceno (Org.). **Dicas de prevenção de acidentes e doenças do trabalho**: SESI – SEBRAE Saúde e Segurança no Trabalho: micro e pequenas empresas. Brasília: SESI-DN, 2005.

CARDOSO, Alessandro da Silva *et al.* Metodologia para classificação de aspectos e riscos ambientais conforme NBR ISO 14001. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., 2004, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: Abepro, 2004. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep1002_0117.pdf. Acesso em: 7 jan. 2019.

GUIMARÃES, Ricardo Pereira de Freitas. O grave cenário dos acidentes de trabalho no Brasil. **Estadão**, São Paulo, 8 ago. 2018. Política. Disponível em: <https://politica.estadao.com.br/blogs/fausto-macedo/o-grave-cenario-dos-acidentes-do-trabalho-no-brasil/>. Acesso em: 7 jan. 2019.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). Anuário Brasileiro de Proteção 2010. 2009a. P. 84-86. Disponível em: <http://www.segurancaotrabalho.eng.br/estatisticas/estacimundo.pdf>. Acesso em: 8 jan. 2019.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). Perfil do trabalho decente no Brasil. Brasília e Genebra: OIT, 2009b. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/dl/perfil-trabalho-decente-brasil.pdf>. Acesso em: 8 jan. 2019.

PROGRAMA de gerenciamento de riscos. **Portal Segurança do Trabalho NWN**, [s.d.]. Disponível em: <http://segurancadotrabalhonwn.com/programa-de-gerenciamento-de-riscos-pgr-download/>. Acesso em: 7 jan. 2019.

RODRIGUES, Flávio Rivero. **Treinamento em saúde e segurança do trabalho**. São Paulo: LTR, 2009.

ROQUE, Alexandre Rogério. **Prevenção de acidentes nos trabalhos em altura**. [s.d.]. Disponível em: <http://www.saudeetrabalho.com.br/download/trab-altura-alex.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2019.

SALIBA, Tuffi Messias. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional**. São Paulo: LTR, 2011.

SOUZA, Carlos Roberto Coutinho de. Análise e gerenciamento de riscos de produtos industriais. Universidade Federal Fluminense, Pós-graduação em Engenharia de Segurança. **AreaSeg**: site de segurança do trabalho (Portal), [s.d.]. Disponível em: http://www.areaseg.com/bib/12%20-%20Arquivos%20Diversos/Apostila_de_Gerenciamento_de_Riscos.pdf. Acesso em: 7 jan. 2019.

SOUZA, Rafaela Castelhana de. **Legislação e segurança do trabalho**. 1. ed. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016. 236 p.

TARGET GEDWEB. Sistema de Gestão de Normas e Documentos Regulatórios. **NR**: lista de normas. Disponível em: https://www.gedweb.com.br/aplicacao/usuario/asp/resultado_avancado.asp?p=2. Acesso em: 12 nov. 2018.

VIEIRA, Sebastião Ivone. **Manual de saúde e segurança do trabalho: segurança, higiene e medicina do trabalho**. São Paulo: LTR, 2005. v. 3.

Unidade 2

Normas regulamentadoras de aplicação geral e para engenharia

Convite ao estudo

Prezado aluno, bem-vindo à segunda unidade de estudos referente a Legislação, Segurança do Trabalho e Meio Ambiente.

Na primeira unidade você estudou bastante a respeito de acidentes de trabalho e sobre o gerenciamento de riscos. Foi deixado bem claro que um acidente acontece, geralmente, provocado por um ato ou uma condição insegura. Mas será que não existem regras e procedimentos que os trabalhadores devem seguir para executar suas tarefas? As empresas não adotam medidas preventivas para proteger seus funcionários e seu patrimônio? Não existem leis ou normas que obriguem esses empregadores e trabalhadores a executarem suas atividades com o máximo de segurança possível? Porque, em pleno século XXI, ainda são registrados tantos acidentes de trabalho? Existem várias respostas para essas perguntas, mas uma delas, e talvez a mais importante, está relacionada ao não cumprimento das determinações das normas regulamentadoras (NR). Levando em conta essa premissa, fica claro que precisamos entender e saber aplicar os conteúdos de cada uma das NRs.

Nesse sentido, para entender sobre o assunto, esta unidade de ensino foi preparada para você estudar as NRs com foco nas que são comuns à maioria das empresas.

Na primeira seção desta unidade serão abordadas as normas regulamentadoras, as comissões, os serviços especializados e os equipamentos de proteção aplicados a segurança do trabalho. Na segunda seção você vai aprender sobre os programas de segurança e saúde do trabalho. E na última seção serão estudadas as normas regulamentadoras aplicadas à engenharia.

Todo esse volume de aprendizado lhe servirá de impulso para conhecer e entender a aplicação das normas regulamentadoras, as comissões, os serviços especializados, os programas de segurança do trabalho e os equipamentos de proteção aplicados a segurança do trabalho, a fim de aplicar os conceitos referentes as normas regulamentadoras em ambientes de trabalho industrial e/ou serviços.

Para entender melhor os objetivos desta unidade, analisaremos a seguinte situação-problema: você é um dos técnicos em segurança do trabalho de uma grande construtora que tem como atividade principal a construção de edifícios – classificação nacional de atividades econômicas (CNAE) 41.20-4. Essa construtora possui 294 trabalhadores laborando na construção de um condomínio residencial. Desse total, 150 residem no local da obra, e o restante, por morar na cidade onde o serviço está sendo executado, volta para casa no final do expediente.

Qual(is) NR(s) está(ão) relacionada(s) à construção civil? A empresa deve ter SESMT e CIPA? Quais programas de prevenção de riscos à saúde dos trabalhadores devem ser implementados? Quais equipamentos de proteção individual (EPIs) e equipamentos de proteção coletiva (EPCs) deverão ser utilizados por todos os trabalhadores envolvidos no trabalho?

Você está pronto para esse desafio? Bem, com os conhecimentos adquiridos ao longo das seções você poderá responder a essas e outras questões. Lembre-se de que a legislação e a segurança do trabalho são partes fundamentais em qualquer tipo de empresa, dessa forma esse assunto é primordial para seu desenvolvimento e crescimento profissional.

Aproveite bastante e bons estudos!

As normas regulamentadoras, comissões, serviços especializados e os equipamentos de proteção aplicados a segurança do trabalho

Diálogo aberto

Prezado aluno, muitos trabalhadores dos dias atuais atuam sob regime de Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). As normas regulamentadoras (NRs) complementam a CLT, estabelecendo atribuições específicas a respeito do que deve acontecer, a fim de evitar os acidentes e manter a segurança durante a execução do trabalho. No Brasil a legislação não aceita a justificativa de descumprimento da lei por falta de conhecimento, assim torna-se importante que cada empresa se mantenha informada a respeito de todas as normas regulamentadoras, observando também suas atualizações.

Devemos lembrar que você é um dos técnicos em segurança do trabalho de uma grande construtora que está construindo um condomínio residencial. Existem 294 trabalhadores nessa obra, dos quais 150 residem no local da obra, e o restante, por morar na cidade onde o serviço está sendo executado, volta para casa no final do expediente. A área da construção civil, assim como qualquer outra área, exige que se cumpra uma série de normas e determinações que assegurem aos trabalhadores boas condições de trabalho. Isso é importante, pois o canteiro de obra é um tipo de ambiente completamente tomado por fatores que colocam em risco a integridade física dos trabalhadores. Dificilmente uma atividade é considerada segura nesse local. Por isso há a necessidade de se implementar medidas preventivas em todas as áreas que envolvem o projeto.

Seu trabalho nesse momento é definir a estrutura necessária para esse ambiente de trabalho, considerando as condições apresentadas.

Algumas perguntas a responder são: existe alguma NR que pode ser aplicada a esse tipo de atividade? Com um número tão alto de pessoas laborando em um mesmo local, há necessidade de constituição de SESMT e CIPA? Como dimensionar essas necessidades? Quais são os EPIs mínimos que todos os trabalhadores deverão utilizar enquanto estiverem no canteiro de obras e quais medidas de proteção coletiva devem ser tomadas pela construtora?

Para que você possa responder de forma satisfatória às perguntas aqui realizadas, nesta seção serão abordadas: a NR-1 (BRASIL, 2009), que trata

das disposições gerais e explica tópicos importantes para o entendimento geral dessa temática; a NR-4 (BRASIL, 2016a) e a NR-5 (BRASIL, 2011), que falam sobre Serviços Especializados em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) e Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), respectivamente; e a NR-6 (BRASIL, 2018), que trata da importância dos equipamentos de proteção.

Bem, procure aproveitar o conteúdo que lhe será apresentado nesta seção, que pode significar um diferencial em sua carreira profissional.

Então, vamos começar?

Não pode faltar

Após a Revolução Industrial, com o advento das máquinas, diversos acidentes de trabalho passaram a ocorrer nas indústrias. As atividades eram executadas sem proteção, o que resultava em muitos atos e condições inseguras. Diante disso, muitas leis prevencionistas foram criadas com o objetivo de melhorar as condições de trabalho. A primeira delas foi a Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, que estabeleceu a redação dos artigos 154 a 201 da CLT, relacionados à segurança e medicina do trabalho (BRASIL, 1977). O artigo 200 atribuía ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) a obrigação de estabelecer documentações complementares às normas relativas a segurança e medicina do trabalho. Foi aí que, em 8 de julho de 1978, foram aprovadas as primeiras **normas regulamentadoras**, por meio da Portaria nº 3.214 (BRASIL, 1978c).

Inicialmente foram aprovadas 28 NRs, porém, hoje, contamos com 36. As oito últimas foram criadas devido à necessidade de se regulamentar atividades que não estavam protegidas pelas normas já existentes. Cada uma delas é atualizada de acordo com a necessidade da atividade, e a versão mais recente pode ser encontrada no site do MTE (BRASIL, 2015).

Mas, afinal, o que são as **NRs**? As **NRs** são um conjunto de determinações referentes a segurança e medicina do trabalho. De acordo com o item 1.1 da NR-1 (BRASIL, 2009), qualquer tipo de empresa, seja ela pública, privada ou órgãos públicos, que admite funcionários em regime de Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) tem a obrigação de seguir as recomendações das NRs que regem suas atividades. Porém, de acordo com o item 1.2, é importante destacar que cumprir tais recomendações não desobriga o empregador de cumprir outras disposições que estejam inclusas em códigos de obras, regulamentos sanitários dos estados e municípios ou provenientes de acordos coletivos de trabalho.

Onde são aplicadas as NRs? As aplicações das NRs estão dispostas no item 1.6 da NR-1 (BRASIL, 2009) e cabem a:

- a) Qualquer tipo de empregador que, conhecendo os riscos de sua atividade econômica, admite trabalhadores em regime de CLT.
- b) Trabalhador ou prestador de serviços de natureza não eventual, que esteja sob a responsabilidade do empregador ou contratante.
- c) Qualquer tipo de local onde são realizados serviços de que se utiliza o empregador para atingir seus objetivos.
- d) Partes das empresas que se localizam em lugares diferentes, por exemplo, fábricas, escritórios, laboratórios, etc.

Quais são as obrigações do empregador com relação às NRs? São obrigações do empregador, quanto ao cumprimento das NRs, descritas no item 1.7 da NR-1 (BRASIL, 2009):

- a) Cumprir uma série de determinações e obrigar e fiscalizar o cumprimento destas pelos seus funcionários – afinal o cumprimento das normas não compete apenas aos funcionários.
- b) Elaborar ordens de serviço sobre segurança e saúde no trabalho, avisando os empregados por meio de comunicados, meios eletrônicos ou cartazes.
- c) Dar ciência ao trabalhador sobre: os riscos existentes nos locais de trabalho, meios de prevenção e limitação de tais riscos; as medidas adotadas pela empresa para preveni-los; resultados de exames médicos e complementares aos quais os trabalhadores foram submetidos; resultados de avaliações ambientais feitas no local de trabalho.
- d) Conceder que os representantes dos trabalhadores acompanhem a fiscalização das disposições legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho.
- e) Determinar procedimentos para casos de acidentes ou doenças relacionadas ao trabalho.

Quais são as obrigações do trabalhador com relação às NRs? São obrigações do trabalhador, quanto ao cumprimento das NRs, descritas no item 1.8 da NR-1 (BRASIL, 2009):

- a) Cumprir as determinações legais e regulamentares sobre segurança e saúde do trabalhador, incluindo as ordens de serviço emitidas pelo empregador.

Caso haja recusa injustificada, constituirá tal ação de ato faltoso.

E, afinal, por que é tão importante seguir as recomendações das NRs? Essa resposta é simples: para se evitar ou mitigar os acidentes de trabalho e suas consequências. Infelizmente, os acidentes podem acontecer por diversos fatores; alguns poderiam ser previstos e evitados, outros não. O fato é que, seguindo as recomendações das NRs, o empregador estará promovendo para seus empregados um ambiente adequado para o trabalho. É uma forma de mostrar respeito e preocupação com a segurança, conforto e bem-estar daquelas pessoas que passam boa parte de seu tempo se empenhando para que o empregador atinja seus objetivos.

Seguir as recomendações das NRs não fará com que as empresas estejam livres dos acidentes de trabalho, porém, caso estes venham a acontecer, será uma fatalidade, e não necessariamente falta de responsabilidade do empregador.

É importante deixar claro que o cumprimento das NRs também é de responsabilidade dos trabalhadores. Afinal de contas é a sua saúde e segurança que estarão em risco. Em caso de acidente, a empresa poderá ser responsabilizada e obrigada a pagar uma indenização, mas as consequências físicas ficarão permanentemente no corpo do acidentado, caso ele sobreviva.

Nenhuma empresa pode ver a segurança de seus funcionários como um gasto, e sim como um investimento, pois em uma situação de acidente ela poderá vir a gastar muito mais do que se tivesse optado pela prevenção.

Entenderam a importância de se seguir as recomendações das NRs? Todos temos a ganhar se nosso ambiente de trabalho for seguro e se executarmos nossas atividades com prudência e responsabilidade.

Bom, agora que vimos o quão importante é o cumprimento das normas regulamentadoras, vamos estudar um pouco sobre o que acontece quando deixamos de cumpri-las? Nesse momento não falaremos de acidentes, mas de multas, embargos e interdições.

A NR-28 (BRASIL, 2017) trata das fiscalizações e penalidades. Ela tem como objetivo fiscalizar o cumprimento das disposições legais e/ou regulamentares sobre segurança e saúde do trabalhador e penalizar as infrações encontradas.

No momento da fiscalização, o agente de inspeção poderá usar qualquer meio possível para comprovar uma infração e, com base em critérios técnicos, poderá notificar as empresas dando-lhes prazo para correção dos problemas encontrados. Esse prazo deverá ser limitado em até 60 dias, podendo ser prorrogado por 120 dias pela autoridade regional competente, caso o notificado apresente dentro de 10 dias, a partir da data de notificação,

uma solicitação escrita contendo os motivos pelos quais ele não conseguirá se adequar dentro do prazo inicialmente estabelecido. Prazos acima de 120 dias deverão ser negociados entre o notificado e o sindicato representante da categoria dos empregados, com a presença de uma autoridade regional competente.

Caso o notificado não concorde com a notificação, terá até 10 dias da data desta para entrar com recurso pedindo sua anulação.



Assimile

Existem diversas situações em que a empresa é notificada e multada ao mesmo tempo. Em alguns casos não é necessário que o estabelecimento se recuse a tomar as medidas solicitadas para que ele seja multado. Dependendo da gravidade da notificação, ele já poderá ser multado imediatamente.

Vamos falar agora sobre o **SESMT** e a **CIPA**. Esses dois serviços especializados trabalham juntos para fazer a prevenção e a preservação da saúde do trabalhador. Resumidamente, o SESMT tem como objetivo promover a saúde e proteger a integridade dos trabalhadores no local de trabalho, e a CIPA visa à prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho. Ambos estão relacionados com a promoção de um ambiente seguro e confortável de trabalho, porém cada um tem suas particularidades. Vamos entender mais sobre esse assunto? A partir de agora, veremos com mais detalhes o que a NR-4 e a NR-5 falam a respeito desses dois temas tão importantes.

Os **Serviços Especializados em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT)** estão definidos na NR-4 (BRASIL, 2016a). De acordo com o item 4.1 dessa norma, o SESMT tem como objetivo promover a saúde e garantir a integridade dos trabalhadores no local de trabalho. Seu dimensionamento se baseia no grau de risco da atividade que a empresa desempenha e no número de funcionários que ela emprega. Caso a empresa tenha um número superior a 50% de seus funcionários laborando em atividades com grau de risco maior que o de sua atividade principal, o dimensionamento deverá ser feito considerando o grau de risco maior.

Se a empresa tiver funcionários atuando em diferentes áreas ou frentes de serviços, ela poderá ter um SESMT único para atender a todo o conjunto, desde que a distância a ser percorrida entre as unidades onde são realizados os serviços não ultrapasse 5.000 m (cinco mil metros). Canteiros de obras e frentes de trabalho com menos de 1.000 trabalhadores e concentrados no mesmo Distrito Federal, território ou estado não são considerados como estabelecimentos, e sim como parte integrante da empresa principal e responsável, assim caberá a ela

organizar o SESMT desses locais. Nesses casos, os engenheiros de segurança do trabalho, médicos do trabalho e enfermeiros do trabalho poderão ficar centralizados. Já o dimensionamento dos técnicos em segurança do trabalho e dos auxiliares de enfermagem do trabalho deverá ser feito por obra.

O dimensionamento do SESMT é feito com base no número de funcionários da empresa e no grau de risco que ela apresenta. Mas o que é grau de risco e como identificá-lo em uma atividade?

O grau de risco de uma atividade está relacionado à sua atividade econômica, ou simplesmente classificação nacional de atividades econômicas (CNAE), e corresponde ao risco referente à execução da atividade principal da empresa, isto é, significa o quão perigoso é para os trabalhadores executarem as atividades desse estabelecimento. Para consultar a relação entre CNAE e grau de risco, basta consultar o Quadro I da NR-4 (BRASIL, 2016a).

Agora que já sabemos onde encontrar o grau de risco relacionado a uma determinada atividade, vamos conseguir fazer o dimensionamento do SESMT. Porém, para isso, precisaremos saber a quantidade de funcionários que a empresa tem. De posse desses dados, devemos consultar o Quadro II da NR-4 (BRASIL, 2016a). Quem deverá compor o SESMT?

O SESMT deverá ser composto pelos seguintes profissionais: engenheiro de segurança do trabalho, médico do trabalho, enfermeiro do trabalho, técnico em segurança do trabalho e auxiliar de enfermagem do trabalho. Todos esses profissionais deverão ter formação na área de atuação e registro profissional emitido pelo respectivo conselho profissional, quando existir.



Exemplificando

Considere uma mineradora, cuja atividade econômica principal seja extração de carvão mineral, CNAE 05.00-3. Durante a operação em uma determinada reserva, existem 400 trabalhadores em atividade. Vamos encontrar o grau de risco e fazer o dimensionamento do SESMT? Analisando o Quadro I da NR-4 (BRASIL, 2016a) podemos observar que o grau de risco para essa atividade é 4.

Agora, analisando o Quadro II da NR-4, associaremos a quantidade de funcionários com o risco encontrado no Quadro I. Assim, teremos: três técnicos; um engenheiro e um médico.

Obs.: de acordo com as determinações do Quadro I, o engenheiro e o médico deverão trabalhar, no mínimo, três horas diárias.

O SESMT deverá manter contato direto com a CIPA, devendo estudar suas observações e solicitações, propondo soluções corretivas e preventivas, conforme o disposto na NR-5 (BRASIL, 2011).

A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) está disposta na NR-5. De acordo com o item 5.1 da norma, a CIPA tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças laborais, tornando compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador. Deve constituir CIPA qualquer tipo de estabelecimento público, privado, entre outros, que admite funcionários em regime de CLT. Essa comissão deverá compor representantes do empregador (que elegerá o presidente) e dos empregados (que elegerão os titulares e o vice-presidente), e seu dimensionamento é feito de acordo com o Quadro I da NR-5. Os representantes dos empregadores são escolhidos por eles mesmos. Já os representantes dos trabalhadores são escolhidos por meio de eleição, cujo voto é secreto. Poderá se candidatar qualquer funcionário interessado.

O quadro de membros da CIPA será composto por titulares e suplentes, considerando a ordem crescente de votos recebidos. O número de membros varia de acordo com o estabelecido no Quadro I da NR-5.

O mandato dos integrantes da CIPA é de um ano, podendo haver reeleição. O empregador é proibido de dispensar arbitrariamente ou sem justa causa o empregado eleito para compor a CIPA, desde o registro de sua candidatura até um ano após o final de seu mandato.

A documentação do processo eleitoral deverá ficar na empresa à disposição da fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego e deverá ser encaminhada para o Sindicato dos Trabalhadores da categoria, quando solicitada.

A CIPA não poderá ser desativada pelo empregador e nem ter seu número de representantes reduzido antes do término do mandato vigente, mesmo em caso de diminuição do número de trabalhadores da empresa. Tal situação apenas se aplicará se houver o encerramento das atividades da empresa.

Como funcionam as reuniões da CIPA? As reuniões dessa comissão são mensais, em datas preestabelecidas e em horário de trabalho e local apropriado. As atas dessas reuniões deverão ser assinadas por todos os presentes e, em seguida, são encaminhadas para todos os membros da comissão, ficando arquivadas na própria empresa à disposição do Ministério do Trabalho e Emprego.

Deverá haver treinamento para os membros da CIPA? Sim. A própria empresa deverá promover treinamento para todos os titulares e suplentes,

antes da posse, com carga horária de 20 horas, podendo ser ministrado pelo SESMT da empresa, entidade patronal, entidade de trabalhadores ou por profissional que tenha conhecimentos sobre os temas ministrados.

O que você acha de estudar agora os **equipamentos de proteção coletiva (EPC)** e os **equipamentos de proteção individual (EPI)**? O EPC, como o próprio nome já diz, visa à proteção de todas as pessoas que estão no ambiente. Já o EPI é utilizado para a proteção específica do trabalhador que o estiver utilizando.

Independentemente do tipo de necessidade que a atividade exija, para que ela seja realizada da melhor maneira possível, o empregador deverá fornecer toda a segurança necessária. Além disso, da mesma forma que o empregador tem a obrigação de fornecer os EPs, os trabalhadores têm a obrigação de usá-los corretamente.

Os EPCs têm o objetivo de proteger um grupo de pessoas que estão em um mesmo local. Esse tipo de proteção não visa apenas ao ambiente de trabalho, mas a qualquer tipo de ambiente onde tenha tráfego de pessoas. Imagine-se passeando em um shopping, por exemplo. Você já parou para pensar que várias medidas foram tomadas para garantir a sua segurança enquanto estiver lá dentro? Podemos citar o corrimão das escadas, os extintores de incêndio, as placas de aviso, entre várias outras. No nosso ambiente de trabalho, essas medidas também devem ser tomadas e são tão comuns aos nossos olhos, que até passam despercebidas.

São exemplos de EPCs os seguintes itens:

- **Extintores de incêndio, hidrantes e mangueiras:** a instalação desses itens deve seguir as determinações do corpo de bombeiros.
- **Kit de primeiros socorros:** deve haver itens básicos para prestar os primeiros socorros em casos de acidentes.
- **Capela química:** é utilizada em locais onde há produtos químicos.
- **Detectores de fumaça:** alertam sobre a presença de fumaça no ambiente.
- **Sprinkle:** equipamento que, ao ser aquecido, borriфа água no ambiente.
- **Redes de proteção:** utilizadas na construção civil e em ambientes muito altos.
- **Enclausuramento acústico de fontes de ruído:** coloca a fonte do ruído em local com isolamento acústico.

- **Ventilação dos locais de trabalho:** ventiladores, exaustores, ar-condicionado.
- **Proteção de partes móveis de máquinas:** para evitar que se soltem e causem algum ferimento.
- **Placas sinalizadoras:** saídas de emergência, banheiros, etc.
- **Corrimão e fitas antiderrapantes nas escadas:** para evitar quedas.
- **Iluminação:** para ambientes que exijam leitura, por exemplo.
- **Guarda-corpos:** para locais altos.
- **Sirene:** para avisar sobre incêndios ou outras necessidades.
- **Chuveiro e lava-olhos de emergência:** caso haja contato acidental com algum agente nocivo.

Os EPIs são utilizados individualmente e garantem a segurança de cada indivíduo isoladamente. A NR-6 (BRASIL, 2018a) é a norma regulamentadora específica sobre esse tema. De acordo com essa norma, EPI é todo dispositivo que protege o trabalhador contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que podem ameaçar sua segurança e saúde. Cabe ao SESMT, à CIPA e aos próprios trabalhadores recomendar ao empregador o uso de EPI nas atividades que se fizerem necessárias e que estejam passando despercebidas pela empresa.

São obrigações dos **empregadores** com relação ao EPI:

- a) Adquirir o equipamento de acordo com o risco de cada atividade.
- b) Exigir que seus funcionários o usem.
- c) Fornecer ao trabalhador somente equipamentos devidamente certificados por órgãos competentes.
- d) Orientar e treinar seus funcionários sobre como usá-lo, guardá-lo e conservá-lo.
- e) Substituir imediatamente o equipamento danificado ou extraviado.
- f) Ficar responsável pela higienização e manutenção periódica.
- g) Comunicar ao Ministério do Trabalho e Emprego qualquer irregularidade observada.
- h) Fazer o registro em livros, fichas ou sistema eletrônico da entrega dos EPIs aos trabalhadores.

São obrigações dos **trabalhadores** com relação ao EPI:

- a) Utilizar apenas para a finalidade a que se destina.
- b) Responsabilizar-se por guardá-lo e conservá-lo.
- c) Comunicar ao empregador qualquer modificação que o torne inadequado para uso.
- d) Cumprir as exigências do empregador sobre a forma correta de utilizá-lo.

Vamos conhecer os EPIs indicados na NR-6? São eles:

- a) Para proteção da cabeça: protegem o crânio e pescoço contra impactos de objetos e riscos de origem térmica ou química, tais como capacete, capuz ou balaclava.
- b) Para proteção dos olhos e face: protegem contra impactos de partículas, luminosidade intensa, radiação ultravioleta e infravermelha e riscos de origem térmica. Veja alguns exemplos: óculos, protetor facial e máscara de solda.
- c) Para proteção auditiva: protegem contra níveis de pressão sonora acima do estabelecido nos anexos 1 e 2 da NR-15 (BRASIL, 2014). Um exemplo é o protetor auditivo.
- d) Para proteção respiratória: protege as vias respiratórias contra poeiras, névoas, fumos, radionuclídeos, gases, vapores e materiais particulados. Alguns exemplos são: respirador purificador de ar não motorizado, respirador purificador de ar motorizado, respirador de adução de ar tipo linha de ar comprimido e respirador de adução de ar tipo máscara autônoma.
- e) Proteção do tronco: protegem contra riscos de origem térmica, mecânica, meteorológica e umidade. Alguns exemplos são: vestimentas e colete à prova de balas.
- f) Proteção dos membros superiores: protegem contra agentes abrasivos, escoriantes, cortantes, perfurantes, choques elétricos, agentes térmicos, químicos e biológicos, vibrações, umidade e radiações ionizantes. São exemplos: luvas, creme protetor, mangote e braçadeira.
- g) Para proteção dos membros inferiores: protegem contra impactos de quedas de objetos, choques elétricos, agentes térmicos e químicos, abrasivos, escoriantes, cortantes e perfurantes e umidade. Alguns exemplos são: calçado, meia, perneira e calça.
- h) Proteção do corpo inteiro: protegem contra agentes térmicos e químicos e umidade. Como exemplos temos: macacão e vestimenta de corpo inteiro.

- i) Para proteção contra quedas com diferença de nível: protegem contra quedas em trabalho em altura. São exemplos: cinturão de segurança com dispositivo trava-queda e cinturão de segurança com talabarte.



Refleta

É muito importante que o trabalhador atente ao uso correto dos EPIS indicados para sua atividade. Além de utilizá-los corretamente, também é seu dever guardá-los e conservá-los. O empregador deverá ser comunicado imediatamente caso haja necessidade de troca ou reposição. O funcionário que se recusar a utilizar o EPI poderá ser advertido pelo empregador. Vale a pena colocar a própria vida em jogo?

Observe que as NRs tratadas nesta seção são fundamentais para qualquer empresa que trabalhe no regime CLT e devem ser seguidas rigorosamente pelas empresas, visando ao bem-estar dos trabalhadores e à manutenção e ao atendimento das legislações trabalhistas.

Sem medo de errar

Caro aluno, a situação-problema desta seção descreve a construção de um condomínio residencial por uma grande construtora. Essa empresa tem 294 trabalhadores executando esse serviço. Desse total, 150 residem no local da obra, e o restante, por morar na cidade onde o serviço está sendo executado, volta para casa no final do expediente.

Diante dessas informações e sendo você o técnico em segurança do trabalho responsável pela obra, responda aos questionamentos que lhe foram apresentados.

A área da construção civil abrange uma grande variedade de fatores de risco. Baseado nisso e para facilitar a análise envolvendo as várias NRs que se aplicam a esse tipo de atividade, foi desenvolvida a NR-18 (BRASIL, 2018b), que engloba inúmeras NRs em um único documento.

É importante frisar que, apesar de essa norma contemplar várias outras, algumas situações podem não estar bem especificadas. Sendo assim, os itens relacionados a outras NRs que gerarem dúvidas deverão ser consultados diretamente na NR em questão. Por exemplo, na NR-18 não é especificada a área mínima por trabalhador para o vestiário que deverá ser construído no canteiro de obras para uso dos trabalhadores, no entanto essa informação pode ser encontrada na NR-24 (BRASIL, 1993).

Para fazermos o dimensionamento do SESMT, devemos consultar, inicialmente, o Quadro I da NR-4 (BRASIL, 2016a) para identificarmos o grau de risco da atividade exercida pela empresa. Nesse quadro é possível observar que o grau de risco em questão é 3. Agora, consultando o Quadro II da mesma norma e conhecendo o número de funcionários existentes na construtora (consideraremos apenas os funcionários da obra), conseguiremos fazer o dimensionamento do SESMT. Assim, serão necessários dois técnicos em segurança do trabalho, que deverão estar presentes na obra em período integral e ao mesmo tempo.

Agora, para fazermos o dimensionamento da CIPA, devemos utilizar a NR-5 (BRASIL, 2011). Inicialmente, baseado no CNAE da atividade que está sendo desenvolvida, consultamos o Quadro II dessa norma. Nele, acharemos o agrupamento do setor econômico, que no nosso caso é o C18a, e com essa informação consultaremos o Quadro I da mesma norma, obtendo, com o cruzamento das informações da quantidade de funcionários com o código encontrado, o quadro de funcionários da CIPA, que nesse caso deverá ser composto de quatro funcionários como efetivos e três funcionários como suplentes.

Inicialmente, todo o canteiro da obra deverá ser cercado com tapumes para evitar a entrada de pessoas não autorizadas no ambiente. Com relação aos demais EPCs, o mínimo que se deverá considerar é:

- Plataformas de proteção.
- Guarda-corpo.
- Proteção de aberturas no piso.
- Proteção de escavações.
- Proteção de pontas de vergalhões.
- Corda de segurança.
- Tela de proteção.
- Proteções de partes móveis de máquinas e equipamentos.
- Proteções para terceiros (passeios e logradouros).
- Proteção de entrada da obra.
- Passarelas.
- Rampas.
- Escadas de mão.

- Extintores de incêndio.

Agora, com relação aos EPIs, deverão ser considerados, no mínimo:

- Calçado fechado de couro com solado antiderrapante.
- Botas impermeáveis para trabalhos de lançamentos de concreto ou em terrenos encharcados.
- Luvas (raspa de couro para trabalhos grosseiros e de borracha para aplicação de massas).
- Cinto de segurança do tipo paraquedista, para trabalhos em alturas superiores a 2 m.
- Protetor facial ou óculos de proteção e abafador de ruído para os trabalhos com serra circular.
- Capacete de segurança.
- Óculos e protetores faciais com filtros de luz para os soldadores.
- Óculos de segurança contra impactos, para trabalhos com esmeril e apicoamento de concreto.
- Óculos de segurança contra poeiras e respingos, para serviços de lixamento de concreto, pinturas e outros.
- Capas impermeáveis.
- Luvas com enchimento de borracha especial, para vibrações de marteleto.
- Perneira, mangote e avental de raspa, para trabalhos com solda.
- Outros EPIs e EPCs ficam a critério da equipe de segurança do trabalho.

Avançando na prática

A instalação do SESMT

Descrição da situação-problema

Você trabalha na área administrativa, que cuida das legislações e procedimentos de qualidade e segurança do trabalho em uma empresa fabricante de bolsas de couro (CNAE 15.21-1) que emprega 55 funcionários. O diretor da empresa o chamou e solicitou que você realizasse um estudo sobre

a necessidade ou não da implementação de um SESMT. Quais serão suas conclusões? É necessário que a empresa tenha SESMT interno? Caso sim, como ficaria o dimensionamento? Caso não, explique quais alternativas ela poderia adotar para ter um SESMT?

Resolução da situação-problema

De acordo com a NR-4 (BRASIL, 2016a), o grau de risco da atividade apresentada é 2. Consultando o Quadro II dessa norma e cruzando a informação do grau de risco com o número de funcionários, podemos observar que o campo estará vazio, o que significa que não é necessário que essa empresa tenha um SESMT interno. Como alternativa, ela poderá adotar uma das medidas a seguir:

- A assistência aos trabalhadores poderá ser dada por meio de SESMTs comuns, organizados pelas próprias empresas interessadas, pelo sindicato ou pela associação da categoria econômica correspondente.
- As empresas poderão optar por instituição oficial ou privada de utilidade pública, cabendo a elas o custeio das despesas. Esse custo será proporcional à quantidade de funcionários que ela tiver.

Faça valer a pena

1. O equipamento de proteção coletiva (EPC), como o próprio nome já diz, visa à proteção de todas as pessoas que estão no ambiente. Já o equipamento de proteção individual (EPI) é utilizado para a proteção específica do trabalhador que o estiver utilizando.

Independentemente do tipo de necessidade que a atividade exija, é o empregador quem deverá fornecer toda a segurança necessária para que ela seja realizada da melhor maneira possível. E da mesma forma que o empregador tem a obrigação de fornecer os EPs, os trabalhadores têm a obrigação de usá-los corretamente.

Dessa forma, analise as afirmativas a seguir, que tratam do emprego dos EPIs:

- I. O uso do EPI tem como um dos objetivos a proteção do trabalhador contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que podem ameaçar sua segurança e saúde.
- II. Um trabalhador poderá fazer adaptações em seu EPI caso ache necessário.
- III. Cabe ao SESMT, à CIPA e aos próprios trabalhadores recomendar ao empregador o uso de EPI nas atividades que se fizerem necessárias e que estejam passando despercebidas pela empresa.

Assinale a alternativa que apresenta apenas as afirmações CORRETAS.

- a) Apenas as afirmações I e II estão corretas.
- b) Apenas as afirmações I e III estão corretas.
- c) Apenas as afirmações II e III estão corretas.
- d) Apenas a afirmação III está correta.
- e) As afirmações I, II e III, estão corretas.

2. Muitos trabalhadores dos dias atuais atuam sob regime de Consolidação das Leis Trabalho (CLT). As normas regulamentadoras (NR) complementam a CLT, estabelecendo atribuições específicas a respeito do que deve acontecer a fim de evitar os acidentes e manter a segurança durante a execução do trabalho. No Brasil a legislação não aceita a justificativa de descumprimento da lei por falta de conhecimento, assim torna-se importante que cada empresa se mantenha informada a respeito de todas as normas regulamentadoras, observando também suas atualizações.

Assim, de acordo com o item 1.1 da NR-1 (BRASIL, 2009), qualquer tipo de empresa, seja ela pública, privada ou órgãos públicos, que admite funcionários em regime de CLT tem a obrigação de seguir as recomendações das NRs que regem suas atividades. Porém, de acordo com o item 1.2, é importante destacar que cumprir tais recomendações não desobriga o empregador de cumprir outras disposições que estejam inclusas em códigos de obras, regulamentos sanitários dos estados e municípios ou provenientes de acordos coletivos de trabalho.

O que são as normas regulamentadoras? Assinale a alternativa correta.

- a) Conjunto de determinações referentes a prevenção de acidentes e que são de observância optativa das empresas.
- b) Conjunto de determinações referentes a segurança e medicina do trabalho e que são de observância obrigatória para empresas que admitem funcionários em regime de CLT.
- c) Conjunto de determinações referentes a medicina do trabalho e que são de observância apenas de empresas relacionadas à área da saúde.
- d) Conjunto de determinações referentes a segurança e medicina do trabalho, de observância optativa das empresas e de trabalhadores que atuam sob o regime de CLT.
- e) Conjunto de determinações referentes à saúde do trabalhador que devem ser seguidas exclusivamente por trabalhadores que irão prestar algum serviço de forma terceirizada para a empresa contratante.

3. A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) está disposta na NR-5 (BRASIL, 2011). De acordo com o item 5.1 dessa norma, a CIPA tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças laborais, tornando permanentemente compatível o trabalho com a preservação e a promoção da saúde do trabalhador. Devem constituir

CIPA qualquer tipo de estabelecimento público, privado, entre outros, que admite funcionários em regime de CLT. Essa comissão deverá contar com representantes do empregador (que elegerá o presidente) e dos empregados (que elegerão os titulares e o vice-presidente).

Os representantes dos empregadores são escolhidos por eles mesmos. Já os representantes dos trabalhadores são escolhidos por meio de eleição, cujo voto é secreto. O quadro de membros da CIPA será composto por titulares e suplentes, considerando a ordem crescente de votos recebidos.

O dimensionamento da CIPA de uma empresa de 500 funcionários, cujo setor econômico pertence ao grupo C-24a, será de:

- a) Dois funcionários efetivos e três funcionários suplentes.
- b) Três funcionários efetivos e dois funcionários suplentes.
- c) Um funcionário efetivo e dois funcionários suplentes
- d) Dois funcionários efetivos e um funcionário suplente.
- e) Dois funcionários efetivos e dois funcionários suplentes.

Os programas de segurança e saúde do trabalho

Diálogo aberto

Prezado aluno, nesta seção vamos estudar os principais programas de saúde e segurança do trabalho, que têm como objetivo adequar o ambiente de trabalho de forma que ele fique seguro, confortável e livre de riscos para os trabalhadores.

Gerenciar uma empresa envolve, além de outras considerações igualmente importantes, a implementação de programas de segurança e saúde no trabalho. As exigências com relação a esses programas aumentam de acordo com a quantidade de funcionários: quanto maior o número, mais exigências deverão ser cumpridas.

