Segurança Industrial: Safety e Security

Brasília-DF.

Elaboração

Ronaldo Balestra Choze

Produção

Equipe Técnica de Avaliação, Revisão Linguística e Editoração

Sumário

APRESENTAÇÃO **4**

ORGANIZAÇÃO DO CADERNO DE ESTUDOS E PESQUISA **5**

INTRODUÇÃO **7**

UNIDADE I

SEGURANÇA INDUSTRIAL – MELHOR PREVENIR DO QUE REMEDIAR 9

CAPÍTULO 1

A TEORIA DA SEGURANÇA INDUSTRIAL 9

CAPÍTULO 2

A PRÁTICA DA SEGURANÇA 18

CAPÍTULO 3

OPERAÇÕES MAIS SENSÍVEIS 43

UNIDADE II

SEGURANÇA INDUSTRIAL – QUANDO A PREVENÇÃO FALHA 57

CAPÍTULO 1

CONSEQUÊNCIAS DE QUANDO A PREVENÇÃO FALHA 57

PARA (NÃO) FINALIZAR **80**

REFERÊNCIAS **81**

Apresentação

Caro aluno

A proposta editorial deste Caderno de Estudos e Pesquisa reúne elementos que se entendem necessários para o desenvolvimento do estudo com segurança e qualidade. Caracteriza-se pela atualidade, dinâmica e pertinência de seu conteúdo, bem como pela interatividade e modernidade de sua estrutura formal, adequadas à metodologia da Educação a Distância – EaD.

Pretende-se, com este material, levá-lo à reflexão e à compreensão da pluralidade dos conhecimentos a serem oferecidos, possibilitando-lhe ampliar conceitos específicos da área e atuar de forma competente e conscienciosa, como convém ao profissional que busca a formação continuada para vencer os desafios que a evolução científico-tecnológica impõe ao mundo contemporâneo.

Elaborou-se a presente publicação com a intenção de torná-la subsídio valioso, de modo a facilitar sua caminhada na trajetória a ser percorrida tanto na vida pessoal quanto na profissional. Utilize-a como instrumento para seu sucesso na carreira.

Conselho Editorial

Organização do Caderno de Estudos e Pesquisa

Para facilitar seu estudo, os conteúdos são organizados em unidades, subdivididas em capítulos, de forma didática, objetiva e coerente. Eles serão abordados por meio de textos básicos, com questões para reflexão, entre outros recursos editoriais que visam a tornar sua leitura mais agradável. Ao final, serão indicadas, também, fontes de consulta, para aprofundar os estudos com leituras e pesquisas complementares.

A seguir, uma breve descrição dos ícones utilizados na organização dos Cadernos de Estudos e Pesquisa.

Provocação

Textos que buscam instigar o aluno a refletir sobre determinado assunto antes mesmo de iniciar sua leitura ou após algum trecho pertinente para o autor conteudista.

Para refletir

Questões inseridas no decorrer do estudo a fim de que o aluno faça uma pausa e reflita sobre o conteúdo estudado ou temas que o ajudem em seu raciocínio. É importante que ele verifique seus conhecimentos, suas experiências e seus sentimentos. As reflexões são o ponto de partida para a construção de suas conclusões.

Sugestão de estudo complementar

Sugestões de leituras adicionais, filmes e sites para aprofundamento do estudo, discussões em fóruns ou encontros presenciais quando for o caso.

Praticando

Sugestão de atividades, no decorrer das leituras, com o objetivo didático de fortalecer o processo de aprendizagem do aluno.

Atenção

Chamadas para alertar detalhes/tópicos importantes que contribuam para a síntese/conclusão do assunto abordado.

Saiba mais

Informações complementares para elucidar a construção das sínteses/conclusões sobre o assunto abordado.

Sintetizando

Trecho que busca resumir informações relevantes do conteúdo, facilitando o entendimento pelo aluno sobre trechos mais complexos.

Para (não) finalizar

Texto integrador, ao final do módulo, que motiva o aluno a continuar a aprendizagem ou estimula ponderações complementares sobre o módulo estudado.

Introdução

> Não vá pelo caminho da floresta, Chapeuzinho – disse a mamãe.
>
> Essa passagem é conhecida mundialmente e, apenas por essa frase, qualquer um poderia continuar a história e explicar o enredo.
>
> Sabemos que a motivação da mãe de menina para ela não pegar o caminho da floresta era porque lá não era seguro, havia um lobo.
>
> Porém, Chapeuzinho Vermelho não achou que algo aconteceria com ela e, como o caminho era mais curto, tomou-o.

O final dessa história, todos nós sabemos.

Nesse estudo, falaremos a respeito do tema segurança, enfatizando a questão da segurança industrial em suas várias vertentes.

Ao final, você compreenderá a assimilação com a história de Chapeuzinho Vermelho.

Bom proveito!

Objetivos

- Falar a respeito da segurança industrial em suas várias esferas.
- Compreender a importância da prevenção dos acidentes.
- Ressaltar a importância do comportamento humano na prevenção dos acidentes.
- Falar sobre os sistemas de gestão de riscos.
- Mostrar dados estatísticos dos acidentes.
- Relacionar a Segurança Industrial com a parte de Safety e Security.