Os programas que serão apresentados aqui são: Programa de Prevenção de Risco Ambiental (PPRA), Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) e Programa de Controle Auditivo (PCA), e é importante frisar que neste estudo você conhecerá as normas regulamentadoras (NR) nº 7 (BRASIL, 1978a), nº 9 (BRASIL, 1978b) e nº 18 (BRASIL, 2018b), sempre com ênfase nos programas de prevenção de riscos à saúde do trabalhador.

Você, um técnico de segurança do trabalho, está trabalhando na construção de um condomínio residencial que está sendo realizada por uma grande construtora. Essa obra está contando com 294 trabalhadores, dos quais 150 residem no local da obra, e o restante, por morarem na cidade onde o serviço está sendo executado, volta para casa no final do expediente.

Você, nessa fase da obra, deverá fazer o dimensionamento da área de vivência, seguindo as exigências da NR-18 e demais NRs que se fizerem necessárias. Para isso, também será preciso que você identifique os itens das normas utilizadas nessa atividade.

Você consegue fazer o reconhecimento inicial para identificação dos riscos para posterior implementação de um PCMAT, conforme é especificado na primeira fase do programa? Como deve ser realizado o dimensionamento das áreas de vivência dessa obra? Em quais itens das devidas NRs você se baseou para fazer esse dimensionamento que consta no seu documento?

Bem, dos programas que você vai estudar na seção, o PCMAT é o específico para a construção civil e engloba todas as determinações do PPRA.

Ao final desta seção, você saberá qual é a finalidade de cada um desses programas e será capaz de executar um dos itens relacionados ao PCMAT, que diz respeito à área de vivência.

Essa será mais uma grande oportunidade para que você cresça ainda mais como futuro profissional da engenharia.

Bons estudos!

Não pode faltar

Prezado aluno, os programas de saúde e segurança do trabalho têm como objetivo adequar o ambiente de trabalho de forma que ele fique seguro, confortável e livre de riscos para os trabalhadores. Vamos conhecê-los?

Que tal começarmos falando sobre o Programa de Prevenção de Risco Ambiental (PPRA), que está associado à NR-9 (BRASIL, 1978b)?

O PPRA deve ser elaborado visando à preservação da saúde e à integridade dos funcionários, antecipando, reconhecendo, avaliando e, consequentemente, controlando a ocorrência de riscos ambientais existentes ou que possam existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

As ações do PPRA devem ser desenvolvidas para cada divisão da empresa, sendo de responsabilidade do empregador. O PPRA deverá contar com a participação dos trabalhadores, e sua abrangência e profundidade dependem das características dos riscos e das necessidades de controle.

São considerados riscos ambientais os agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes existentes nos ambientes de trabalho e que podem prejudicar a saúde do trabalhador. Veja no Quadro 2.1 um resumo de cada um dos riscos a que os trabalhadores podem estar expostos em seu ambiente de trabalho.

Quadro 2.1 | Riscos ambientais

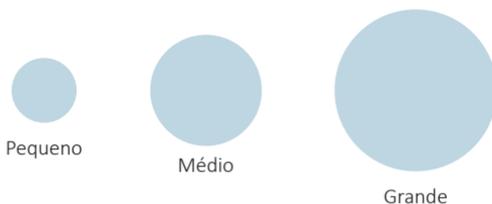
Grupo	Riscos	Cor de Identificação	Descrição
1	Físicos	Verde ■	Ruído, calor, frio, pressões, umidade, radiações ionizantes e não ionizantes e vibrações.
2	Químicos	Vermelho ■	Poeiras, fumo, gases, vapores, névoa, neblinas e substâncias compostas ou produtos químicos em geral.
3	Biológicos	Marron ■	Fungos, vírus, parasitas, bactérias, protozoários e bacilos.

Grupo	Riscos	Cor de Identificação	Descrição
4	Ergonômicos	Amarelo ■	Esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, exigência de postura inadequada, controle rígido de produtividade, imposição de ritmos excessivos, trabalho em turno e noturno, jornadas de trabalho prolongadas, monotonia e repetitividade e outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico.
5	Acidentes	Azul ■	Arranjo físico inadequado, iluminação inadequada, probabilidade de incêndio e explosão, eletricidade, máquinas e equipamentos sem proteção, armazenamento inadequado, quedas e animais peçonhentos.

Fonte: Cipa ([s.d., s.p.]).

O responsável por qualquer operação dentro das empresas tem como um de seus objetivos evitar a ocorrência de acidentes, assim como garantir a segurança das equipes de trabalho no dia a dia. A elaboração de um mapa de risco é um método de prevenção que tem como objetivo reduzir os danos à saúde do trabalhador e o número de acidentes do trabalho. O mapa de risco é sempre baseado no layout do local de trabalho, representação gráfica que apresenta todos os riscos existentes na área demonstrada, ou seja, é realizado com base na planta baixa ou no esboço do local de trabalho, e os riscos são definidos pelo diâmetro dos círculos, que podem ser pequeno, médio ou grande. Veja um exemplo na Figura 2.1.

Figura 2.1 | Círculos de identificação do grau do risco



Fonte: elaborada pelo autor.

Considere, na Figura 2.1, a relação entre o tamanho do círculo e a representação do risco:

- Círculo pequeno: representa um risco pequeno em função de sua essência ou ainda por ser um risco já protegido.
- Círculo médio: representa qualquer risco que pode gerar algum incômodo, mais que, porém, pode ser controlado.

- **Círculo grande:** representa um risco de grau maior, que pode gerar morte, mutilação, doenças e cujo controle, retenção, redução ou eliminação não é possível.

O mapa de risco deve ser disponibilizado em local onde todos os funcionários circulem, possam visualizá-lo e tenham contato com ele. Essa ferramenta é importante tanto para informar os funcionários sobre os riscos existentes no local como para fazer com que a equipe esteja consciente, cautelosa e preparada para qualquer ocorrência laboral.

Para realizar o reconhecimento dos riscos ambientais, consulte o item 9.3.3 da NR-9 (BRASIL, 1978b).

O PPRA poderá ser elaborado, implementado, acompanhado e avaliado pelo SESMT da empresa ou por uma pessoa ou equipe de pessoas devidamente capacitadas para desenvolver os requisitos dessa norma.

O monitoramento da exposição dos funcionários e das medidas de controle deverá ser realizado de forma sistemática e repetitiva, de acordo com a exposição ao risco, visando à introdução ou à modificação das medidas de controle, sempre que necessário.

Os dados do programa deverão ser mantidos pelo empregador de forma a constituir um histórico técnico e administrativo do seu desenvolvimento, por um período mínimo de 20 anos, e estar sempre disponíveis aos trabalhadores interessados ou seus representantes e para as autoridades competentes.

Os empregados que se interessarem poderão apresentar propostas e receber informações e orientações a fim de assegurar a proteção aos riscos ambientais identificados na execução do programa. Também poderão informar seus colegas de trabalho sobre os riscos ambientais que podem estar presentes nos locais de trabalho e sobre os meios de preveni-los ou limitá-los para proteger-se deles.

Você conhece o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), que está relacionado à NR-7? Está na hora de aprofundar esse assunto.

O PCMSO visa à promoção e à preservação da saúde do conjunto dos funcionários de uma empresa. Todos os trabalhadores devem ter o controle de sua saúde de acordo com os riscos a que são submetidos. Isso é uma exigência legal prevista no artigo 168 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) (BRASIL, 1943) e está respaldada na Convenção 161 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) (BRASIL, 1989), respeitando princípios éticos, morais e técnicos. O PCMSO deverá ter o objetivo de prevenir, rastrear e diagnosticar precocemente os agravos à saúde em decorrência do trabalho, até mesmo de natureza subclínica, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou danos irreversíveis à saúde dos empregados.



Refleta

Você já parou para pensar em quais são as penalidades que podem ser aplicadas em uma empresa que não aplica o PCMSO? Que tipo de perdas ela pode ter e quais são as consequências?

Em caso de mão de obra terceirizada, caberá à empresa contratante informar os riscos existentes e auxiliar na elaboração e execução do PCMSO nos locais onde os serviços estão sendo prestados.

Em caso de trabalhador temporário, o vínculo empregatício existe apenas entre o trabalhador temporário e a empresa que está prestando o trabalho temporário. É ela quem estará sujeita ao programa, e não o cliente. Recomenda-se que as empresas contratantes de prestador de serviço coloquem como requisito de contratação ter realizado o PCMSO.

Esse programa deverá considerar as questões incidentes sobre o indivíduo e a coletividade de trabalhadores, privilegiando o instrumental clínico-epidemiológico na abordagem da relação entre sua saúde e o trabalho.



Assimile

Conforme o Portal Medicina do Trabalho (Metra), o instrumental clínico-epidemiológico citado no item 7.2.2:

“refere-se à boa prática da Medicina do Trabalho, pois, além da abordagem clínica individual do trabalhador-paciente, as informações geradas devem ser tratadas no coletivo, ou seja, com abordagem dos grupos homogêneos em relação aos riscos detectados n[a] análise do ambiente de trabalho, usando-se os instrumentos de epidemiologia, como cálculo de taxas ou coeficientes para verificar se há locais de trabalho, setores, atividades, funções, horários, ou grupos de trabalhadores, com mais agravos à saúde do que outros. (METRA, [s.d., s.p.]”

O profissional responsável pela elaboração do PCMSO é o médico do trabalho.

Entenda agora sobre o desenvolvimento do PCMSO. Esse programa deve incluir, obrigatoriamente, a realização dos seguintes exames médicos:

- a) Admissional: deverá ser realizado antes do início das atividades laborais.
- b) Periódicos: ocorrerá de acordo com intervalos de tempo determinados na NR-7 – consulte o item 7.4.3.2 da NR-7 para mais informações (BRASIL, 1978a).

- c) Retorno ao trabalho: deverá ser feito no primeiro dia de volta ao trabalho do funcionário ausente por período igual ou superior a 30 dias de afastamento, por motivo médico.
- d) Mudança de função: deverá ser realizado quando o empregado mudar de função dentro da empresa, qualquer que seja a alteração de sua atividade.
- e) Demissional: deverá ser realizado até a data da homologação da demissão. Para mais informações, consulte a NR-7, item 7.4.3.5 (BRASIL, 1978a).



Assimile

Para cada exame realizado, o médico do trabalho deverá emitir atestado de saúde ocupacional (ASO) em duas vias. Uma ficará com o funcionário e a outra com a empresa. Para saber quais são as informações que deverão estar contidas no ASO, consulte o item 7.4.4.3 da NR-7 (BRASIL, 1978a).

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-7**: programa de controle médico de saúde ocupacional. 1978a.



Exemplificando

Aluno, veja na Figura 2.2, a seguir, um modelo de atestado de saúde ocupacional.

Figura 2.2 | Modelo de atestado de saúde ocupacional

Nome da Empresa/Clinica		Endereço:	
Medicina e Consultoria em Segurança do Trabalho		Fone:	
<i>Nome da Empresa</i>			
Em cumprimento ao disposto no item 7.4.1 da NR 7 e Portaria N 24 de 24/14/84			
ASO - Atestado de Saúde Ocupacional			
Nome:		Data de Admissão:	
Sexo		Nascimento	Registro Geral
Masculino () Feminino ()	/ /		
Local de Trabalho		Função	
Descrição de atividades desenvolvidas			
Tipo de Exame Médico			
Admissional () Periódico () Demissional () Mudança de Função () Retorno ao Trabalho ()			
Riscos			
Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonômicos
<input type="checkbox"/> Ruído	<input type="checkbox"/> Poeria	<input type="checkbox"/> Vírus	<input type="checkbox"/> Esforço físico intenso
<input type="checkbox"/> Calor	<input type="checkbox"/> Fumos	<input type="checkbox"/> Bactérias	<input type="checkbox"/> Levantamento/Transporte manual de peso
<input type="checkbox"/> Vibrações	<input type="checkbox"/> Névoas	<input type="checkbox"/> Protozoários	<input type="checkbox"/> Postura inadequada
<input type="checkbox"/> Umidade	<input type="checkbox"/> Névoas	<input type="checkbox"/> Fungos	<input type="checkbox"/> Trabalho em turnos e noturno
<input type="checkbox"/> Radiações não-ionizantes	<input type="checkbox"/> Gases	<input type="checkbox"/> Parasitas	<input type="checkbox"/> Monotonia e repetitividade
<input type="checkbox"/> Radiações ionizantes	<input type="checkbox"/> Vapores		<input type="checkbox"/> Rimos excessivos
<input type="checkbox"/> Frio	<input type="checkbox"/> Outros Químicos		<input type="checkbox"/> Controle rígido de produtividade
<input type="checkbox"/> Pressões anormais			<input type="checkbox"/> Iluminação inadequada
			<input type="checkbox"/> Outras situações não mencionadas
Declaramos que após investigação clínica, o candidato(a) à função acima declarada foi considerado(a): Apto () Inapto ()			
Assinatura do Médico:			Data
Assinatura do funcionário:			/ /

Fonte: Waldhelm Neto ([s.d., s.p.]).

O PCMSO, quando bem elaborado, apresenta benefícios para:

- O trabalhador, que tem sua saúde preservada no ambiente de trabalho.
- O empregador, que tem entre seus funcionários pessoas saudáveis e não fatigadas.
- O médico do trabalho, que se preserva do desgaste profissional em situações de questionamento de responsabilidade civil, criminal e quanto à qualidade do trabalho que desempenha.
- A família do trabalhador, que se beneficia com os conhecimentos adquiridos por ele na empresa.
- A sociedade, que é quem paga pelas despesas dos acometidos por acidentes de trabalho.



Assimile

É importante destacar que o PCMSO complementa o PPRA, assunto que será estudado nesta mesma seção.

Agora chegou o momento para você estudar o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT), que está baseado na NR-18 (BRASIL, 2018b), contemplado pelo item 18.3 e de observância obrigatória para estabelecimentos que tenham 20 ou mais trabalhadores. Como o próprio nome já diz, ele é aplicado na indústria da construção. Esse programa deve conter todas as recomendações descritas no PPRA e pode ser elaborado e executado por profissional devidamente qualificado para trabalhos na área de segurança do trabalho. Já sua implementação é de responsabilidade do empregador.

O documento elaborado deverá ser mantido dentro do estabelecimento e ficar à disposição da fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego. Para se informar sobre os documentos que devem compor o PCMAT, consulte o item 18.3.4 da NR-18 (BRASIL, 2018b).

Você deve observar que o PCMAT passa por três fases:

- a) O reconhecimento inicial para identificação dos riscos e estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle.
- b) A avaliação qualitativa e quantitativa dos riscos.
- c) A implantação de medidas de controle.

O último programa que você vai conhecer nesta seção é o Programa de Controle Auditivo (PCA), também relacionado à NR-7 (BRASIL, 1978a).

O PCA é um programa que visa à prevenção de problemas auditivos no trabalhador exposto a altos níveis de pressão sonora, estabelecido pela NR-7 no Anexo I do Quadro II. O PCA deve estar integrado ao PCMSO e ao PPRA e deve atuar em qualquer lugar onde existem riscos para a audição do trabalhador.

No Anexo I, Quadro II, Diretrizes e parâmetros mínimos para avaliação e acompanhamento da audição em trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora elevados (BRASIL, 1998) são apresentados seguintes objetivos:

- Estabelecer diretrizes e parâmetros mínimos para a avaliação e o acompanhamento da audição do trabalhador por meio da realização de exames audiológicos de referência e sequenciais.
- Fornecer subsídios para a adoção de programas que visem à prevenção da perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados e a conservação da saúde auditiva dos trabalhadores.

Nesta seção você pôde aprender sobre os programas de saúde e segurança do trabalho e perceber a sua grande importância para tornar o ambiente de trabalho seguro, confortável e livre de riscos para os trabalhadores. Os quatro programas abordados foram o Programa de Prevenção de Risco Ambiental (PPRA); o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO); o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) e o Programa de Controle Auditivo (PCA). Esses programas se completam e trabalham em conjunto. Assim procure conhecer em seus conteúdos e a forma com que devem ser integrados.

Sem medo de errar

Conforme apresentada a nossa situação-problema, você está trabalhando na construção de um condomínio residencial que está sendo realizada por uma grande construtora. Nessa obra há 294 trabalhadores, dos quais 150 residem no local da obra, e o restante, por morarem na cidade onde o serviço está sendo executado, volta para casa no final do expediente.

Você, como técnico em segurança do trabalho da obra, teve como uma de suas responsabilidades a elaboração e implementação do PCMAT e foram feitas algumas perguntas que devem ser respondidas nesse momento: conforme primeira fase do programa, você consegue fazer o reconhecimento inicial para identificação dos riscos para posterior implementação de um

PCMAT? Como deve ser realizado o dimensionamento das áreas de vivência dessa obra? Em quais itens das devidas NRs você se baseou para fazer esse dimensionamento que consta no seu documento?

Precisamos lembrar que o PCMAT é contemplado pelo item 18.3 da NR-18 (BRASIL, 2018b) e é de observância obrigatória para estabelecimentos que tenham 20 ou mais trabalhadores. Como o próprio nome já diz, ele é aplicado na indústria da construção. Esse programa deve conter todas as recomendações descritas no PPRA e pode ser elaborado e executado por profissional devidamente qualificado para trabalhos na área de segurança do trabalho. Assim observamos que a implementação de um PCMAT nessa empresa torna-se obrigatório e realmente deve ser realizado de imediato, conforme as condições apresentadas.

Bem, vamos apresentar como foi realizado o dimensionamento das áreas de vivência e em quais itens das devidas NRs você se baseou para fazer esse dimensionamento que consta no seu documento.



Atenção

Para se informar sobre os itens exigidos nas áreas de vivência de uma obra, consulte o item 18.4 da NR-18 (BRASIL, 2018b) e, caso necessário, veja também a NR-24 (BRASIL, 1993).

A obra da construção do prédio conta com 294 trabalhadores, dos quais 150 ficam alojados no local, e os outros 144, por residirem na cidade onde a obra está sendo executada, voltam para casa no final do expediente. Sendo assim, segue o dimensionamento das áreas de vivência no canteiro de obras, de acordo com as determinações da NR-18 (BRASIL, 2018b) e NR-24 (BRASIL, 1993).

Instalação sanitária

O item 18.4.2.1 da NR-18 determina a instalação sanitária como o local destinado ao asseio corporal e/ou ao atendimento das necessidades fisiológicas de excreção. A norma determina que essas instalações devem ser compostas por lavatório, vaso sanitário, mictório e chuveiro. A distribuição desses acessórios está relacionada na tabela a seguir:

Tabela 2.1 | Distribuição de acessórios

Acessórios	Proporção	Quantidade total	Item da NR
Lavatório, mictório e vaso sanitário	1 conjunto para cada grupo de 20 trabalhadores	15 conjuntos	18.4.2.4

Acessórios	Proporção	Quantidade total	Item da NR
Chuveiro	1 unidade para cada grupo de 10 trabalhadores	30 unidades	

Fonte: elaborada pelo autor.

Vestiário

O item 18.4.2.9.1 da NR-18 (BRASIL, 2018b) diz que todo canteiro de obras deve conter vestiário para troca de roupas dos trabalhadores que não residem no local. A norma não obriga a construção de vestiário para os trabalhadores que ficam alojados no próprio local. Porém, para evitar contaminação do alojamento por roupas sujas dos trabalhadores que ali residem, o vestiário poderá ser dimensionado para atender a todos os trabalhadores da obra. Deverá ser composto por armários simples, dotados de fechadura ou dispositivo com cadeado, e bancos em número suficiente para atender aos usuários.

Tabela 2.2 | Composição vestiário

Acessórios	Proporção	Quantidade total	Item da NR
Vestiário	1,5 m ² por trabalhador	441 m ²	24.2.3
Armários	Simplex 1 para cada trabalhador (0,80A x 0,30L x 0,40P m)	294 unidades	18.4.2.9.3f
Bancos*	1 banco para cada grupo de 16 pessoas (10,0 x 0,30 m)	19 unidades	18.4.2.9.3i

*Observe que nenhuma norma especifica o comprimento dos bancos, apenas a largura. Então, foi calculado um espaço de 0,60 m por pessoa para fazer esse dimensionamento.

Fonte: elaborado pelo autor.

Alojamento

Os alojamentos devem ser construídos para os trabalhadores que residirão no local da obra. Nesse caso, deverá abrigar 150 trabalhadores e devem ser compostos por beliches (sendo a cama superior protegida na lateral e com escada), armários duplos e individuais, roupa de cama completa e bebedouro.

Tabela 2.3 | Composição alojamento

Acessórios	Proporção	Quantidade total	Item da NR
Cama	1 beliche para cada 2 trabalhadores	75 unidades	18.4.2.10.2 18.4.2.10.4
Jogo de cama*	2 jogos de cama por trabalhador, contendo lençol, fronha, travesseiro e cobertor	300 unidades	18.4.2.10.6

Acessórios	Proporção	Quantidade total	Item da NR
Armários	1 para cada trabalhador (1,20A x 0,30L x 0,40P m)	150 unidades	18.4.2.10.7
Bebedouro	1 para cada grupo de 25 trabalhadores	6 unidades	18.4.2.10.10

* Observe que nenhuma norma especifica a quantidade de roupas de cama, então foram estipulados dois jogos por trabalhador.

Fonte: elaborado pelo autor.

Refeitório

O item 18.4.2.11.1 da NR-18 determina que nos canteiros de obra é obrigatória a existência de local adequado para refeições. Devem ser compostos por lavatório, mesas, assentos, lixeiras com tampas e bebedouros.

Tabela 2.3 | Composição alojamento

Acessórios	Proporção	Quantidade total	Item da NR
Lavatório	1 para cada grupo de 20 trabalhadores	15 unidades	18.4.2.11f 18.4.2.4
Mesas*	1 mesa para um grupo de 32 pessoas (10,0 x 0,80 m)	10 unidades	18.4.2.11g
Assentos**	1 banco para um grupo de 16 pessoas (10,0 x 0,30 m)	20 unidades	18.4.2.11h 18.4.2.9.3i
Lixeiras***	Plásticas, tamanho grande com capacidade para 100 litros (0,85 altura x 0,60 diâmetro m)	2 unidades	18.4.2.11i
Bebedouros	1 para cada grupo de 25 trabalhadores	12 unidades	18.4.2.10.10

Observar que:

* Nenhuma norma especifica a dimensão da mesa.

** Foi usada como padrão a dimensão do banco do vestiário.

*** Não são especificados a quantidade e o tamanho das lixeiras.

Fonte: elaborado pelo autor.

Lavanderia

O item 18.4.2.13.3 da NR-18 (BRASIL, 2018b) determina que a empresa poderá contratar serviços de terceiros para realizar a lavagem das roupas dos trabalhadores alojados sem ônus para estes.

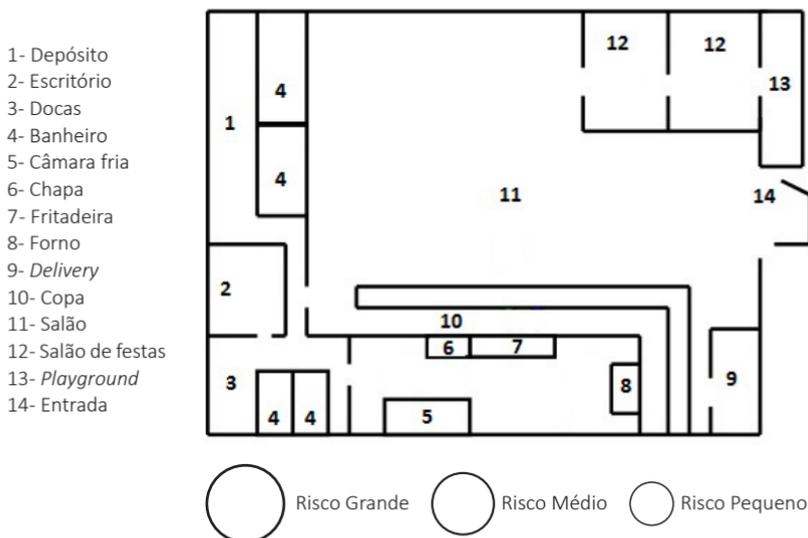
A NR-18 contempla muitas outras NRs. Porém, algumas informações podem ser melhor obtidas consultando a NR original.

Mapa de risco

Descrição da situação-problema

Você é o engenheiro de segurança do trabalho responsável pela elaboração de um PPRA de uma lanchonete. Um dos itens que deverão constar nesse documento é o mapa de risco do local. A planta do estabelecimento foi fornecida, e você deverá fazer o mapeamento dos riscos existentes no local. Para consultar a planta, veja a Figura 2.3.

Figura 2.3 | Planta baixa de uma lanchonete



Fonte: elaborada pelo autor.

Resolução da situação-problema

Aluno, quando vamos fazer um mapa de risco, devemos ter em mente quais são os riscos existentes na literatura e quais deles podem se encaixar na situação que estamos estudando. Então, considerando uma lanchonete, podemos ter os cinco tipos de riscos comentados no item *Não pode faltar* desta seção, ou seja, os riscos químico, físico, biológico, ergonômico e de acidentes.

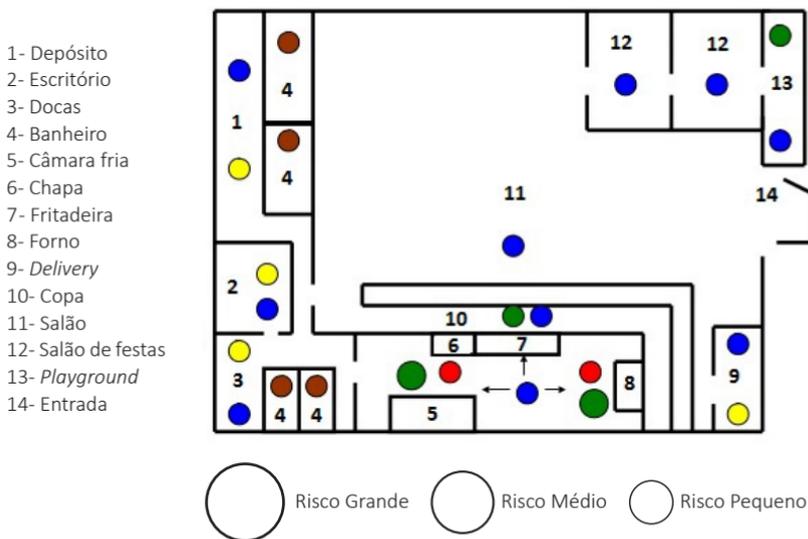
Você deve elaborar o mapa de risco do ambiente com base na planta baixa da lanchonete, já fornecida, e, para definir se a proporção dos riscos, ou seja, se o risco é pequeno, médio ou grande, utilize os círculos com diâmetros diferentes (pequeno, médio ou grande).

Para identificar essa proporção do risco considere:

- Círculo pequeno: representa um risco pequeno em função de sua essência ou ainda por ser um risco já protegido.
- Círculo médio: representa qualquer risco que pode gerar algum incômodo, mas que, porém, pode ser controlado.
- Círculo grande: representa um risco de grau maior, que pode gerar morte, mutilação, doenças, e cujo controle, retenção, redução ou eliminação não é possível.

Sendo assim, para a planta dada, o mapeamento ficará conforme mostrado na Figura 2.4.

Figura 2.4 | Mapa de risco da lanchonete



Fonte: elaborada pelo autor.

E lembre-se de que os riscos ambientais são:

- Físicos: verde.
- Químicos: vermelho.
- Biológicos: marrom.
- Ergonômicos: amarelo.
- De acidentes: azul.

1. A NR-7 (BRASIL, 1978a) trata de assuntos relacionados à elaboração do PCMSO. Porém, um outro programa relacionado à saúde do trabalhador é retratado nessa norma. Trata-se do PCA, o qual deve estar integrado com o PCMSO e o PPRA. Nesse programa são realizados exames audiológicos de referência e sequenciais.

Assinale a alternativa que apresenta corretamente o significado da sigla PCA.

- a) Programa de Controle Ambiental.
- b) Programa de Combate a Incêndio.
- c) Programa de Comunicação Ambiental.
- d) Programa de Controle Auditivo.
- e) Programa de Controle de Acidente.

2. A NR-9 (BRASIL, 1978b) está relacionada à elaboração do PPRA, que trata do mapeamento dos riscos existentes no local de trabalho.

O PPRA deve ser elaborado visando à preservação da saúde e da integridade dos funcionários, antecipando, reconhecendo, avaliando e, conseqüentemente, controlando a ocorrência de riscos ambientais existentes ou que possam existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. São considerados riscos ambientais os agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes existentes nos ambientes de trabalho e que podem prejudicar a saúde do trabalhador.

No quadro a seguir são apresentados os riscos ambientais, na primeira coluna, e as cores de identificação de cada um desses riscos, na segunda coluna, de forma desordenada em relação à primeira coluna.

Associe os tipos de riscos com suas cores de identificação.

Quadro | Riscos ambientais

Tipo de risco	Cor de identificação
Físicos	Vermelho
Químicos	Azul
Biológicos	Amarelo
Ergonômicos	Verde
Acidentes	Marrom

Fonte: elaborado pelo autor.

Assinale a alternativa que apresenta a associação CORRETA entre os riscos ambientais e as cores que caracterizam cada um desses riscos.

- a) Físico – vermelho; químico – marrom; biológico – azul; ergonômico – verde; acidentes - amarelo.
- b) Físico – marrom; químico – vermelho; biológico – azul; ergonômico – amarelo; acidentes - verde.
- c) Físico – verde; químico – vermelho; biológico – marrom; ergonômico – amarelo; acidentes - azul.
- d) Físico – amarelo; químico – verde; biológico – azul; ergonômico – marrom; acidentes - vermelho.
- e) Físico – azul; químico – amarelo; biológico – vermelho; ergonômico – marrom; acidentes - verde.

3. Os programas de saúde e segurança do trabalho têm como objetivo adequar o ambiente de trabalho de forma que ele fique seguro, confortável e livre de riscos para os trabalhadores. Os programas a que nos referimos são:

- Programa de Prevenção de Risco Ambiental (PPRA), que está associado à NR-9 (BRASIL, 1978b).
- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), que está relacionado à NR-7 (BRASIL, 1978a).
- Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT), que está baseado na NR-18 (BRASIL, 2018b).
- Programa de Controle Auditivo (PCA), também relacionado à NR-7 (BRASIL, 1978a).

Baseado nas definições de cada programa, analise as afirmações a seguir, verificando se são ou não corretas:

- I. PCMSO: visa à promoção e à preservação da saúde do conjunto dos funcionários de uma empresa.
- II. PPRA: trabalha visando à preservação da saúde e da integridade dos funcionários, antecipando, reconhecendo, avaliando e, conseqüentemente, controlando a ocorrência de riscos ambientais.
- III. PCA: é aplicado na indústria da construção, especificamente.
- IV. PCMAT: visa à prevenção de problemas auditivos no trabalhador exposto a altos níveis de pressão sonora.

Agora, assinale a alternativa que apresenta apenas as afirmações CORRETAS.

- a) Todas as afirmações são corretas.
- b) Apenas as afirmações I, II e III são corretas.
- c) Apenas as afirmações II, III e IV são corretas.
- d) Apenas as afirmações I e IV são corretas.
- e) Apenas as afirmações I e II são corretas.

Normas regulamentadoras aplicadas à engenharia

Diálogo aberto

Prezado aluno, quando é executado um trabalho em um canteiro de obra, em uma indústria ou mesmo em um ambiente cujos riscos não são tão evidentes como na área de serviços, é dever do pessoal de segurança do trabalho assegurar que toda e qualquer atividade seja executada de forma segura. Todo risco deve ser previsto e medidas preventivas devem ser tomadas para que o trabalho não seja prejudicial para o trabalhador. Caso não seja possível excluir todo o risco do ambiente, é necessário pelo menos que sejam mitigados ao máximo os possíveis danos para quem está executando determinada atividade. A segurança em eletricidade e a proteção e o combate a incêndios devem ser observados nos projetos, durante a montagem e a construção do ambiente e durante seu uso.

Lembre-se de que, na realidade profissional trabalhada na unidade, você é um dos técnicos em segurança do trabalho de uma grande construtora que tem como atividade principal a construção de edifícios (Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE 41.20-4). Essa construtora conta com 294 trabalhadores laborando na construção de um condomínio residência, dos quais 150 residem no local da obra e o restante, por morarem na cidade onde o serviço está sendo executado, volta para casa no final do expediente.

A construção de edifícios envolve uma série de riscos, e é muito importante que todo o processo seja executado seguindo as mais exigentes medidas de segurança. Nesta seção você e a equipe de técnicos de segurança vão acompanhar o engenheiro de segurança do trabalho que é responsável por essa etapa da obra, gerando condições seguras para alguns trabalhadores em uma etapa de construção da casa de força que vai ser concluída. Dentro dessa construção trabalham, em atividades concomitantes, profissionais da área de engenharia civil, elétrica e mecânica. Sendo assim será necessário cuidar para que todas as atividades sejam executadas com segurança.

Então, com relação às operações dentro da casa de força, responda: como deve ser feito o controle de acesso ao local? Quais sinalizações de segurança devem ser empregadas? Quais são os equipamentos de proteção individual (EPIs) que os funcionários que estão laborando nesse local devem utilizar? Quais métodos de proteção coletiva devem ser implementados? Você

consegue listar quais são os possíveis riscos a que os trabalhadores podem estar expostos e quais as medidas preventivas que deverão ser adotadas? Existe risco de incêndio nessa atividade? O que está sendo feito para preveni-lo e/ou combatê-lo, caso venha a ocorrer?

Ao final desta unidade você terá condições de responder a todas essas questões, já que os estudos vão ser sobre as normas regulamentadoras aplicadas à engenharia, que envolvem:

- A NR-9, que trata do programa de prevenção de riscos ambientais, porém focando a questão da higiene ocupacional (BRASIL, 1978b).
- A NR-10, que trata da segurança em instalações e serviços em eletricidade (BRASIL, 2004).
- A NR-15, que fala de atividades e operações insalubres (BRASIL, 2014).
- A NR-16, que fala sobre atividades e operações perigosas (BRASIL, 1978d).
- A NR-18, que trata de condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção (BRASIL, 2018b).
- E a NR-23, que fala sobre proteção contra incêndio e itens de outras normas que citam essa mesma problemática (BRASIL, 1978e).

Esses assuntos, muito importantes para a preservação da segurança, serão um diferencial em sua carreira profissional.

Vamos lá?

Não pode faltar

Caro aluno, nesta seção você vai estudar alguns temas importantes na área de segurança. Os assuntos que serão tratados referem-se a:

- Segurança em eletricidade, tratada de acordo com a NR-10: segurança em instalações e serviços em eletricidade (BRASIL, 2004).
- Higiene ocupacional, tratada de acordo com a NR-15: atividades e operações insalubres (BRASIL, 2014) e a NR-16: atividades e operações perigosas (BRASIL, 1978d).
- Proteção e combate a incêndio, tratado de acordo com a NR-23: proteção contra incêndios (BRASIL, 1978e).

- Segurança na construção civil, tratada de acordo com a NR-18: condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção (BRASIL, 2018b).

Vamos iniciar falando sobre a NR-10 (BRASIL, 2004), que trata da segurança em instalações e serviços em eletricidade e é aplicada às etapas de transmissão, geração, consumo, distribuição, projeto, montagem, construção, manutenção e operação das instalações elétricas. Para qualquer serviço que envolva eletricidade, devem ser adotadas medidas preventivas para controle de risco elétrico ou outros perigos adicionais, com o objetivo de proteger os funcionários.



Exemplificando

Algumas dessas medidas preventivas de controle estão listadas a seguir, e as demais podem ser consultadas diretamente na norma, no item 10.2 (BRASIL, 2004):

- Cada empresa é obrigada a manter atualizados os esquemas unifilares das instalações elétricas do estabelecimento contendo as determinações do sistema de aterramento e de todos os outros equipamentos e dispositivos de segurança.
- Para empresas com carga estabelecida superior a 75 Kw, deve ser elaborado um prontuário de instalações elétricas.
- Esses prontuários devem ser preparados e atualizados pelo empregador ou por uma pessoa devidamente habilitada e indicada pelo estabelecimento e devem ficar disponíveis para os funcionários envolvidos nas atividades com eletricidade.

Além desses métodos gerais de controle, também existe a necessidade de adoção de métodos de proteção individual e coletiva. O método de proteção coletiva se baseia na desenergização elétrica – e, se não for possível, deve-se empregar a tensão de segurança. Na impossibilidade de implementação de tal medida, deve-se isolar as partes energizadas (vivas) e dos obstáculos, usar de barreiras e sinalizadores, utilizar sistema automático de seccionamento de alimentação e bloquear o religamento automático.

Já para as determinações relacionadas à proteção individual, deve-se seguir as recomendações da NR-6 (BRASIL, 2018a). Além disso, o trabalhador que executará um serviço envolvendo eletricidade deverá utilizar vestimentas adequadas, que o protejam de inflamabilidade, condutibilidade e atuações eletromagnéticas, além de ser terminantemente proibida a utilização de adornos pessoais enquanto estiverem em atividade ou nas proximidades dos serviços de instalações elétricas.

De acordo com o item 10.3 da NR-10 (BRASIL, 2004), algumas das recomendações a seguir em projetos elétricos são:

- A obrigatoriedade da especificação de dispositivos de desligamento de circuitos – esses dispositivos devem impedir a reenergização do sistema e conter aviso com indicativo da situação de trabalho.
- Os circuitos elétricos com finalidades diferentes, tais como comunicação, sinalização, controle e tração elétrica, devem ser instalados e identificados separadamente, com exceção das situações previstas e permitidas no projeto.
- O projeto deve ter toda a definição da configuração do sistema de aterramento e até mesmo prever situações em que será adotado aterramento temporário.
- O projeto deve ser sempre atualizado e ficar à disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes e de outras pessoas autorizadas pela empresa, e deve ser mantido atualizado.
- Por fim, o projeto deve ser elaborado e assinado por um profissional devidamente qualificado e atender a todas as recomendações das NRs de saúde e segurança no trabalho.

O item 10.4 da NR-10 (BRASIL, 2004) regulamenta a questão da segurança na construção, montagem, operação e manutenção de instalações elétricas. Essas atividades deverão ser executadas por profissionais autorizados. Independentemente do tipo de trabalho que será realizado, medidas preventivas deverão ser adotadas, como sinalizadores de segurança, por exemplo, com o objetivo de controlar os perigos adicionais. No local onde o serviço será executado poderão ser utilizados apenas dispositivos compatíveis com a instalação elétrica do local. É de suma importância que os sistemas que protegem as instalações elétricas sejam regularmente controlados e inspecionados, conforme as determinações do projeto.

A segurança em instalações elétricas desenergizadas é tratada no item 10.5 da NR-10 (BRASIL, 2004).



Assimile

Para que uma instalação elétrica seja considerada desenergizada e posteriormente, após a autorização, reenergizada, é necessário obedecer à sequência de operações a seguir:

Desenergização	Reenergização
1º. Interromper a alimentação da rede (seccionamento). Chaves, seccionadoras ou outros dispositivos de isolamento são acionados para a desenergização dos circuitos.	1º. Retirar os utensílios, as ferramentas e os equipamentos.
2º. Impedi-la de ser reenergizada. Por meio de bloqueios mecânicos, cadeados ou outros equipamentos, é garantida a impossibilidade de reenergização dos circuitos, o que fica facultado apenas ao responsável pelo bloqueio.	2º. Retirar todos os funcionários que não estiverem envolvidos no trabalho de reenergização da área controlada.
3º. Constatar que não há presença de tensão. Por meio de dispositivos de "detecção de tensão", é garantida a desenergização dos circuitos.	3º. Remover os aterramentos provisórios que foram colocados.
4º. Instalar aterramento provisório com equipotencialização dos condutores dos circuitos trifásicos, curto-circuitados na mesma ligação de aterramento temporário, o que garante a proteção completa do trabalhador em situações outras de energização dos circuitos já seccionados, provocados por indução, contatos acidentais com outros condutores energizados, etc.	4º. Remover a sinalização que impedia a reenergização.
5º. Proteger os elementos energizados presentes na área controlada, o que significa a colocação de barreiras, obstáculos, visando a proteger o trabalhador contra contatos acidentais com outros circuitos energizados presentes na "zona controlada".	5º. Destruir e religar os dispositivos que estavam interrompendo a alimentação da rede (seccionamento).
6º. Instalar sinalização que impeça a reenergização. Pode ser realizada com etiquetas ou placas contendo avisos de proibição de religamento, como: "HOMENS TRABALHANDO NO EQUIPAMENTO", "NÃO LIGUE ESTA CHAVE".	

Fonte: elaborado pelo autor.

As atividades realizadas em instalações elétricas não energizadas, porém com risco de energização, devem atender aos requisitos indicados no item 10.6 da NR-10 (BRASIL, 2004), que trata de segurança em instalações elétricas energizadas.

Os funcionários que executam tarefas com alta tensão, ou seja, em zonas controladas, deverão ser devidamente habilitados, qualificados, capacitados e ter autorização do empregador para a execução da atividade. Também deverão ser treinados para realizar as atividades de forma segura, porém

especificamente em sistema elétrico de potência (SEP) e em suas adjacências, seguindo as determinações do Anexo II da NR-10 (BRASIL, 2004).

Antes de iniciar um trabalho em alta tensão, todos os funcionários que executarão o serviço sempre deverão realizar uma avaliação, além do estudo e planejamento das tarefas e atitudes que serão desenvolvidas, com o objetivo de atender às recomendações técnicas básicas e as mais exigentes recomendações de segurança em eletricidade relacionadas à tarefa.

As atividades com alta tensão dentro de faixas estipuladas como área de perigo, conforme Anexo I da NR-10 (BRASIL, 2004), somente deverão ser executadas se for realizado o desligamento, também conhecido como bloqueio, dos dispositivos e conjuntos de religamento automático do circuito, equipamento ou sistema. Essa atividade deverá ser sinalizada com um aviso informando a condição de desenergização, de acordo com métodos de trabalho exclusivo da atividade.

As sinalizações de segurança estão descritas no item 10.10 da NR-10 (BRASIL, 2004), que diz que, nas tarefas envolvendo eletricidade, deverá ser utilizado aviso de segurança adequado com o objetivo de proteger o trabalhador. Essa questão é melhor apresentada na NR-26 (BRASIL, 1978g).

Alguns itens que se aplicam à questão envolvendo eletricidade são: os circuitos elétricos devem ser identificados; sistemas e dispositivos de manobra e comandos devem ser travados e bloqueados; deverão existir impedimentos e restrições de entrada, demarcação de áreas; sinalização em áreas de circulação, de veículos, de movimentação de cargas e de vias públicas; impedimento de energização também deverá ser sinalizado; identificação de circuito impedido ou equipamento.

A situação de emergência está descrita no item 10.12 da NR-10 (BRASIL, 2004) e envolve: ações de emergência em atividades com eletricidade, que devem constar do plano de emergência da empresa; existir trabalhadores autorizados e aptos a realizarem primeiros socorros às vítimas de acidentes com eletricidade; o estabelecimento deve dispor de métodos de resgate padronizados e adequados às suas atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação; deve haver trabalhadores autorizados e aptos a manusear e operar equipamentos de prevenção e combate a incêndio existentes nas instalações elétricas.

As responsabilidades pelo cumprimento da NR-10 estão descritas no item 10.13 (BRASIL, 2004) e se aplicam tanto aos contratantes quanto aos contratados. É dever dos empregadores informar aos funcionários dos riscos das atividades que serão executadas. Também deverão instruí-los sobre os procedimentos e métodos para controlar os perigos elétricos que deverão ser implementados.

É dever do estabelecimento, em situação de acidentes de trabalho relacionado a instalações e atividades em eletricidade, sugerir e implementar métodos preventivos e corretivos.

Já, com relação aos funcionários, cabe: cuidar de sua segurança e dos demais colegas que possam ser prejudicados por suas atitudes ou displicências no serviço; ser responsável, juntamente com o estabelecimento, pela realização das determinações regulamentares e legais e das recomendações internas de saúde e segurança; comunicar, imediatamente, o responsável pelas atividades as ocorrências que poderão colocar em risco sua saúde e segurança e a de terceiros.

Vamos falar agora sobre os riscos ambientais? Você já estudou um pouco sobre esses riscos, porém vamos nos aprofundar um pouco mais nos riscos físicos, químicos e biológicos.

A NR-15 (BRASIL, 2014) foi estabelecida para regulamentar as atividades que envolvem riscos físicos, químicos e biológicos. Essa norma estabelece limites de tolerância a agentes insalubres, ou seja, mostra a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará danos à saúde do trabalhador, enquanto estiver trabalhando. Por determinação dessa norma, o trabalho nessas condições dá ao trabalhador o direito de receber um adicional de insalubridade, que é incidente sobre o salário mínimo da região e fixado a 40% desse valor para insalubridade considerada de grau máximo, 20% para insalubridade de grau médio e 10% para insalubridade de grau mínimo. Além de estabelecer os limites de tolerância seguros para a execução das atividades consideradas insalubres, essa norma também oferece as definições de alguns termos importantes, como veremos a partir de agora. Começaremos com as definições dos agentes físicos. Vamos lá?

Os agentes físicos são os resultantes de processos e equipamentos produtivos no ambiente de trabalho. Podem ser classificados como:

- **Ruído:** o ruído é um som frequente que desagrada o ouvido. A NR-15 (BRASIL, 2014) divide o ruído em dois tipos: contínuo ou intermitente e de impacto. O primeiro, como o próprio nome já diz, tem uma duração contínua. Já o segundo tipo apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1 segundo até intervalos superiores a 1 segundo. Nesse caso, o limite de tolerância aceitável é de 130 dB (linear). Nos intervalos entre os picos, o ruído existente deverá ser avaliado como ruído contínuo.
- **Calor:** é a energia transferida de um corpo para outro em razão da diferença de temperatura existente entre eles. Durante esse processo,

o nível energético do corpo mais quente diminui, enquanto que o do corpo mais frio aumenta. De acordo com Saliba (2011), quando o trabalhador está exposto a uma ou mais fontes de calor, existe uma troca de energia térmica entre o ambiente e o organismo. Essas trocas podem ser: condução, convecção, radiação, evaporação, metabolismo. Os limites de tolerância ao calor podem ser definidos pela aplicação de duas equações, que podem ser consultadas no item 1 do Anexo III da NR-15 (BRASIL, 2014). Os limites calculados são denominados índice de bulbo úmido termômetro de globo (IBUTG). A NHO 06, avaliação da exposição ocupacional ao calor, estabelece critérios e procedimentos para a avaliação da exposição ocupacional ao calor.

- **Frio:** o trabalhador poderá estar exposto à troca de energia térmica entre ele e o ambiente. Como a temperatura tende a fluir do corpo/ambiente mais quente para o mais frio, até que se atinja um equilíbrio térmico, em ambientes considerados frios, como o interior de câmaras frigoríficas, por exemplo, o corpo do trabalhador cederá calor para o ambiente. Porém, como a temperatura nesse ambiente é muito baixa, o corpo perderá muito calor, podendo ficar hipotérmico e, em casos mais severos, levar o trabalhador a óbito.

A legislação brasileira não estabelece limites de tolerância para exposição ao frio. Porém podemos considerar como parâmetro o que é estabelecido no Artigo 253 da CLT (BRASIL, 1943), que diz que, para trabalhadores que laboram dentro de câmaras frigoríficas e para os que movimentam cargas do ambiente normal ou quente para o frio e vice-versa, será garantido um período de 20 minutos de descanso após de 1 hora e 40 minutos de trabalho contínuo. Esse período de intervalo deverá ser contado como de trabalho efetivo. Em um parágrafo único esse mesmo artigo diz que é considerado um ambiente frio o que for inferior, nas primeira, segunda e terceira zonas climáticas do mapa oficial do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, a 15 °C, na quarta zona a 12 °C, e nas quinta, sexta e sétima zonas a 10 °C.

- **Vibração:** de acordo com o Anexo VIII da NR-15 (BRASIL, 2014), as vibrações podem ocorrer em mãos e braços (VMB) ou no corpo inteiro (VCI). Nesse caso, a vibração atinge o corpo todo através de uma superfície de suporte como pés e costas ou através das nádegas de uma pessoa sentada. O procedimento que deve ser seguido para trabalhos nessas condições está descrito na Norma de Higiene Ocupacional 09 (NHO 09). Para que um ambiente com vibração

seja considerado insalubre é necessário que seja superado o limite de exposição ocupacional diária a VMB correspondente a um valor de aceleração resultante de exposição normalizada (AREN) de 5 m/s^2 . Para casos envolvendo VCI, os limites de exposição diária deverão ser de $1,1 \text{ m/s}^2$.

- **Radiações ionizantes e não ionizantes:** as radiações podem ser classificadas como ionizantes e não ionizantes. As primeiras apresentam grande energia, frequências elevadas e comprimentos de ondas pequenos. Já as demais apresentam baixa frequência e comprimentos de ondas grandes. As radiações ionizantes são comentadas no Anexo V da NR-15 (BRASIL, 2014), porém esse documento não nos diz muita coisa. Entretanto nos remete à norma CNEN NN 3.01 (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 2014), que trata de diretrizes básicas de proteção radiológica. É nessa norma que está especificado tudo o que é importante com relação às radiações ionizantes, por exemplo as radiações alfa, beta, gama e o raio-X.

Já, o Anexo VII da NR-15 (BRASIL, 2014) estabelece como radiações não ionizantes as micro-ondas, as ultravioletas e o laser. Porém também podemos considerar como exemplos a radiação visível e infravermelha e as radiofrequências. A radiação pode ser utilizada nos mais variados meios, como agricultura, indústria, medicina e meio-ambiente. Independentemente da finalidade, seu uso deve ser controlado e mantido dentro de níveis considerados seguros. Caso contrário, poderá trazer uma série de problemas para todos os seres vivos.



Refleta

Em sua opinião, as usinas nucleares são consideradas seguras? Refleta sobre o assunto, observando as informações técnicas já fornecidas e tente justificar sua reflexão explicando por que elas são ou não seguras.

Bem, vamos estudar agora sobre os agentes químicos. Eles são substâncias que podem se infiltrar em nosso organismo através da respiração, do contato com a pele ou pela ingestão. São exemplos de agentes químicos poeira, névoa, fumo, gases, produtos químicos em geral, entre outros. Além disso, os agentes químicos são agentes ambientais que podem causar doenças ocupacionais, resultado de sua ação em nosso organismo. O Anexo XI da NR-15 (BRASIL, 2014) mostra uma série de agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeção no local de trabalho. O Anexo XII da mesma norma traz os limites de tolerância para trabalhos envolvendo poeiras minerais. E, por fim, o Anexo XIII mostra uma outra

série de agentes químicos, por exemplo arsênico, carvão, chumbo, cromo, fósforo, entre outros, e em quais tarefas seu uso apresenta grau de insalubridade mínimo, médio e máximo.

Veja a seguir a definição de cada um dos agentes químicos a que podemos estar expostos em nosso dia a dia:

- **Gás:** substância que, a uma temperatura de 25 °C e pressão de 760 mmHg, está em estado gasoso. Exemplo: oxigênio.
- **Vapor:** que, a uma temperatura de 25 °C e pressão de 760 mmHg, está em estado líquido ou sólido. Exemplo: vapor de água.
- **Particulado:** material aerossol que se encontra suspenso no ar e pode ser prejudicial para a saúde. Pode ser classificado como sólido ou líquido. Exemplo: sólidos – poeiras e fumos; líquido – névoas e neblina.
- **Poeira:** partículas sólidas decorrentes da ruptura mecânica de um sólido. Exemplo: limpeza de bancada, trituração, moagem, etc.
- **Fumo:** partículas sólidas que resultam da condensação de vapores ou de reação química. Exemplo: galvanoplastia (fumo de zinco).
- **Névoa e neblina:** partículas líquidas resultantes da ruptura mecânica do líquido ou da condensação de vapores. Exemplo: névoa de tinta.
- **Fibras:** assim como a poeira, são partículas sólidas decorrentes da ruptura mecânica de um sólido. A diferença está no comprimento, que chega a ser de três a cinco vezes maior. Exemplo: lã, algodão, asbesto.

E quanto aos agentes biológicos? Os agentes biológicos são:

- **Fungos:** são uma forma de vida bastante simples, eucarióticos, com um só núcleo. Nesse grupo existem organismos com dimensões volumosas, como é o caso dos cogumelos, além de outras com formas microscópicas, como bolores e leveduras. Existem diferentes tipos de fungos na natureza. Muitos são prejudiciais para a saúde do ser humano e podem causar várias enfermidades e até intoxicação. Podem ser detectadas também em cadáveres de animais em decomposição e vegetais mortos. Outros tipos de fungos são utilizados para alimento e para extrair substâncias para a preparação de medicamentos, como é o caso da penicilina.

Diversos desses organismos agem em seres humanos e podem causar doenças, como uma micose. O mofo é outro tipo de fungo que aparece por meio dos esporos, células quase microscópicas que podem ser achadas flutuando no ar.

- **Vírus:** esse termo é proveniente do latim “veneno” ou “toxina”. São parasitas obrigatórios dos seres vivos, porque não conseguem multiplicar seu material genético se não estiverem dentro de um organismo. Muito pequenos e simples, são capazes de infectar as menores bactérias já conhecidas. Fora do ambiente intracelular, são seres inertes. Porém, quando infectam uma célula qualquer, inserem seu material genético, que é capaz de se multiplicar muito rapidamente.
- **Bactérias:** são seres muito pequenos que não podem ser vistos a olho nu. Vivem incorporados, formando colônias que podem conter milhões de indivíduos. Essas colônias podem ser visíveis sem uso de aparelhos. Devido ao fato de serem pequenas e simples, multiplicam-se com alta velocidade. Esse tipo de organismo se encontra aos milhares por toda parte, por exemplo na água, no ar, no solo e até em nossos corpos. Muitas dessas bactérias são conhecidas como germes e são muito prejudiciais à saúde do homem, causando várias doenças. Mas nem todas são lesivas. Existem bactérias que exercem papéis bastante úteis para muitas formas de vida, incluindo nós, os seres humanos. Bactérias patogênicas, que trazem ao ser humano doenças são combatidas com o uso de remédios conhecidos como antibióticos. Alguns exemplos de doenças causadas por bactérias e seus agentes infecciosos são: tuberculose: bacilo *Mycobacterium tuberculosis*; difteria: bacilo diftérico; coqueluche: bactéria *Bordetella pertussis*; pneumonia bacteriana: *Streptococcus pneumoniae*; tétano: bacilo do tétano (*Clostridium tetani*).
- **Protozoários:** são, na grande maioria, microscópicos seres eucariontes (possuem carioteca) e heterotróficos que vivem em ambientes aquáticos e úmidos. Vivem sozinhos ou formando colônias. Geralmente apresentam **vida livre** e em ambientes úmidos e aquáticos. Porém existem algumas espécies que **vivem associadas com outros organismos**, tal como os parasitas. Algumas doenças que atingem os seres humanos em decorrência desses seres são: a doença de Chagas (causada pelo *Trypanosoma cruzi* e transmitida pelo inseto barbeiro), a leishmaniose (causada pelo *Leishmania brasiliensis* e transmitida pelo mosquito palha), a malária (causada pelo *Plasmodium sp.* e transmitida pelo mosquito *Anopheles*). São encontrados em ambientes como hospitais, ambulatórios, esgoto, lixo, etc. O Anexo XIV da NR-15 (BRASIL, 2014) apresenta o grau de insalubridade para as mais variadas atividades envolvendo agentes biológicos.

As atividades e operações perigosas são atendidas pela NR-16 (BRASIL, 1978d). Essa norma estabelece como atividades perigosas aquelas

que envolvem o trabalho com:

- **Explosivos:** as atividades envolvendo explosivos estão regulamentadas pelo Anexo I da NR-16. O Quadro I desse anexo mostra todas as atividades que se enquadram nesse item. São exemplos dessas atividades: armazenamento, transporte, operação de escorva dos cartuchos, operação de carregamento, entre outras. Para essas operações o funcionário terá direito a um adicional de 30% sobre seu salário bruto, sem considerar qualquer tipo de acréscimo que venha a ter, como gratificações, prêmios, etc. Caso a atividade também dê direito a receber adicional de insalubridade, o trabalhador deverá escolher qual adicional ele quer receber.
- **Inflamáveis:** as atividades envolvendo produtos inflamáveis estão regulamentadas pelo Anexo II da NR-16. São exemplos dessas atividades: produção, transporte, processamento e armazenamento de gás liquefeito, postos de abastecimento de aeronaves, carregamento de navio-tanque, entre outras. Assim como nas atividades com explosivos, o trabalhador que executa atividades com produtos inflamáveis também tem direito ao adicional de 30% sobre seu salário, podendo escolher entre esse adicional e o de insalubridade.
- **Exposição a roubos ou outras espécies de violência física nas atividades profissionais de segurança pessoal ou patrimonial:** atividades envolvendo risco de violência estão regulamentadas pelo Anexo III da NR-16.
- **Energia elétrica:** atividades envolvendo energia elétrica estão regulamentadas pelo Anexo IV da NR-16, por exemplo montagem e instalação de redes aéreas, corte e poda de árvores, manobras em subestação, entre outras. As atividades que estão sujeitas ou não ao adicional de periculosidade podem ser encontradas no anexo citado.
- **Motocicleta:** as atividades que necessitam ser realizadas utilizando motocicleta ou motoneta no deslocamento de trabalhadores em vias públicas são consideradas perigosas e são regulamentadas pelo Anexo V da NR-16.

Você já parou para pensar de onde vem o fogo ou o que leva a uma explosão? Bom, o fogo e a explosão ocorrem quando há a combinação de três fatores:

- **Comburente:** que nesse caso é o oxigênio (como o ar é composto por oxigênio, então esse elemento está presente em toda parte).
- **Fonte de ignição:** que pode ser faísca elétrica ou efeito térmico

(temperatura muito elevada).

- Substância inflamável ou combustível: vapor, gás, fibra combustível e poeira combustível.

A substância inflamável ou combustível na presença do comburente (oxigênio) se aquece até atingir a temperatura de ignição, que é a temperatura que leva o material a se incendiar.

De acordo com a NR-23 (BRASIL, 1978e), que trata especificamente de proteção contra incêndios, todos os empregadores devem adotar medidas de prevenção, de acordo com a legislação estadual e as normas técnicas aplicáveis. Também é seu dever informar a seus funcionários sobre a correta forma de se utilizar os equipamentos de combate ao incêndio, os procedimentos para se evacuar os locais de trabalho com segurança e os dispositivos de alarme existentes.

Ainda de acordo com a mesma norma, os locais de trabalho deverão ter saídas de emergência, devidamente sinalizadas, por onde as pessoas poderão abandonar o local em segurança, caso ocorra alguma situação de risco. Não é permitido que essas saídas sejam fechadas à chave ou presas durante a jornada de trabalho. Além disso, elas poderão ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.

O calor pode ser transmitido de três formas, que são: condução, convecção e radiação.

Existem diversas formas de se **combater um incêndio**, tais como:

- Retirada do material: é quando se retira do local do incêndio todo material que ainda não está em chamas.
- Extinção por resfriamento: nesse caso, geralmente utiliza-se água para combater o incêndio. Ela é utilizada para retirar o calor do combustível, reduzindo sua taxa de evaporação até eliminar o fogo.
- Abafamento: esse método é indicado apenas para conter pequenos focos de incêndio, já que são utilizados tampas, panos, etc., que são jogados em cima do ponto incendiado. Se a área atingida for grande, esses objetos podem até servir como “alimento” para o fogo, fazendo com que aumente. Assim, é necessário utilizar aparelhos e produtos específicos para fazer o abafamento.
- Extinção química: nesse caso é liberada uma combinação de hidrocarbonetos halogenados e sal orgânico capaz de interferir na cadeia de reações que acontece durante a combustão, rompendo-a e interrompendo a queima.

Para se combater um incêndio é necessário conhecer as características do fogo, pois um determinado método pode não ser eficiente para conter um determinado tipo de chama. Então, para facilitar essa análise, o fogo foi classificado de quatro formas:

- Classe A: são materiais que queimam com facilidade e deixam resíduos (cinza), por exemplo: papel, madeira, tecido, etc.
- Classe B: são os produtos que queimam apenas em sua superfície, por exemplo óleo, gasolina, etc.
- Classe C: ocorrem em equipamentos elétricos energizados, por exemplo: motores, quadros de distribuição, etc.
- Classe D: ocorre em elementos pirofóricos, por exemplo: magnésio, titânio, etc.

Para combater um incêndio, podemos utilizar diversos recursos. São eles:

Extintores de incêndio: os extintores de incêndio são desenvolvidos para combaterem princípios de incêndio. O agente extintor contido no equipamento é que definirá para qual classe ele poderá ser usado. Os tipos existentes são:

- Extintor de espuma: são recomendados para conter incêndios de classes A e B. A espuma (agente extintor) é composta de bicarbonato de sódio e sulfato de alumínio acrescido de um agente estabilizador. O agente propulsor, nesse caso, é o dióxido de carbono (CO_2).
- Extintor de água pressurizada: geralmente utilizado para conter incêndio de classe A. Nesse tipo de extintor o agente propulsor é um gás, que pode ser CO_2 ou nitrogênio.
- Extintor de CO_2 : o CO_2 atua sobre o fogo pela exclusão de oxigênio, eliminando um dos elementos da cadeia. É indicado para combater focos do tipo classes B e C.
- Pó químico: nesse equipamento o agente extintor é o bicarbonato de sódio ou de potássio, e o agente propulsor é o CO_2 ou nitrogênio. É recomendado para uso em incêndios de classes B e C. Para uso em classe A é recomendado apenas se o foco estiver no início. Para uso em classe D, é necessário utilizar um pó químico especial.

Sprinklers: os *sprinklers* são pequenos regadores que borrifam automaticamente os focos de incêndio. Para que funcionem adequadamente, é necessário haver um projeto adequado e registros constantemente abertos, salvo em caso de manutenção ou inspeção.

Hidrantes: são dispositivos de tomada de água compostos por mangueiras, requinte, esguicho e conjunto de instalação. Esses equipamentos devem ser posicionados estrategicamente, de forma que toda a área que se pretende proteger seja coberta.

Pessoal para combate a incêndio: para atuar no combate a incêndio é necessário haver uma equipe devidamente treinada, além da colaboração e do apoio do corpo de bombeiros.

Prevenção de incêndio: a prevenção de incêndio deve ser adotada em todo e qualquer tipo de estabelecimento. Medidas, às vezes consideradas simples, podem evitar muitos problemas. Algumas normas regulamentadoras têm suas próprias recomendações a respeito dessa temática. São elas: NR-10, item 10.9 (BRASIL, 2004); NR-18, item 18.26 (BRASIL, 2018b); NR-20, itens 20.11, 11.12 e 11.13 (BRASIL, 2012); NR-22, item 22.28 (BRASIL, 1978d); NR-23: proteção contra incêndio (BRASIL, 1978e); NR-24, item 24.1.10 (BRASIL, 1993); NR-29 (BRASIL, 2006); NR-33, item 33.3.2.4 (BRASIL, 1978f); NR-34, item 34.5.3 (BRASIL, 2017b).

A NR-18 (BRASIL, 2018b) engloba diversas outras normas que têm relação com a área da construção civil. Um dos assuntos tratados nessa norma, referente ao item 18.4, diz respeito à área de vivência do local. Como nem tudo o que é importante a respeito desse tema está sendo contemplado pela NR-18, para complementar este material vamos abordar a NR-24 (BRASIL, 1993), que trata de condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho. Além disso, vamos ver também o item 18.5 (BRASIL, 2018b) que fala sobre demolição.

A NR-18 tem como objetivo estabelecer instruções a respeito de organização e planejamento sobre medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção. As atividades relacionadas à indústria da construção estão dispostas no Quadro I da NR-4 (BRASIL, 2016a).

Assunto discutido no item 18.4 da NR-18 (BRASIL, 2018b) e na NR-24 (BRASIL, 1993), área de vivência é o espaço destinado ao repouso, alimentação, higiene e lazer dos trabalhadores. Esses espaços são necessários em empresas, canteiros de obras e frentes de trabalhos e visam a dar condições confortáveis para os trabalhadores que executam suas atividades nesses locais. O dimensionamento dessa área varia de acordo com o local onde ela será implantada.

O item 18.4.2.1 da NR-18 (BRASIL, 2018b) define instalação sanitária como o local destinado a higiene corporal e/ou necessidades fisiológicas de excreção. A norma determina que essas instalações devem ser compostas por

vaso sanitário, lavatório, mictório e chuveiro.

O item 18.4.2.9.1 da mesma norma diz que todo canteiro de obras deve ter vestiário para troca de roupas dos trabalhadores que não moram no local da obra e deverá ser composto de armários simples, contendo fechadura ou cadeado, e bancos em quantidade satisfatória que atenda aos usuários.

A área de vivência do canteiro de obra deve conter cozinha, caso o preparo das refeições seja realizado no local. De acordo com o item 18.4.2.12.1 (BRASIL, 2018b), uma cozinha deve ter pia, instalações sanitárias de uso exclusivo das pessoas que farão a manipulação dos alimentos, lixeiras e refrigerador. O dimensionamento desses itens varia de acordo com a necessidade e a quantidade de pessoas que executarão as atividades nesse local.

O item 18.4.2.13.1 da NR-18 determina que as áreas de vivência devem ter local apropriado para lavagem e secagem das roupas dos funcionários que moram no local da obra. Já o item 18.4.2.13.3 diz que a empresa poderá terceirizar empresas para realizar a lavagem das roupas dos funcionários que residem no local da obra sem ônus para eles.

De acordo com o item 18.4.2.14.1 da NR-18, para as áreas de vivência devem ser previstos locais para descontração dos funcionários que moram no local da obra, podendo ser utilizado o local de refeições para esse fim. Essa norma não especifica quais os itens de lazer devem compor essa instalação, porém pode-se considerar mesa de sinuca, sala de televisão, quadra, etc.

A NR-18 também determina que uma obra deverá dispor de ambulatório quando a frente de trabalho tiver 50 ou mais trabalhadores.

Segundo o item 18.5 da NR-18, todo processo de demolição deve ser programado e coordenado por profissional devidamente capacitado e habilitado. Sobre esse tema é importante observar com atenção todos os tópicos dessa norma (BRASIL, 2018b).

Perceba que, quando olhamos para os assuntos tratados nesta seção, ou seja, segurança em eletricidade, higiene ocupacional, proteção e combate a incêndio, segurança na construção civil e todas as normas regulamentadoras que regem esses assuntos, e entrevemos para as estatísticas de acidentes e doenças do trabalho através das décadas, percebemos o quanto a prevenção adotada sobre todos esses assunto é importante ao trabalhador no que tange a sua segurança e sua saúde. Tão importante quanto realizar suas atividades com conforto e segurança é poder voltar para sua casa e para sua família ao final de um dia de trabalho, desfrutando de saúde e disposição.

A situação profissional proposta descreve a etapa de construção da casa de força que ainda não está terminada. Dentro dessa construção trabalham, em atividades concomitantes, profissionais da área de engenharia civil, elétrica e mecânica.

Você é um técnico de segurança e está acompanhando o engenheiro de segurança do trabalho responsável pela obra. Sendo assim deverá cuidar para que todas as atividades dentro da usina sejam executadas com segurança. Então, com relação às operações dentro da casa de força, responda: como deve ser feito o controle de acesso ao local? Quais sinalizações de segurança devem ser empregadas? Quais os EPIs que os funcionários que estão laborando nesse local devem utilizar? Quais métodos de proteção coletiva devem ser implementados? Você consegue listar quais são os possíveis riscos a que os trabalhadores podem estar expostos e quais as medidas preventivas que deverão ser adotadas? Existe risco de incêndio nessa atividade? O que está sendo feito para preveni-lo e/ou combatê-lo, caso venha a ocorrer?

Bem, para o controle de acesso ao local pode ser elaborado um diálogo diário de segurança (DDS), no qual o assunto é abordado com todos os colaboradores relacionados ao processo de construção da casa de força. Nesse ponto são explicados os riscos e são nomeados os responsáveis pelas chaves das portas de acesso. Todos os profissionais da área de engenharia elétrica devem ser treinados de acordo com as determinações da NR-10 para executar as atividades dentro da sala de painéis da casa de força. Com relação à sinalização de segurança, devem ser implementadas placas de indicação de choque elétrico, colocadas nas portas de acesso à sala de painéis da casa de força. Um exemplo de sinalização pode ser visualizado na Figura 2.5.

Figura 2.5 | Sinalização para risco de choque elétrico



Fonte: https://pixabay.com/static/uploads/photo/2012/04/01/19/21/high-24145_960_720.png. Acesso em: 29 jan. 2019.

Já com relação aos EPIs, devem ser utilizados roupas antichamas, botas com sola de borracha e luvas de borracha. Os equipamentos de proteção (EPs) com revestimento de borracha garantem isolamento da tensão elétrica. E, para concluir, a medida de proteção coletiva adotada nessa situação é o bloqueio mecânico dos painéis elétricos, utilizando cadeados, e as respectivas chaves

ficam em posse do técnico em segurança do trabalho responsável pelo local.

Preste muita atenção quando um profissional que não tem capacitação para trabalho com eletricidade precisa entrar no local. Nesse caso esse profissional deve ser conduzido pelo técnico em segurança responsável.

Lembre-se de que qualquer que seja a atividade envolvendo eletricidade, todas as medidas de segurança devem ser devidamente adotadas. Caso contrário, o mais simples dos serviços pode se tornar um problema.

A equipe de segurança deve assegurar que toda e qualquer atividade seja executada de forma segura. Lembre-se de que todo risco deve ser previsto e medidas preventivas devem ser tomadas para que o trabalho não seja prejudicial para o trabalhador. Caso não seja possível excluir todo o risco do ambiente, é necessário, pelo menos, que sejam mitigados ao máximo os possíveis danos para quem está executando determinada atividade.

Sendo assim, analisando o ambiente de trabalho descrito, vamos listar quais são os possíveis riscos a que os trabalhadores podem estar expostos e quais as medidas preventivas que deverão ser adotadas.

Os riscos estão organizados no Quadro 2.3, a seguir:

Quadro 2.3 | Riscos no ambiente de trabalho

Riscos físicos	Riscos químicos	Riscos biológicos
- Ruído e vibração: provenientes das máquinas utilizadas na construção, como escavadeiras, britadeiras, etc. - Calor: proveniente dos geradores de energia e dos painéis elétricos.	- Poeiras: proveniente da construção em si.	Não há risco biológico nessa etapa da construção.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 2.4 | Medidas preventivas

Riscos físicos	Riscos químicos
- Ruído: utilização de protetores auriculares adequados. - Vibração: de acordo com o item 6.6.1 da NHO-09 (BRASIL, 2013): devem incluir o monitoramento periódico da exposição, a informação e orientação aos trabalhadores e controle médico. - Calor: de acordo com o item 7 da NHO-06 (BRASIL, 2002), deve-se utilizar vestimentas adequadas que interferem no mecanismo de troca térmica entre o funcionário e o ambiente.	- Poeiras: utilização de respirador facial, que proteja toda a face, incluindo os olhos.

Fonte: elaborado pelo autor.

Os riscos descritos e as medidas preventivas estão relacionados apenas à construção da casa de forças. Não foram consideradas outras áreas da obra.

Vamos responder agora se nessa atividade na casa de força existe risco de incêndio e o que está sendo feito para preveni-lo e/ou combatê-lo, se necessário.

Bem, nessa atividade existe sim o risco de incêndio, já que os colaboradores da área de mecânica utilizam maçarico, solda e lixadeira em suas atividades. Todos esses equipamentos liberam faísca. O problema está no maçarico, que, para operar, utiliza um gás combustível. Existe toda uma proteção no equipamento para evitar o vazamento. Mas, caso venha a acontecer, esse gás em contato com o oxigênio presente no ar e em contato com essas faíscas presentes no ambiente pode gerar uma explosão ou um incêndio.

Como forma de prevenir um possível acidente, todos os equipamentos devem ser inspecionados regularmente. Além disso, o local de trabalho é devidamente isolado no momento da execução do serviço, seguindo as normas de segurança cabíveis, e também pode-se deixar um caminhão pipa de prontidão no local, para o caso de acontecer um acidente. Caso chegue a esse ponto, a brigada de incêndio da obra e o corpo de bombeiros devem ser imediatamente acionados.

Para esse tipo de atividade é de extrema importância que todos os equipamentos estejam em perfeitas condições de uso. Caso o operador note qualquer tipo de problema, seu superior deverá ser comunicado, e o equipamento deverá ser substituído.

A norma que regulamenta as atividades que correm risco de explosão é a NR-23 (BRASIL, 1978e), porém várias outras normas citam a importância desse tema e o descreve em seu texto.

Avançando na prática

EPIs para um trabalho exposto a radiação não ionizante

Descrição da situação-problema

Você é o engenheiro de segurança responsável por uma equipe de trabalhadores que vai atuar na construção de uma estrada de rodagem e, dessa forma, vai ficar exposta às intempéries e ao sol constantemente.

Lembre-se de que a radiação não ionizante do tipo ultravioleta (UV) é um tipo de radiação emitida pelo Sol e é a responsável por quase toda forma de vida que existe na Terra. É subdividida em três tipos: UV-A, UV-B e UV-C. Este último, que é considerado o mais perigoso, é filtrado pela camada de

ozônio e, portanto, não atinge nosso planeta. Porém, os demais não conseguem ser totalmente filtrados e nos atingem o tempo todo, sendo responsáveis por danos à nossa saúde, que variam desde manchas na pele e envelhecimento precoce até câncer de pele. Diante dessas informações sua tarefa no momento é definir quais são os EPIs indicados para trabalhadores que vão trabalhar na construção da estrada de rodagem e, dessa forma, executarão suas atividades ao ar livre, ficando constantemente expostos ao Sol?

Resolução da situação-problema

Cada tipo de atividade exige o uso de EPIs específicos. Para esses trabalhadores, pensando apenas na questão da exposição ao sol e que estarão expostos a radiação não ionizante do tipo ultravioleta (UV), vamos considerar como EPIs necessários: bonés, chapéus, creme protetor solar, camisas de manga longa, óculos ou viseiras com filtro escuro, etc.

Faça valer a pena

1. O item 10.4 da NR-10 (BRASIL, 2004) regulamenta a questão da segurança na construção, montagem, operação e manutenção de instalações elétricas. Essas atividades deverão ser executadas por profissionais autorizados. Independentemente do tipo de trabalho que será realizado, medidas preventivas deverão ser adotadas, tal como sinalizadores de segurança, com o objetivo de controlar os perigos adicionais. No local onde o serviço será executado poderão ser utilizados apenas dispositivos compatíveis com a instalação elétrica do local. É de suma importância que os sistemas que protegem as instalações elétricas sejam regularmente controlados e inspecionados, conforme as determinações do projeto.

Com relação aos métodos de proteção coletiva citados na NR-10, é correto afirmar que:

- a) Não há necessidade de se adotar métodos de proteção coletiva, já que a maioria dos trabalhos são realizados individualmente.
- b) Método de segurança coletiva compreende, unicamente, a desenergização do sistema elétrico.
- c) Caso não tenha condição de desenergizar o sistema, é necessário empregar uma tensão de segurança.
- d) O aterramento das instalações elétricas deve seguir as orientações da Anatel.
- e) É proibido bloquear o religamento automático do sistema em caso de manutenção em alguma rede elétrica.

2. A NR-15 (BRASIL, 2014) foi estabelecida para regulamentar as atividades que envolvem riscos físicos, químicos e biológicos. Essa norma estabelece limites de tolerância a agentes insalubres, ou seja, mostram a concentração ou a intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará danos à saúde do trabalhador enquanto estiver trabalhando.

Avalie as afirmações a seguir, referentes ao que estabelece a norma NR-15.

- I. Por determinação da norma NR-15, o trabalho em condições em que o trabalhador seja exposto a agentes insalubres dá a esse trabalhador o direito a receber um adicional de insalubridade.
- II. O adicional de insalubridade é incidente sobre o salário mínimo da região e fixado a 40% desse valor para insalubridade considerada de grau máximo, 20% para insalubridade de grau médio e 10% para insalubridade de grau mínimo.
- III. Essa norma estabelece os limites de tolerância seguros para a execução das atividades consideradas insalubres.
- IV. Os agentes físicos considerados pela norma são os resultantes de processos e equipamentos produtivos no ambiente de trabalho, e alguns exemplos são gás, vapor, fumaça, poeira, partículas.

Assinale a seguir a alternativa que apresenta apenas as afirmações CORRETAS.

- a) Todas as afirmações são corretas.
- b) Apenas as afirmações I, II e III são corretas.
- c) Apenas as afirmações I, II e IV são corretas.
- d) Apenas as afirmações I e III são corretas.
- e) Apenas as afirmações II e IV são corretas.

3. De acordo com a NR-23 (BRASIL, 1978e), que trata especificamente de proteção contra incêndios, todos os empregadores devem adotar medidas de prevenção, de acordo com a legislação estadual e as normas técnicas aplicáveis. Outro dever do empregador é informar a seus funcionários sobre a correta forma de se utilizar os equipamentos de combate ao incêndio, os procedimentos para se evacuar os locais de trabalho com segurança e os dispositivos de alarme existentes.

É importante saber que o calor pode ser transmitido de três formas, que são: condução, convecção e radiação, e que existem diversas formas de se combater um incêndio.

Na tabela a seguir são apresentadas algumas dessas formas e seus significados.