SEGURANÇA INDUSTRIAL – MELHOR PREVENIR DO QUE REMEDIAR

UNIDADE I

CAPÍTULO 1

A teoria da segurança industrial

Segurança

Provavelmente, o conceito do termo segurança torne-se de certa forma redundante para nós, vez que a palavra é autoexpressiva.

Segundo o dicionário Aurélio[1], segurança tem diversos significados:

» ato ou efeito de segurar;

» qualidade do que é ou está seguro;

» conjunto das ações e dos recursos utilizados para proteger algo ou alguém;

» o que serve para diminuir os riscos ou os perigos;

» aquilo que serve de base ou que dá estabilidade ou apoio;

» sentimento de força interior ou de crença em si mesmo;

» afoiteza, ousadia;

» força ou convicção nos movimentos ou nas ações;

» certeza demonstrada;

» caução;

» pessoa cuja atividade profissional consiste em proteger pessoas, instalações ou bens, ou em controlar o acesso de pessoas a determinado local;

» segurança social: sistema público de proteção dos cidadãos, segundo a legislação produzidas, os direitos, os deveres e as contribuições efetuadas, notadamente em caso de doença, desemprego, reforma etc.

1 Disponível em: <http://www.dicionariodoaurelio.com/Seguranca >.

Desta forma, segurança nada mais é do que a certeza de se estar...seguro!

A demanda por segurança acompanha todos os campos da vida humana já que a segurança é uma necessidade inerente ao homem (ser humano).

Você já ouviu falar a respeito da Teoria da Hierarquia de Necessidades de Maslow?

Abraham Maslow, renomado psicólogo americano, criou uma teoria na qual o ser humano precisa ter suas necessidades básicas satisfeitas e, de forma crescente, chegar a atender suas necessidades de níveis mais elevados.

Por esse motivo, sua teoria apresenta-se em forma de uma pirâmide dividida em cinco níveis, conforme descritos a seguir:

» **nível 1**: necessidades fisiológicas básicas tais como fome, sede, sono, sexo, excreção, abrigo;

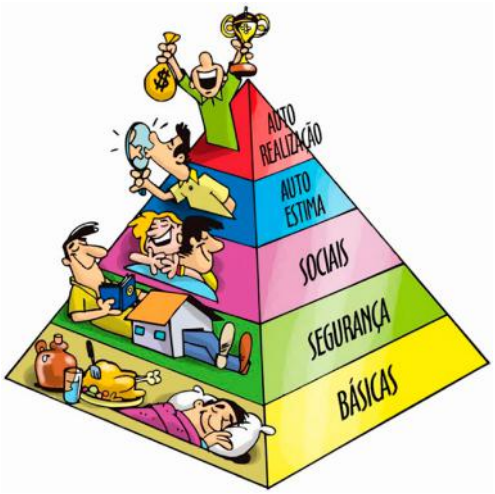
» **nível 2**: necessidades de segurança (não violação do lar, ter um emprego estável, ter um plano de saúde e um seguro de vida, por exemplo);

» **nível 3**: necessidades sociais ou de amor e afeto;

» **nível 4**: necessidades de estima (tanto autoestima quanto o reconhecimento alheio);

» **nível 5**: necessidades de autorrealização

Figura 1. Pirâmide de Maslow.



Fonte disponível em: <http://grazziccorreia.blogspot.com.br/2013/07/piramide-de-maslow-atualizada.html>.

Como podemos ver, segurança apresenta-se ainda na base da pirâmide, logo após as necessidades mais básicas do ser humano, antes mesmo das necessidades de afeto, de estima e de autorrealização, ou seja, segurança é um valor inestimável e inquestionável para o ser humano.

Vale, também, ressaltar o fato da segurança ser importante em diversos campos tais como no lar, no trabalho, na saúde, enfim, segurança nunca é demais.

Em casa colocamos trancas nas portas, alarmes nos veículos, coleira nos cachorros. Quando saímos de casa, cinto de segurança em todos os passageiros, olhos nas carteiras, nas bolsas e nos celulares.

Cada dia mais estamos de olhos abertos na questão da segurança ou da insegurança.

Nas empresas essa questão não é diferente.

As companhias devem sempre estar muito alertas à segurança tecnológica, questões relacionadas à segurança da informação, já que as inovações trazidas pela governança corporativa fizeram com que os processos saíssem das mãos dos antes chefes/patrões e fossem, de fato, delegados. Desta forma, as informações, também, tiveram que ser repassadas e sair de dentro dos "cofres".

A segurança física dos colaboradores também é uma questão bastante pertinente e orientada hoje dentro das empresas. Existem áreas destacadas para esse intuito e controles muito rígidos.

As indústrias são áreas particularmente muito afetadas pelo risco de acidentes e, por esse motivo, exige-se uma correta gestão de suas atividades já que qualquer sinistro em uma indústria pode causar sérios impactos não só para ela quanto para a sociedade ao seu redor.

Essa cautela ou cuidado com a gestão da sinistralidade, treinamento dos trabalhadores, utilização de equipamentos corretos, acompanhamento médico, dentre diversas outras práticas, sobre as quais falaremos ao longo desse estudo, é chamada de segurança industrial.

E para isso, é importante entender o que é Safety e o que é Security para que possa fazer ao longo desta apostila, a relação entre uma e outra e suas implicações na Segurança Industrial:

Safety: é o termo que indica segurança no sentido de integridade física, saúde, higiene, e riscos de acidentes.