Associe a primeira coluna, que apresenta as formas de se combater um incêndio, com a segunda coluna, que explica cada uma dessas formas:

Formas de se combater um incêndio	Explicação de cada forma de combater o incêndio
I - Retirada de material	A - Indicado apenas para conter pequenos focos de incêndio, já que são utilizados tampas, panos, etc., que são jogados em cima do ponto incendiado.
II - Extinção por resfriamento	B - É liberada uma combinação de hidrocarbonetos halogenados e sal orgânico capaz de interferir na cadeia de reações que acontece durante a combustão, rompendo-a e interrompendo a queima.
III - Abafamento	C - Retira-se do local do incêndio todo material que ainda não está em chamas.
IV - Extinção química	D - Utiliza-se água para combater o incêndio, que retira o calor do combustível, reduzindo sua taxa de evaporação até eliminar o fogo.

Assinale a alternativa que apresenta a associação CORRETA entre as formas de combater o incêndio e seus significados.

- a) I – B; II – D; III – A; IV – C.
- b) I – C; II – A; III – D; IV – B.
- c) I – C; II – D; III – B; IV – A.
- d) I – C; II – D; III – A; IV – B.
- e) I – D; II – C; III – A; IV – B.

Referências

BRASIL. **Decreto-Lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943**. Aprova a Consolidação das Leis de Trabalho (CLT). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm. Acesso em: 15 jan. 2019.

BRASIL. **Decreto Legislativo nº 86, de 14 de dezembro de 1989**. Aprova os textos das Convenções nºs 135 e 161 e rejeita a de nº 143, da Organização Internacional do Trabalho - OIT. Disponível em: http://www.trtsp.jus.br/geral/tribunal2/LEGIS/CLT/OIT/OIT_161.html. Acesso em: 21 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Normas Regulamentadoras**. [s.d.]. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nrs.htm>. Acesso em: 21 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Fundacentro – Fundação Jorge Duprat Figueiredo e Segurança e Medicina do Trabalho. **NHO 06**: norma de higiene ocupacional: procedimento técnico: avaliação da exposição ocupacional ao calor. 2002. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/normas-de-higiene-ocupacional/publicacao/detalhe/2013/3/nho-06-avaliacao-da-exposicao-ocupacional-ao-calor>. Acesso em: 28 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Fundacentro – Fundação Jorge Duprat Figueiredo e Segurança e Medicina do Trabalho. **NHO 09**: norma de higiene ocupacional: procedimento técnico: avaliação da exposição ocupacional a vibrações de corpo inteiro. 2013. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/normas-de-higiene-ocupacional/publicacao/detalhe/2013/4/nho-09-procedimento-tecnico-avaliacao-da-exposicao-ocupacional-a-vibraacao-de-corpo-inteiro>. Acesso em: 28 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-1**: disposições gerais. 2009. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr1.htm>. Acesso em: 21 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-4**: serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho. 2016a. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr4.htm>. Acesso em: 21 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-5**: comissão interna de prevenção de acidentes. 2011. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr5.htm>. Acesso em: 21 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-6**: equipamento de proteção individual (EPI). 2018a. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr6.htm>. Acesso em: 21 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-7**: programa de controle médico de saúde ocupacional. 1978a. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr7.htm>. Acesso em: 21 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-9**: programa de prevenção de riscos ambientais. 1978b. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr9.htm>. Acesso em: 21 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-10**: segurança em instalações e serviços em eletricidade. 2004. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr10.htm>. Acesso em: 28 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-15**: atividades e operações insalubres. 2014. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15.htm>. Acesso em: 21 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-16:** atividades e operações perigosas. 1978d. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr16.htm>. Acesso em: 28 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-18:** condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. 2018b. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr18.htm>. Acesso em: 21 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-20:** segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis. 2012. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr20.htm>. Acesso em: 28 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-22:** segurança e saúde ocupacional na mineração. 1978d. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr22.htm>. Acesso em: 28 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-23:** proteção contra incêndios. 1978e. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr23.htm>. Acesso em: 28 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-24:** condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho. 1993. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr24.htm>. Acesso em: 21 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-26:** sinalização de segurança. 1978g. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr26.htm>. Acesso em: 28 jan. 2019

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-28:** fiscalizações e penalidades. 2017a. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr28.htm>. Acesso em: 21 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-29:** segurança e saúde no trabalho portuário. 2006. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr29.htm>. Acesso em: 28 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-33:** segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados. 1978f. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr33.htm>. Acesso em: 28 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-34:** condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, reparação e desmonte naval. 2017b. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-34.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2019.

BRASIL. **Portaria MTB nº 3.214, de 8 de junho de 1978.** Aprova as Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho. 1978c. Disponível em: <https://normasregulamentadoras.wordpress.com/legislacao/portaria-3214-de-08-de-junho-de-1978/>. Acesso em: 15 jan. 2019.

BRASIL. **Portaria MTE nº 19, de 9 de abril de 1998.** Altera o Quadro II - Parâmetros para monitoração da exposição ocupacional a alguns riscos à saúde, da Portaria nº 24, de 29 de dezembro de 1994 (NR-7: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), publicada no DOU do dia 30 de dezembro de 1994, seção I, página 21.278. Disponível em: <https://www.diariodasleis.com.br/busca/exibelinck.php?numlink=217078>. Acesso em: 21 jan. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977.** Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6514.htm. Acesso em: 19 dez. 2018.

CIPA. Mapa de risco de acidentes de trabalho. **Portal da Universidade de São Paulo**, [s.d.]. Disponível em: <http://cipa.fmrp.usp.br/Html/MapaRisco.htm>. Acesso em: 21 jan. 2019.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN). NN 3.01: Diretrizes básicas de proteção radiológica. Resolução nº 164, março de 2014. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2019.

METRA. NR-7: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. [s.d.]. Disponível em: http://pcmso.com.br/right_3.html. Acesso em: 21 jan. 2019.

RODRIGUES, Flávio Rivero. **Treinamento em saúde e segurança do trabalho**. São Paulo: LTR, 2009.

SALIBA, Tuffi Messias. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional**. São Paulo: LTR, 2011.

VIEIRA, Sebastião Ivone. **Manual de saúde e segurança do trabalho: segurança, higiene e medicina do trabalho**. São Paulo: LTR, 2005. v. III.

WALDHELM NETO, Nestor. Modelo de ASO: atestado de saúde ocupacional. **Portal Segurança do Trabalho**, [s.p.]. Disponível em: <https://segurancadotrabalhonwn.com/modelo-de-aso-atestado-de-saude-ocupacional-download/>. Acesso em: 21 jan. 2019.

Unidade 3

O meio ambiente e as questões ambientais

Convite ao estudo

Olá, aluno!

Em nosso dia a dia é possível notar a todo o tempo que o rápido avanço tecnológico dos últimos anos viabilizou novas formas de produção de bens de consumo, que estão ao nosso alcance, disponíveis em quantidade e qualidade, não é mesmo? Entretanto, todo esse avanço nos trouxe também consequências indesejáveis, que vêm se agravando com a mesma rapidez. Sabemos que a exploração dos recursos naturais passou a ser feita de maneira muito intensa, colocando em risco sua disponibilidade e qualidade, tanto para nós quanto para as gerações futuras.

Nesse contexto, imagine-se em uma situação hipotética na qual você faça parte de um quadro de engenheiros de diferentes áreas de uma multinacional automobilística que fabrica veículos, caminhões e também peças para máquinas agrícolas. O conselho da empresa vem questionando a sua equipe quanto aos impactos ambientais desse setor produtivo, e vocês decidem se reunir em um trabalho multidisciplinar para identificação dos impactos negativos tanto em seu processo produtivo, quanto no processo dos seus produtos no mercado, em relação às emissões atmosféricas, ao solo e aos recursos hídricos, considerando questões operacionais, de acordo com a legislação ambiental brasileira. Esse levantamento será o marco inicial para traçar estratégias sustentáveis para a empresa, por meio de adequações no processo produtivo e remodelamento dos programas ambientais existentes.

No dia a dia de suas atividades vocês ficam tão envolvidos com a gestão e os processos que não pararam para observar se as medidas mitigadoras já implantadas há anos têm sido realmente eficientes e se estão de acordo com a legislação vigente. Quais são os fatores a serem observados para a qualidade do ar, do solo e da água? Como funciona a dinâmica desses recursos e o quanto negativamente as atividades da indústria automobilística os afetam? Será que a sua empresa pode estar causando danos como poluição atmosférica e contaminação do solo e da água? E vocês estão trabalhando de acordo com a legislação ambiental brasileira?

Esta unidade lhe possibilitará conhecer os recursos naturais bem como os impactos ambientais das operações produtivas na atmosfera, no solo e

na água. Além disso, você vai conhecer os principais aspectos da legislação ambiental a serem observados e cumpridos pelas empresas e, por fim, algumas soluções relacionadas ao controle ambiental que podem ser implantadas com a finalidade de monitorar os impactos causados. A problematização e o entendimento das consequências das alterações no ambiente vão nos permitir, na próxima unidade, buscar soluções para os problemas ambientais, cada vez mais urgentes, para garantir o futuro da humanidade. Vamos analisar juntos esses impactos?

Introdução aos recursos naturais e às questões ambientais

Diálogo aberto

Em nosso dia a dia é possível notar a todo o tempo que o rápido avanço tecnológico dos últimos anos viabilizou novas formas de produção de bens de consumo, que estão ao nosso alcance, disponíveis em quantidade e qualidade, não é mesmo? Entretanto, todo esse avanço nos trouxe também consequências indesejáveis, que vêm se agravando com a mesma rapidez. Sabemos que a exploração dos recursos naturais passou a ser feita de maneira muito intensa, colocando em risco sua disponibilidade e qualidade, tanto para nós quanto para as gerações futuras.

Pensando nessa temática e retomando o contexto apresentado no início desta unidade, você e o restante da equipe de engenheiros e gestores da indústria automobilística em que trabalha precisam realizar um levantamento dos impactos ambientais de suas atividades produtivas. Vocês decidem iniciar o trabalho pela análise das emissões atmosféricas do setor, uma vez que, além de emissões provenientes da indústria em si, há ainda o crescimento da frota veicular nos centros urbanos e da frota de caminhões no setor de transportes que também colaboram com grande parte da emissão de poluentes atmosféricos.

Durante a primeira reunião de *brainstroming* alguns questionamentos surgiram, e com base neles será realizado o levantamento dos impactos que o setor de vocês gera à atmosfera.

Como a indústria automobilística impacta na poluição atmosférica? Essa poluição é apenas da operação produtiva ou do setor como um todo? De quem é a responsabilidade pelo monitoramento da qualidade do ar nas cidades?

Partindo dessas discussões, elabore com seus colegas uma introdução sobre as questões ambientais globais e caracterize a indústria automobilística nesse cenário, apontando sua contribuição negativa para a poluição atmosférica. Essa será a primeira parte do levantamento que vocês entregarão ao conselho da fábrica.

Para auxiliá-lo na resolução das questões e no levantamento de maneira geral, nesta primeira seção estudaremos o surgimento e a caracterização da atmosfera, a dinâmica do clima, os aspectos da poluição e como é realizado o monitoramento da qualidade do ar nas cidades. Pronto para começar?

Em nosso estudo nesta disciplina, muitas vezes vamos nos deparar com conhecimentos e informações que são de nosso senso comum. Quando falamos em recursos naturais e os impactos que causamos a eles, não é diferente, uma vez que estamos diretamente falando das nossas atividades diárias e como nos relacionamos com os nossos ecossistemas, não é mesmo?

Mas conceitualmente, você saberia me dizer o que são os recursos naturais? Eles são elementos do ecossistema essenciais para a vida na Terra e para o desenvolvimento da sociedade humana e das civilizações. Na prática, os recursos naturais essenciais para nossa vida na Terra são o ar, o solo e a água, elementos que estudaremos a partir de agora, analisando os impactos que causamos sobre eles.

Atualmente vivemos em uma sociedade onde o despertar da consciência ambiental nos impõe uma mudança em nossa formação ética e profissional, de modo que precisaremos incorporar, cada vez mais, os princípios da sustentabilidade ambiental em nossos ofícios.

Um exemplo dessa importância é uma avaliação realizada todos os anos pela organização não governamental World Wide Fund for Nature (WWF) e pela Global Footprint. Essa avaliação nos mostra o quanto a natureza nos dá anualmente e em quanto tempo gastamos esses recursos. No ano de 2018, segundo essa pesquisa, no dia 1º de agosto a humanidade já tinha consumido todas as árvores, a água, o solo fértil e os peixes que a Terra pode nos fornecer em um ano (HUMANIDADE..., 2018).

Começando nossos estudos pela atmosfera terrestre, ela pode ser entendida como uma massa de matérias gasosas, sólidas e também líquidas, constituída de diferentes substâncias em diferentes proporções. A porção gasosa corresponde à maior parte dentre as três, composta de diferentes gases, como nitrogênio (N_2), oxigênio (O_2) e gás carbônico (CO_2), dentre outros. A massa sólida nada mais é do que a poeira em suspensão, pólen, microrganismos, etc. Já a porção líquida, por sua vez, é composta de gotículas resultantes da condensação do vapor d'água, na forma de nuvens, neblinas e chuvas (BRANCO; MURGEL, 2004). É importante ter em mente que essa composição da atmosfera não é estável, uma vez que pode sofrer interferência de ventos e outros fenômenos naturais, variando muito de um lugar para o outro.

De maneira geral, a atmosfera dispõe de algumas funções que subsidiam nossa vida terrestre. São elas: (i) proteção, uma vez que, ao se chocar com a atmosfera, a maioria dos meteoros acaba se desfazendo antes de chegar a nós; (ii) conservação da temperatura, uma vez que alguns gases da atmosfera

podem reter calor, evitando assim amplitudes térmicas muito variadas – a esse fenômeno natural chamamos de efeito estufa; e ainda (iii) filtragem de raios ultravioleta, os quais são nocivos à vida, por meio da camada de ozônio.



Exemplificando

O termo “efeito estufa” é normalmente utilizado com uma conotação negativa, em associação ao aquecimento global, não é mesmo? Entretanto, o que muitos não sabem é que a vida na Terra só é possível por causa desse efeito. Consistem nos gases da atmosfera, capazes de absorver parte da radiação emitida pelo Sol e responsáveis por deixar que apenas a luz visível e parte das ondas de rádio atinjam a superfície da Terra, sendo a luz ultravioleta (maléfica) absorvida na estratosfera, motivo pelo qual ela é mais quente que a troposfera. Parte desse calor acaba sendo reemitido para o espaço, e outra parte fica retida na troposfera, aquecendo o ar e permitindo a manutenção dos ecossistemas.

Aproveitando que estamos falando de efeito estufa e manutenção da temperatura da Terra, é essencial entendermos que a dinâmica da atmosfera interfere também em nosso clima. Além disso, as nossas atividades antrópicas também podem interferir na dinâmica da atmosfera e proporcionar mudanças climáticas globais.

Falando dos efeitos das nossas ações no meio ambiente e de como elas interferem na dinâmica da atmosfera, no clima e na nossa saúde, desde o início da Revolução Industrial – em meados de 1700 – nossas atividades, iniciando com a queima dos combustíveis fósseis, levam ao aumento da concentração de poluentes e gases do efeito estufa na atmosfera. Além disso, a rápida urbanização em nível mundial, com maior consumo de bens e serviços, e o aumento da frota de veículos também podem gerar consideráveis emissões de poluentes atmosféricos (gases, partículas sólidas ou líquidas), refletindo seus efeitos na escala local e regional (LOMBARDO, 2009).

A emissão de gases também é importante, pois agrava o efeito estufa, ocasionando um problema que chamamos de aquecimento global. No Brasil, a agropecuária é uma das líderes de emissões de gases do efeito estufa no país, junto com o manejo da terra e o consumo de combustíveis. Esse fato pode ser explicado pela expansão do rebanho bovino para alimentação bem como pelo uso de fertilizantes nitrogenados para aumento da produtividade agrícola.

Além da poluição e do aquecimento global, partículas com outros

poluentes na troposfera urbana podem ter efeitos nocivos sobre a saúde. Como exemplo, em casos onde não exista vento e nem nebulosidade, essa combinação pode ocasionar problemas de saúde nos habitantes. De acordo com Vormittag et al. (2014), atualmente a poluição atmosférica vem sendo uma das problemáticas ambientais mais complexas, responsável por problemas de saúde em milhões de pessoas no mundo todo. É importante deixar claro ainda que os danos provenientes da poluição atmosférica não são restritos somente às áreas em que ocorreu a emissão, uma vez que os poluentes são dispersos por meio das correntes de ar, ultrapassando fronteiras regionais e nacionais (DRUMM et al., 2014).

Em relação à emissão de gases decorrente das atividades industriais, nos países desenvolvidos a tendência tem sido a redução, principalmente nas áreas urbanas. Já nos países menos desenvolvidos essa evolução vem ocorrendo de maneira mais lenta. Quando analisamos a poluição associada às emissões de veículos, podemos notar que ela vem tomando proporções cada vez maiores, o que pode ser explicado pelo desenvolvimento do setor de transportes. No Brasil, o aumento do transporte individual e do consumo de veículos está ligado ao aumento da produtividade da indústria automobilística, fruto de uma política industrial que incentivou a implantação de novas fábricas automotivas para o nosso país. Para dar vazão a essa produção que estava crescendo, aumentou-se o crédito para que as pessoas pudessem adquirir veículos e foi criada uma política tributária para redução de impostos de veículos populares (SILVA, 2013).

Procurando gerar um impacto menor ao meio ambiente e ao ar que respiramos, o setor automobilístico vem investindo em pesquisa e desenvolvimento para que os automóveis passem a depender menos de combustíveis fósseis e também a poluir menos, por meio do uso de tecnologias cada vez mais avançadas. Entretanto, embora existam fontes alternativas para obtenção de energia, segundo Drumm et al. (2014) os fatores econômicos ainda prevalecem, uma vez que a energia gerada pela combustão de derivados de petróleo, em alguns países, ainda é mais barata quando comparada a alternativas sustentáveis, dificultando ainda boas práticas para melhorar a qualidade do ar.

Falando em qualidade do ar, ela é analisada regionalmente e é influenciada pelos níveis de poluição atmosférica, que, por sua vez, estão vinculados às fontes emissoras (indústrias, queima de lixo, veículos automotores, entre outras). É a quantidade dessas emissões, o seu transporte e a sua diluição na atmosfera que vão determinar se o ar que estamos respirando é bom ou não.

Para tentar controlar a qualidade do ar nas cidades, no Brasil, desde 1989 existe o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar (Pronar), que

determina a criação de uma rede nacional de monitoramento da qualidade do ar. Ele é instituído pela Resolução Conama nº 5/89. No ano seguinte, por complementação, a Resolução Conama nº 3/90 vem estabelecer os padrões de qualidade do ar e a responsabilidade dos estados para seu monitoramento (BRASIL, 1989; 1990).

Mudando de assunto, de atmosfera para solo, sabemos que este vem sendo degradado no decorrer dos anos por diversos processos tanto antrópicos quanto naturais, entretanto muitas vezes nos esquecemos de que ele faz parte do nosso ambiente e é essencial à existência da vida na Terra. Dentre os impactos ao solo podemos destacar: a diminuição de sua quantidade de matéria orgânica e conseqüentemente de sua fertilidade natural; a contaminação por resíduos urbanos, industriais e agrícolas (como lixo, efluentes e agrotóxicos); a alteração de sua estrutura para obras civis; a exploração mineral; a desertificação e arenização dos solos, além da perda por erosão hídrica (chuvas) e eólica (vento).

Hoje só é possível listar esses fatores e conhecermos suas causas porque muito foi estudado, até mesmo em se tratando de ações para mitigação dos impactos decorrentes de nossas atividades. Nesse sentido, todo o conhecimento gerado nos últimos cem anos pode ser atualmente utilizado por diversos profissionais, passando pelas ciências agrárias e ambientais, pela geografia, geotecnologia, biologia, construção civil, mineração, petróleo, entre outros. Além da importância do conhecimento para as diferentes atuações profissionais, há ainda a importância para a população em geral, que deve ser estimulada a conhecer o solo e entender suas funções, a fim de se preocupar com a sua preservação.

Mas como podemos conceituar, então, esse solo de que tanto precisamos?

Podemos entender o solo como um material solto e macio que cobre a superfície da Terra. Além de material mineral e orgânico, ele é composto de água, ar e organismos. Sua função é servir como um meio natural para o crescimento das plantas e promover a sustentação de nossa vida, pois é em cima dele que vivemos.



Assimile

Podemos fazer a analogia de que o solo está para a Terra como a casca está para a laranja. Entretanto, ao contrário da casca, que, ao ser observada a olho nu, aparentemente tem uma superfície uniforme, os solos variam muito em espessura, composição, fertilidade e porosidade na superfície terrestre (COELHO et al., 2013).

De acordo com Coelho et al. (2013), os solos apresentam cinco funções no nosso ambiente: (1) sustentar o crescimento das plantas, em termos de suporte mecânico e fornecimento de água e nutrientes para as raízes; (2) determinar o destino da água na superfície terrestre, uma vez que a perda, a contaminação e a purificação da água são afetadas pelo solo; (3) realizar a reciclagem de nutrientes, que são reincorporados e convertidos em matéria orgânica, a qual fica disponível para as plantas continuarem seu ciclo; (4) ser habitat de diferentes organismos, uma vez que um punhado de solo pode conter bilhões de organismos vivos e mortos, responsáveis pelo movimento e manutenção de água, nutriente e também ar no solo; e por fim (5) fornecer material (areia, argila, madeira) para a construção de casas e edifícios, possibilitando a construção da base para toda a nossa infraestrutura, como estradas, aeroportos, casas e edifícios.

São muitos os impactos ambientais que nossa sobrevivência na Terra gera aos recursos naturais. Podemos citar, principalmente, a erosão, relacionada ao uso e à ocupação do solo em diferentes setores econômicos, e a contaminação de maneira geral, que ocorre por diferentes produtos químicos e resíduos, decorrentes de nossas atividades em diferentes setores produtivos. Ela pode ser entendida como um desgaste da superfície do solo pela ação da água, do vento e também do homem. Em termos mais técnicos, de acordo com Favaretto e Dieckow (2007, p. 114), “a erosão consiste nos processos físicos de desagregação, transporte e deposição das partículas de solo”. Sobre os processos erosivos, é importante saber ainda que eles podem ocorrer de maneira natural, também conhecida como normal ou geológica, ou ainda de maneira acelerada, conhecida como induzida ou antrópica.

Na erosão natural, a água e o vento atuam por longos períodos de tempo e sem a interferência do homem. É esse tipo de erosão que atua nos diferentes tipos de relevos, alterando nossas paisagens. Em contrapartida, na erosão acelerada, os mesmos agentes (água e vento) atuam por períodos de tempo mais curtos, sob grande interferência do homem, ocorrendo, por exemplo, quando utilizamos a terra em nossas atividades agrícolas, na fundação de construções para nossa infraestrutura de maneira geral ou também em qualquer outra ocasião em que se necessite realizar a retirada da camada vegetal. Como o próprio nome já diz, na erosão acelerada as perdas de solo são bem superiores às ocorridas na erosão natural. Nesse sentido, o que a erosão natural levaria anos para causar, a erosão acelerada pode degradar em algumas semanas, dias ou até mesmo horas (FAVARETTO; DIECKOW, 2007).

Uma outra maneira de degradação do solo muito preocupante é a sua contaminação, que pode ocorrer por diferentes tipos de agentes, também

chamados de contaminantes ou poluentes. Esses agentes podem ser de origem natural ou produzidos pelo homem, que, assim como no processo erosivo, é capaz de acelerar a poluição ambiental. Como nas últimas décadas enfrentamos uma grande demanda por comida, água e energia, decorrente do aumento exponencial da população na Terra, justifica-se entender então como funciona a dinâmica dos poluentes no solo, o que nos possibilita reduzir os riscos de contaminá-lo, conservando-o para as gerações futuras.

Assim como já apontado, os poluentes que chegam ao solo apresentam natureza diversa. As atividades agrícolas são responsáveis por grande parte da contaminação desse recurso natural (assim como da água – que estudaremos na próxima seção), uma vez que utilizam em larga escala agrotóxicos (herbicidas, inseticidas e fungicidas), adubos e calcários. O uso indiscriminado desses produtos está na obtenção de, cada vez mais, alta produtividade na agricultura, permitindo que mais pessoas sejam sustentadas nas cidades, cada vez maiores e mais populosas. É fato que existem hoje técnicas mais modernas de manejo para aumentar a produtividade com práticas sustentáveis, entretanto, décadas atrás, caso não ocorresse o aumento na produtividade com o uso de agrotóxicos, adubos químicos e calcários, existiria a necessidade de se utilizar muito mais áreas para manter a mesma população, o que ocasionaria também outro tipo de degradação, como a erosão, o esgotamento dos nutrientes e a lixiviação.

Mas por que esses produtos químicos são tão preocupantes quando falamos em contaminação do solo e da água? Será que apenas o setor agrícola pode ser responsabilizado por essa contaminação?

A questão se encontra nos metais pesados, que, em altas concentrações ou acumulados ao longo do tempo nos organismos, podem causar diferentes distúrbios no metabolismo dos seres vivos. Nas plantas, por exemplo, eles podem se acumular e, quando ingeridos pelos animais ou seres humanos, exceder os níveis de tolerância, ocasionando problemas de saúde.

Segundo Melo e Lima (2007), os metais pesados mais comuns são chumbo (Pb^{2+}), cádmio (Cd^{2+}), cromo (Cr^{2+}), zinco (Zn^{2+}), mercúrio (Hg^{2+}), cobre (Cu^{2+}) e níquel (Ni^{2+}).

Agora, respondendo ao questionamento realizado no parágrafo anterior: não, não é somente o setor agrícola que deve ser responsabilizado pelo lançamento de metais pesados no ambiente. As fontes de metais pesados mais comuns são o lixo urbano, o esgoto, os resíduos industriais e de mineração, bem como os calcários e adubos minerais e orgânicos.

Para entender melhor a dimensão do problema, se pegarmos como exemplo apenas o chumbo, podemos ver que, além da sua ocorrência natural

no ambiente, há ainda o aumento de sua concentração no solo e na água devido a ações antrópicas nas indústrias: de baterias, de automóveis, siderúrgicas, de fertilizantes, de óleos lubrificantes, etc.

Em virtude da importância da conservação do solo e do controle da contaminação, em vista dos riscos apresentados, no Brasil o Ministério do Meio Ambiente, por meio do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), estabeleceu limites para os níveis de contaminantes, tanto no solo quanto na água, com as Resoluções nº 420 e 357 (BRASIL, 2009; 2005), respectivamente. Entretanto, mesmo havendo uma legislação que estipule limites para os níveis de contaminação, sabemos que a atuação do setor produtivo dentro do esperado pode ser questionável. A nós, cidadãos e profissionais de diferentes setores da economia, conhecendo melhor os nossos recursos naturais, fica a urgência em discutirmos e atuarmos para menores impactos de nossas atividades ao meio ambiente

Juntamente com o ar e o solo, a água é mais um suporte para a existência de vida na Terra. Além disso, ela é a componente principal de todos os seres vivos, sendo direta ou indiretamente indispensável a todas as atividades humanas. De acordo com Lima (1986), a água está intimamente ligada à história da humanidade, sendo um fator essencial ao desenvolvimento e um agente modelador de civilizações e de culturas, uma vez que sua abundância ou escassez influenciou e vem influenciando, até mesmo nos dias atuais, na forma de viver das pessoas e no desenvolvimento das nações.

Ainda falando da importância da água para nós, podemos notar que ela está presente em inúmeras atividades do nosso dia a dia, das quais destacamos o abastecimento doméstico e público, além das atividades agrícolas e industriais, da geração de energia e também da navegação.

É importante compreendermos também que tanto as águas subterrâneas quanto as águas superficiais necessitam de atenção quando falamos em seu uso e conservação, a fim de mantermos sua qualidade e disponibilidade para as gerações futuras.



Refleta

Vimos que historicamente o solo vem sendo degradado aos poucos nas mais diversas atividades cotidianas, seja no campo, nas atividades industriais e civis ou ainda nas cidades, não é mesmo? Agora reflita: como os impactos ambientais ao solo podem ocasionar impactos à água também? Como esses dois recursos naturais diferentes estão relacionados?

Apesar de serem mais protegidas que as águas superficiais, as águas subterrâneas também podem ser poluídas ou contaminadas em consequência da degradação e contaminação do solo. O que acontece é que, ao se infiltrar, a água das chuvas pode levar consigo resíduos que estejam no solo para os lençóis e aquíferos que se encontram abaixo dele.

Nesse sentido, de acordo com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2019), as principais fontes de contaminação das águas subterrâneas são: os lixões; os aterros mal operados; os acidentes ambientais com derramamento de substâncias tóxicas; as práticas inadequadas de armazenamento, manuseio e descarte de matérias-primas, produtos, efluentes e resíduos em atividades industriais; as atividades minerárias que expõem os aquíferos; o vazamento das redes coletoras de esgoto; o uso incorreto de agrotóxicos e fertilizantes; a irrigação; além de outras fontes dispersas de poluição.

Um dos indicadores que nos mostra essa poluição difusa é a presença de nitrato nas águas subterrâneas, uma vez que sua origem está relacionada às atividades agrícolas e também ao vazamento de esgotos sanitários. O nitrato é uma forma do nitrogênio em condições em que não existe oxigênio; pode ser considerado persistente no ambiente, pois o tratamento para sua remoção da água é oneroso e muito vezes tecnicamente inviável. A quantidade de nitrato tolerável, para que não prejudique a qualidade e a potabilidade da água, é de 10 mg/L (SÃO PAULO, 2019).

Outra maneira de poluição das águas subterrâneas é quando ocorre o lançamento de poluentes diretamente no aquífero, por meio de poços artesianos, por exemplo. Nesse caso, os poluentes não passam sequer pelas camadas de solo, que acabam atuando como um “filtro”. É importante ter em mente que não somente o solo pode contaminar as águas subterrâneas, mas também poços artesianos mal construídos ou abandonados, que se tornam caminhos para que os poluentes atinjam diretamente essas águas.

Além da contaminação das águas subterrâneas, as águas superficiais também são comumente poluídas e contaminadas, tanto em áreas rurais quanto urbanas. Nesse caso, na maioria das vezes, resíduos sólidos, efluentes industriais, esgotos urbanos são emitidos ao ambiente sem tratamento, ocasionando inúmeros problemas de contaminação das águas superficiais.

De acordo com a Agência Nacional de Águas (BRASIL, 2015), considerando os pontos de monitoramento de qualidade da água, tanto no campo quanto nas cidades, 82% dos pontos avaliados em área rural possuem qualidade considerada boa, e 6% ruim. Já para os pontos avaliados nas cidades, a água foi considerada boa em 48% deles, e ruim em 21%. Esse índice de

qualidade da água (IQA) leva em conta parâmetros como: oxigênio dissolvido, nitrogênio total, fósforo total, temperatura da água, entre outros. É importante ressaltar que, quanto pior a qualidade da água, maior deve ser o seu tratamento, para que ela possa ser utilizada para o abastecimento humano.

Levantamento realizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) no ano de 2018 identificou que 85% dos 461 pontos de monitoramento dos principais rios paulistas apresentaram água com qualidade entre regular, boa e ótima. Os técnicos destacam a recuperação do Rio Jundiá, afluente do Tietê, no trecho de Salto, que também passou da categoria ruim para regular, em razão do controle de fontes poluidoras (TOMAZELA, 2018).

Em um outro aspecto de análise sobre os impactos do ser humano aos recursos hídricos, devemos analisar ainda o fator disponibilidade, além do fator qualidade, uma vez que países que são tidos com grande disponibilidade hídrica, como o Brasil, por exemplo, já vêm apresentando problemas com escassez de recursos hídricos em regiões que não eram consideradas secas no passado – como é o caso da crise hídrica observada nos anos 2015 e 2016 no estado de São Paulo.

Nesse caso, o fator limitante para a disponibilidade de água nos grandes centros urbanos, ao contrário do que muitos podem pensar, não é unicamente climático. É preciso considerar que a demanda por água vem crescendo a cada ano e as nossas reservas não são inesgotáveis, sendo necessário alertar a sociedade para a importância do uso racional da água bem como cobrar o estabelecimento de políticas públicas que garantam a gestão democrática, sustentável e integrada dos nossos recursos hídricos (A CRISE..., 2015).

Além da crescente urbanização e da disponibilidade hídrica não uniforme no país (por exemplo as diferenças de disponibilidade hídrica que podem ser observadas nas regiões amazônica, sudeste e nordeste, por exemplo – a região amazônica apresenta uma maior disponibilidade, e a região nordeste a menor), para avaliarmos a questão de disponibilidade e qualidade de recursos hídricos em nosso país é preciso considerar ainda fatores como a poluição de águas subterrâneas e superficiais, o desmatamento, o saneamento básico deficiente e toda a cultura de desperdício de água que sempre se teve em relação à consciência de uso desse recurso.

Assim estamos chegando ao final de mais uma seção. A reflexão que se espera até aqui é que você passe a se enxergar como parte da natureza e responsável pelas suas atitudes em relação aos nossos recursos naturais, tanto como cidadão quanto como profissional. Essa visão é essencial para a

construção de uma nova mentalidade dentro das corporações, de forma que estas passem a trabalhar em harmonia com o meio em que estão inseridas, sendo conscientes dos impactos que podem causar.

Sem medo de errar

Retomando o contexto apresentado no início desta unidade, você e o restante da equipe de engenheiros e gestores da indústria automobilística em que trabalha precisam realizar um levantamento dos impactos ambientais de suas atividades produtivas. Vocês decidem iniciar o trabalho pela análise das emissões atmosféricas do setor, e durante a primeira reunião de *brainstorming* alguns questionamentos surgiram, e vocês decidiram partir deles para o levantamento dos impactos que o setor de vocês gera à atmosfera. Como a indústria automobilística impacta na poluição atmosférica? Essa poluição é apenas da operação produtiva ou do setor como um todo? De quem é a responsabilidade pelo monitoramento da qualidade do ar nas cidades?

A rápida urbanização e o maior consumo de bens e serviços, com o aumento da frota de veículos, geram consideráveis emissões de poluentes atmosféricos (gases, partículas sólidas ou líquidas) que nos trazem prejuízos ambientais e também de saúde, tanto em escala local quanto regional. Além dos poluentes gasosos, partículas com outros poluentes na troposfera urbana podem ter efeitos nocivos sobre a saúde, como doenças respiratórias. Além das emissões diretas, provenientes da indústria em si, há ainda uma preocupação com a poluição indireta do setor, que vem do crescimento da frota veicular nos centros urbanos e da frota de caminhões no setor de transportes, que também colaboram com grande parte da emissão de poluentes atmosféricos.

Para controlar a qualidade do ar nas cidades, mantendo níveis seguros de poluentes na atmosfera, no Brasil o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar (Pronar) – instituído pela Resolução Conama N° 5 (BRASIL, 1989) – determina a criação de uma Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade do Ar. No ano de 1990, por complementação, a Resolução Conama N° 3 (BRASIL, 1990) vem estabelecer os padrões de qualidade do ar e a responsabilidade dos estados para seu monitoramento.

Agora você deve iniciar o levantamento que você e o restante da equipe entregarão ao conselho da empresa. Faça uma introdução sobre as questões ambientais globais, caracterizando a indústria automobilística nesse cenário, principalmente em relação aos impactos ambientais ocasionados por ela, que é objeto do estudo desta seção.

De quem é a culpa?

Descrição da situação-problema

A empresa em que você trabalha vem estudando a possibilidade de expansão, com uma nova planta que ocupará um terreno vizinho, ainda não construído. Esse terreno tem uma parte de desnível e, há mais de dez anos, está intocado, com muita vegetação, até de médio porte.

Sem nenhum tipo de consultoria ambiental, a empresa contratou terceiros para realizar a limpeza da vegetação do terreno e iniciar as obras de fundação.

Poucos dias depois, uma chuva volumosa afetou a região, e o terreno limpo, que se encontrava com o solo descoberto, apresentou valas profundas, que inviabilizariam o início das obras de fundação.

O dono da empresa, que solicitou a limpeza do terreno, está culpando a empresa contratada para execução do serviço pela agressão ao solo. Você, com o conhecimento de solos que possui, culparia ou não a empresa terceira pelos danos causados ao meio ambiente? O que aconteceu para que as valas surgissem?

Resolução da situação-problema

Com o conhecimento que tem sobre os solos e os impactos que podemos causar a ele, você como funcionário da empresa em questão deve se posicionar para defender a empresa terceira, uma vez que ela não foi, diretamente, a responsável pelos danos causados ao solo.

Você deve explicar ao dono da empresa que o que ocorreu foi um processo de erosão, decorrente da retirada da camada vegetal que cobria o solo. A erosão é uma das principais formas de degradação do solo, ou seja, trata-se justamente do desgaste da superfície do solo pela ação da água, do vento e também do homem. Esse processo pode ocorrer de maneira natural, lenta e responsável pela mudança em nossos relevos e paisagens, ou de maneira acelerada, ocasionada por grande interferência do homem, que pode ocorrer, por exemplo, ao se realizar a retirada da camada vegetal, cujas raízes prendem as partículas do solo, evitando que a água da chuva a carregue.

No caso do fato ocorrido, não só a empresa terceira tem culpa pela degradação, mas também o empresário que solicitou o serviço sem ter imaginado que uma erosão pudesse vir a ocorrer.

1. Analise as asserções a seguir e a relação proposta entre elas:

I. No Brasil, a agropecuária é uma das líderes de emissões de gases do efeito estufa no país, junto com o manejo da terra e o consumo de combustíveis.

PORQUE

II. Os altos índices de emissão no setor agrícola se devem à expansão do rebanho bovino e o aumento do uso de fertilizantes nitrogenados.

Assinale a alternativa que apresenta a correta relação entre as asserções.

- a) A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.
- b) As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa da I.
- c) As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa da I.
- d) A asserção I é uma proposição falsa, e a II é uma proposição verdadeira.
- e) As asserções I e II são proposições falsas.

2. Os impactos ambientais são entendidos como as consequências das ações humanas na natureza e podem ser decorrentes da modificação no meio ambiente, realizada por atividades econômicas ou não e causadas pelo modo de vida em sociedade.

Analise os acontecimentos a seguir:

I. Diminuição da produtividade de uma certa lavoura.

II. Contaminação da água por chumbo resultante de baterias mal descartadas.

III. Desmoronamento de encostas após chuvas recorrentes.

IV. Assoreamento de um rio.

Assinale a alternativa que diz respeito ao(s) acontecimento(s) decorrente(s) de impactos ambientais negativos ao solo:

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

3. De acordo com a Agência Nacional de Águas (BRASIL, 2015), considerando os

pontos de monitoramento de qualidade da água, tanto no campo quanto nas cidades, 82% dos pontos avaliados em área rural apresentam qualidade considerada boa, e 6% ruim. Já para os pontos avaliados nas cidades, a água foi considerada boa em 48% deles, e ruim em 21%.

O índice de qualidade da água (IQA) considera parâmetros como:

- a) Oxigênio total; nitratos totais; temperatura da água e disponibilidade.
- b) Localização da bacia hidrográfica; oxigênio dissolvido e nitrogênio total.
- c) Oxigênio dissolvido; nitrogênio total; fósforo total e temperatura da água.
- d) Disponibilidade regional; nitrogênio total e oxigênio dissolvido.
- e) Nitratos totais; localização da bacia hidrográfica e temperatura da água.

Aspectos gerais da legislação ambiental

Diálogo aberto

Prezado aluno, na primeira seção desta unidade você conheceu conceitos importantes relacionados aos recursos naturais e a questões ambientais, abordados em três esferas gerais – atmosfera, solo e água. Agora você está apto a uma nova abordagem relacionada a esse contexto: a legislativa.

O ato de legislar é necessário para direcionar ações e punir adequadamente possíveis danos, pontuais e coletivos, que as ações humanas possam causar.

Lembre-se de que você faz parte de um quadro de engenheiros de diferentes áreas de uma multinacional automobilística que fabrica veículos, caminhões e também peças para máquinas agrícolas. O conselho da empresa vem questionando quanto aos impactos ambientais desse setor produtivo, e você e sua equipe decidiram se reunir em um trabalho multidisciplinar para identificação dos impactos negativos, tanto em seu processo produtivo, quanto no processo dos seus produtos no mercado, em relação às emissões atmosféricas, ao solo e aos recursos hídricos, considerando questões operacionais, de acordo com a legislação ambiental brasileira.

Vocês precisam realizar um levantamento dos impactos ambientais de suas atividades produtivas, até mesmo pensando na expansão dos negócios por meio da nova planta que está sendo projetada. O novo projeto está sendo desenvolvido sem que vocês tenham pensado ainda nas questões ambientais. Qual legislação deve ser analisada para a gestão dos efluentes industriais e dos resíduos? E sobre o processo de licenciamento ambiental, quais são as licenças necessárias para que a nova fábrica possa iniciar sua operação após as obras? Essas licenças precisam ser renovadas?

Para que você possa responder essas perguntas, vamos agora estudar a legislação ambiental de forma ampla, com enfoque em algumas políticas nacionais específicas que vão ajudar a conhecer os impactos ambientais das operações produtivas com vistas à adequação à legislação ambiental. Assim, você estará preparado para desenvolver um exemplo de plano de trabalho para a mitigação de danos ambientais.

Não pode faltar

Historicamente, a Revolução Industrial é considerada o marco desencadeador de uma sociedade fundada no consumo, o qual impôs na sociedade

padrões que, para serem atingidos, necessitavam de uma quantidade cada vez maior de recursos naturais. Esse contexto fez crescer preocupações com o equilíbrio do meio ambiente e com a própria sobrevivência da vida no planeta. Como vimos na seção anterior, os recursos naturais são fundamentais para a existência humana – e eles são finitos. Nesse sentido, a sua gestão e preservação passam a ser fundamentais para as próximas gerações da humanidade.

Com base nessa percepção de gestão e preservação do meio ambiente, uma nova conjuntura internacional e nacional se formou com base em eventos importantes – por exemplo a 1ª Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente (1972) –, possibilitando o surgimento de um ramo da ciência jurídica capaz de regular as atividades humanas efetiva ou potencialmente causadoras de impacto sobre o meio ambiente: o direito e a legislação ambiental.

Uma breve retrospectiva histórica pode demonstrar como é recente nossa percepção da proteção integral do meio ambiente. De seu descobrimento até a metade do século XX, existiam poucas regras de proteção ambiental no Brasil. A segunda fase, conhecida como fragmentária, é marcada pela preocupação do legislativo com a quantidade de recursos naturais, mas não com a sua qualidade integral – Código Florestal (1965); Códigos de Caça, de Pesca e de Mineração (todos de 1967); Lei de Zoneamento Industrial (1980); e a Lei dos Agrotóxicos (1989). A terceira fase, conhecida como holística, foi marcada pela edição da Lei nº 6.938 (BRASIL, 1981), e o ambiente passa a ser compreendido como um sistema ecológico integrado que deve ser protegido de forma completa (BENJAMIN, 1999).

No contexto legislativo ambiental, um dos temas mais confusos é o que se refere à repartição de competências entre União, Distrito Federal, Estados e Municípios. Entretanto, antes de ingressarmos efetivamente nesse assunto, precisamos introduzir a Constituição Federal (BRASIL, 1988), que é o documento onde está descrito um conjunto de regras de governo que rege o ordenamento jurídico de um país. As normas previstas no texto, consideradas irrevogáveis, são chamadas cláusulas pétreas (não podem ser alteradas por emendas constitucionais). Nesse documento, o capítulo VI, em sua totalidade, trata do tema meio ambiente e, além de estabelecer seu conceito normativo, constitui uma complexa rede de direitos e deveres, sendo obrigação do Estado e da sociedade a garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado. A edição dessa constituição foi comemorada memoravelmente pelos integrantes da Assembleia Nacional Constituinte, e atualmente uma cópia do documento original pode ser encontrada em alguns museus brasileiros. É importante destacar que essa não foi a primeira

constituição do nosso país – a Constituição do Império do Brasil de 1824 foi a primeira constituição brasileira.

Diretamente ligado à Constituição Federal (BRASIL, 1988), temos a Política Nacional do Meio Ambiente, que foi estabelecida no ano de 1981 mediante a edição da Lei nº 6.938 (BRASIL, 1981), criando o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisama), seus fins e mecanismos de formação e aplicação, além de outras providências. Essa é a mais relevante norma ambiental depois da referida constituição. A partir de sua leitura e interpretação podemos concluir que seu objetivo geral é a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando a assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

A Política Nacional do Meio Ambiente é totalmente pertinente sob o aspecto do Direito Ambiental e está de acordo com seus princípios. A compreensão dessa política como uma lei diretriz é fundamental para você, aluno, situar-se no contexto legislativo ambiental brasileiro. Como vimos, anteriormente à edição dessa lei, é marcado o início de uma nova fase da história da legislação ambiental no Brasil. Após esse marco outras políticas importantes foram editadas e, neste material didático, vamos ressaltar duas delas.

A primeira é conhecida como **Política Nacional dos Recursos Hídricos** (PNRH), correspondente à Lei nº 9.433/1997 (BRASIL, 1997a). Também conhecida como “Lei das Águas”, ela estabeleceu instrumentos para a gestão dos recursos hídricos de domínio federal, ou seja, aqueles que atravessam mais de um estado ou fazem fronteira. A PNRH é fundamental, pois busca promover a governança democrática e a sustentabilidade ambiental relacionada aos recursos hídricos, e, considerando que a água é um bem finito, vulnerável e essencial à conservação da vida e do meio ambiente, a sua gestão adequada é necessária. A degradação ambiental da água afeta de forma direta ou indireta diversos aspectos relacionados à vida do homem (a saúde, a segurança, o bem-estar, as atividades sociais e econômicas, a fauna e a flora, etc.), e cada atividade humana tem seus próprios requisitos de qualidade para consumo de água.

O segundo documento que vamos abordar é conhecido como **Política Nacional dos Resíduos Sólidos** (PNRS), que corresponde à Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010). Essa legislação estabelece os princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos (resíduos comuns e perigosos), as responsabilidades dos geradores e do Poder Público e os instrumentos econômicos cabíveis. Embora a característica de consumo desenfreado da sociedade

moderna esteja mudando devido a uma consciência coletiva de sustentabilidade, ainda evidenciamos em grande escala a falta de preocupação com o destino final correto dos resíduos oriundos dos variados produtos consumidos pela sociedade, fato que torna o PNRS muito importante na atualidade.

A PNRS é um marco na legislação brasileira, pois, por meio de uma visão sistêmica, trata de contribuir para criar uma gestão integrada dos resíduos sólidos, visando, em âmbito nacional, estadual e municipal, a metas de redução, reutilização e reciclagem (os três Rs), com o objetivo de diminuir os rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada, nos aterros sanitários que devem ser devidamente licenciados. O interessante dessa lei é seguir os princípios básicos discriminados na PNMA, como o princípio da precaução e poluidor-pagador, responsabilizando a iniciativa privada por grande parte da gestão adequada dos resíduos de seus produtos/serviços.

Embora a doutrina jurídica brasileira inicialmente considerasse o meio ambiente um fator externo ao homem – o homem não faz parte dele –, esse paradigma já foi rebatido por uma série de pesquisadores, e hoje podemos dizer que ele está ultrapassado, uma vez que o homem passou a ser entendido não só como parte do meio ambiente, mas também agente modificador deste, podendo sentir os impactos de suas próprias ações.



Refleta

A intervenção humana sobre o mundo natural e a criação cultural da natureza são condições essenciais para a própria realização da história humana, entretanto essa intervenção deve ser equilibrada e não danosa. Pelos seus conhecimentos prévios, qual tipo de intervenção o homem tem realizado no ambiente natural?

Quando passamos a tratar do termo **dano ambiental**, devemos compreender que ele é a poluição causada por qualquer ação humana (culposa ou não, de um ato lícito ou de um ato ilícito), que, ultrapassando os limites do desprezível, causa alterações adversas no ambiente (degradação ambiental). Podem existir diversos tipos de danos ambientais: (1) dano ecológico – que é a alteração adversa da biota, como resultado da intervenção humana, (2) à saúde, (3) às atividades produtivas, (4) à segurança, (5) ao bem-estar, etc., e podemos concluir que não existe um conceito fixo para dano ambiental, pois, assim como o de meio ambiente, é aberto, ou seja, sujeito a ser preenchido casuisticamente, de acordo com cada realidade concreta que se apresente ao intérprete (MILARÉ, 2007).

Uma das principais leis responsáveis por determinar as condutas e ações

que são passíveis de sanções penais e administrativas no direito brasileiro é a “Lei de Crimes Ambientais” – Lei nº 9.605 (BRASIL, 1998). Caro estudante, os crimes ambientais, previstos na legislação, são as mais graves ações danosas causadas pelo homem ao meio ambiente.

Os crimes ambientais administrativos resumidamente tratam de afirmação falsa/enganosa ou sonegação/omissão de informações solicitadas em lei. Ele está diretamente relacionado às infrações administrativas, que são definidas como toda ação ou omissão que viole regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente.

Em relação aos crimes ambientais, é necessário ressaltar também que, com a finalidade de compreender a extensão e a gravidade do dano causado, existem formas de classificá-lo, por exemplo quanto ao interesse envolvido e a sua reparabilidade, quanto à extensão dos bens protegidos, etc. Frente a um dano ambiental comprovado, devemos atribuir um responsável que deve responder por aquele ato. O dano ambiental pode ter repercussões nos âmbitos civil, administrativo e penal, cada um produzindo sua responsabilidade própria e autônoma.

Do ponto de vista do direito comum encontramos duas modalidades de responsabilidade civil, que se desenvolveram com a evolução do Direito, que são: (1) a responsabilidade civil subjetiva, que é aquela que, em síntese, baseia-se no elemento culpa; e (2) a responsabilidade civil objetiva, que é aquela que, também em síntese, por força de lei, independe do elemento culpa.



Exemplificando

Pareceu complicado? Vamos simplificar!

A bomba de um tanque de estação de tratamento de efluentes quebrou, e, para controlar o volume dele, a administração autorizou a liberação de rejeitos diretamente em um córrego local, ocasionando grande mortalidade de peixes na região.

No caso apresentado, mesmo se considerarmos a responsabilidade civil subjetiva, o infrator poderia ser autuado pelo dano ambiental causado, pois houve uma ação negligente por parte da empresa ao autorizar um ato em desacordo com a legislação.

A responsabilização civil encontrada no direito comum não contemplou plenamente o contexto da realidade vivenciada no Direito Ambiental, e dessa forma ela sofreu alteração e passou a ser tratada como responsabilidade objetiva, fundamentada na teoria de risco integral. A partir desse momento, a responsabilização pelo dano ambiental não admite excludente de ilicitude,

bastando o exercício de qualquer atividade potencial de risco para caracterizar a obrigação de reparar o dano ambiental.

A responsabilização pelo dano ambiental na órbita administrativa e penal é certa, até mesmo porque é titulada como pena e, por isso, deve ter sua fixação predeterminada em lei. Entretanto, em esfera civil o rumo do processo pode tomar caminhos diferentes. O primeiro deles é que a lei condiciona a obrigação do poluidor a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente, compreendendo uma avaliação econômica do meio ambiente, o que poderia ser realizado de duas maneiras: (1) orientada pelo verbo reparar, ou seja, o meio ambiente será devolvido ao seu estado anterior, e (2) orientada pelo verbo indenizar, ou seja, pagamento equivalente ao dano causado, quando não for possível mais realizar a reparação. Também está prevista em lei a possibilidade de indenização ou reparação do que o dano ambiental causou a terceiros.

A partir do exposto podemos concluir que a responsabilidade civil ambiental é objetiva, ou seja, independe de análise de dolo ou culpa, restando tão somente o enfrentamento de sua existência e de quem foi o seu autor. É necessário que essa esfera seja rígida frente aos danos ambientais, pois, como vimos, o meio ambiente equilibrado é um bem comum, do qual dependem muitas vidas, até mesmo das futuras gerações.

Buscando controlar e reduzir os danos e os riscos ambientais, a Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (BRASIL, 1981), criou alguns instrumentos em seu artigo 9º, e um deles será estudado por nós agora: o licenciamento ambiental.

O licenciamento ambiental trata-se de uma formalização legal para instalação e/ou operação de empreendimentos ou atividades que possam vir a causar algum dano ao meio ambiente. Ele é um procedimento baseado em um conjunto de leis, normas técnicas e administrativas que estabelecem as obrigações bem como as responsabilidades para a implantação do empreendimento/atividade.

Além de ser citado na PNMA, o licenciamento é definido no artigo 1º da Resolução Conama nº 237 (BRASIL, 1997b) como um procedimento administrativo pelo qual seu órgão ambiental competente licencia a localização, a instalação, a ampliação e/ou a operação de empreendimentos ou atividades que utilizem recursos naturais considerados potencialmente ou efetivamente capazes de causar degradação ambiental. Você verá durante todo esse tema que essa resolução é de suma importância para o processo de obtenção das licenças.

Por falar em licença, você sabe me dizer qual é a diferença do licenciamento

ambiental para as licenças ambientais?

Segundo essa mesma resolução, a licença ambiental é o ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelecerá as condições, restrições e/ou medidas de controle ambiental que deverão ser cumpridas pelo empreendedor, seja ele pessoa física ou jurídica, para instalar, ampliar e/ou operar empreendimentos ou atividades que sejam potencialmente causadoras de danos ao meio ambiente e recursos naturais (BRASIL, 1997b, art. 1º).

A licença ambiental é um ato administrativo, sendo uma outorga concedida pelo Poder Público para quem deseje exercer uma atividade potencialmente nociva ao meio ambiente. Nesse sentido, aquele que pretende construir, ampliar e/ou colocar em funcionamento uma determinada empresa ou empreendimento que utilize recursos naturais e que seja considerada potencialmente poluidora deverá requerer ao Poder Público a licença (SIRVINKAS, 2013).

Para ficar mais fácil compreender, podemos dizer que o processo de licenciamento se dá em etapas, por meio da concessão do que chamamos de licenças ambientais. São elas: licença prévia, de instalação e de operação, que estudaremos de maneira mais aprofundada na próxima seção. Além dessas etapas, é realizado um acompanhamento das consequências ambientais da atividade econômica ou empreendimento que está sendo licenciado.



Assimile

O licenciamento ambiental e a licença ambiental têm conceitos diferentes, sendo essa última apenas um ato administrativo. O licenciamento ambiental é um procedimento que tem um objetivo muito mais complexo que a simples obtenção da LA.

A **licença prévia** é a primeira etapa requerida na fase preliminar da atividade. Nessa etapa são avaliadas a localização e a viabilidade ambiental da requerente, e também são estabelecidos os requisitos básicos e as condições obrigatórias que precisam ser atendidos nas próximas etapas da implementação. É importantíssimo levantar e avaliar os impactos ambientais e sociais prováveis do empreendimento nesse momento, além de incluir a comunidade na tomada de decisão final. Também é importante ressaltar que qualquer planejamento realizado antes da licença prévia é suscetível de alteração.

Podemos considerar que a licença prévia desempenha um papel de maior importância dentro do licenciamento ambiental em relação às demais licenças, pois é nessa fase que se levantam as consequências da implantação e da operação do empreendimento além de sua localização. Para muitos

autores, realizar essa fase de forma equivocada pode ser uma grande tragédia em médio e longo prazo e, dessa forma, resultar diversos problemas ambientais, sociais, etc.

Após essa fase inicial busca-se a **licença de instalação**, que autoriza a implantação do empreendimento ou atividade, de acordo com as especificações que foram definidas na licença prévia aprovada, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes. Com essa segunda licença concedida, a próxima a ser solicitada é a **licença de operação**, que, após verificar a conformidade do que foi solicitado nas licenças prévia e de instalação, autorizará o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição.

Além das licenças citadas, uma **licença ambiental simplificada ou única** pode ser concedida pelo órgão ambiental competente para aqueles empreendimentos ou atividades que forem consideradas de menor potencial poluidor. Agora você sabe informar que tipos de estudo são necessários para que os impactos ambientais sejam identificados e que se possa dar início ao processo de licenciamento ambiental.

Nesse contexto, ingressamos no âmbito dos estudos ambientais, que são definidos de acordo com Resolução Conama nº 237 (BRASIL, 1997b) como quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados a localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentados como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco.

No Brasil, baseado na legislação vigente, a obrigação da elaboração do EIA/Rima é imposta apenas a algumas atividades com potencial altamente poluidor, pelos órgãos licenciadores competentes, no processo de licenciamento ambiental.

O estudo de impacto ambiental (EIA) é um conjunto de técnicas que tem por objetivo descrever, analisar e quantificar tecnicamente todos os impactos ambientais e suas respectivas ações mitigadoras. É interessante que você saiba que esse documento contém informações mais completas em relação ao empreendimento ou atividade que será desenvolvida e, nesse sentido, é sigiloso. Já o Relatório de Impacto Ambiental (Rima) é de acesso público, e dessa forma o texto deve ser mais acessível, passível de utilização de recursos que facilitem seu entendimento (mapas, quadros, gráficos, etc.).

Ainda em relação ao EIA/Rima, dois pontos são fundamentais e serão destacados neste momento. Em primeiro lugar, o adequado diagnóstico da

área influenciada pelo empreendimento ou atividade é fundamental, pois ela vai fornecer conhecimento suficiente para embasar a identificação e a avaliação dos impactos nos meios físico, biológico e socioeconômico. Em segundo, é necessário ter amplo conhecimento a respeito da mitigação de impactos ambientais, ou seja, o ato de agir ou intervir de alguma forma para remediar ou reduzir algum impacto ambiental detectado. Em suma, os planos de mitigação visam a reverter danos parciais e minimizar situações de risco e de impactos ambientais mediante a intervenção em áreas vulneráveis e a implementação de programas operacionais que permitam, no curto prazo, mitigar situações críticas com base na definição de prioridades.

Nosso último tópico corresponde à competência de licenciar, que ainda gera grandes conflitos em diversos níveis do Poder Público. A concorrência entre os entes da Federação na defesa do meio ambiente faz com que um ente invoque a sua competência para licenciar no lugar de outro. Dentre as consequências de tais indefinições temos um desgaste nos processos em curso, além de grandes atrasos, que muitas vezes provocam a intervenção do Poder Judiciário no processo.

Recentemente, a Lei complementar nº 140 (BRASIL, 2011), que veio a regulamentar o parágrafo único do artigo 23 da Constituição Federal (BRASIL, 1988), é um importante marco para a atuação dos entes federativos no exercício da competência material comum, visando à implantação de uma tutela ambiental de forma coesa e colaborativa. Entretanto, não podemos falar que ocorreram grandes avanços de competência em relação aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, pois estes não foram tratados de forma adequada na referida legislação. Ademais, outro retrocesso foi verificado ao se retirar do Conama a atribuição de ditar as competências da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios para o licenciamento ambiental, salvo em caráter transitório.

Com base nos tópicos estudados podemos perceber que a legislação ambiental no Brasil pode ser considerada uma das mais avançadas do mundo. O tratamento constitucional dado ao meio ambiente é fundamental, e foi de grande importância a percepção de que ele é um bem coletivo e essencial à sadia qualidade de vida, caracterizando-se como um direito fundamental de caráter intergeracional.

Sem medo de errar

Como nossos estudos mostraram, existe uma legislação ambiental no Brasil que sofreu mudanças nas últimas décadas e busca proteger de forma integral o meio ambiente bem como sua conservação, visando a um equilíbrio para todos.

Lembre-se de que você agora faz parte de um quadro de engenheiros de diferentes áreas de uma multinacional automobilística que fabrica veículos, caminhões e também peças para máquinas agrícolas. Você e o restante da equipe precisam realizar um levantamento dos impactos ambientais de suas atividades produtivas, até pensando na expansão dos negócios por meio da nova planta que está sendo projetada. O novo projeto está sendo desenvolvido, e vocês ainda não haviam pensado nas questões relacionadas ao atendimento da legislação ambiental pertinente para a implantação da fábrica. Qual legislação deve ser analisada para a gestão dos efluentes industriais e dos resíduos? E sobre o processo de licenciamento ambiental, quais são as licenças necessárias para que a nova fábrica possa iniciar sua operação após as obras?

Inicialmente, é preciso conhecer e analisar os aspectos da Política Nacional de Recursos Hídricos e da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Por meio de suas leis essas políticas buscam legislar em relação à gestão dos corpos hídricos, para o caso de efluentes industriais, e também dos resíduos sólidos e líquidos, como óleo e outros resíduos tóxicos que possam vir a ser gerados pela indústria em questão.

A **Política Nacional dos Recursos Hídricos** (PNRH) corresponde à Lei nº 9.433 (BRASIL, 1997a) e estabelece instrumentos para a gestão dos recursos hídricos de domínio federal, ou seja, aqueles que atravessam mais de um estado ou fazem fronteira. Ela busca promover a governança democrática e a sustentabilidade ambiental relacionada aos recursos hídricos, e, considerando que a água é um bem finito, vulnerável e essencial à conservação da vida e do meio ambiente, a sua gestão adequada é necessária.

Já a **Política Nacional dos Resíduos Sólidos** (PNRS) corresponde à Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010) e estabelece os princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos (resíduos comuns e perigosos), as responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos cabíveis. Além disso, a PNRS visa, em âmbito nacional, estadual e municipal, a metas de redução, reutilização e reciclagem (os TRÊS Rs), com objetivo de diminuir os rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada, nos aterros sanitários, que devem ser devidamente licenciados.

Já em relação ao processo de licenciamento ambiental, é importante que o novo projeto de expansão leve em consideração a necessidade de obtenção das licenças ambientais necessárias para sua operação. São elas: a licença prévia, a licença de instalação e a licença de operação.

A **licença prévia** é a primeira etapa requerida na fase preliminar da

atividade. Nessa etapa são avaliadas a localização e a viabilidade ambiental da requerente e também são estabelecidos os requisitos básicos e as condições obrigatórias que precisam ser atendidos nas próximas etapas da implementação. É importantíssimo levantar e avaliar os impactos ambientais e sociais prováveis do empreendimento nesse momento, além de incluir a comunidade na tomada de decisão final. Também é importante ressaltar que qualquer planejamento realizado antes da licença prévia é suscetível de alteração. Realizar essa fase de forma equivocada pode ser uma grande tragédia em médio e longo prazo e, dessa forma, resultar em diversos problemas ambientais, sociais, etc.

Após essa fase inicial, é necessário obter a **licença de instalação** para a implantação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações que foram definidas na licença prévia aprovada, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes. Com essa segunda licença concedida, a próxima a ser solicitada é a **licença de operação**, que, após verificar a conformidade do que foi solicitado nas licenças prévia e de instalação, autorizará o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição.

Agora que você já conhece os principais requisitos legais a serem estudados, não deixe de listá-los, além de analisar os possíveis impactos aos recursos hídricos e os tipos de resíduos que a indústria automobilística em questão poderá gerar. Bom trabalho!

Avançando na prática

Um estudo complexo

Descrição da situação-problema

Visando ao processo de licenciamento ambiental para a construção de uma pequena barragem em um município brasileiro, suponha que você é o gestor de uma empresa que contratou um EIA/RIMA com vistas à solicitação da licença prévia. A empresa contratada realizou o trabalho com o foco no meio físico e detalhou de forma precisa apenas os parâmetros ambientais relacionados a essa temática. Após a análise concluída, ela submeteu o estudo ambiental à obtenção da primeira licença desse procedimento, denominada licença prévia, mas a licença foi negada.

De acordo com os conhecimentos de legislação ambiental, como você explicaria ao seu diretor que a licença foi negada? O EIA/RIMA apresentado estava adequado?

Resolução da situação-problema

Vimos que, para a completa identificação dos impactos ambientais de um determinado empreendimento e/ou atividade, são necessários os conhecimentos das características e especificidades somados aos meios físico, biótico e socioeconômico. Tal amplitude possibilita a identificação prévia de ações com possíveis impactos potenciais para o meio natural, resultantes da implantação de um determinado empreendimento e/ou atividade. Dessa forma, podemos assegurar que o EIA/Rima realizado pela empresa não atende aos requisitos básicos para esse estudo ambiental e com certeza será criticado pelo órgão ambiental competente.

Faça valer a pena

1. A Constituição Federal de 1988 aborda as diretrizes de governo que rege o ordenamento jurídico de um país. Nesse documento, o capítulo VI, em sua totalidade, trata do tema meio ambiente, estabelecendo seu conceito normativo e constituindo uma complexa rede de direitos e deveres, sendo obrigação do Estado e da sociedade a garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Em relação à Constituição Federal (CF) de 1988 (BRASIL, 1988), leia as seguintes afirmativas:

- I. É o documento onde está descrito um conjunto de regras de governo que rege o ordenamento jurídico do Brasil.
- II. Um capítulo da CF trata do tema meio ambiente e, além de estabelecer seu conceito normativo, constitui uma complexa rede de direitos e deveres, sendo obrigação do Estado e da sociedade a garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado.
- III. Foi a primeira Constituição Federal feita para o Brasil.

Avalie as afirmativas apresentadas e assinale a alternativa a seguir que apresenta somente frases corretas sobre a CF de 1988.

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) III, apenas.
- d) I e II, apenas.
- e) II e III, apenas

2. “A Polícia Militar de Meio Ambiente suspendeu ações predatórias em Santa Rita do Ibitipoca e fez autuações por devastação e queimada em área de preservação. A Operação ‘Mata Atlântica’ foi realizada de quinta-feira (11) a sábado (13).” (PM..., 2016, [s.p.])

Avalie o trecho apresentado e assinale a alternativa correta, a seguir.

- a) A suspensão foi indevida, pois, de acordo com as infrações administrativas, o ato era passível de aplicação de multa.
- b) Devastação e queimada em área de preservação são ações proibidas, pois podem ocasionar poluição ambiental.
- c) Apenas queimada pode ser considerada dano ambiental.
- d) Apenas devastação florestal pode ser considerada dano ambiental.
- e) A devastação e a queimada florestal em área permanente são consideradas crimes ambientais.

3. O licenciamento ambiental é uma exigência legal e uma ferramenta do poder público para o controle ambiental e, em muitos casos, apresenta-se como um desafio para o setor empresarial.

Quanto à licença e ao licenciamento ambiental, leia as seguintes afirmações:

- I. IO objetivo do licenciamento ambiental é obter a licença ambiental.
- II. O licenciamento ambiental e a licença ambiental possuem conceitos diferentes, e essa última é apenas um ato administrativo.
- III. O objetivo principal do licenciamento ambiental é verificar se a atividade poluidora (ou potencialmente poluidora), que se pretende implementar ou que já esteja implementada, está realmente em consonância com a legislação ambiental e com as exigências técnicas necessárias para evitar danos ambientais

Analisando as afirmações apresentadas e assinale a alternativa a seguir que contém apenas frases corretas.

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) III, apenas.
- d) I e II, apenas.
- e) II e III, apenas.

Controle ambiental

Diálogo aberto

Olá, aluno! Chegamos à última seção da Unidade 3! A partir de agora iniciaremos o estudo do controle ambiental do ar, dos resíduos e da água, mesclando técnicas, legislação e monitoramento de cada um, para que você se sinta preparado para identificar os impactos ambientais ocasionados por uma empresa, compreendendo a legislação vigente e sabendo como será realizado esse monitoramento.

Nesse sentido, retomaremos seu trabalho no qual você faz parte de um quadro de engenheiros de diferentes áreas de uma multinacional automobilística que fabrica veículos, caminhões e também peças para máquinas agrícolas. Você e seus colegas iniciaram um levantamento de impactos ambientais que será o marco inicial para traçar estratégias sustentáveis para a empresa, por meio de adequações no processo produtivo e remodelamento dos programas ambientais existentes.

Neste momento você está responsável pela análise dos resíduos gerados pela empresa e começa a levantar qual é o destino tomado por cada um. Você visita o setor de recebimento e destinação de resíduos e verifica que os resíduos sólidos advindos de todos os setores da empresa são amontoados e enterrados, sem separação ou tratamento. Como classificar os resíduos gerados por essa empresa? Por onde você deve começar a mudar essa realidade de má gestão dos resíduos sólidos, adequando-a à legislação? Qual seria a melhor destinação para esses resíduos?

Com base no seu conhecimento sobre controle ambiental e sobre como ele deve ser realizado para a gestão de resíduos sólidos, analise a situação da empresa e realize sua proposta para a destinação desses resíduos. Esta é a etapa final do seu levantamento com os demais engenheiros, e vocês devem saber identificar e analisar os impactos ambientais das operações produtivas do segmento em que trabalham. Sendo assim, não deixe de retomar as seções anteriores e resgatar as informações levantadas até aqui, consolidando um único relatório para sua empresa!

Não pode faltar

Estamos iniciando o conteúdo de mais uma seção, que apresentará um pouco mais sobre o controle ambiental e como aplicá-lo dentro das empresas. Mas você sabe o que esse termo, “controle ambiental”, significa?

Podemos entendê-lo como um agrupamento de técnicas, regras e legislações destinados à fiscalização dos impactos ambientais negativos ocasionados por meio de ações antrópicas (como as emissões atmosféricas, os resíduos sólidos e os efluentes líquidos gerados), com o objetivo de corrigir ou reduzir esses impactos sobre a qualidade ambiental.

O alicerce do controle ambiental está em três princípios básicos, sendo eles o licenciamento ambiental, a fiscalização e o monitoramento das fontes de poluição e dos impactos causados. O licenciamento ambiental, conforme já estudamos na seção anterior, trata-se de um instrumento de controle preventivo, por meio do qual podemos identificar as possíveis intervenções no meio ambiente. A fiscalização baseada na legislação ambiental vigente é um instrumento de correção, uma vez que tenta reparar um dano ou um potencial de risco de degradação ambiental. Ela visa corrigir os rumos de um empreendimento, de modo que o impacto causado possa ser reparado ou pelo menos minimizado. Por fim, o monitoramento, item que estudaremos mais detalhadamente nesta seção, trata-se do instrumento que visa estabelecer o elo entre o licenciamento e a fiscalização. É a partir dele que serão estabelecidas as metas a serem atingidas pelo empreendedor do ponto de vista de manutenção da qualidade ambiental.

O primeiro passo de nossos estudos desta unidade é entender que o conceito de poluição envolve a emissão de gases, partículas e resíduos prejudiciais à atmosfera, ao solo e aos recursos hídricos. Esses poluentes podem ser de diversas fontes, naturais e antrópicas, fixas ou móveis.



Vocabulário

Antrópica: resultante da ação do homem. Esse termo é utilizado especialmente para tratar das modificações no meio ambiente ocasionadas por essa ação.

Quando falamos em fontes de poluição atmosférica, dividimos as emissões por sua origem, como naturais ou antrópicas. Podemos citar como exemplos de fontes naturais de poluição as tempestades de poeira, os incêndios florestais, as atividades vulcânicas e também as atividades de animais e vegetais que emitem gases e pólen, respectivamente. Já as fontes de poluição antrópicas podem ser exemplificadas pelas indústrias e centrais termoeletricas, veículos automotores, navios e trens. Além das citadas, também podem ser consideradas fontes de poluição antrópicas a aplicação de inseticidas (principalmente a aplicação aérea), a poeira proveniente de ruas não pavimentadas e até mesmo a poeira oriunda da construção civil, principalmente de demolição.

Juntamente com as emissões veiculares, as emissões industriais são de grande importância para o meio ambiente. Para conhecer o impacto das emissões atmosféricas industriais é preciso conhecer o processo industrial de cada uma, uma vez que a quantidade e os tipos de poluentes emitidos dependem de fatores específicos de cada fabricação, como a matéria-prima e o combustível utilizados no processo, suas operações, a eficiência dos processos e o grau das medidas tomadas no sentido de controle da poluição gerada.

De acordo com Mota (2000), nem sempre identificar a relação entre determinado poluente e os efeitos que ele provoca no ambiente é uma tarefa simples. Para esse tipo de análise, é preciso levar em consideração a distância que o poluente alcança, sua concentração e o tempo que ficamos expostos a ele. Considerando esses fatores, podemos dizer que a poluição atmosférica pode resultar em impactos de alcances locais, regionais e também globais (DRUMM et al., 2014).



Exemplificando

Um exemplo brasileiro de impactos locais da poluição atmosférica é a cidade de Cubatão, no litoral paulista, que foi o primeiro polo industrial no Brasil. Na década de 1980, Cubatão presenciou os efeitos da poluição gerada pelas chaminés. Ela chegou a ser apontada pela Organização das Nações Unidas (ONU) como a cidade “mais poluída do mundo”, ficando conhecida globalmente como “Vale da Morte”. Entretanto, cerca de 10 anos depois, foi reconhecida na Conferência sobre o Meio Ambiente da ONU (Eco-92) como símbolo de recuperação ambiental. As emissões de poluentes na cidade de Cubatão reduziram 90%, bem como os números de pessoas com doenças respiratórias (COSTA; GOMES, 2017).

A poluição atmosférica de impacto global é muito discutida na atualidade por se tratar daquela que pode afetar o planeta como um todo, como o agravamento do efeito estufa e o aumento da temperatura atmosférica com as decorrentes mudanças climáticas. Em relação aos impactos globais, mais do que os citados anteriores, há uma grande necessidade de atuação de políticas públicas e união de todas as nações, no sentido de diminuição na redução das emissões de gases poluentes, levando em consideração que, além das alterações climáticas, há prejuízos diretos à saúde humana e ao meio ambiente.



Refleta

Considere o setor industrial de uma grande cidade. É possível que essas empresas realizem suas emissões atmosféricas, sem que isso seja prejudicial à saúde e ao meio ambiente? Você conhece estratégias que poderiam ser adotadas para evitar o impacto ambiental de poluentes no ar?

Com o intuito de permitir o desenvolvimento econômico e social do país de maneira sustentável, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), por meio da Resolução nº 5, de 15 de junho de 1989, criou o Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar (Pronar). Para isso a estratégia foi limitar os níveis de emissão de poluentes por fontes de poluição atmosférica, melhorando a qualidade do ar e não comprometendo a sua qualidade nas áreas consideradas não degradadas (BRASIL, 1989).

O Pronar previu ainda medidas de classificação das áreas conforme o nível desejado de qualidade do ar, medidas para monitoramento, licenciamento ambiental, inventário nacional de fontes e poluentes do ar e interface com outras medidas de gestão e capacitação dos órgãos ambientais. No ano seguinte, como primeiro dispositivo legal decorrente do Pronar, o Conama estabeleceu os padrões nacionais de qualidade do ar por meio da Resolução nº 3, de 28 de junho de 1990, que até hoje está em vigor.

E como monitorar a qualidade do ar e verificar se a legislação está sendo cumprida?

Várias metodologias e equipamentos foram desenvolvidos para detectar a quantidade de material particulado e de gases tóxicos presentes no ar atmosférico. Elas permitem controlar o processo poluidor, controlar os padrões de emissão, calcular fatores de emissões, testar a consequência causada pela mudança de um processo, além de avaliar a formação de poluentes dentro do processo (LISBOA; KAWANO, 2007).

A escolha dos monitores de poluição deve levar em consideração, além dos padrões legais, os recursos necessários para aquisição, operação e manutenção dos equipamentos. Segundo Lisboa e Kawano (2007), os **métodos de monitoramento** das emissões podem ser realizados por meio de amostradores, sensores remotos ou biomonitoramento.

Cada vez mais, as empresas vêm buscando controlar a emissão de poluentes para a atmosfera, tanto por conta das exigências legislativas e dos próprios consumidores, quanto pelo respeito ao meio ambiente e reaproveitamento da matéria-prima particulada. Nesse sentido, quando essa minimização não é possível ou economicamente vantajosa, as empresas buscam

como solução o tratamento desses poluentes. Os equipamentos que buscam a redução de poluentes são divididos basicamente no controle da emissão de material particulado e no controle de emissão de gases.

Dentre os equipamentos de controle da emissão de material particulado podemos citar os filtros de manga, os coletores inerciais ou gravitacionais, os coletores úmidos, os ciclones, os pós-queimadores e os precipitadores eletro-táticos, dos quais, os filtros de mangas são utilizados em larga escala, sendo a opção preferencial em relação a outros tipos de equipamentos, devido à sua boa relação custo-benefício. A vida útil do equipamento, entretanto, dependerá do tipo de limpeza adotado.

De acordo com matéria publicada pela revista TAE (2013), a maior vantagem dos filtros de mangas para redução da emissão de poluentes é realmente seu custo-benefício, além ser muito versátil, enquadrando-se a todos os tipos de indústrias. Ainda de acordo com a matéria, os filtros de mangas também ajudam na redução de custos com o pós-tratamento resíduo, já que ele gera um dejetado seco que muitas vezes pode ser reutilizado pela indústria (TAE, 2013). Quanto às desvantagens, aponta-se o custo de manutenção e operação do equipamento. Além disso, o equipamento também não tolera condensação de umidade ou ácidos, nem temperaturas gasosas maiores que o limite de temperatura da manga filtrante (TAE, 2013).

Já quando falamos em controle de emissão de gases, os equipamentos geralmente trabalham por absorção por um líquido (chamados lavadores de gás), adsorção para um material sólido e condensação ou conversão para um composto menos poluente ou não poluente.

Além da poluição do ar, a inadequada destinação dos resíduos também pode nos causar problemas ambientais como contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas, não é mesmo?

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004), por meio da Norma Brasileira NBR 10004:2004, os resíduos sólidos são aqueles que resultam de atividades industriais, domésticas, comerciais, agrícolas, entre outras, que sejam inviáveis para lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, exigindo soluções técnicas e economicamente viáveis para sua destinação.

Em sequência, no ano de 2010, a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, tornou-se marco na gestão desses resíduos por envolver a União, os estados, os municípios, o setor produtivo e a sociedade na busca por soluções mais eficientes e economicamente viáveis para as cidades (BRASIL, 2010).