Security: é o termo empregado no sentido de segurança patrimonial.

Alguns Conceitos[2]

» **Acidente de trabalho**: ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause

2 Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1227209981.pdf Pg. 55>.

a morte, perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade do trabalho.

› **Doença ocupacional**: produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade.

› **Doença do trabalho**: é adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente.

» **Acidente**: evento não programado nem planejado que resulta em lesão, doença ou morte, dano ou outro tipo de perda.

» **Incidente**: evento que tem o potencial de levar a um acidente ou que deu origem a um acidente.

» **Perigo**: fonte ou situação com potencial para provocar danos.

» **Risco**: combinação da probabilidade de ocorrência e da gravidade de um determinado evento perigoso.

» **Dano**: consequência de um perigo, em termos de lesão, doença, prejuízo à propriedade, meio ambiente ou um combinação destes.

» **Saúde**: equilibrado bem-estar físico, mental e social do ser humano.

Convém dizer, desde já, que o uso de práticas de segurança industrial não garantem, de forma alguma, que não haverá qualquer sinistro nas indústrias, vez que sua missão é a prevenção de acidentes. Não há como assegurar risco zero quando se envolve atividades humanas e segurança em geral.

Porém, sabe-se que a prática desses cuidados é primordial para a minimização dos riscos os quais são contabilizados por meio de estatísticas. Os dados estatísticos servem, inclusive, como direcionamento para novas ações e capacitações visando realinhamentos, quando necessário.

Aliás, falando em riscos, precisamos salientar que a gestão dos riscos corporativos e operacionais deixou de ser algo técnico, praticado apenas em empresas de grande porte as quais tinham excesso de pessoal e de recursos financeiros e passou a ser, cada vez mais, uma questão estratégica para as organizações.

Muitas companhias hoje possuem sistemas e departamentos estruturados de gerenciamento de risco com o intuito de obter dados atuais e à mão para tomadas de decisão. Existem, inclusive, sistemas automatizados de gerenciamento de risco para

input de dados para que se possa efetuar o controle e minimizar os riscos a níveis aceitáveis pela organização.

Por meio do gerenciamento de riscos inerentes aos processos do negócio há como identificar e avaliar quais são as atividades críticas para que essas possam ser acompanhadas de perto bem como garantir que tenham os procedimentos bem certificados de acordo com as normas de segurança e com a legislação vigente minimizando, desta forma, a ocorrência de incidentes.

A metodologia HAZOP, por exemplo, é uma dessas ferramentas utilizadas para gestão de riscos e tomada de decisão no que tange aos investimentos e ações de melhorias.

Aplicável em instalações mais complexas e com alto risco inerentes, tais como unidades de óleo e gás, petroquímicas e químicas (em operação ou ainda em fase de projeto) essa é uma ferramenta flexível bastante útil para a identificação dos perigos existentes em desvios quer seja no processo produtivo ou em suas características de operabilidade.

Uma das formas de representação e avaliação de riscos é por meio do modelo Bow-Tie, alinhado à norma ISO/IEC 31010. Esta análise prevê, através de um esquema simples, os caminhos de um risco desde suas causas até as consequências por ele causadas, bem como foca nas barreiras e controles possíveis de serem implementados no caminho entre as causas e o risco e entre o risco e as consequências.

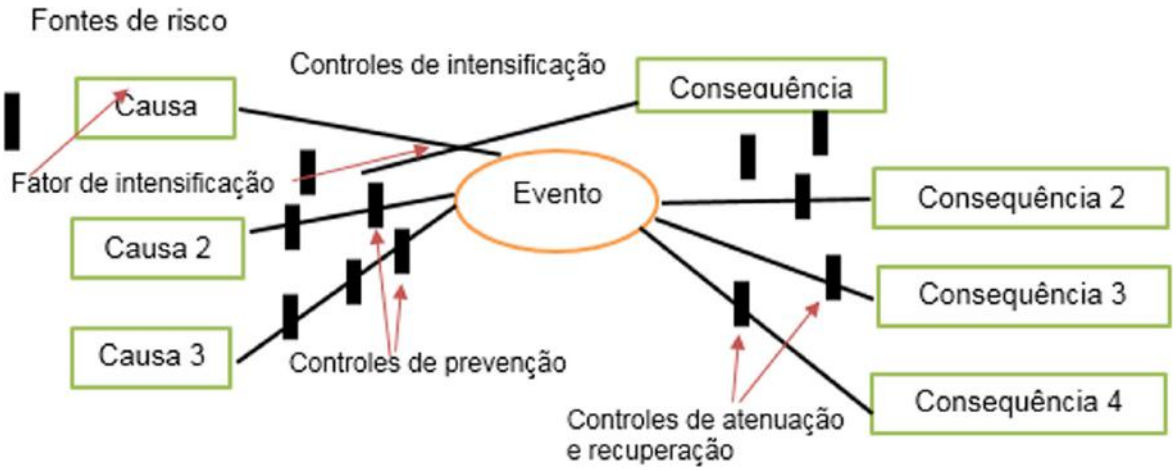
O processo de desenho da Bow-tie é simples e feito nos passos a seguir:

1. identifica-se o risco específico e o representa como o nó central da Bow-tie;
2. as causas são listadas considerando os perigos para a segurança;
3. identifica-se o mecanismo pelo qual a fonte de risco leva ao evento crítico;
4. traçam-se linhas entre as causas e o risco formando, desta forma, o lado esquerdo da Bow-tie. Fatores de intensificação também podem ser identificados nesse quadrante;
5. as barreiras ou controles que evitariam a ocorrência do erro podem ser mostradas como barras verticais cruzando as linhas horizontas das causas;
6. do lado direito a representação ocorre da mesma forma, porém, desta vez, considerando-se as consequências potenciais decorrentes da ocorrência daquele erro;
7. as barreiras e controles também devem ser representados como barras que cruzam as linhas radiais. Usa-se o termo barreira quando as consequências

são barradas ou controles quando a abordagem gera efeitos positivos e estes suportam a geração das consequências;

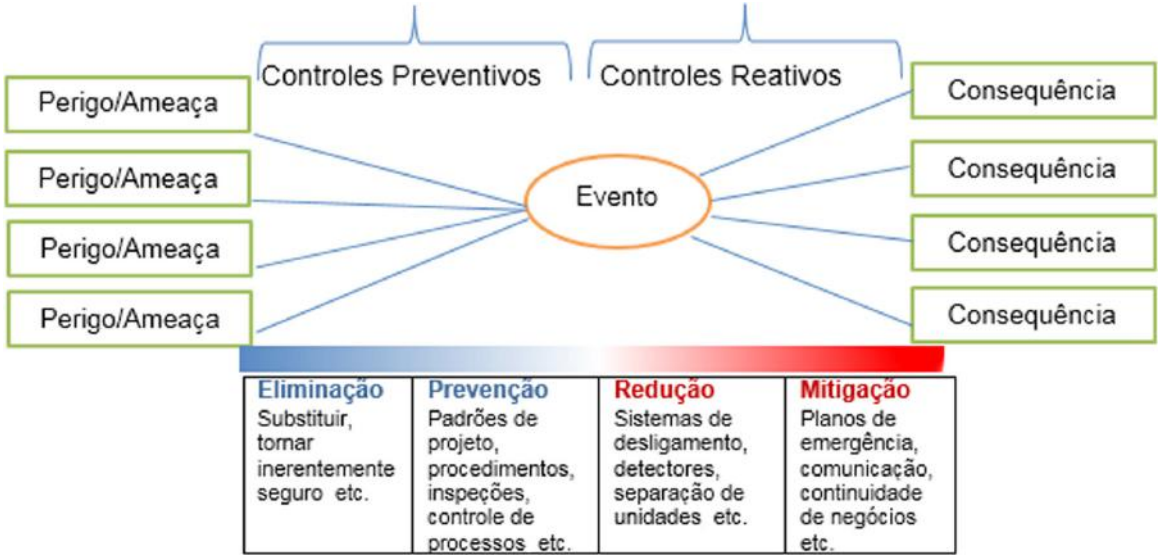
8. controles relacionados ao suporte à gestão, tais como treinamento e inspeção, por exemplo, podem ser representados e vinculados ao respectivo controle.

Figura 2. Representação Análise Bow-Tie.



Fonte disponível em: <http://www.iso31000qsp.org/>.

Figura 3. Contoles Preventivos – Reativos.



Fonte disponível em: <http://www.iso31000qsp.org/>.

Conforme podemos ver, nas duas figuras anteriores, a análise Bow-Tie (que em português significa gravata borboleta) nos permite visualizar, de forma esquemática, os caminhos pelos quais os riscos percorrem até causar suas consequências.

Desta forma, faz-se importante o desenho destes com vistas às quatro fases representadas na segunda imagem: eliminação, prevenção, redução, mitigação. Empresas que gerenciam

seus riscos estão muito menos expostas a terem que gerenciar grandes crises advindas de problemas de segurança.

Uma das formas práticas de se gerir riscos em ambientes industriais e por meio do estabelecimento de programas de inspeção. Por meio dessa ferramenta é possível identificar perigos antes que acidentes, perdas ou incidentes ocorram.

Esses processos devem envolver, principalmente, as áreas críticas da empresa (áreas de produção, escritórios, almoxarifados). Destas inspeções devem surgir sugestões de aprimoramento nos procedimentos de segurança adotados pela companhia.

Em relação à gestão de riscos de acidentes, há uma teoria mundialmente reconhecida elaborada pelo gestor dos programas de saúde e segurança da Companhia Siderúrgica Lukens, na Pennsylvania e Diretor de Serviços de Engenharia para a Companhia de Seguros da América do Norte, o Sr. Frank Bird.

Diante dessa teoria, conhecida como a Pirâmide de Bird, pode-se concluir que, estatisticamente, existe uma distribuição natural dos acidentes de acordo com sua gravidade e o impacto geral na organização.

Figura 4. A pirâmide demonstra, ainda, que há uma correlação entre os desvios de conduta dos colaboradores e o índice de acidentes e incidentes dentro da indústria.

Fonte disponível em: <http://ipacipa.blogspot.com.br/2011/10/piramide-de-acidentes-piramide-de-frank.html>.

O que se pode destacar, a partir dessa ilustração, é que a gestão de riscos deve atuar diretamente no que tange aos desvios de comportamento dos colaboradores. Assim, valem os treinamentos, ações de conscientização, palestras, entre outros.

Uma prática bastante comum, conforme estabelecimento da legislação brasileira. É a eleição de um comitê chamado CIPA. Trata-se de um grupo formado por voluntários,

colaboradores da empresa, com o intuito de trabalhar em busca da saúde e segurança no ambiente de trabalho.

CIPA significa Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. Seus representantes são eleitos pelos próprios colaboradores da empresa. Os membros geralmente reunem-se mensalmente para debater os problemas encontrados e buscar soluções para serem debatidas com o empregador.

A CIPA surgiu, no mundo, primeiramente na Inglaterra, após a Revolução Industrial, época na qual as máquinas tomaram conta das indústrias aumentando, desta forma, o número de acidentes e lesões. A formação de uma comissão fez-se mediante a necessidade de correção de riscos causados pelos acidentes de trabalho.

Já no Brasil, as empresas estrangeiras aqui instaladas, adotavam a prática. Entretanto, em 1944 Getúlio Vargas regulamentou a implantação da mesma, tornando-a obrigatória a todas as empresas do país.

O número de empregados e representantes do empregador (designados por ele) a comporem o quadro da CIPA, ambos em paridade, dependerá do dimensionamento previsto na NR5, a qual leva em consideração a quantidade de empregados da empresa, bem como o CNAE da mesma.

Conheça a NR5 em:

Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR5.pdf>

A CIPA, então, serve, também, como forma de gestão de risco à segurança no trabalho, atuando como ponte entre empregados e empresa, buscando sempre a melhoria das condições de trabalho.

Cabe à CIPA, junto ao departamento competente em cada empresa, realizar anualmente a SIPAT – Semana Interna de Prevenção de Acidentes. A SIPAT é uma iniciativa concentrada de promover diversas ações direcionadas ao público geral da empresa tais como palestras nos mais variados temas: DSTs, meio ambiente, acidentes de trabalho, higiene pessoal.

Também, nessa oportunidade, podem ser realizados exames de rotina com os colaboradores como, por exemplo, exames de glicemia, pressão, oferecendo orientação nutricional e para prática de exercícios físicos, todos visando o bem-estar dos colaboradores.

Sabemos que colaboradores que trabalham bem humorados, com boa saúde física, rendem mais, progridem de forma melhor e conduzem um ambiente de trabalho mais saudável, consequentemente.

Cabe aos representantes da CIPA, também, auxiliar nos treinamentos de evacuação de edifício efetuados para treinamento e preparação de pessoal fixo e circulante em relação aos procedimentos de abandono do posto de trabalho em caso de incêndio.

Cada cipeiro, como é chamado o representante, tem sua função definida e é treinado para direcionar os colaboradores às saídas de emergência e orientar em caso de dúvida sendo, sempre, o último a deixar as instalações, certificando-se de que o edifício está livre de pessoas.

A CIPA trabalha em conjunto com os SESMT – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho os quais também atuam em atendimento à obrigatoriedade da legislação brasileira.

Composto por profissionais dos ramos de medicina do trabalho, engenharia de segurança do trabalho, enfermeiros do trabalho, técnicos de segurança do trabalho, e auxiliares de enfermagem do trabalho, esses serviços possuem a função de reduzir os acidentes de trabalho e as doenças ocupacionais.

A gestão dos riscos, então, é de extrema importância para que a empresa possa sobreviver e não venha a colapsar completamente caso ocorram acidentes ou incidentes. Para isso, ela tem que ter planos de continuação dos negócios e gerenciamento nas crises, como diz o ditado popular: uma corrente é tão forte quanto seu elo mais fraco.

Isso equivale dizer que uma empresa só consegue ir até onde seu elo mais fraco a permite caminhar porque a partir daí, qualquer força contrária fará partir esse elo e a corrente se despedaçará.

Adentremos, então, cada uma das áreas mais sensíveis da segurança industrial para compreendermos as peculiaridades de cada questão.

CAPÍTULO 2
A prática da Segurança

Segurança cibernética

Os conceitos que envolveram a teoria da cibernética foram criados em 1947, pelo matemático americano Norbert Wiener. De origem grega, o termo cibernética diz respeito a pilotagem e significa, desta forma, o controle de processos que ocorrem internamente em animais e nas máquinas.

De acordo com a teoria, é por meio da contínua realimentação do sistema que os processos ocorrem. Seu princípio básico, também chamado de *feedback*, consiste na contínua correção dos erros cometidos pelo sistema para, inconscientemente, ir realizando a mesma tarefa novamente.

A cibernética pode permitir, por meio da realimentação, a possibilidade de criação de um sistema que controle a si mesmo como, por exemplo, o sistema de piloto automático de uma aeronave.

Nas indústrias, os ramos da cibernética mais utilizados nos processos de automatização da produção são a pneumática, além da robótica.

Uma das manifestações mais avançadas da cibernética é a inteligência artificial, a qual busca dotar as máquinas de capacidade pensante e de decisão.

Atualmente, crimes cibernéticos e segurança cibernética giram muito em torno da questão tecnológica. A evolução da tecnologia removeu as fronteiras físicas e fez com que a informação, um dos recursos mais valiosos de uma organização, quem sabe até o mais valioso, ficasse de certa forma vulnerável.