Nesse sentido, desde o ano de 2010, a sociedade como um todo passou

então a ser responsável pela gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, até mesmo em seu papel como consumidora; o setor privado, por sua vez, ficou responsável pelo gerenciamento ambientalmente correto e pela reincorporação dos resíduos sólidos na cadeia produtiva; além das inovações nos produtos que tragam benefícios socioambientais e os governos federal, estaduais e municipais, ficaram responsáveis por elaborar e implementar planos de gestão, bem como incorporar os demais instrumentos previstos na PNRS (BRASIL, [s.d]).

A definição de como a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos devem ser realizados também está presente na Lei nº 12.305/2010, em seu artigo 9º. Nele, em relação a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve-se seguir uma ordem de prioridade, desde a não geração até o tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme demonstra a Figura 3.1.

Figura 3.1 | Ordem de prioridade na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos



Fonte: adaptada de Brasil (2010).

Atualmente, a reutilização (Figura 3.1, item 3) e a reciclagem (Figura 3.1, item 4) vêm tomando cada vez mais espaço nos planos e programas de gestão de resíduos, sendo incentivadas muitas vezes pela iniciativa pública e também privada. Para que sejam mais eficientes, foi criado o conceito de logística reversa, que se tornou um instrumento para auxiliar e otimizar o processo de reutilização e reciclagem. A logística reversa nada mais é do que um conjunto de ações, procedimentos e meios que viabilizam a coleta e a restituição dos resíduos sólidos para as empresas que os emitiram, possibilitando sua reutilização no ciclo produtivo ou outra destinação (MOURA et al., 2015).

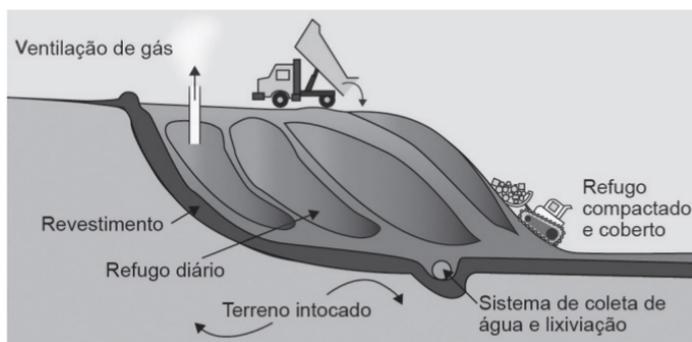
A logística reversa tornou-se um grande aliado da PNRS, sendo um meio de amenizar a poluição e a degradação ambiental. É por meio dela que embalagens

de garrafas pet, embalagens de agrotóxicos e pilhas, por exemplo, são retiradas do ambiente, evitando impactos ambientais e de saúde à população, por exemplo.

Para auxiliar no gerenciamento de resíduos, temos o tratamento de resíduos (Figura 3.1, item 5), que implica no uso de tecnologias apropriadas que neutralizem ou até mesmo transformem os resíduos em um fator de geração de renda, por meio de produção de matéria-prima secundária. Os tratamentos podem ser mecânicos, bioquímicos, térmicos, entre outros, e podem percorrer a ordem de prioridade desde a reciclagem até a disposição final de rejeitos.

Além disso, a disposição final ambientalmente adequada (Figura 3.1, item 6) nos permite neutralizar qualquer interação dos resíduos com o ambiente. Atualmente, nossas práticas atuais de descarte de resíduos sólidos ambientalmente corretas são realizadas por meio de aterros sanitários. A disposição em aterros consiste em depositar o volume em um local com revestimento para deter a poluição do lençol freático, depositar o refugo em um fosso, compactá-lo com maquinário pesado e, posteriormente, cobrir esse material ao final da operação, que deve ser diária (VESILIND; MORGAN, 2015). Note na Figura 3.2 que a estrutura e o funcionamento de um aterro sanitário são bem diferentes dos de um depósito sem revestimento e a céu aberto, que é o que chamamos lixões.

Figura 3.2 | Esquema básico de um aterro sanitário



Fonte: adaptada de Vesilind; Morgan (2015, p. 340).

De acordo com Philipp Jr., Romero e Bruna (2004), o aterro sanitário é um processo de tratamento de resíduos de baixo custo se comparado a outros tratamentos, é seguro e de simples operação. É importante ressaltar que a construção dos aterros está sujeita a uma série de regulamentações, dentre elas a distinção entre aterros sanitários industriais e urbanos, regulamentados pelas NBRs 8418 e 8419, respectivamente.



Assimile

Além de atender às normas regulamentadoras, para a construção de um aterro sanitário é preciso ainda atender a todas as condicionantes do processo de licenciamento ambiental, por meio de estudos de impacto ambiental, licenças prévias, de instalação e de operação.

Juntamente com o ar e o solo, a água, seja em estado sólido, líquido ou gasoso, nos oceanos, nos rios, nos lagos, no subsolo ou nas geleiras, é um recurso natural fundamental para nossa sobrevivência. Caso não seja de boa qualidade, ela poderá veicular um elevado número de doenças, seja por sua ingestão, pela sua escassez, levando os indivíduos à privação dos hábitos higiênicos (como a falta de higiene pessoal ou da casa e dos utensílios de cozinha, por exemplo). Nesse sentido, tanto a qualidade da água quanto também sua disponibilidade são fatores determinantes para a saúde do ser humano e dos animais.

O uso mais nobre da água para nós, porém não o mais relevante em volume destinado, é o abastecimento público. Essa utilização engloba o consumo para matar a sede, para a higiene pessoal, o preparo dos alimentos, a limpeza da casa, dos utensílios, das roupas, a irrigação dos jardins e também o combate a incêndios (PHILIPPI JR. et al., 2004). Para que a água seja potável e adequada para essas finalidades, ela deve apresentar características de qualidade que atendam a um padrão de potabilidade estabelecido, passando por estações de tratamento, antes de chegar às torneiras da população – mas sobre isso falaremos mais adiante.

Outra utilização bastante comum e relevante da água é nas atividades industriais. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2005), o uso da água nos processos industriais é realizado na incorporação nos produtos, na lavagem dos materiais, dos equipamentos e das instalações, além de utilização em sistemas de refrigeração e também em caldeiras para a produção de vapor. O segmento industrial e da tecnologia da fábrica vai interferir diretamente na qualidade da água resultante dos processos. Essa água, também chamada de efluente industrial, pode conter resíduos tóxicos ao meio ambiente e à população, sendo necessário tratamento antes de sua devolução aos ecossistemas. Após o tratamento, a água também pode retornar à indústria para reuso, sendo essa uma medida sustentável que vem sendo muito difundida e adotada.

Os sistemas de tratamento de água e/ou efluentes são constituídos por uma série de operações e processos empregados para a remoção das substâncias indesejáveis ou então sua transformação em outras formas menos prejudiciais à saúde e aos ecossistemas.

De acordo como Philippi Jr., Romero e Bruna (2004), os processos de tratamento de efluentes são reunidos em diferentes grupos, que envolvem as características físicas, químicas e biológicas da água, sendo então processos físicos, químicos e biológicos.

Os primeiros a serem estudado por nós são aqueles relacionados à remoção ou transformação dos poluentes da água de maneira física, basicamente por meio da separação dos sólidos que estão em suspensão ou também na homogeneização ou diluição das águas que serão tratadas. Geralmente, os processos físicos envolvem dispositivos ou unidades de tratamento como grades de limpeza, peneiras, caixas de areia para filtração, tanques de retenção de materiais flutuantes, decantadores, filtro, entre outros (PHILIPPI JR.; ROMERO; BRUNA, 2004).

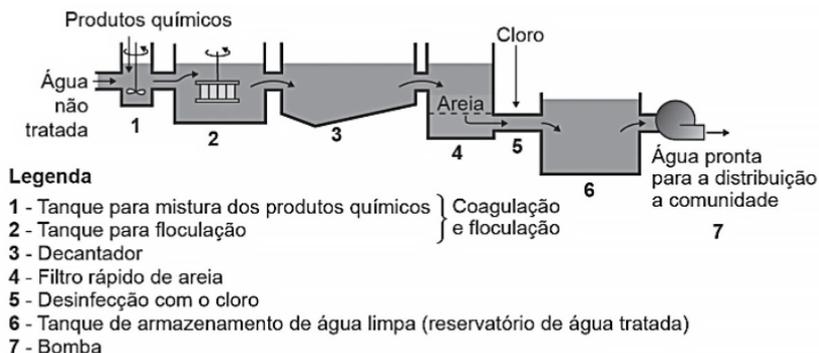
Já os processos químicos, como o próprio nome já diz, utilizam produtos químicos para proporcionar o aumento da eficiência na remoção de um elemento ou uma substância que se encontra presente na água, ou então apenas modificar sua estrutura e composição para que não prejudiquem nem a saúde humana, nem o equilíbrio dos ecossistemas. Um exemplo de processo químico de tratamento é a utilização do alumínio para a coagulação e floculação das impurezas, que são posteriormente retiradas da água por processo físico (PHILIPPI JR.; ROMERO; BRUNA, 2004). Note aqui que, na maioria das vezes, os processos químicos são utilizados em conjunto com os processos físicos e até mesmo os processos biológicos.

Por fim, os processos biológicos são aqueles que dependem da ação de microrganismos, uma vez que os fenômenos de respiração e alimentação destes ocasionam a transformação da matéria orgânica em compostos simples, como sais minerais, gás carbônico, água, entre outros (PHILIPPI JR.; ROMERO; BRUNA, 2004). Os processos biológicos têm sido, na atualidade, muito beneficiados em virtude do avanço da biotecnologia e produção em larga escala desses microrganismos.

Conhecendo esses processos, é preciso entender também que os sistemas de tratamento de águas residuárias são classificados em função do tipo de material a ser removido e também da eficiência da remoção – por exemplo, se a água após o tratamento será potável ou não.

A água captada de fontes como rios ou represas, para abastecimento da população e consumo humano, quando chega à estação de tratamento de água (ETA) também passa, de maneira geral, por algumas etapas, como a adição de coagulantes, a sedimentação dos coágulos, a filtração e a desinfecção. Veja na Figura 3.3 essas etapas em uma estação de tratamento.

Figura 3.3 | Esquema simplificado dos componentes de uma estação de tratamento



Fonte: Vesilind; Morgan (2011, p. 190).

Antes de encerrarmos esta seção e também esta unidade de ensino, é importante termos a consciência de que, apesar de muitos estudos e tecnologias de controle ambiental desenvolvidas ao longo dos anos, hoje ainda encontramos algumas dificuldades na implantação de políticas de saneamento e controle ambiental sustentáveis no Brasil, principalmente em virtude da extensão e das desigualdades social e cultural em nosso país.

Em muitas localidades ainda nos deparamos com áreas inapropriadas para a destinação final e o tratamento dos resíduos sólidos, como a presença ainda de lixões a céu aberto, que poluem e contaminam tanto o solo, quanto recursos hídricos, tão importantes para nós. A escassez dos recursos hídricos também é algo que deve ser levado em consideração, uma vez que água já não é mais um recurso natural tão abundante como se pensava antigamente e, em algumas regiões do Brasil, como no semiárido nordestino, nunca foi.

O que vemos, e que faz parte da nossa missão como cidadãos e profissionais, é que ao mesmo tempo em que a consciência ambiental vem aumentando, ainda nos deparamos com o desperdício e o uso irracional da água, por exemplo. Apesar de muito ter se falado em sustentabilidade e a importância da conservação do meio ambiente, ainda lidamos com uma baixa consciência ambiental da população, em diferentes regiões do país, e, nesse sentido, o conhecimento técnico-científico adquirido e a educação ambiental em longo prazo poderão viabilizar a implantação de políticas de saneamento e controle ambiental sustentáveis no nosso país. Nosso desafio é grande, mas muito gratificante e recompensador!

Estamos chegando ao final de mais uma unidade da nossa disciplina. Nesta seção, estudamos um pouco sobre o controle ambiental e a adequada destinação dos resíduos sólidos e vimos que trata-se de um dos grandes desafios, uma vez que ainda somos um país em desenvolvimento e muito ainda vem sendo estudado e implantado quando se trata de medidas de controle ambiental.

Para aplicar os conhecimentos adquiridos, você se encontra em uma situação hipotética na qual ficou responsável pela análise e monitoramento dos resíduos da empresa. Após visitar o setor responsável pela destinação dos resíduos, você fica com algumas dúvidas. E agora, como classificar os resíduos gerados por essa empresa? Por onde você deve começar a mudar essa realidade de má gestão dos resíduos sólidos, adequando-a à legislação? Qual seria a melhor destinação para esses resíduos?

Vimos que, para uma correta gestão dos resíduos sólidos no Brasil, tomamos como base a Lei nº

12.305/2010, que institui nossa Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa lei, além de diretrizes, ainda classifica esses resíduos de acordo com sua origem e sua periculosidade. Quanto a sua origem os resíduos sólidos podem ser urbanos (domiciliares e de limpeza urbana); de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; dos serviços públicos de saneamento básico; industriais; de serviços de saúde; da construção civil; agrosilvilpástoris; de serviços de transportes e de mineração. Já quanto a periculosidade, os resíduos podem ser perigosos, aqueles que apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental; ou não perigosos, que podem ser equiparados aos resíduos domiciliares em razão da sua natureza, composição ou volume (BRASIL, 2010). Aplicando esse conhecimento à empresa em que você trabalha, podemos classificar os resíduos – que você precisa tratar como resíduos industriais –, quanto à sua periculosidade, ou seja, se perigosos ou não.

É também a Lei 12.305/2010 que vai lhe fornecer a definição de como a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos devem ser realizados. Ela deve seguir uma ordem de prioridade, desde a não geração até o tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, sendo: (1) a não geração; (2) a redução; (3) a reutilização; (4) a reciclagem; (5) o tratamento; e, por fim, (6) a disposição final.

Quanto à disposição final ambientalmente adequada, você já percebeu que a empresa em que trabalha tem muito o que melhorar, uma vez que atualmente ela enterra seus resíduos sem a devida separação e destinação. Da maneira como a gestão vem sendo realizada não é possível neutralizar

a interação dos resíduos com o ambiente. A prática correta e indicada seria o descarte em aterros sanitários, ou seja, depositar o volume em um local com revestimento para deter a poluição do lençol freático, depositar o refugo em um fosso, compactá-lo com maquinário pesado e, posteriormente, cobrir esse material ao final da operação, que deve ser diária. A estrutura e o funcionamento de um aterro sanitário são bem diferentes dos de um depósito sem revestimento e a céu aberto, que é o que chamamos lixões. É importante lembrar ainda que a legislação prevê uma distinção entre aterros sanitários industriais e urbanos, sendo os aterros industriais aqueles regulamentados pela NBR 8418.

Agora que você já adquiriu os conhecimentos básicos sobre o controle ambiental e a gestão dos resíduos sólidos, já pode começar a planejar o relatório para a empresa, não é mesmo? Com base no que você já viu até agora, nas Seções 3.1 e 3.2, identifique os impactos ambientais do processo produtivo e defina seus objetivos e como pretende trabalhar. Não se esqueça de que alguns resíduos sólidos podem ser destinados a empresas de reciclagem, tudo bem? O restante deverá seguir para aterros sanitários industriais.

Avançando na prática

Uma perícia judicial

Descrição da situação-problema

Você foi nomeado perito judicial para analisar os métodos de controle de emissões atmosféricas de uma fábrica de cimento que estava sendo processada por causar problemas respiratórios na população de um pequeno município, onde está localizada.

Ao visitar o local, você identifica que ciclones estão instalados para o controle do material particulado.

O juiz responsável questiona você se esse seria um equipamento realmente utilizado para controle de material particulado e se haveria outros tipos de equipamentos para reter a poeira da fábrica de cimento. O que você responderia?

Resolução da situação-problema

Após vistoria e análise das condições do local, com base em seus conhecimentos você pode argumentar que o método e o equipamento utilizado (os

ciclones) são aderentes ao tipo de material particulado emitido pela fábrica de cimento. Entretanto, para identificar se esse método está sendo suficiente, será necessário consultar a Resolução Conama nº 3 (BRASIL, 1990) a fim de se verificar os níveis de emissão previstos na legislação, além de mensurar esses níveis por meio de medição.

Caso o equipamento não esteja sendo suficiente para controlar a emissão, outros equipamentos que buscam a redução de material particulado são os filtros de manga, os coletores inerciais ou gravitacionais, os coletores úmidos, os pós-queimadores e os precipitadores eletrostáticos.

Dentre esses, os filtros de mangas são utilizados em larga escala, sendo a opção preferencial em relação a outros tipos de equipamentos, devido à sua boa relação custo-benefício.

Faça valer a pena

1. Várias metodologias e equipamentos foram desenvolvidos para detectar a quantidade de material particulado e de gases tóxicos presentes no ar atmosférico. Elas permitem controlar o processo poluidor e os padrões de emissão, calcular fatores de emissões, testar a consequência causada pela mudança de um processo, além de avaliar a formação de poluentes dentro do processo (LISBOA; KAWANO, 2007).

Assinale a alternativa que representa um método de monitoramento das emissões atmosféricas:

- a) Adsorção para um material sólido.
- b) Condensação.
- c) Conversão.
- d) Sensores remotos.
- e) Absorção por um líquido.

2. Em 2010, a _____ reforçou a responsabilidade pelo descarte de baterias, o que torna obrigatório o desenvolvimento e a implantação de programas de _____, independentemente do serviço público de limpeza, pelos fabricantes, importadores, distribuidores e revendedores de baterias de quaisquer tipos. Esse programa não deve incidir nenhum custo adicional ao consumidor. Não há limitações específicas para os tipos de empresas não mencionadas nas regulamentações que desejam realizar a coleta de baterias, desde que elas estejam em conformidade com as leis ambientais e forneçam destino correto ao produto. As baterias devem ser armazenadas separadamente, de forma a garantir a saúde pública e evitar possíveis _____, além de estar em conformidade com qualquer recomen-

dação do fabricante (BOECHAT, 2015).

Com base no contexto apresentado, assinale a alternativa que contém os termos que completam corretamente as lacunas.

- a) Constituição Federal de 1988; gestão ambiental; infiltrações.
- b) Política Nacional de Resíduos Sólidos; logística reversa; contaminações.
- c) Política Nacional de Recursos Hídricos; reutilização; infecções.
- d) Política Nacional de Educação Ambiental; aterro sanitário; contaminações.
- e) Política Nacional de Meio Ambiente; tratamento de resíduos; infiltrações.

3. O tratamento de águas residuárias, aquelas resultantes dos processos industriais, passa por processos reunidos em diferentes grupos, que envolvem as características físicas, químicas e biológicas da água.

Analise os processos descritos na Coluna 1 e relacione com exemplos contidos na Coluna 2, a seguir:

Coluna 1

- 1. Processos físicos
- 2. Processos químicos
- 3. Processos biológicos

Coluna 2

- A. Utilização de microrganismos
- B. Utilização de grades, peneiras, filtros
- C. Utilização de sulfato de alumínio, cloro ou ácido fluossilícico

Assinale agora a alternativa que contém a correta relação entre as colunas:

- a) 1-C; 2-B; 3-A.
- b) 1-B; 2-C; 3-A.
- c) 1-A; 2-B; 3-C.
- d) 1-C; 2-A; 3-B.
- e) 1-A; 2-C; 3-B.

Referências

- A CRISE hídrica e a disponibilidade de água para as necessidades humanas. **Revista Química Industrial**, 2015. Disponível em: <http://www.abq.org.br/rqi/2014/746/RQI-746-pagina4-Capa-A-crise-hidrica-e-a-disponibilidade-de-agua-para-as-necessidades-humanas.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2019.
- ALBERGARIA, B. **Direito ambiental e a responsabilidade civil das empresas**. 2. ed. Belo Horizonte: Forum, 2010.
- ANTUNES, P. B. Competências constitucionais em matéria ambiental. *In*: ANTUNES, P. B. **Direito ambiental**. 13. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011. p. 89-106.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 10004: resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 71 p.
- BENJAMIN, A. H. V. Introdução ao direito ambiental brasileiro. *In*: BENJAMIN, A. H. (Org.). **A proteção jurídica das florestas**. São Paulo: Imesp, 1999. pp. 75 e ss. v. I.
- BOECHAT, I. Logística reversa de pilhas e baterias no Brasil. **Tech in Brazil**, 16 nov. 2015. Disponível em: <https://techinbrazil.com.br/logistica-reversa-de-pilhas-e-baterias-no-brasil>. Acesso em: 12 fev. 2019.
- BRANCO, S.; MURGEL, E. **Poluição do ar**. 2. ed. reform. São Paulo: Moderna, 2004.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas. **ANA divulga relatório de conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2014**. 2015 Disponível em: http://www2.ana.gov.br/Paginas/impressa/noticia.aspx?id_noticia=12683. Acesso em: 5 fev. 2019.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 15. ed. São Paulo: Saraiva, 2014. 500 p.
- BRASIL. Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração dessas infrações, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 jul. 2008, seção 1, p. 1.
- BRASIL. Decreto 76.872, de 22 de dezembro de 1975. Regulamenta a Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974, que dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas públicos e abastecimento. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 out. 1975.
- BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Classificação dos solos**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/sibcs/classificacao-de-solos>. Acesso em: 5 fev. 2019.
- BRASIL. Lei complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 dez. 2011, seção 1, p. 1, col. 1.
- BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 set. 1981, seção 1, p. 16.509.
- BRASIL. Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico,

estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 25 jul. 1985, seção 1, p. 10.649.

BRASIL. Lei nº 9.433, em 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 jan. 1997a, seção 1, p. 470.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 13 fev. 1998, seção 1, p. 1.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 ago. 2010, seção 1, p. 3.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília, 2011. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf. Acesso em: 11 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Água. In: BRASIL. **Consumo sustentável**: manual de educação. Brasília: Consumers International; MMA; MEC, 2005. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/consumo_sustentavel.pdf. Acesso em: 11 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos>. Acesso em: 11 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Poluentes atmosféricos**. [s.d.]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar/poluentes-atmosfericos>. Acesso em: 11 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resíduos sólidos**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos>. Acesso em: 11 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Diário Oficial da União, Brasília, 17 jan. 1986.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 5, de 15 de junho de 1989. **Diário Oficial da União**, de 30 de agosto de 1989, seção I, p. 15.048. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res89/res0589.html>. Acesso em: 5 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 3, de 28 de junho de 1990. **Diário Oficial da União**, de 22 de agosto de 1990, seção I, p. 15.937 a 15.939. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0390.html>. Acesso em: 5 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, 22 dez. 1997b.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Cartilha de licenciamento ambiental**. Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização de Obras e Patrimônio da União, 2004. 57p. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/cart_tcu.PDF. Acesso em: 8 fev. 2019.

COELHO, M. R. et al. **Solos**: tipos, suas funções no ambiente, como se formam e sua relação com o crescimento das plantas. Embrapa Solos, 2013. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/94212/1/Ecosistema-cap3C.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2019.

COSTA, C.; GOMES, L. A batalha de Cubatão contra a poluição atmosférica. **BBC News Brasil**,

10 mar. 2017. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/media-39236610>. Acesso em: 11 fev. 2019.

DRUMM, F. C. *et al.* Poluição atmosférica proveniente da queima de combustíveis derivados do petróleo em veículos automotores. **REGET/UFSM**, Santa Maria, RS, v. 18, n. 1, p. 66-78, abr. 2014. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rcct=-j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewi-iv_s15_TAhvTlPAKHfLNCIQFgggnMAE&url=https%3A%2F%2Fperiodicos.ufsm.br%2Fregret%2Farticle%2Fdownload%2F10537%2Fpdf&usq=AFQjCNf148oZ7aTYZBX5aHcCpJlroBE-PLA&sig2=1GiAhyBU9R14_Rp3nTlJcg. Acesso em: 5 fev. 2019.

FAVARETTO, N.; DIECKOW, J. Conservação dos recursos naturais solo e água. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Setor de Ciências Agrárias. Departamento de Solos e Engenharia Agrícola. Projeto de Extensão Universitária Solo na Escola. **O solo no meio ambiente**: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio. Curitiba: Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2007. p. 111-126.

HUMANIDADE já esgotou uso de recursos naturais previstos para 2018. **Portal R7**, Fala Brasil, 1 ago. 2018. Disponível em: <http://recordtv.r7.com/fala-brasil/videos/humanidade-ja-esgotou-uso-de-recursos-naturais-previstos-para-2018-06102018>. Acesso em: 5 fev. 2019.

LIMA, V. C.; LIMA, M. R. Formação do solo. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Setor de Ciências Agrárias. Departamento de Solos e Engenharia Agrícola. Projeto de Extensão Universitária Solo na Escola. **O solo no meio ambiente**: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio. Curitiba: Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2007. p. 1-10.

LIMA, W. P. **Princípios de hidrologia florestal para o manejo de bacias hidrográficas**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1986. 242p.

LISBOA, H. M.; KAWANO, M. Monitoramento de poluentes atmosféricos. cap. IV. *In*: LISBOA, H. M. **Controle da poluição atmosférica**. Montreal, 2007. (primeira versão). Disponível em: <http://repositorio.asc.es.edu.br/jspui/bitstream/123456789/418/7/Cap%204%20Monitoramento%20de%20poluentes%20atmosf%C3%A9ricos.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2019.

LOMBARDO, M. A. Análise das mudanças climáticas nas metrópoles: o exemplo de São Paulo e Lisboa. In: CORTEZ, A. T. C.; ORTIGOZA, S. A. G. (Orgs.). **Da produção ao consumo**: impactos socioambientais no espaço urbano [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 146 p. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/n9brm/pdf/ortigoza-9788579830075-06.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2019.

MELO, V. F.; LIMA, V. C. Composição do solo, crescimento de plantas e poluição ambiental. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Setor de Ciências Agrárias. Departamento de Solos e Engenharia Agrícola. Projeto de Extensão Universitária Solo na Escola. **O solo no meio ambiente**: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio. Curitiba: Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2007. p. 27-48.

MILARÉ, E. **Direito do ambiente**: doutrina, jurisprudência, glossário. 5. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007.

MOTA, S. **Impactos ambientais das atividades humanas**: introdução à engenharia ambiental. 2. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2000.

MOURA, R. G. *et al.* Logística reversa das garrafas pet, sua reciclagem e a redução do impacto Ambiental. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 11., 2015, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2015. Disponível em: <http://www.inovarse.org/sites/>

default/files/T_15_612_0.pdf. Acesso em: 11 fev. 2019.

PHILIPP JR., A.; ROMERO, M. A.; BRUNA, G. C. **Curso de gestão ambiental**. Barueri-SP: Manole, 2004.1045p.

PM de meio ambiente faz autuações por danos ambientais em MG. **Portal G1**, Zona da Mata, MG, 15 ago. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/noticia/2016/08/pm-de-meio-ambiente-faz-autuacoes-por-danos-ambientais-em-mg.html>. Acesso em: 8 fev. 2019.

RHODEN, A. C. *et al.* A importância da água e da gestão dos recursos hídricos. **Revista de Ciências Agroveterinárias e Alimentos**, n. 1, 2016. Disponível em: <http://revista.faiculdades.edu.br/index.php/cava/article/view/196>. Acesso em: 8 fev. 2019.

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Poluição das águas subterrâneas**. 2019. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/informacoes-basicas/poluicao-das-aguas-subterraneas/>. Acesso em: 5 fev. 2019.

SILVA, C. Em 20 anos, 65% dos brasileiros vão usar veículo particular. **Estadão**, Economia & Negócios, 4 ago. 2013. Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,em-20-anos-65-dos-brasileiros-va-ouso-veiculo-particular-imp-,1060437>. Acesso em: 5 fev. 2019.

SIRVINSKAS, L. P. **Manual de direito ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2013.

TECNOLOGIA de filtro de manga combate poluição atmosférica. **Revista TAE**, 2 jul. 2013. Disponível em: <http://www.revistatae.com.br/noticiaInt?id=6207>. Acesso em: 11 fev. 2019.

TOMAZELA, J. M. Péssima na capital, qualidade das águas do Tietê melhora no interior. **Estadão**, 14 jun. 2018. Disponível em: <https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,pessima-na-capital-qualidade-das-aguas-do-tiete-melhora-no-interior,70002350457>. Acesso em: 5 fev. 2019.

VESILIND, P. A.; MORGAN, S. M. **Introdução à engenharia ambiental**. Tradução da 2ª edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 438p.

VORMITTAG, E. M. P. A. A. *et al.* **Monitoramento da qualidade do ar no Brasil**. São Paulo: Instituto Saúde e Sustentabilidade, 2014. Disponível em: <http://www.saudeesustentabilidade.org.br/site/wp-content/uploads/2014/07/Monitoramento-da-Qualidade-do-Ar-no-Brasil-2014.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2019.

Unidade 4

Planejamento e gestão ambiental

Convite ao estudo

Caro aluno, chegamos à última unidade deste livro didático. Nas três unidades anteriores você foi apresentado a um sólido conteúdo que envolveu o estudo de três importantes recursos naturais: água, ar e solo, além de uma introdução à legislação ambiental brasileira. Além disso, viu também tópicos relacionados à fundamentação e à aplicação do controle ambiental, uma parte mais prática, que visou traçar estratégias para o gerenciamento durante operações produtivas ligadas a sua profissão.

Agora, na Unidade 4, trataremos de tópicos relacionados às diretrizes e às atividades administrativas e operacionais, que, pautadas em um adequado planejamento, visam melhorar as condições ambientais. Neste amplo contexto, o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é um conceito importante, mas, atualmente, outros tópicos são abordados no ambiente empresarial, como a ecoeficiência, a produção limpa e a gestão de riscos e prevenção de incidentes. Após adequada reflexão, planejamento e incorporação de uma consciência ambiental exemplar na empresa, ela está apta a solicitar as certificações da área ambiental que envolvem uma séria auditoria.

Dentro desse contexto, vamos construir mais uma vez uma situação fictícia para auxiliá-lo neste processo de aprendizagem. Imagine, então, que existe um centro educacional que possui instituições de ensino espalhadas por todo o território nacional. Um dos diretores da referida instituição participou de um evento internacional que abordou a responsabilidade empresarial frente à preservação e melhoria das condições ambientais. Neste evento, as instituições participantes foram avaliadas em termos de gestão ambiental e o centro educacional ficou entre as últimas colocações. Decepcionado com a atuação da empresa temática, o diretor contratou uma equipe multidisciplinar, da qual você faz parte, para buscar soluções, a fim de melhorar a imagem da empresa após esse desastroso desempenho verificado. Realizar um levantamento de melhorias e adequações nos processos do centro educacional para certificação ambiental é o seu objetivo final.

Muito bem! Refletindo sobre o contexto didático apresentado, você já se questionou sobre a importância de as empresas assumirem a responsabilidade ambiental que é pertinente? O que é gestão ambiental?

Para ajudá-lo neste objetivo, iremos abordar uma série de tópicos relacionados ao Sistema de Gestão Ambiental, como os modelos de gestão ambiental, avaliação e gerenciamento de riscos, auditorias ambientais e o processo de certificação ambiental. Foco e bons estudos!

O Sistema de Gestão Ambiental, a produção mais limpa e a ecoeficiência nas empresas

Diálogo aberto

O reconhecimento da responsabilidade social como um diferencial competitivo no mercado ocorreu antes do que o da responsabilidade ambiental, entretanto, frente às sérias consequências das atividades humanas no meio ambiental, essa segunda abordagem é indispensável na atualidade. Com a crescente conscientização por parte da população da necessidade de um ambiente ecologicamente equilibrado, as empresas enfrentam grandes desafios estratégicos para compreender e incorporar práticas adequadas ao seu serviço/ produto. Em seu cotidiano, você já deve ter se deparado com propagandas relacionadas à responsabilidade ambiental. Recorda-se de alguma?

Os conhecimentos adquiridos por meio do estudo das três unidades anteriores são a base para ampliar o olhar, a fim de planejar, gerenciar e executar as atividades de diagnóstico, avaliação de impacto e proposição de medidas mitigadoras relacionadas a um serviço/produto. Neste momento, você é parte de uma equipe multidisciplinar que foi contratada por um centro educacional para compor um levantamento de melhorias e adequações no processo para certificação ambiental da sua empresa, que obteve uma péssima avaliação de responsabilidade ambiental em um evento internacional da área. Nesta primeira etapa do desenvolvimento do levantamento, a equipe decide focar no estudo do conceito de produção mais limpa e identificar, a partir de uma visita, oportunidades de melhorias com base neste método para dois setores do centro educacional: água/ energia e resíduos.

O que é gestão ambiental? O que é produção mais limpa? Quais fatores interferem positivamente para a adoção dessas práticas em uma empresa? Como um centro educacional pode se adequar à aplicação dessas práticas? Considerando os três níveis básicos da Produção Mais Limpa, elabore ações relacionadas à água/energia e a resíduos para incorporar no centro educacional.

Para auxiliá-lo neste primeiro momento, iremos abordar o conceito de gestão ambiental, dois exemplos de modelos de gestão ambiental e alguns tópicos correlacionados. Preparado para começar?

Vimos no decorrer da disciplina que gerenciamos inadequadamente diversos recursos naturais. Tal realidade demonstra a importância e necessidade de uma sólida legislação relacionada ao meio ambiente que, no caso do Brasil, foi construída recentemente. Adicionalmente, aprendemos que é importante conhecer métodos de controle ambiental para propor alternativas às contaminações ambientais que, usualmente, encontramos em nossas atividades industriais. Infelizmente, as indústrias são ditas como as “vilãs” do meio ambiente, pois dados estatísticos relatam que são poucas aquelas que se preocupam em tornar mais eficientes ecologicamente seus processos produtivos.

Do que adianta o dito “progresso” se a qualidade de vida da população decai ano após ano? A concepção do desenvolvimento sustentável norteia o atual debate sobre a questão ambiental em qualquer setor das atividades humanas. Mas você sabe o que é desenvolvimento sustentável (DS)? Embora o DS não contemple a temática desta disciplina, é importante saber que é um desenvolvimento humano que almeja a equidade social, a prudência ecológica e a eficiência econômica (SACHS, 1993). Um de seus pontos fundamentais foi abordado no relatório “Nosso Futuro Comum”, que destacou a responsabilidade e o impacto das atividades industriais no DS e consolidou a visão da elevada qualidade ambiental que, poderia ser alcançada por meio de boas práticas industriais e produzindo mais com menos.

Instaura-se, assim, a partir deste contexto, a necessidade das empresas incorporarem internamente em seus quadros a importância da adoção de práticas ambientalmente corretas e surge o denominado Sistema de Gestão Ambiental (SGA), já mencionado anteriormente.

Dentre o conjunto de princípios voltados para a gestão ambiental no ambiente corporativo, um marco foi a Carta de Roterdã, elaborada pela Câmara de Comércio Internacional, em 1991. No documento constam mais de dez princípios que norteiam o ambiente corporativo. Veja três exemplos de princípios de acordo com Valle (2002):

- **Prioridade na empresa:** reconhecer a gestão do ambiente como uma das principais prioridades na empresa e como fator dominante do desenvolvimento sustentável; e estabelecer política, programas e procedimentos para conduzir as atividades de modo ambientalmente seguro.
- **Formação do pessoal:** formar, treinar e motivar o pessoal para desempenhar suas atividades de maneira responsável em face do ambiente.
- **Pesquisas:** realizar ou patrocinar pesquisas sobre impactos ambientais das matérias-primas, dos produtos, dos processos, das emissões

e dos resíduos associados às atividades da empresa e sobre os meios de minimizar tais impactos adversos.

Após essa primeira iniciativa, outras surgiram e, na atualidade, podemos compreender a gestão ambiental como um conjunto de diretrizes e atividades administrativas e operacionais (planejamento, direção, controle, alocação de recursos etc.) com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, evitando, eliminando ou reduzindo os danos ou problemas causados pelas ações humanas à natureza.

O ciclo *Plan-Do-Check-Act* (Planejar-Fazer-Checar-Agir), ou PDCA, é utilizado como base para o Sistema de Gestão Ambiental e é muito eficiente, pois permite elaborar planos de trabalhos para qualquer área-problema de modo contínuo. Então, assim que um certo padrão é alcançado, ele já se torna objeto de novos estudos, ou seja, o ciclo se repete, inicialmente para sustentar o padrão alcançado, depois, para superá-lo.



Assimile

Gestão ambiental é um conjunto de medidas adotadas pela gestão empresarial para evitar, na medida do possível, problemas para o meio ambiente.

De acordo com a literatura, uma proposta de gestão ambiental deve conter no mínimo três dimensões: (1) a dimensão espacial (local, setorial etc.), área na qual espera-se que as ações de gestão tenham eficácia; (2) a dimensão temática (ar, água, etc.), que delimita as questões ambientais às quais as ações se destinam; e (3) a dimensão institucional (empresa, sociedade civil etc.), relativa aos agentes que tomaram as iniciativas de gestão (BARBIERI, 2007). Entretanto, ainda que a proposta tenha um caráter mais padrão, as abordagens empresariais em relação aos seus problemas ambientais podem ser bem diferentes entre si. De acordo com Barbieri (2007), encontramos usualmente três tipos de abordagens empresariais que estão discriminadas no Quadro 4.1 sobre controle da poluição, prevenção da poluição e abordagem estratégica.

Quadro 4.1 | Tipos de abordagens relacionadas aos problemas ambientais executados pelas empresas

Características	Abordagens		
	Controle de poluição	Prevenção da poluição	Estratégica
Preocupação básica	Cumprimento da legislação e resposta às pressões da comunidade.	Uso eficiente dos insumos.	Competitividade.

Características	Abordagens		
	Reativa.	Reativa e proativa.	Reativa e proativa.
Ações típicas	Corretivas. Uso de tecnologias de remediação e de controle no final do processo (<i>End-of-pipe</i>). Aplicação de normas de segurança.	Corretivas e preventivas. Conservação e substituição de insumos. Uso de tecnologias limpas.	Corretivas, preventivas e antecipatórias. Antecipação de problemas e captura de oportunidades utilizando soluções de médio e longo prazo. Uso de tecnologias limpas.
Preocupação da gestão	Custo adicional.	Redução de custo e aumento de produtividade.	Vantagens competitivas.
Envolvimento da alta administração	Esporádico.	Periódico.	Permanente e sistemático.
Áreas envolvidas	Ações ambientais confinadas nas áreas geradoras de poluição.	Crescente envolvimento de outras áreas como: produção, compras, desenvolvimento de produto e <i>marketing</i> .	Atividades ambientais disseminadas pela organização. Ampliação das ações ambientais para toda a cadeia produtiva.

Fonte: adaptado de Barbieri (2007, p. 118).

A partir do quadro, evidenciamos que não é unânime a forma de tratamento da questão ambiental dentro do setor privado. Ademais, devemos considerar que existe uma ampla gama de atividades empresariais e que algumas delas são em pequena escala e não causam grandes impactos ao meio ambiente. Dessa forma, talvez viabilizar uma abordagem estratégica não seja necessário e apenas a abordagem de prevenção da poluição atenda às necessidades específicas daquela empresa.