É por esse motivo que a segurança cibernética se fez tão importante em dias atuais.

Com a revolução tecnológica, e o acesso cada vez mais irrestrito dos colaboradores aos bancos de dados das companhias, houve a necessidade de criação de protocolos de *diclosure* relacionados à confidencialidade de informações sobre as quais cada qual tem o acesso em virtude de sua função.

Essa questão tornou-se muito séria vez que o colaborador da empresa X, enviando um e-mail ao supermercado, reclamando da pasta de dente vencida, uma vez se identificando como colaborador da empresa ou, ainda, utilizando-se do e-mail corporativo para fazê-los, assim o faz como empresa X.

O limite entre pessoal e empresarial tornou-se indivisível e as figuras se fundiram. Muitos colaboradores se utilizam dos telefones e meios comunicacionais das empresas para finalidades pessoais em horário de trabalho.

Há diversas empresas que, ao entregar o contrato de trabalho ou o termo de utilização de aparelho eletrônico a seus colaboradores, emite uma declaração que deve ser assinada com a informação de conhecimento de que este não deve ser utilizado para finalidades pessoais e que os meios comunicacionais da empresa estão em constante inspeção por parte da empresa, cabendo a eles verificação de todos os arquivos.

Algumas empresas inclusive informam que a existências de informações ou arquivos de cunho pessoal podem acarretar demissão.

Porém, mesmo todos esses controles parecem não fazer valer suas intenções na maior parte dos colaboradores. Imagine, então, nos hackers que têm como função destruir o ambiente seguro das empresas, às vezes simplesmente para bagunçar a ordem e outras vezes para exigir recompensas em dinheiro, como aconteceu em 2015, no pedido de resgate feito à prefeitura de Pratânia para que fossem liberadas as senhas de acesso ao sistema interno da Prefeitura[3], ou para já roubar alguns milhões, como foi o caso daquele hacker que de centavo em centavo acabou arrecadando mais de U$ 50 mil por meio da criação de um programa para verificação da existência de contas bancárias[4].

Antigamente, quando toda a documentação era registrada apenas em papéis, o risco era o fogo ou o roubo. O risco, então, restringia-se ao ambiente físico da localidade dos arquivos. Hoje, porém, os arquivos estão em todo lugar. Eles estão ambulantes. Estão copiados, em milhares de vezes. Eles procriam. Estão em uma máquina, em um servidor e, de repente, em três computadores, compartilhados para o departamento, salvo na nuvem (*Cloud*) e daí por diante, já não se tem mais controle do seu destino.

Quem não se lembra do ocorrido na morte do cantor Cristiano Araújo? Muito triste, revoltante e humilhante para os familiares verem viralizar nas mídias sociais o vídeo da necropsia do sertanejo. Porém, uma vez enviado do celular da auxiliar de necropsia para seu colega de faculdade, em quem ela confiava e do dele para alguém em quem ele também confiava, daí em diante sempre há alguém em quem a próxima pessoa também confia. Não há mais controle. Esse é o poder da tecnologia, da internet.

Tudo isso faz parte de uma realidade: o espaço cibernético é um local de comunicação em tempo real do qual o controle da informação ultrapassa a esfera pessoal. Desta forma, há que se ter procedimentos prévios à saída/circulação da informação.

3 Em setembro de 2015 hackers invadiram o sistema da Prefeitura, bloquearam todos os serviços e depois exigiram um "resgate" no valor de 3 mil dólares. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/2015/09/hackers-bloqueiam-sistema-interno-da-prefeitura-de-pratania.html>.

4 Leia a matéria na íntegra em: <http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL582211-6174,00-HACKER+ROUBA+CENTAVOS+DE+CONTAS+E+JUNTA+MAIS+DE+US+MIL.html >.

Ações ofensivas no espaço cibernético podem afetar, e muito a segurança de uma empresa e até de um governo, como vimos noticiar há pouco tempo em relação às supostas escutas promovidas pela Casa Branca em relação ao governo brasileiro.

Tratou-se de uma ação de espionagem econômica promovida pelo governo americano contra o Brasil com vistas a recolher informações importantes e sigilosas, as quais eram mantidas em sigilo pela Presidente Dilma e seu Gabinete.

A segurança da informação, definida como uma "área de conhecimento dedicada à proteção de ativos de informação contra acessos não autorizados, alterações indevidas ou sua indisponibilidade" (SÊMOLA, 2003) ainda tem o apoio legal da Constituição Federal no que tange a questão da violação de informações.

Versa nossa Carta Magna, em seu art. 5º, versículo XII[5] que:

> É inviolável o sigilo da correspondência e das comunicações telegráficas, de dados e das comunicações telefônicas, salvo, no último caso, por ordem judicial, nas hipóteses e na forma que a lei estabelecer para fins de investigação criminal ou instrução processual penal.

Desta forma, o acesso, repasse ou a violação de qualquer informação a qual não se tenha tido total autorização por parte da empresa para essa finalidade constitui crime. Muitos querem ter o poder de gestão já que liderar significa estar lá no topo da pirâmide, segundo Maslow, lembra?

Porém, estar no topo, ter informação para gerir, também tem uma contrapartida dispendiosa em termos de responsabilidade.

Você já viveu alguma experiência de estar em uma empresa que está se preparando para abrir capital na bolsa de valores? Se você nunca passou por isso, talvez não compreenda a afirmação. Porém, aos que já sentiram na pele os penosos dias e às vezes meses de solidão ansiosa, inclusive em casa, para sua própria família, em função daquele documento que exige que a confidencialidade é pré-requisito para sua permanência no cargo e demais penalidades cabíveis, esses sim compreenderão a importância do termo segurança da informação.

Não se pode emitir informações. Não se pode publicar nada. Não se pode dar entrevistas. Há que se treinar os colaboradores, alguns dias antes. Sim, porque o mercado não é tolo e há especulação. A mídia sente o movimento e começa a procurar informações, questionar e sempre há aquele que acha que encontrou a oportunidade de ficar famoso ou aquele outro que não vê problema em dizer que ouviu alguma coisa a respeito, mas

5 Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>

que não quer ter sua identidade publicada. Jornalistas tendem a conseguir informação de gente despreparada.

E aos departamentos de comunicação e de relações com investidores ou recursos humanos cabe treinar os colaboradores sem, também, levantar muitas suspeitas. Tem que dizer, sem muito falar. Pedir para não mandar e-mail. Imaginem vocês os milhares de documentos que precisam circular entre os sócios e os advogados e bancos para serem conferidos antes de serem enviados para a Bolsa de Valores e a CVM (Companhia de Valores Mobiliários) antes que todo mundo, ou todo o mundo, tome conhecimento da informação sem que ela "vaze".

No "período de silêncio", como é chamada essa fase, a informação vale ouro, literalmente. A informação correta, na hora correta, fará o preço das futuras ações da companhia no mercado.

Se um documento ainda rascunhado cai na rede de computadores... o estrago está feito!

Local de trabalho é lugar para se trabalhar, para focar atenção nas demandas e gerar resultados. Não é por menos que muitas empresas deixam bloqueadas páginas com conteúdos maliciosos, recebimento de e-mails com um conjunto de palavras específicas que já são barradas no servidor de entrada e ficam em quarentena aguardando um prazo para ver se se tratam de vírus ou mala direta enviada por robôs.

As grandes empresas têm departamentos de tecnologia próprios ou terceirizados dedicados para tratar não só de problemas técnicos das máquinas, mas principalmente, de questões relacionadas à gestão das informações que transitam nos servidores das companhias.

Cada dado que trafega, por menor que seja, custa para a empresa. Ela paga por isso. Esses dados precisam ser necessários já que nem sempre a empresa possui espaço para que trafeguem todos os dados ao mesmo tempo e, desta forma, uns "passam primeiro" em detrimento de outros os quais nem sempre são os mais importantes.

Por isso, imagine só o gerente precisando enviar uma apresentação ao presidente que o aguarda na sala ao lado e a apresentação não chega porque o colaborador da execução tinha mandado, minutos atrás, corrente de oração para 15 amigos!

Parece absurdo, certo? Mas é bastante corriqueiro. E por mais absurdo ainda que pareça, também são corriqueiras as descobertas dos departamentos de segurança da informação sobre conteúdos pornográficos, inclusive pedófilos, dentro das empresas.

A falta de limite da tecnologia parece ter excluído, também, as fronteiras da educação, do respeito e da coerência de alguns colaboradores.

Nesse sentido, cabe aos departamentos de recursos humanos, tecnologia e jurídico juntamente ao departamento de comunicação, ações de conscientização aos colaboradores alertando sobre o papel da tecnologia como ferramenta para a efetivação do trabalho demandado pela empresa.

Como próxima instância, cabe uma advertência direta do gestor e, se não funcionar, aí seguem para ações mais punitivas. Há, porém, algumas empresas mais rígidas que têm seus equipamentos todos bloqueados para acessos externos não dando, desta forma, nenhuma abertura para possíveis práticas maliciosas.

Porém, esse não é o movimento mais comum visto atualmente. Em uma sociedade democrática, em que os jovens das gerações X, Y e Z não falam outra língua a não ser a língua da tecnologia, privá-los da realidade seria o mesmo que enclausura-los. Esse não é mais um modelo padrão.

Empresas que buscam atuar de forma cada vez mais reconhecidamente sustentável, inclusive no tocante aos seus recursos humanos, esse respeito à confiança de que as pessoas saberão utilizar os recursos de forma responsável é indispensável ao relacionamento empresa-colaborador.

Para se ter ideia da vitalidade da segurança da informação para uma empresa, comparemos a realidade vivida por duas empresas que viveram a mesma tragédia: a derrubada terrorista do World Trade Center (as Torres Gêmeas) no dia 11 de setembro de 2001.[6]

Uma das empresas, o Overseas Union Bank (OUB), ocupava o 39º andar de um dos edifícios enquanto o Jan He Law, um escritório de uma empresa chinesa, ocupava o 77º.

Após o anúncio da tragédia na sede do banco em Cingapura, o plano de continuidade dos negócios foi colocado em prática e graças aos backups de informações que o OUB mantinha, foi possível reconstituir a empresa em tempo relativamente curto.