Refleta

A empresa pode criar o seu próprio SGA ou adotar um dos modelos genéricos propostos por outras entidades nacionais ou internacionais. Já que esse processo não é obrigatório, quais as vantagens de optar por ele em busca de melhorias no âmbito ambiental da empresa?

Atualmente, o conjunto 14000 elaborado pela International Organization for Standardization (ISO) é uma das normas de gestão ambiental mais conhecidas pelas empresas. As normas relativas aos Sistemas de Gestão Ambiental produzidas pela ISO são: ISO 14001, ISO 14004 e ISO 14061, sendo as duas primeiras de uso geral e, a última, para organizações florestais



Assimile

O SGA, com base na NBR ISO 14001:2004, utiliza a metodologia PDCA, pois é um método interessante que otimiza o engajamento de todas as áreas da empresa, bem como a condução de cada uma das suas etapas.

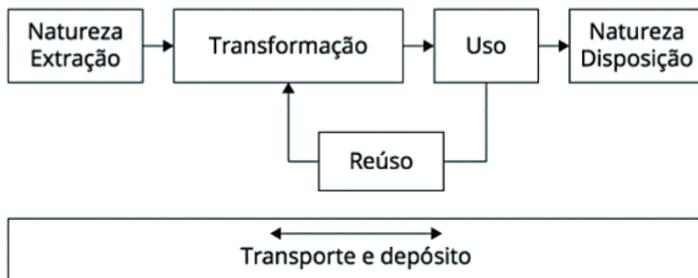
A norma ISO 14001 é clara quanto aos seus requisitos, que foram agrupados nestes cinco grandes blocos: política ambiental; planejamento; implementação e operação; verificação; e análise pela administração. Ou seja, é um ciclo de PDCA e, após a conclusão de um ciclo completo, ele recomeça com novos objetivos, metas e planos. É interessante destacar que o nível de detalhamento e complexidade do SGA, a amplitude da documentação e a quantidade de recursos alocados dependem do porte e da natureza da atividade da instituição e, dessa forma, tal proposta se torna viável até para pequenas empresas.

Dentro desse conjunto de normas, encontram-se expressões que são cada vez mais usuais dentro do ambiente empresarial, por exemplo, “do berço ao túmulo” (*cradle to grave*). Você já ouviu esse termo?

Ele se refere ao instrumento da gestão ambiental aplicável a bens e serviços denominado Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), que levanta todos os estágios dos aspectos ambientais de um bem ou serviço, desde a origem dos recursos no meio ambiente, até a disposição final dos resíduos de materiais e energia após o uso, passando por todas as etapas intermediárias, como beneficiamento, transportes, estocagens e outras (BARBIERI, 2007). De acordo com Barsano e Barbosa (2014), existem duas etapas neste instrumento: (1) inventário – descrição de quais emissões ocorrerão e que matérias-primas são usadas durante a vida de um produto; e (2) análise do impacto – análise dos impactos das emissões e do esgotamento da matéria-prima.

O esquema generalista do ciclo de vida de um produto/serviço é bem simples. Observe o exemplo da Figura 4.1.

Figura 4.1 | Exemplo de ciclo de vida de um produto ou serviço



Fonte: adaptada de Silva e Kulay (2010, p. 316).

Tal instrumento surgiu a partir da verdade de que a produção de qualquer produto pode atingir o meio ambiente de diferentes formas. Nesse sentido, consideramos que os fluxos de matéria e energia envolvidos no ciclo de vida de um produto são medidos e relacionados a diversas categorias de impactos ambientais. Ao final, é possível compreender os danos ou benefícios da fabricação e uso de um produto específico. Dentro do conjunto de normas ISO 14000, existe uma série que determina a estrutura, os princípios, os requisitos e as diretrizes que devem constar em um estudo ACV e estabelece quatro fases: (1) definição de objetivo e escopo; (2) análise de inventários; (3) avaliação de impactos e (4) interpretação (ABNT, 2009a).

A Avaliação do Ciclo de Vida está sendo adotada por alguns seguimentos desde o fim do século XIX e ganhou reconhecimento de órgãos importantes de nosso país, como o Ministério do Meio Ambiente, que sugere tal instrumento para identificar “as oportunidades para a redução no uso de insumos e a presença da geração de resíduos poluentes” (MMA, 2007, p. 85).

Enquanto a AVC é um instrumento direcionado à tomada de decisões da empresa e pouco é informado ao consumidor, a rotulagem ambiental é direcionada exatamente aos usuários de determinado produto ou serviço. Os “selos ambientais” visam informar os consumidores sobre as características positivas ao meio ambiente presentes em produtos ou serviços específicos (ex.: biodegradabilidade, reponsabilidade, uso de material reciclado, eficiência energética etc.).

Existem três tipos de rótulos de acordo com as normas ISO 14000:

Tipo I: são aqueles criados por entidades independentes ou de terceira parte aplicáveis aos produtos que apresentem certos padrões ambientais desejáveis na sua categoria (ABNT, 1999b).

Tipo II: é a autodeclaração de afirmação da qualidade ambiental do produto ou serviço, sem certificação independente e, sim, interna (feita por produtores, comerciantes etc.) (ABNT, 1999a).

Tipo III: são aqueles que trazem informações sobre dados ambientais de produtos, quantificados de acordo com um conjunto de parâmetros previamente selecionados e fundamentados na avaliação do ciclo de vida (ABNT, 2000; BARBIERI, 2007).

Veja exemplos de rótulos ambientais na Figura 4.2.



Refleta

Embora a rotulagem ambiental pareça uma opção interessante e esclarecedora para o consumidor, é necessário ter cuidado com as informações fornecidas. Qual é a garantia de que todas as informações são verdadeiras e realmente significantes para o meio ambiente?



Exemplificando

Figura 4.2 | Exemplos de rótulos ambientais encontrados no mercado



(A)



(B)

Fonte: adaptada de Silva e Kulay (2010, p. 316).

A imagem (A) representa o “Rótulo Ecológico da União Europeia”, que credita produtos com impactos ambientais mais reduzidos ao longo do seu ciclo de vida em comparação a outros produtos convencionais. A imagem (B) representa o “Rótulo Ecológico ABNT” que credita produtos menos agressivos ao meio ambiente.

Entre as diretrizes básicas da gestão ambiental, encontramos modelos criados por várias organizações que são referências para diversas empresas e instituições. Os conceitos de “produção mais limpa” (PML), ou *cleaner production*, e “ecoeficiência”, ambos modelos de uma estratégia ambiental preventiva aplicada a processos, produtos e serviços para minimizar os impactos sobre o meio ambiente (DIAS, 2011), estão entre os mais conhecidos.

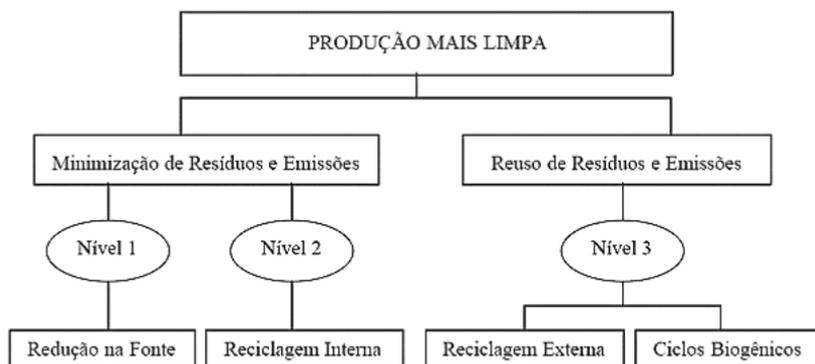
A PML, introduzida pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), pode ser resumida na adoção de três grandes procedimentos destacados no Quadro 4.2. Nele observamos que a PML é uma estratégia que busca prevenir a geração da contaminação na fonte e não só no fim do processo. Neste escopo, a capacitação de todos os envolvidos é um elemento-chave, bem como a difusão de informação. Adicionalmente, na Figura 4.3 observamos um exemplo simples desta hierarquia estabelecida a partir dos níveis descritos sumariamente.

Quadro 4.2 | Procedimentos gerais adotados de acordo com a PML quanto aos processos de produção, produtos e serviços

Processos de produção	Produtos	Serviços
Conservando as matérias-primas e a energia, eliminando aquelas que são tóxicas e reduzindo a quantidade e a toxicidade de todas as emissões e resíduos.	Reduzindo os impactos negativos ao longo do ciclo de vida do produto, desde a extração das matérias-primas até sua disposição final, a partir de um <i>design</i> adequado aos produtos.	Incorporando as preocupações ambientais no projeto e fornecimento dos serviços.

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 4.3 | Exemplo de esquema de adoção de Produção Mais Limpa, respeitando a hierarquia de ações do modelo



Fonte: adaptada de Barbieri (2007, p. 137).

A sequência de prioridades apresentada na Unidade 3 desta disciplina também é competente na PML (prevenção, redução, reuso e reciclagem, tratamento com recuperação de materiais e energia, tratamento e disposição final), demonstrando, assim, que as iniciativas para minimizar os impactos no meio ambiente são coerentes entre si e buscam a mesma linguagem.

Já a ecoeficiência, introduzida pela World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), em 1992, baseia-se na compreensão de que a redução de materiais e energia por unidade de produto ou serviço aumenta a competitividade da empresa e, concomitantemente, reduz as pressões sobre o meio ambiente, na origem do recurso ou na deposição dos resíduos (BARBIERI, 2007). Assim como a PML, a ecoeficiência é um modelo de gestão ambiental que, inclusive, possui muitas semelhanças com o primeiro. Entre as áreas destacadas por Dias (2011) que são oportunidades para melhorar a ecoeficiência, temos:

- A reorientação dos processos: os processos industriais podem ser reorientados para reduzir o consumo de recursos, diminuir contaminação, aumentar o uso de materiais reciclados etc., assegurando a redução de custo.
- A revalorização dos subprodutos: por meio da cooperação com outras empresas, pode-se incentivar a revalorização de diferentes produtos.
- O redesenho dos produtos: o *design* dos produtos segundo critérios ecológicos e a compra ambientalmente correta têm muita importância porque definem a funcionalidade do produto.
- A recolocação dos mercados: as empresas inovadoras vão além do exposto até o momento e buscam novas maneiras de satisfazer as necessidades dos clientes e se recolocar em novos mercados.

Esses e outros modelos de gestão ambiental são importantes, pois estão demonstrando que é possível as empresas alcançarem os objetivos em suas áreas de atuação na economia, sem precisar degradar o meio ambiente, e, ainda, acrescentar sua contribuição social por meio dessas vertentes, desde que haja comprometimento dos diferentes agentes envolvidos no processo (poder público, empresa, consumidores etc.) (BARSANO, 2014).

A partir dessa visão global, o setor privado sentiu a necessidade de aderir oficialmente em sua política empresarial a responsabilidade ambiental. Essa adesão torna-se concreta quando as empresas passam a realizar um conjunto de atividades, que podem ser individuais ou coletivas, com o objetivo de alcançar a sustentabilidade em seu serviço ou produto. Fatores externos podem induzir respostas imediatas das empresas, como o poder público, a sociedade, o mercado e os fornecedores. Observe o Quadro 4.3 que mostra as diferentes influências destes fatores externos nas atividades empresariais.

Quadro 4.3 | Exemplos de influência externa para a adoção de medidas ecologicamente corretas pelas empresas

Fator externo	Tipo de influência nas atividades empresariais
O Estado	Exerce o papel de regulador formal das empresas por meio de legislação ambiental e medidas adicionais realizadas por estas em todos os níveis.
A comunidade	Exerce o papel de regulador informal das empresas, pois é afetada drástica e rapidamente em casos de contaminação e dano ambiental.
O mercado	Envolve diretamente a visão do mercado em relação à empresa como uma benfeitora ou não do meio ambiente, possibilitando abertura de novos mercados ou não.
O fornecedor	Envolve a totalidade de uma cadeia produtiva ambientalmente correta. Exigindo-se de todos os fornecedores mudança de ordem prática para atingir esse objetivo central.

Fonte: adaptado de Dias (2011, p. 58-60).

Entretanto, por que ainda é tão difícil ver esses e outros modelos de gestão ambiental sendo adotados pelos diferentes seguimentos empresariais de nosso país? Você observou os diversos pontos positivos desta gestão, não é mesmo?

Por incrível que pareça, existem vários fatores que afetam a adoção do conceito de tecnologia mais limpa (OECD, 1995). vejamos três exemplos: (1) estruturais, que podem ser a necessidade de modificar a equipe já instalada; (2) atraso dos programas educativos que, por exemplo, não preveem mudanças tecnológicas; (3) falta de comunicação entre os diversos grupos existentes no interior das empresas. Dessa forma, não podemos permanecer inertes, pois também são vários os incentivos para a adoção do conceito de tecnologia mais limpa, tais como: (a) os investimentos e os benefícios econômicos; (b) as vantagens que podem ser obtidas no mercado; (c) a diminuição de riscos e danos ambientais; etc.

Adicionalmente a todos esses fatores expostos, é pertinente que o poder público e a população em geral também assumam a sua cota de

responsabilidade frente à mudança de visão em relação ao conceito de tecnologia mais limpa. Com todo esse esforço conjunto, mudanças serão percebidas mais rapidamente e serão um incentivo para novas ações em busca da sustentabilidade em todos os setores da vida humana.

Sem medo de errar

Está pronto para resolver a primeira situação disponibilizada nesta unidade? Vamos lembrar rapidamente o contexto utilizado: você é integrante de uma equipe multidisciplinar que foi contratada para compor um levantamento de melhorias e adequações visando à futura certificação ambiental de um centro educacional. Como primeiro passo, é decidido construir um esquema baseado no conceito de Produção Mais Limpa para dois setores do centro educacional: água/ energia e resíduos.

Antes de dar continuidade à construção esquemática, vamos fundamentar nossa proposta respondendo às questões apresentadas.

O que é gestão ambiental? É um conjunto de diretrizes e atividades administrativas e operacionais (planejamento, direção, controle, alocação de recursos etc.) com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, evitando, eliminando ou reduzindo os danos ou problemas causados pelas ações humanas na natureza. Existe atualmente uma série de propostas ou modelos de gestão ambiental que buscam se atualizar de acordo com a evolução das medidas de controle de poluição e gestão empresarial. A visão da gestão parte da relação dos problemas ambientais assumidos pela empresa (controle, prevenção ou estratégico) e em muitos casos é o ponto inicial para a incorporação efetiva do Sistema de Gestão Ambiental na corporação.

A segunda pergunta quer saber quais fatores interferem positivamente na adoção da Produção Mais Limpa e gestão ambiental em uma empresa. Entre esses fatores foram citados três exemplos:

(1) os investimentos e os benefícios econômicos; (2) as vantagens que podem ser obtidas no mercado; e (3) a diminuição de riscos e danos ambientais. Assim, não podemos nos limitar somente a esses benefícios da incorporação da gestão ambiental, pois diversos outros exemplos podem ser fornecidos de acordo as atividades específicas da empresa que optou pela mudança.

Para finalizar, questiona-se: o que é Produção Mais Limpa? É um modelo de estratégia ambiental preventiva aplicada a processos, produtos e serviços para minimizar os impactos sobre o meio ambiente, introduzido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), em

1989. Nele são adotadas uma série de procedimentos quanto aos processos de produção, produtos e serviços que irão remodelar a forma de abordagem da empresa em relação aos problemas ambientais.

Muito bem! Agora que você compreende o escopo da adoção da Produção Mais Limpa e conhece o que é a gestão ambiental, como considera que um centro educacional pode se adequar para incorporar tais práticas? Como vimos, a Produção Mais Limpa possui uma hierarquia de ações que devem direcionar as mudanças nas organizações para sua efetiva implementação. Dessa forma, optando pela prevenção, redução, reuso e reciclagem, tratamento com recuperação de materiais e energia e tratamento e disposição final a organização estará incorporando a base da PML em sua unidade.

Para finalizar a questão, construa um esquema de adoção de Produção Mais Limpa a partir do exposto na Figura 4.3 e apresente ao menos duas ações relacionadas à água/energia para cada nível da PML deste centro educacional.

Veja exemplo:

Produção Mais Limpa -> Minimização de resíduos e emissões -> Nível I
-> Adoção de medidas para economia de água em banheiros e bebedouros.

Use as respostas das questões para fundamentar sua defesa na adoção imediata das medidas do esquema de PML para o centro educacional.

Avançando na prática

Proativo ou reativo

Descrição da situação-problema

No município X ocorreu um vazamento de produtos químicos de uma indústria instalada no local. Após a liberação de informações de laudos periciais, a população ficou alarmada com a possibilidade de contaminação de rios da região e solicitou ao poder público uma audiência para maiores esclarecimentos. Você, um engenheiro da área ambiental que participou dos laudos, foi convocado para esta reunião para esclarecer algumas dúvidas da população, se necessário.

Já na reunião, um morador questiona a equipe de gestão pública sobre a forma de gestão ambiental da indústria. O representante público presente afirmou que as indústrias instaladas no município possuem uma postura proativa em relação à forma de tratar a temática de poluição. Ainda afirmou que essas indústrias utilizam o proposto pelo método conhecido como *end-of-pipe*. Como o morador não conhece

o termo técnico, é solicitado que você explique-o e conclua se a postura da fábrica é ou não proativa. O que é tratamento *end-of-pipe*? Trata-se de uma postura proativa?

Resolução da situação-problema

Consideramos que, após o estudo desta seção, você está apto a fazer essa explicação, entretanto, gostaríamos de lembrar que, como se trata de um público não técnico, é pertinente simplificar ao máximo os termos e ser direto.

O tratamento *end-of pipe*, ou também conhecido como “controle de poluição”, considera basicamente o tratamento da poluição, focando na tentativa de neutralizar os efeitos ambientais negativos gerados por determinadas atividades produtivas. Neste sentido, esse controle usualmente é realizado por meio de ações localizadas e pouco articuladas entre si.

Podemos concluir, então, que essa postura ambiental apresenta uma atitude reativa em relação ao tratamento da poluição e não pode ser considerada uma opção proativa da questão. Para ser considerada uma opção proativa, as fábricas da região deveriam optar pela prevenção da poluição ou pelo denominado tratamento estratégico.

Faça valer a pena

1. A rotulagem ambiental consiste na certificação de produtos adequados ao uso que, em relação a produtos comparáveis disponíveis no mercado, apresentam menor impacto no meio ambiente. Em relação a esse instrumento da gestão ambiental, analise as seguintes afirmações:

- I. A rotulagem ambiental do tipo I é aquela conferida a partir de uma autodeclaração.
 - II. Todas as rotulagens ambientais dependem de certificações externas.
 - III. Apenas a rotulagem tipo III leva em conta o ciclo de vida produto.
- Analise as frases e assinale a alternativa que apresenta apenas as opções corretas:

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) III, apenas.
- d) I e II, apenas.
- e) II e III, apenas.

2. Considerando o processo de certificação ambiental de organizações, regulamentado pela NBR ISO 4001:2004, leia o que se afirma nas sentenças:

- I. Apenas empresas que exerçam atividades consideradas potencialmente poluidoras ao meio ambiente podem requerer a certificação.

II. O SGA com base na NBR ISO 14001:2004 utiliza a metodologia PDCA (*Plan, Do, Check e Act*).

III. Não é necessário um processo de auditoria para verificar se a organização continua a atender aos requisitos da norma.

Analise as frases e assinale a alternativa que apresenta apenas as opções corretas:

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) III, apenas.
- d) I e II, apenas.
- e) I e III, apenas.

3. A gestão ambiental envolve um conjunto de medidas e procedimentos que visa reduzir e controlar os impactos introduzidos por um processo, produto ou serviço sobre o meio ambiente. Atualmente, é uma medida obrigatória para empresas que querem expandir mercado.

Nesse contexto, um programa de gestão ambiental engloba:

- a) Uma política ambiental clara e fundamentada em todas as áreas da empresa.
- b) Uma proposta limitada ao produto e que não contempla todos os segmentos empresariais.
- c) Uma estratégia ambiental preventiva aplicada apenas a processos de produção.
- d) Uma visão do mercado em relação à empresa como uma benfeitora ou não do meio ambiente.
- e) Uma necessidade de modificar a equipe já instalada.

Gestão de riscos e prevenção de incêndios e desastres

Diálogo aberto

Após uma ampla reflexão sobre a gestão ambiental e os conceitos correlacionados que demonstraram a importância deste tema para o setor empresarial no século XXI, esperamos que esteja preparado para ampliar sua visão a respeito de uma temática muito pertinente, tanto em nível individual como coletivo: a segurança. Frequentemente, somos informados pela mídia sobre casos de acidentes de trabalho, desastres, incêndios etc., que nos deixam abalados, não é mesmo? Você sabia que existem propostas metodológicas para análise de risco? E, dessa forma, se existe uma maneira de analisá-los, também é possível gerir esses riscos e/ou desastres?

Este é justamente o tema da nossa seção: o gerenciamento de risco visando à prevenção de sua ocorrência. Através de seu desenvolvimento, você deverá compreender conceitos e terminologias relacionadas ao tema, bem como assimilar que o risco é um fator calculável e que pode ser gerenciado em favor do bem-estar individual e coletivo.

Para tanto, vamos relembrar o contexto de aprendizado em que você foi inserido no início desta unidade. Você faz parte de uma equipe multidisciplinar que foi contratada pelo diretor de um centro educacional para buscar soluções a fim de melhorar a imagem da empresa após um desastroso desempenho de gestão ambiental verificado em um evento internacional. Assim, sua equipe precisa entregar um levantamento de melhorias e adequações para certificação ambiental do centro.

Vocês já finalizaram a primeira etapa por meio da elaboração de uma sugestão de incorporação de Produção Mais Limpa no local, escolhendo um esquema generalista para demonstrar as ideias preliminares. Neste momento, decidem focar na análise de risco do centro educacional para posteriormente elaborar um plano de gerenciamento de risco a médio prazo para parte das dependências da instituição: salas de aula e refeitório.

Neste sentido, reflita sobre os seguintes pontos que guiam o assunto desta seção e a elaboração da segunda etapa do desafio, que foi proposto no “Convite ao Estudo”: qual a diferença entre perigo e risco? Existe uma metodologia de análise de riscos? Ela é confiável? Como podemos realizar o gerenciamento de riscos?

Com a finalidade de ajudá-lo, veremos nesta seção conceitos de riscos e perigos, avaliação, gerenciamento e mitigação de riscos e desastres. Vamos começar!

Não pode faltar

Na seção anterior foi apresentado como a gestão ambiental no ramo empresarial é uma necessidade, pois, além de conferir significativas melhorias ambientais que colaborarão para um mundo mais sustentável, sua incorporação possibilita um diferencial de mercado em relação aos concorrentes. A gestão ambiental é uma opção real e a NBR ISO 14001 tem sido o instrumento mais utilizado para desenvolver essa gestão em empresas industriais.

Além da adequada gestão ambiental no ambiente empresarial, temos outras considerações que são de extrema importância tanto para a comunidade interna (funcionário) quanto para a sociedade em geral. Você já se perguntou a quantos riscos estamos expostos diariamente para desenvolver nossas atividades produtivas? É possível analisar e gerir estes riscos visando a nossa segurança individual e coletiva?

Sim, com certeza toda essa problemática já foi estudada por especialistas e propostas de análise e gerenciamento de risco são importantes na atualidade. Antes de continuarmos essa explanação, é necessário ressaltar alguns conceitos importantes (BARSANO, 2014):

- Perigo: fonte, situação ou evento com potencial de causar dano à integridade física do trabalhador, equipamento ou instalações dentro do ambiente de trabalho.
- Risco: probabilidade de ocorrência de determinada condição potencialmente perigosa à integridade física do trabalhador, equipamento ou instalações dentro do ambiente de trabalho.
- Análise de risco: avaliação integrada de riscos inerentes de alguma atividade, produto, sistema etc.
- Gestão de riscos: modelo que orienta a tomada de decisão para que um determinado risco ou perigo não ocorra (eliminação ou mitigação).

Percebemos, então, que o perigo é a fonte geradora do risco. Ambos os conceitos – perigo e risco – estão incorporados a tantas áreas (indústria de seguros, engenharia etc.) que não causa surpresa o fato de eles terem diferentes definições (DAMODARAN, 2009). Para fins metodológicos, nesta disciplina consideraremos os conceitos generalistas apresentados.



Exemplificando

Para compreender com efetividade a diferença entre perigo e risco, observe o seguinte exemplo:

Ação: lavar o piso do local de trabalho.

Perigo: piso escorregadio.

Risco: queda, ferimento etc.

Os agentes de risco são divididos em cinco grupos diversos: químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e riscos de acidentes de trabalho, e podem causar danos em função de sua natureza, concentração, intensidade, suscetibilidade ou tempo de exposição. Podemos quantificar o risco com o auxílio de métodos estatísticos ou modelos, verificando sua probabilidade de ocorrência e gravidade das consequências. Com essa quantificação em mãos, avaliamos os riscos encontrados a partir de critérios previamente estabelecidos e buscamos realizar uma gestão adequada destes a partir de um modelo que orienta as tomadas de decisão para que um determinado risco não ocorra, seja eliminado ou mitigado.



Refleta

Uma vez que produzimos inúmeros riscos a nós mesmos, nossa sociedade é conhecida como “sociedade do risco”. Visando a nossa qualidade de vida, não passa a ser urgente a incorporação destes métodos para a construção de sociedades sustentáveis e resilientes?

De acordo com a literatura, a análise e gerenciamento de risco tem como objetivo viabilizar a implantação de um processo que possibilite a identificação, a análise, o tratamento e a gestão dos riscos e oportunidades inerentes às atividades de uma corporação. É um processo que exige uma sequência de ações com base no modelo escolhido como base.

O primeiro passo para lidar com o risco é elaborar o Plano de Gerenciamento de Risco (PGR) ou Programa de Gerenciamento de Risco, que possui o objetivo principal de executar, monitorar e controlar o gerenciamento de risco na organização. Ele descreve a abordagem que será usada para identificar, analisar, priorizar, monitorar e diminuir os riscos. É de responsabilidade do empreendedor a implantação, atualização e cumprimento do plano e deve ser atualizado quando houver alguma mudança nos riscos ou nas estratégias empregadas.

De acordo com Valle e Lage (2003), esses planos na área ambiental apresentam várias etapas distintas, desde identificação, avaliação (qualitativa e quantitativa), treinamento de equipe, manutenção de equipamentos, até levantamento de dados de segurança de produtos, investigação de acidentes, seguros ambientais e auditorias internas.



Assimile

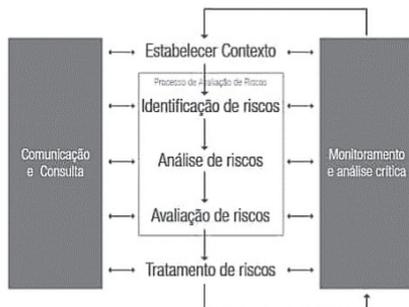
A análise e gerenciamento de riscos é uma maneira eficaz de evitar ou eliminar a possibilidade de eventos danosos que podem prejudicar sua empresa ou instituição, desde lesão de funcionários até a integridade da construção.

Entre as metodologias ou ferramentas de análise de risco que podem ser empregadas no PGR, conhecemos diversas, as quais podemos citar: a *Failure Mode Effect Analysis* – FMEA (Análise dos modos de falhas e seus efeitos), *Hazard and Operability Studies* – HAZOP (Análise de operabilidade de perigos) e a NBR ISO 31000: 2009b. As duas primeiras ferramentas descritas utilizam basicamente o seguinte processo:

- Identificação dos perigos: determinação dos condicionantes que podem colocar em risco funcionários, processos, estrutura etc.
- Quantificação dos riscos: estima-se de forma quantitativa os riscos, sua magnitude e consequências.
- Determinação do risco aceitável: pertinente para riscos com mínima probabilidade de ocorrência.
- Definição da estratégia de gestão do risco: escolha do método constante de gestão para uma convivência com os riscos existentes, ou seja, que não puderam ser eliminados.

Já a metodologia proposta pela NBR ISO 31000:2009b apresenta algumas peculiaridades, principalmente a etapa preliminar à análise de risco, denominada contexto. Neste estabelecimento, a norma pede a classificação se os riscos são de contexto interno ou externo e critérios que a própria empresa estabelece. São exemplos de contexto externo o social, o tecnológico, o cultural etc., e, de interno, a estrutura organizacional, processos, recursos etc. A Figura 4.4 apresenta um esquema resumido proposto nesta normativa.

Figura 4.4 | Exemplo de esquema de gestão e análise de risco



Fonte: adaptada de ABNT (2009b, p. 6).

Através do esquema, percebemos que o processo de gerenciamento de riscos é contínuo e, entre suas etapas fundamentais, encontram-se a comunicação e a consulta de riscos. As partes interessadas (*stakeholders*), ou seja, pessoa ou organização que pode afetar, ser afetada por, ou se achar afetada por uma decisão ou atividade, tem papel central neste intercâmbio de informações. A falha na comunicação de uma parte interessada já pode ser caracterizada como um risco e tal ato imprudente pode ter consequências negativas neste relacionamento empresarial específico. São exemplos de partes interessadas: órgãos do governo, autoridades reguladoras, clientes, fornecedores, funcionários terceirizados etc.

Em um cenário de risco, é provável que as partes interessadas formem suas opiniões com base em suas percepções em diversas questões, como: diferenças em valores, necessidades, suposições, conceitos e preocupações. Dessa forma, sempre a fim de obter um bom relacionamento empresarial, é importante que as percepções das partes interessadas sejam identificadas, registradas e levadas em consideração no processo de tomada de decisões em relação ao gerenciamento de riscos. Para alcançarmos uma boa comunicação de risco, é necessário seguirmos alguns critérios básicos, como clareza, objetividade, regularidade e oportunidade durante o compartilhamento de informações (QSP, 2009).

Paralelo ao tema riscos, devemos discutir a temática de incêndios e desastres no Brasil. Você já se perguntou quais ações preventivas são adequadas frente a alguma destas duas situações? Grandes incêndios com centenas de mortes foram manchete recentemente em nosso país e o que aprendemos com essa triste realidade?

A Segurança Contra Incêndio (SIC) é uma área científica do conhecimento que merece investimentos pesados para diminuir as perdas (desde humanas a materiais) devido a incêndios. Internacionalmente, essa questão vem ganhando força em diversos países desenvolvidos, entretanto, ainda é um grande desafio no cenário nacional. Sumariamente, é uma tendência mundial exigir que todos os materiais, componentes, sistemas construtivos, equipamentos e utensílios usados nas edificações sejam analisados e testados do ponto de vista da SIC.

O Brasil, um país em crescimento, que está ampliando suas atividades em áreas de potencial risco de incêndio, como a petrolífera, biodiesel ou mesmo construindo grandes obras públicas, evidencia em cada momento a necessidade de incorporar o SIC em suas metas e educar a população para as mudanças necessárias para um bem coletivo.



Exemplificando

Um incêndio de grandes proporções no Brasil ocorreu no Gran Circo Norte-Americano, em Niterói/RJ, no dia 17 de dezembro de 1961. No fim do espetáculo, um incêndio tomou conta da lona. Em menos de cinco minutos, ela caiu sobre os dois mil e quinhentos espectadores. Entre as principais causas da tragédia, podemos citar a ausência dos requisitos de escape para os espectadores, a inexistência de pessoas treinadas para conter o pânico e orientar o escape etc. Essa tragédia resultou na morte de 250 pessoas e 400 feridos. Mais de 40 anos depois desta tragédia, o município de Santa Maria/RS presenciou a segunda maior tragédia do Brasil em número de vítimas em um incêndio. O incêndio da Boate Kiss, iniciado por um sinalizador disparado no palco em direção ao teto, resultou na morte de 242 pessoas e feriu outras 680.

O fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz e um incêndio é um fogo fora de controle (ABNT, 1997). A prevenção de incêndios é sempre a melhor opção, entretanto, nem sempre escolhas relacionadas a essa questão estão no poder da população, por exemplo, o uso de materiais adequados nas construções.

O termo “prevenção de incêndio” é relacionado tanto à educação pública como às medidas de proteção contra incêndio em um edifício. A implantação da prevenção de incêndio se faz por meio de atividades que visam evitar o surgimento do fogo fora de controle, possibilitar sua extinção e reduzir seus efeitos antes da chegada do corpo de bombeiros.



Assimile

Por meio da educação, a população é preparada e passa a conhecer as medidas de segurança a fim de prevenir o surgimento de incêndios nos diversos locais. Adicionalmente, outras informações são fundamentais na prevenção, como os procedimentos para a manipulação de produtos perigosos e, também, os perigos das práticas que geram riscos de incêndio.

De acordo com a literatura, a prevenção de incêndios possui quatro objetivos: (1) a garantia da segurança à vida das pessoas que se encontrarem no interior de um edifício, quando da ocorrência de um incêndio; (2) a prevenção da conflagração e propagação do incêndio, envolvendo todo o edifício; (3) a proteção do conteúdo e a estrutura do edifício; (4) a minimização dos danos materiais de um incêndio. Estes objetivos são alcançados a partir de uma série de medidas descritas a seguir (SÃO PAULO, 2011):

- Controle da natureza e da quantidade de materiais combustíveis constituintes e contidos no edifício.
- Dimensionamento da compartimentação interna, do distanciamento entre edifícios e da resistência ao fogo dos elementos de compartimentação.
- Dimensionamento da proteção e de resistência ao fogo da estrutura do edifício.
- Dimensionamento de sistemas de detecção e alarme de incêndio e/ou de sistemas de chuveiros automáticos de extinção de incêndio e/ou equipamentos manuais para combate.
- Dimensionamento das rotas de escape e dos dispositivos para controle do movimento da fumaça.
- Controle das fontes de ignição e riscos de incêndio.
- Acesso para os equipamentos de combate a incêndio.
- Treinamento de pessoal habilitado a combater um princípio de incêndio e coordenar o abandono seguro da população de um edifício.
- Gerenciamento e manutenção dos sistemas de proteção contra incêndio instalado.
- Controle dos danos ao meio ambiente decorrentes de um incêndio.

Em 2017, ocorreu uma alteração legislativa que altera algumas das diretrizes relacionadas a incêndios e desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público. A Lei n. 13.425/2017 clara e estabelece medidas gerais para prevenção e combate de incêndios e desastres. Em relação às medidas de mitigação, podemos defini-las como todas aquelas tomadas com a finalidade de reduzir as probabilidades de ocorrência e redução dos efeitos de sua ocorrência.

A ocorrência de um desastre, independentemente das causas, aumenta com o fato de vivermos com tantas incertezas em nosso dia a dia. O termo “desastre” apresenta uma séria interrupção do funcionamento de uma comunidade, causando mortes e/ou importantes perdas materiais ou ambientais, as quais excedem a capacidade da comunidade afetada de lidar com a situação. Existem desastres naturais e aqueles ocasionados por ações humanas e, em ambos os casos, existem diretrizes para seguir antes, durante e após o ocorrido de acordo com Tominaga, Santoro e Amaral (2012).

- Ações antes do desastre:
- Preventivas: ações voltadas a evitar um evento danoso.

- Mitigadoras: ações que minimizem o impacto do evento danoso.
- De preparação: ações de resposta a uma situação de desastre.
- De alerta: corresponde ao aviso formal de perigo eminente.

Ações durante o desastre:

Resposta ao fato: são atividades que ocorrem no momento do desastre ou logo após. Envolvem ações de assistência aos feridos, resgate dos sobreviventes, evacuação da área etc.

Ações após o desastre:

- Reabilitação: ocorre logo após a situação de emergência, com o restabelecimento de serviços vitais para a comunidade.
- Recuperação: ações de reconstrução para reparar os danos causados pelo desastre e apoiar o restabelecimento da rotina da comunidade.

Tais ações são, em um primeiro momento, atribuição do poder público, principalmente, das instituições ligadas ao Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, entretanto, a população não pode se eximir de parte da responsabilidade das ações frente a um desastre. As iniciativas educativas são importantes justamente para esclarecer dúvidas e preparar a população para estes casos. Adicionalmente, o papel da ciência e tecnologia merece ser destacado, já que fornecem meios para a sociedade ampliar seus conhecimentos acerca dos incêndios e desastres e formas de prevenir, mitigar e se recuperar dos mesmos (UNESCO, 2005).

Sem medo de errar

Preparado para cumprir a segunda etapa do desafio lançado a você no início da unidade? Vamos lembrar o contexto fictício no qual foi inserido.

Você é um engenheiro que faz parte de uma equipe multidisciplinar que foi contratada para entregar um levantamento de melhorias e adequações para certificação ambiental de um centro educacional. Nesta etapa do levantamento, vocês estão focados na análise de risco do centro educacional e decidiram que, posteriormente, irão elaborar um plano de gerenciamento de risco a médio prazo para parte das dependências da instituição: salas de aula e refeitório.

Com esse objetivo em mente, e após uma busca na literatura da área, percebem que será necessário esclarecer algumas dúvidas comuns sobre a análise e gerenciamento de risco e preparam um texto orientado a partir

das seguintes perguntas: qual a diferença entre perigo e risco? Existe uma metodologia de análise de riscos, ela é confiável? Como podemos realizar o gerenciamento de riscos?

Conhecida como “sociedade de risco”, a atual geração, com certeza, precisa incorporar a análise e gestão de riscos em empresas e instituições. Para tanto, é necessário perceber que perigo é diferente de risco, embora os termos estejam relacionados.

O perigo é a fonte, situação ou evento com potencial de causar dano à integralidade física do trabalhador, equipamento e instalações dentro do ambiente de trabalho. Enquanto o risco é a probabilidade de ocorrência de determinada condição potencialmente perigosa à integridade física do trabalhador ou ao equipamento ou às instalações dentro do ambiente de trabalho. O perigo é a fonte do risco. Adicionalmente, é importante ressaltar que, como existem diversos contextos que essas duas palavras podem ser inseridas, ainda observamos diferenças em seu conceito, dependendo da área de foco.

Como vimos, a primeira etapa é elaborar um Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR), que irá sumariamente descrever como executar, monitorar e controlar o gerenciamento de risco na organização. Existem diversas metodologias ou ferramentas de análise de risco, entre as quais podemos citar: *Failure Mode Effect Analysis* – FMEA (Análise dos modos de falhas e seus efeitos), *Hazard and Operability Studies* – HAZOP (Análise de operabilidade de perigos) e a NBR ISO 31000:2009b. Todas são confiáveis, pois utilizam de metodologias claras e com critérios quantitativos para resultar na análise e gestão dos riscos encontrados.

Como indicado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, optamos por abordar a metodologia sugerida na NBR ISO 31000. Ela desenvolve um processo contínuo central que compreende as etapas de (1) estabelecimento do contexto, (2) identificação dos riscos, (3) análise dos riscos, (4) avaliação dos riscos e (5) tratamento dos riscos. Em intercâmbio direto com esse processo central temos ainda duas áreas denominadas comunicação e consulta de riscos e monitoramento e análise crítica de riscos. Essa proposta apresenta peculiaridades em relação a outras que existem, entretanto, é precisa e dinâmica suprimindo as necessidades para uma adequada análise e gestão de riscos desde uma indústria até uma instituição pública. Relembre o esquema geral desta proposta na Figura 4.4.

Agora, para concretizar essa etapa e defender a implantação de uma análise e gestão de riscos no centro educacional, elabore um contexto, identifique um risco, analise, avalie e proponha um tratamento. Não se esqueça de pensar e citar ao menos um exemplo de parte interessada relacionada ao risco usado como modelo.

PGR: uma etapa fundamental

Descrição da situação-problema

As constantes mudanças que afetam o cotidiano das organizações podem impactar de diferentes formas a estrutura de uma empresa. Assim, devemos ter especial preocupação no momento de tomadas de decisão a respeito de riscos que afetem as partes interessadas. Com tais princípios em mente, analise o seguinte caso.

No planejamento de um projeto de reforma de rede elétrica, foi identificado o risco de um vendaval muito intenso que poderia derrubar parte da estrutura das torres antes da conclusão das obras, uma vez que essas rajadas de vento são esperadas na região nesta época do ano. Foi elaborado um plano de tratamento deste risco com um responsável para medidas urgentes de contenção, que teve circulação interna entre os funcionários.

Determine a ação o perigo e o risco, de acordo com exemplo fornecido, embasado no caso descrito. Você está de acordo com todas as ações tomadas pela empresa ou apresenta alguma ressalva?

Resolução da situação-problema

A partir do exposto, podemos definir: ação, a reforma de uma rede elétrica; o perigo, vento forte; e o risco, queda de parte das estruturas das torres de energia durante a reforma.

Podemos considerar que, de maneira geral, a empresa realizou uma análise e gestão adequada do risco, pois elaborou um plano de contingência, entretanto, devemos avaliar se a medida foi adequadamente comunicada a todas as partes interessadas, pois, em uma obra de grande porte, como a descrita, outros componentes da estrutura podem ser fundamentais no processo de plano de contingência deste risco.

Faça valer a pena

1. O título de “sociedade do risco” pode estar prestes a mudar, pois a partir da _____ de risco, que objetiva avaliação _____ de riscos inerentes de alguma _____, produto, sistema etc., poderemos tomar ações de gerenciamento e diminuir as incertezas de nosso dia a dia.

Quais termos apresentados nas alternativas preenchem adequadamente as lacunas do texto?

a) análise, fragmentada e empresa.

- b) análise, integrada e atividade.
- c) perigo, parcial e empresa.
- d) identificação, integrada e atividade.
- e) gestão, integrada e atividade.

2. Segundo especialistas, todos os envolvidos nas atividades devem estar inseridos nessa cultura, o que inclui fornecedores e parceiros operacionais externos. Avaliar criteriosamente as empresas com as quais se relaciona, portanto, integra o gerenciamento de riscos de um negócio. Isso pode ser elaborado com o auxílio de métodos pré-formulados.

(Fonte: <https://oglobo.globo.com/economia/descentralizar-responsabilidades-padroneizar-comunicacao-sao-essenciais-na-gestao-de-risco-21502622#ixzz4oV-QWHU74>. Acesso em: 7 set. 2017).

Assinale a alternativa que contém a denominação da etapa da proposta de gestão de risco com base na ISO 31000, relacionada ao trecho citado:

- a) Identificação de risco.
- b) Análise de risco.
- c) Comunicação e consulta.
- d) Monitoramento e análise crítica.
- e) Definição de escopo.

3. Ao efetuar uma análise de risco em uma empresa, poderão ser encontradas variáveis, como perigos e riscos. É importante não confundir tais variáveis, uma vez que possuem conceitos distintos. O perigo é resumidamente descrito como a fonte do risco. Dessa forma, analise as seguintes afirmações:

- I. Risco é a probabilidade de ocorrência a determinada condição potencialmente perigosa à integridade física do trabalhador ou ao equipamento ou às instalações dentro do ambiente de trabalho.
- II. Materiais altamente inflamáveis são um exemplo de perigo e o fogo é um exemplo de risco.
- III. Risco é a fonte, situação ou evento com potencial de causar dano à integridade física do trabalhador, ao equipamento e às instalações dentro do ambiente de trabalho.

Assinale a alternativa com as afirmações corretas:

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) III, apenas.
- d) I e II, apenas.
- e) II e III, apenas.

Auditorias e certificações ambientais

Diálogo aberto

Estimado aluno, bem-vindo. Esperamos que você tenha compreendido que as ciências ambientais e a gestão ambiental são fundamentais para organizações empreendedoras na atualidade. Dentro dessa temática, a gestão ambiental e, adicionalmente, a avaliação e gerenciamento de riscos são tópicos muito importantes. A partir de agora abordaremos um assunto pouco conhecido. Você já escutou o termo auditoria? O ato de auditar não é recente em nossa história e pode ser realizado em diferentes áreas profissionais e; é exatamente esse o assunto de nossa seção.

Você está no papel de um consultor que, juntamente com uma equipe multidisciplinar, busca soluções para melhorar a imagem de um centro educacional após um desastroso desempenho ambiental verificado. Realizar um levantamento de melhorias e adequações para certificação ambiental é o seu objetivo final.

Após as duas primeiras etapas estarem concluídas, imagine agora que a equipe multidisciplinar se reúne e percebe que existe um grande potencial para adoção de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) no centro educacional, que já adotou a produção mais limpa e, em breve, adotará medidas de avaliação e gestão de riscos. Dessa forma, um colega aponta que a certificação ambiental é um processo rigoroso e que a empresa precisa estar preparada para ser auditada. Frente a essa realidade, vocês optam pelo planejamento de um SGA com base na NBR ISO 14001:2015 e solicitam uma auditoria interna. Como o foco do SGA são as áreas de água/energia e resíduos, opta-se pela auditoria nestas áreas. Os auditores, então, apresentaram os resultados por meio de um quadro (Quadro 4.4) no qual constam as não conformidades observadas.

Quadro 4.4 | Detalhamento das redações de não conformidades apontadas pelos auditores internos do centro educacional

<p>Programa de redução, reuso e reciclagem de resíduos em centro educacional.</p> <p>Redação: foi evidenciado que, no ano de 2011, os cartuchos de tinta de impressora foram destinados ao aterro industrial classe I, autorizado pelo órgão ambiental, contrariando o critério estabelecido de boa prática para o manejo do resíduo, segundo o qual a reciclagem deveria ser praticada.</p>
<p>Programa de uso consciente e reuso de tratamento de água em centro educacional.</p> <p>Redação: foi evidenciado que nem sempre a organização monitora o efluente mensalmente, como consta no SGA, pois não estavam disponíveis evidências do monitoramento dos meses de janeiro a junho de 2011.</p> <p>Redação: foi evidenciado que a substituição por torneiras automáticas e vasos com caixas acopladas de todos os banheiros, como consta no SGA, não foi concluída.</p>

Fonte: elaborado pela autora.

Leia com atenção as redações e reflita sobre essas perguntas: o que é uma auditoria interna e por quem ela é realizada? A partir dos apontamentos realizados pela auditoria, que melhorias você sugere para o centro educacional? Faça um esboço de um programa de auditoria com proposta de cronograma de ações. Lembre-se de que um levantamento de melhorias e adequações no processo para certificação ambiental é o seu objetivo final e, dessa forma, você deve finalizar esse trabalho após concluir essa última etapa.

Para ajudá-lo neste exercício, vamos estudar o que é uma auditoria, o papel dos auditores neste processo, bem como os tipos de auditoria usualmente conhecidos, além de apresentar o ciclo de um processo de certificação ambiental.

Bom trabalho!

Não pode faltar

Estudante, na última seção desta disciplina, você terá contato com um tema muito prático e objetivo, entretanto, é importante que perceba que os conteúdos que nos levaram a essa temática são complexos. Já ingressando no tema desta seção, você já conhece o termo auditoria?

Tal atividade remete justamente a práticas contábeis, mas, atualmente, a sua aplicação é muito mais ampla. Uma descrição generalista do termo “auditoria” feito por La Rovere (2000) diz que é uma avaliação independente, que pode ser restrita ou ampla (abrangendo aspectos operacionais, de decisão e de controle) relacionada a um determinado assunto, realizada por especialista, que faça uso de julgamento profissional e comunique o resultado aos interessados.



Assimile

A auditoria pode ser simplificada resumida em um exame ordenado das atividades desenvolvidas em determinada empresa ou setor.

A ação de auditar é necessária, pois muitas empresas estabelecem objetivos e metas que, embora adequados, não são realizados no dia a dia. Dessa forma, a auditoria possui o objetivo de averiguar se elas estão de acordo com as disposições planejadas e/ou estabelecidas previamente, se foram implementadas com eficácia e se estão adequadas.

O processo de audição é centralizado em três figuras bem definidas: o cliente, que solicita a auditoria; o auditor, que é o profissional que conduz a auditoria, e por isso deve ter plenos conhecimentos a respeito da área; e o auditado, responsável pela área que deve ser auditada.

Não podemos confundir um processo de auditoria com uma fiscalização. As auditorias são programadas previamente e possuem escopo e objetivos bem claros, enquanto uma fiscalização não. Bom seria se durante as audições o auditor apontasse as causas ou soluções para os problemas encontrados, entretanto, isso não faz parte de seu papel. Existem três tipos de auditorias:

- Auditorias internas: que cobrem o sistema de gestão de uma organização durante o ano em curso, realizadas por seus próprios funcionários.
- Auditorias externas tipo 1: realizadas por parceiros do auditado.
- Auditorias externas tipo 2: realizada por uma organização terceira, ou seja, que não possui relação com o auditado.

Dentro de cada especificidade, o procedimento da auditoria deve ser abrangente e, neste sentido, precisa considerar o escopo, a metodologia e frequência, as responsabilidades e os requisitos relativos à condução de auditorias e, por fim, a apresentação dos resultados ao auditado e cliente (BARSANO, 2014).

Como vimos, um dos personagens-chave deste procedimento é o auditor, que tem o objetivo principal de coletar informações de diversas formas (entrevistas, exame de documentos, observação etc.), compará-las com os critérios da auditoria e relatar o resultado ao cliente. Uma exigência geral é que o auditor seja um profissional especializado que, de acordo com as características da auditoria a ser realizada, poderá ser interno, externo ou corporativo, além de trabalhar em grupo ou individual.

Usualmente, a equipe de auditoria possui um auditor-líder e demais auditores auxiliares. Ao líder compete o papel de gerenciamento da equipe, condução eficiente das atividades e direcionamentos para a apresentação dos resultados da auditoria como um todo. Observe no Quadro 4.5 a descrição de atividades de um auditor líder e dos auditores auxiliares.

Quadro 4.5 | Atributos e habilidades pessoais esperadas para o auditor-líder e auditores auxiliares de acordo com o Inmetro

Tipos de auditores	Expectativa de comportamento
Auditor-líder	<ul style="list-style-type: none"> - Gerenciamento e liderança efetiva e eficiente do processo de auditoria. - Todas as expectativas de comportamento para o auditor auxiliar.
Auditor auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> - Competência para expressar claramente conceitos e ideias, verbalmente e por escrito. - Habilidades interpessoais que permitam o desempenho efetivo e eficiente da auditoria, como diplomacia, tato e habilidade para ouvir. - Manter a independência e objetividade suficientes para permitir a realização das responsabilidades do auditor. - Organização pessoal necessária para o desempenho efetivo e eficiente da auditoria. - Fazer julgamento adequado com base em evidências objetivas. - Reagir com sensibilidade às convenções e cultura do país ou região em que a auditoria for realizada. - Capacidade analítica e tenacidade; reagir de forma sensata em situações de tensão.

Fonte: adaptado de Inmetro (2002).

A partir de um programa de auditoria estabelecido – conjunto de auditorias planejado para um período de tempo específico e direcionado a um propósito específico –, cabe ao auditor coletar achados e evidências para avaliar se os critérios estabelecidos estão sendo ou não atendidos. Nesta frase, o termo “achado” é definido como prova obtida pelo auditor durante a auditoria para avaliar se os critérios estabelecidos estão sendo ou não atendidos, enquanto o termo “evidência” (física, documental, testemunhal e/ou analítica) refere-se a um conjunto de fatos não comprovados, mas que são mais consistentes que os achados para as conclusões do auditor.



Pesquise mais

Embora tenhamos considerado até aqui o termo “auditoria” como um processo geral, sugerimos a leitura introdutória do sexto capítulo do livro a seguir, para direcionarmos essa temática à abordagem ambiental. BARBIERI, J. C. Auditorias ambientais. In: . **Gestão ambiental empresarial**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007. Disponível em sua biblioteca virtual: bibliotecavirtual.com.

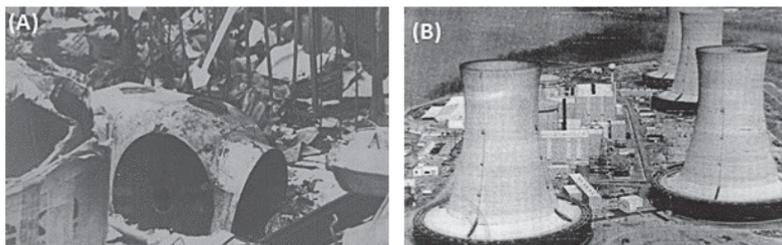
No sistema privado, até o fim da primeira metade do século XIX, problemas relacionados ao meio ambiente causados pelas empresas e por suas atividades econômicas (poluição, degradação ambiental etc.) tinham pouco impacto nas decisões empresariais. As empresas possuíam uma conduta reativa em relação à problemática ambiental, entretanto, esse cenário nacional não era mais compatível com o cenário internacional que exigia, a partir da década de 1970, a aplicação de tecnologias de tratamento para a emissão de poluentes e outras inovações. Neste contexto, ainda vivemos uma série de desastres ambientais que nos mostraram que não estávamos tão comprometidos como deveríamos com o meio ambiente, ressaltando as falhas gerenciais das empresas e indústrias, como os exemplos apresentados da Figura 4.5.



Exemplificando

São exemplos de falhas gerenciais: a falta de comprometimento de chefias, supervisores e gerentes, falhas no treinamento e na capacitação de pessoal e a falta de regularidade no fornecimento de recursos para a solução de problemas ambientais (PHILIPPI JR., 2014).

Figura 4.5 | Exemplos de falhas gerenciais que culminaram em graves desastres ambientais: (A) O acidente no Brasil com Césio 137; (B) O acidente nuclear nos EUA



Fonte: (A) <http://acervo.oglobo.globo.com/fotogalerias/o-acidente-com-cesio-137-9949203>; (B) <http://acervo.oglobo.globo.com/fatos-historicos/acidente-nuclear-atinge-os-eua-9949026>. Acesso em: 3 ago. 2017.

A partir desse cenário histórico, tecnologias limpas e segurança inerente passaram a ser difundidas, devido a pressões sociais, comerciais e ao histórico de acidentes já vivenciados pela humanidade. Os Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), conceito que aprendemos na primeira seção desta unidade, passou a ser articulado pelas organizações e foi um importante marco da temática ambiental no mundo.

Dessa forma, surgiu a auditoria ambiental, provavelmente em momento simultâneo nos Estados Unidos, Grã-Bretanha e Alemanha (SALES, 2001), um instrumento que auxiliava as empresas e indústrias a assumirem o papel da prevenção, ou seja, uma postura proativa em relação à problemática ambiental. Como muitas normas de gestão ambiental e códigos de conduta passaram a incluir as auditorias ambientais em sua estrutura (veja o exemplo da série NBR ISO 14001:2015), a procura por este instrumento aumentou consideravelmente.

Neste sentido, a auditoria ambiental, um instrumento da gestão, busca verificar se a empresa cumpre os requisitos ambientais estabelecidos em suas atividades, produtos e serviços (PHILIPPI JR., 2014). Se desejarmos uma definição mais técnica, podemos buscá-la na NBR ISO 19011:2012, que diz que trata-se de um “processo sistemático, documentado e independente para obter evidências de auditoria [...] e avaliá-la, objetivamente, para determinar a extensão na qual os critérios da auditoria [...] são atendidos” (ABNT, 2012).



Refleta

Frente ao contexto de relevância da questão ambiental na atualidade, como a auditoria ambiental pode colaborar com uma mudança neste cenário?

Existem algumas sugestões de classificação de auditorias ambientais encontradas na literatura. Iremos abordar sucintamente algumas sugeridas por Philippi Jr. (2014), entretanto, outros autores não concordam com o proposto, pois acreditam que trata-se de algo tão abrangente que não existe uma única classificação aceita.

A classificação denominada “de acordo com a parte auditora” é muito similar à apresentada anteriormente nesta seção. São elas denominadas como auditorias de primeira, segunda ou terceira parte e diferem entre si devido à entidade que realiza a auditoria. É importante destacar que, como tratamos de questões ambientais, a parte interessada na auditoria de segunda parte é maior que em outros casos, e dessa forma, ampliamos as potenciais organizações participativas, como vizinhos, financiadores, seguradoras, autoridades etc.

Outra proposta do mesmo autor segue os critérios de auditoria, ou seja, os critérios que foram considerados padrão de comparação e também são divididos em três tipos: (1) auditoria de conformidade legal ambiental, em que os critérios da auditoria são os requisitos da legislação vigente (níveis federal, estadual e municipal), incluindo-se as exigências técnicas de licenças e autorizações eventualmente existentes; (2) auditoria de desempenho ambiental, em que são verificados indicadores de desempenho a serem comparados com padrões, geralmente setoriais, ou com metas definidas; e (3) auditoria de sistemas de gestão ambiental: avalia o cumprimento das normas, critérios e procedimentos de gestão ambiental estabelecidos pela própria organização auditada.



Exemplificando

São exemplos de auditorias de desempenho ambiental aquelas relacionadas a inventários de gases do efeito estufa, auditoria de passivo ambiental etc.

Para finalizar, ainda existe a possibilidade de classificar as auditorias de acordo com seu objetivo, sendo uma proposta simples e útil. Um exemplo clássico que é apresentado por diversos autores é a auditoria ambiental com objetivo de certificação, que tem por alvo produzir uma declaração ou certificado atestando que os critérios de auditoria são cumpridos pela organização auditada. O principal exemplo são as auditorias previstas no sistema de certificação ISO 14001, cuja credibilidade está fundamentada em um sistema internacional de credenciamento de organismos certificadores e de auditores.

Independentemente de sua classificação, é necessário programar previamente a auditoria, estabelecendo claramente o escopo e o objetivo, como foi elucidado anteriormente. Para tanto, é preciso construir o programa de auditoria que

compreende um conjunto de práticas planejadas e direcionadas respectivamente para um período de tempo e um propósito específico. Várias opções para realizar esse programa são encontradas na literatura que, basicamente, deve descrever o planejamento, a forma de execução e as conclusões, além da apresentação dos relatórios e acompanhamento da(s) pretendida(s) auditoria(s) (BARBIERI, 2007; LINS, 2015). A elaboração deste material é parte de um adequado Sistema de Gestão Ambiental.

Devemos compreender que o processo de auditoria é contínuo e visa melhorias, como podemos observar na Figura 4.6. Dessa forma, necessita de um comprometimento tanto da parte operacional da empresa como da parte de gestão e diretoria, para que exista uma eficiência em todas as etapas. Essas fases podem envolver diferentes demandas, por exemplo, um treinamento dos funcionários para a implementação das ações corretivas definidas, contratação de profissionais externos para a identificação das causas da(s) não conformidade(s) observadas etc.

Figura 4.6 | Da auditoria às ações corretivas: o ciclo



Fonte: adaptada de iStock.

A auditoria ambiental possui limitações por se tratar de um retrato momentâneo da situação ambiental da organização auditada e, dentro deste contexto, o programa de auditoria já deve ser montado a fim de minimizar possíveis erros, como informações setoriais pouco representativas da organização. Assim, os benefícios da auditoria ambiental são maiores que as suas possíveis limitações e, dessa forma, o procedimento precisa ser incentivado.

Ademais, precisamos perceber que existe uma mudança de valores e de organização social na sociedade atual que busca produzir valor e bem-estar, reduzindo a utilização de recursos naturais, ou seja, prioriza a manutenção da vida atual e futura de todos os organismos. Neste sentido, a auditoria ambiental estimula mudanças de diretrizes, melhoria contínua, além do cumprimento de normas e regulamentos mais adequados às questões ambientais e, dessa forma, é um procedimento que está de acordo com as novas exigências da sociedade.

Infelizmente, o número de organizações brasileiras que busca esse instrumento é pequeno, mas importantes ações já foram realizadas, inclusive pelo poder público, que tomou iniciativa de introduzir auditorias ambientais às políticas públicas.

Agora que abordamos sucintamente a perspectiva da auditoria ambiental, vamos ao último tópico que será discutido neste livro didático: a certificação ambiental. Ela pode ser definida como a comprovação que determinada organização tem um sistema de gestão ambiental que segue a norma de referência definida. No Brasil, a norma que admite o sistema de certificação por terceira parte mais conhecida é a NBR ISO 14001:2004 que, atualmente, sofreu uma atualização e está em processo de transição para a NBR ISO 14001:2015.

O processo de certificação apresenta um esquema dinâmico que compreende desde o planejamento para a implementação do Sistema de Gestão Ambiental, até processos de auditoria interna e externa que são necessários para a total conformidade com a norma de referência utilizada pela organização.

O certificado ambiental é emitido por uma empresa terceira, devidamente credenciada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) ou organização internacional. O certificado ambiental é válido por três anos.

É importante destacar que é de interesse comum que a empresa obtenha a certificação ambiental e, dessa forma, a auditoria externa, ao realizar o procedimento em uma empresa pela primeira vez, conceda um prazo para corrigir eventuais pendências identificadas. Se os problemas forem corrigidos, a empresa é certificada. Um ciclo de certificação geralmente compreende:

- Contrato: o organismo certificador elabora o contrato com base em informações fornecidas pela organização candidata.
- Exame de documentos: envio antecipado de documentos, permitindo que a equipe de auditoria otimize o trabalho.
- Auditoria inicial: fase 1, objetiva uma análise preliminar do SGA antes de uma auditoria completa, na qual são verificados a política ambiental, o levantamento dos aspectos e impactos ambientais, elementos essenciais da conformidade legal, objetivos e metas e a realização de um ciclo PDCA completo, com pelo menos uma auditoria interna e uma análise pela direção; fase 2, objetiva avaliar a implantação e a eficácia do SGA de forma completa. Se estiver de acordo, é emitido o certificado ambiental.
- Auditoria de manutenção: realizada após a certificação (semestral ou anual), é parcial em relação ao sistema e objetiva acompanhar a

implementação e a eficácia do sistema.

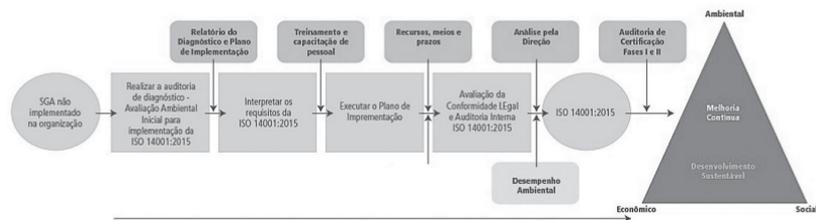
- Auditoria de recertificação: auditoria completa que deve ser realizada antes do vencimento do certificado, com o objetivo de revalidar o certificado por mais um ciclo.

É importante a sociedade conhecer o que a certificação NBR ISO 14001 significa para não ser enganada pelas organizações que fazem mau uso deste instrumento. No caso específico desta norma, ela atesta que existe um sistema de gestão ambiental funcionando dentro dos padrões exigidos, mas não assegura que a empresa tem um desempenho ambiental excelente, e, sim, um compromisso com a melhora contínua. Também não garante que a empresa está cumprindo integralmente a legislação, mas que há um compromisso de cumpri-la e que existem ações para correção dos erros verificados.

A revisão do ano de 2014 da norma NBR 14001:2004 demonstra ser mais profunda e conceitual (Figura 4.7), introduzindo novos conceitos e requisitos, alterando o ordenamento dos requisitos existentes e alinhando a estrutura da norma com outras normas de sistema de gestão, a fim de facilitar o processo de integração de sistemas de gestão pelas organizações que assim optarem. É um momento delicado de transição e reflexão para as empresas já certificadas por essa norma, além de ser um momento muito oportuno para novas empresas assumirem a implementação deste sistema de gestão ambiental.

A Figura 4.7 apresenta um esquema do processo de transição e, através dele, podemos perceber que grande parte da revisão anterior foi mantida, mas novos temas surgem, como o desenvolvimento sustentável. Especialistas garantem que essa transição não será problemática para as empresas.

Figura 4.7 | Sequência de etapas no processo de transição para a ISO 14001:2015 para organizações já certificadas em conformidade com a ISO 14001:2004



Fonte: <http://www.iso140012015.com.br/topicos.aspx>. Acesso em: 7 set. 2017.

A última ressalva a respeito da certificação ambiental é que não devemos considerá-la como o “fim do processo”, visto que ele visa uma melhoria contínua. É preciso ousar e inovar nesta área, visando nossos objetivos pautados no equilíbrio com o meio ambiente.

Preparado para a resolução da situação proposta no início da seção? Então mãos à obra.

Você se recorda que foi inserido no papel de um consultor que, juntamente com uma equipe multidisciplinar, busca soluções para melhorar a imagem de um centro educacional após um desastroso desempenho ambiental verificado? Realizar um levantamento de melhorias e adequações no processo para certificação ambiental é o seu objetivo final. Parte do serviço já está elaborada.

A primeira etapa foi realizada ao optar-se pela produção mais limpa e apontar melhorias com base neste método para dois setores do centro educacional: água/energia e resíduos. E a segunda ocorreu depois de ser realizada uma análise de risco na instituição e propor um cronograma em médio prazo.

Após as duas primeiras etapas estarem concluídas, a equipe multidisciplinar se reúne e opta pelo planejamento de um SGA, com base na NBR ISO 14001:2015, e solicita uma auditoria interna, que aponta observações em relação à água/energia e aos resíduos. Após essa auditoria realizada, as não conformidades podem ser observadas no Quadro 4.4.

Essa última etapa é focada em um processo denominado auditoria. De acordo com a literatura, a auditoria pode ser compreendida como um exame e/ou avaliação independente, relacionada a um determinado assunto, realizada por especialista no objeto de exame, que faça uso de julgamento profissional e comunique o resultado aos interessados (clientes). Ela pode ser restrita aos resultados de um dado domínio ou mais ampla, abrangendo aspectos operacionais, de decisão e de controle. Dessa forma, quando tratamos de auditoria ambiental, estamos direcionando esse exame às questões ambientais de uma organização.

Dentre as perguntas direcionadas a você, uma delas se refere à auditoria interna, que pode ser definida como aquela auditoria que cobre o sistema de gestão de uma organização durante o ano em curso por seus próprios funcionários, sendo que, para não criar conflitos de interesse, os funcionários de determinado setor não podem auditá-lo.

A segunda pergunta questiona a os apontamentos realizados pela auditoria (*Que melhorias você sugere para o centro educacional?*). A partir de uma análise das redações apontadas, podemos sugerir:

(1) a substituição dos cartuchos de tinta por aqueles que podem ser reutilizados, ou seja, suportam recarga ou o destino dos cartuchos para as cooperativas de reciclagem de material; (2) designar um responsável pelo

controle de laudos técnicos referentes à análise de efluentes e realizar um rígido controle de documentos para evitar sua perda; e (3) elaborar um cronograma para a substituição total das torneiras e vasos sanitários em um prazo curto para adequação ou retirar essa meta do sistema de gestão ambiental.

É importante você perceber que não é a melhor opção retirar metas do SGA, entretanto, como algumas metas são caras e envolvem mão de obra a longo prazo, elas podem ser retiradas ou subdivididas, como a substituição de 50% das torneiras e vasos em um prazo de 12 meses e o restante em 24 meses.

A última tarefa é elaborar um esboço de programa de auditoria ambiental que inclua um cronograma simples de ações, levando-se em consideração as redações apontadas na auditoria interna realizada. O programa de auditoria deve especificar as etapas principais e o cronograma precisa conter tópicos gerais, como a conscientização de toda a empresa e mais específicos, a definição das metas ambientais etc.

Após concluir seu cronograma de auditoria ambiental interna, você deve finalizar seu levantamento de melhorias e adequações no processo para certificação ambiental. Para isso, retome as duas primeiras etapas realizadas e organize as informações da seguinte forma:

- Introdução geral sobre o sistema de gestão ambiental.
- Exemplos de Produção Mais Limpa (PML) com foco em água/ energia e resíduos de um centro educacional.
- Possibilidade de análise e gerenciamento de risco no centro educacional.
- Esboço de programa de auditoria ambiental com objetivo de certificação fundamentado na NBR ISO 14001:2015.



Pesquise mais

Para ajudá-lo com a elaboração do esboço do programa de auditoria ambiental com cronograma para o centro educacional, sugerimos a leitura da terceira parte do livro a seguir.

LINS, L. S. **Introdução à gestão ambiental empresarial**: abordando economia, direito, contabilidade e auditoria. São Paulo: Atlas, 2015. Disponível em: biblioteca-virtual.com. Acesso em: 3 ago. 2017.

Achado ou evidência

Descrição da situação-problema

Em uma auditoria interna realizada em um centro educacional, o relatório final apontou que o local não realizava testes no tratamento de efluentes da pequena estação de tratamento de esgoto construída no local, como estava especificado no Sistema de Gestão Ambiental. Entretanto, a diretoria não concordou com a redação da não conformidade, pois alegou que era uma evidência fraca, já que os laudos foram perdidos.

O termo “evidência” foi empregado corretamente pela direção?

Justifique.

Resolução da situação-problema

Em uma auditoria ambiental podem existir achados que são definidos como prova obtida pelo auditor durante a auditoria para avaliar se os critérios estabelecidos estão sendo ou não atendidos. Enquanto o termo “evidência” (física, documental, testemunhal e/ ou analítica) refere-se a um conjunto de fatos não comprovados, mas que são mais consistentes que os achados para as conclusões do auditor.

No caso descrito, estamos lidando com um achado, pois a ausência dos laudos comprova que as análises não foram realizadas e, dessa forma, enquadra-se uma não conformidade. Concluimos, então, que o termo foi erroneamente empregado pela diretoria da instituição.

Faça valer a pena

1. Em relação à auditoria, analise as seguintes sentenças:

- I. A auditoria interna é importante para o controle interno das organizações.
- II. O principal objetivo do auditor interno é obter achados, pois as evidências não fundamentam os fatos e não podem embasar conclusões nos processos de auditoria.
- III. A auditoria interna só pode ser efetuada sob aspectos financeiros. Assinale a alternativa com as afirmações corretas:

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

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

2. Auditoria ambiental é um _____ utilizado pelas empresas para auxiliá-las no _____ do atendimento a políticas, práticas, procedimentos e/ou requisitos estipulados, com o objetivo de _____ a degradação ambiental (ABNT, 2004).
Quais termos apresentados preenchem adequadamente as lacunas do texto?

- a) complemento, processo e minimizar.
- b) instrumento, cumprimento e aumentar.
- c) produto, processo e minimizar.
- d) instrumento, controle e evitar.
- e) produto, controle e evitar.

3. Confirmar se o Sistema de Gestão Ambiental está em conformidade com todos os elementos da norma; determinar se o SGA é projetado para alcançar conformidade com a legislação e melhoria contínua do desempenho ambiental; e identificar se a organização está em conformidade com suas próprias políticas e procedimentos. Estes podem ser objetivos de que tipo de auditoria ambiental?

- a) Auditoria ambiental de conformidade legal.
- b) Auditoria interna.
- c) Auditoria inicial, fase 1.
- d) Auditoria de desempenho ambiental.
- e) Auditoria ambiental de certificação.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001: sistemas de gestão ambiental – requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 19011: Diretrizes para auditorias de sistemas de gestão da qualidade e/ ou ambiental. Rio de Janeiro, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14040: gestão ambiental – avaliação do ciclo de vida – princípios e estrutura. Rio de Janeiro: ABNT, 2009a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 31000: gestão de riscos – princípios e diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2009b.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14044: gestão ambiental – avaliação do ciclo de vida – requisitos e orientações. Rio de Janeiro: ABNT, 2009c.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001: sistemas de gestão ambiental – requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14025: rótulos e declarações ambientais – declarações ambientais tipo
- III. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14021: rótulos e declarações ambientais – reivindicações de autodeclarações ambientais – rotulagem ambiental tipo II. Rio de Janeiro: ABNT, 1999a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14024: rótulos e declarações ambientais – rotulagem ambiental tipo I – princípios e procedimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 1999b.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13.860: glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.
- ALVES, S. N. T.; FERREIRA, L. R. A minimização dos impactos ambientais relacionada ao bom funcionamento de um sistema de gestão ambiental comprovado pelo processo de auditoria ambiental. Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade, v.6, n.4, 2015. Disponível em: <https://www.uninter.com/cadernosuninter/index.php/meioAmbiente/article/view/480/393>. Acesso em: 3 ago. 2017.
- BARBIERI, J. C. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.
- BARSANO, P. R. Controle de riscos: prevenção de acidentes no ambiente ocupacional. São Paulo: Érica, 2014.
- BARSANO, P. R.; BARBOSA R. P. Gestão ambiental. São Paulo: Érica, 2014.
- BRASIL. Lei nº 13.425, de 30 de março de 2017. Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público. 2017.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13425.htm. Acesso em: 16 ago. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Agenda ambiental na administração pública. 4. ed. Brasília, MMA/SAIC/DCRS/Comissão Gestora da A3P, 2007.

DAMODARAN, A. Gestão estratégica do risco [recurso eletrônico]: uma referência para a tomada de riscos empresariais. Tradução: Felix Nonnenmacher. Dados eletrônicos. Porto Alegre: Bookman, 2009.

DIAS, R. Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2011.

ENGELMAN et al. Ações de gestão ambiental nas instituições de ensino superior: o que tem sido feito. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 3, n. 1, p. 22-33, 2009. Disponível em: <https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/115/56>. Acesso em: 23 jul. 2017.

ERBE, M. C. L. Gestão ambiental na indústria. In: JR., PHILIPPI, A.; SAMPAIO, C. C., FERNANDES, V. (Eds.). *Gestão empresarial e sustentabilidade*. São Paulo: Manole, 2016. Disponível em: biblioteca-virtual.com. Acesso em: 17 ago. 2017.

FERNANDES et al. Um estudo da produção mais limpa na gestão ambiental. *Revista Augustus*, v. 20, n. 39, p. 52-64, 2015. Disponível em: <http://apl.unisuam.edu.br/revistas/index.php/revistaaugustus/article/view/19811896.2015v20n39p52/556>. Acesso em: 23 jul. 2017.

INMETRO. NIT/DICOR 006 – Critério de credenciamento de Auditores pela CEGRE/INMETRO. 2002.

LA ROVERE, E. B. (Coord). Manual de auditoria ambiental. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.

LINS, L. S. Introdução à gestão ambiental empresarial: abordando economia, direito, contabilidade e auditoria. São Paulo: Atlas, 2015.

LUNKES, R. J. Controle de gestão: estratégico, tático, operacional, interno e de risco. São PAULO, M. A. R. O sistema ISO 14000 e a certificação ambiental. *RAE Ambiental*, v. 35,

n. 6, p. 55-66, São Paulo, 1995. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/viewFile/38312/37032>. Acesso em: 23 ago. 2017.

OECD. Technologies for cleaner production and products. Towards technological transformation for sustainable development, 1995.

PHILIPPI JR., A. Curso de gestão ambiental. 2. ed. atual. e ampl. Barueri: Manole, 2014. Coleção ambiental.

QSP. Centro da Qualidade, Segurança e Produtividade para o Brasil e América Latina. Gestão de riscos: comunicação e consulta sobre riscos (e engajamento de stakeholders). São Paulo: Risk Tecnologia Editora, 2009.

REIS, L. B. Desafios do desenvolvimento sustentável. In: . Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável. 2. ed. rev. e atual. Barueri: Manole, 2012. Disponível em: biblioteca-virtual.com. Acesso em: 17 ago. 2017.

SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, M. Para pensar o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Brasiliense, 1993.

SALES, R. Auditoria ambiental: aspectos jurídicos. São Paulo: LTr, 2001.

SEDREZ, C. S.; FERNANDES, F. C. Gestão de riscos nas universidades e centros universitários do estado de Santa Catarina. Rev. GUAL., edição especial, p. 70-93, Florianópolis, 2011.

Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/267780321_Gestao_de_riscos_nas_universidades_e centros_universitarios_do_estado_de_Santa_Catarina/fulltext/54b447a30cf26833efd016a1/267780321_Gestao_de_riscos_nas_universidades_e centros_universitarios_do_estado_de_Santa_Catarina.pdf?origin=publication_detail. Acesso em: 30 jul. 2017.

SEITO, et al (Coord.). A segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 496
Disponível em: http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/icb/wp-content/uploads/2017/02/aseguranca_contra_incendio_no_brasil.pdf. Acesso em: 30 jul. 2017.

SERPA, R. R. Gerenciamento de riscos ambientais. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 5, p. 101-107, 2002. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/made/article/view/22120/14484>. Acesso em: 30 jul. 2017.

SILVA, G. A.; KULAY, L. A. Avaliação do ciclo de vida. In: VILELA JUNIOR, A.; DEMAJOROVIC, J. (Orgs.). Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Senac, 2010.

SILVINO, M. S. Inclusão da tecnologia wireless para sistema de alarme e detecção de incêndio no mercado brasileiro. Revista de Engenharia e Tecnologia, v. 9, n. 1, 2017. Disponível em: <http://www.revistaret.com.br/ojs-2.2.3/index.php/ret/article/view/603>. Acesso em: 30 jul. 2017.

SÃO PAULO. Corpo de Bombeiros. Instrução Técnica nº 02/2011. São Paulo: Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Pública/Polícia Militar do Estado de São Paulo, 2011.

TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (Orgs.). Desastres naturais: conhecer para prevenir. Instituto Geológico, Governo do Estado de São Paulo, 2012. Disponível em:

<http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2017.

UNESCO. Década das Nações Unidas da educação para o desenvolvimento sustentável. Brasília, 2005. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139937por.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2017.

VALLE, C. E. Qualidade ambiental: ISO 14000. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: Senac, 2002.

VALLE, C. E.; LAGE, H. Meio ambiente: acidentes, lições, soluções. São Paulo: SENAC, 2003.

WILLERS C. D.; RODRIGUES L. B.; SILVA C. A. Avaliação do ciclo de vida no Brasil: uma investigação nas principais bases científicas nacionais. Produção 23:436-447. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/prod/2012nahead/aop_t6_0009_0533.pdf. Acesso em: 23 jul. 2017.

ISBN 978-85-522-1414-4



9 788552 214144 >