A Jan Je Law não teve o mesmo desfecho: como seus arquivos estavam mantidos em computadores locais, todos os dados foram perdidos e seus prejuízos foram irreversíveis, fazendo assim com que as técnicas de segurança industrial fossem percebidas cada vez mais como insumos importantes para a continuidade de uma empresa.

Sistemas de segurança e vigilância eletrônica

Monitoramento e vigilância também são quesitos importantes para a segurança das empresas. Desta forma, companhias utilizam-se de ferramentas como gerenciamento de

6 Leia a íntegra da matéria, disponível em: <http://www.tiespecialistas.com.br/2012/11/porque-cuidar-bem-dos-dados-de-sua-empresa/>.

imagem, comunicação interligada, kits de monitoramento, alarmes, cercas elétricas e todo um aparato de segurança e vigilância eletrônica no intuito de minimizar seus problemas.

Existem hoje, no Brasil, diversas empresas que oferecem serviços terceirizados de segurança privada para as empresas. Serviços esses feitos por pessoal treinado e especializado em guarda patrimonial.

Geralmente, esses homens fazem uma vigilância ostensiva buscando prevenir furtos e roubos através do controle de acessos de pedestres, mercadorias e veículos, controle de entrada e saída de materiais.

Porém, como o ser humano não consegue estar em todos os lugares ao mesmo tempo, ele precisa do apoio do aparato tecnológico para fazer esse trabalho de rastreio enquanto ele atua no monitoramento das câmeras que estão distribuídas nos pontos estratégicos, por exemplo.

É comum o desenvolvimento de centrais de monitoramento para o controle de imagens das câmeras que, conforme dissemos, estão distribuídas nos pontos mais estratégicos da companhia. Geralmente, esses pontos englobam os acessos como as portas de entrada, garagens, saídas de emergência, refeitórios.

Em comércios, as câmeras precisam estar em maiores quantidades em função do volume de pessoas e dos perigos relacionados a assaltos e outros pequenos crimes que podem ocorrer. Nos supermercados, por exemplo, precisam estar ao longo dos corredores para garantir que os produtos não sejam consumidos ou furtados e, também, na linha dos caixas, por causa dos assaltos.

Nas empresas e indústrias em geral, porém, os equipamentos servem não apenas para gerar segurança, mas, também, para apoiar o departamento de recursos humanos no controle de acesso e frequência dos colaboradores.

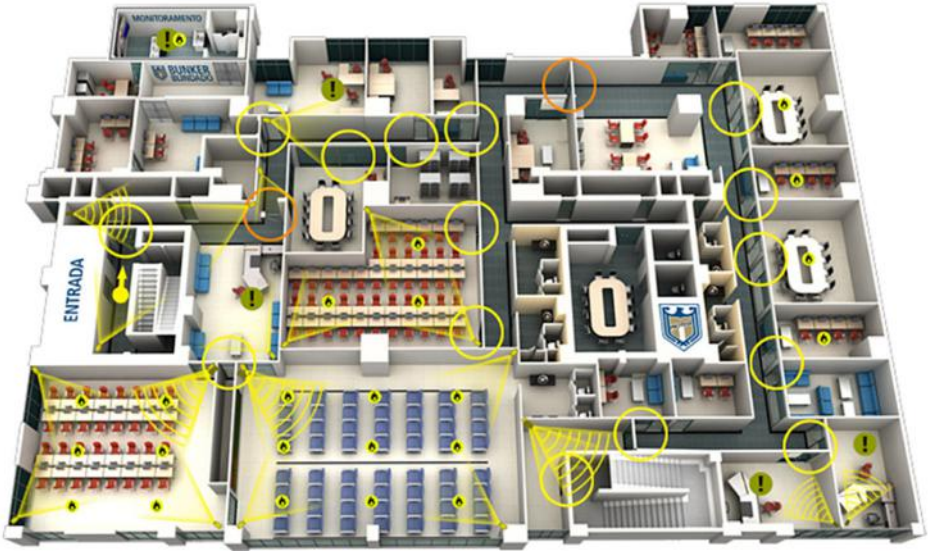
Acessos controlados por crachás ou, mais modernamente, por sistemas de controle por digitais (biométrico), geram um protocolo diretamente para o departamento de pessoal com a informação de horário de entrada e saída do colaborador.

Dessa forma, atrasos, ausências e até horas extras podem ser calculadas automaticamente com maior precisão, sem gerar dúvidas e imprecisões e sem fraudes.

Outros pequenos artefatos que asseguram o conforto e, ao mesmo tempo, a segurança dos colaboradores e visitantes de um edifício são os sensores de presença os quais, ao detectar a aproximação de uma pessoa, acionam alguma função específica a qual foram programados. Por exemplo: na porta de entrada, o sensor faz com que a porta se abra e não se feche enquanto houver alguma pessoa passando por ela.

Nos elevadores, o sensor previne que alguém seja esmagado pelas pesadas portas que se comprimem rapidamente ao fechar. Sem dúvida alguma, quem já foi fechado em uma porta de elevador ou já viu isso acontecer entende a falta que esse sensor de segurança faz.

Figura 5. Modelo de projeto de monitoramento feito para uma empresa.



Fonte disponível em: <http://www.protege.com.br/segurancaintegrada/>.

As soluções de segurança e vigilância eletrônica devem sempre ser projetadas de acordo com o segmento e o porte de cada empresa.

Vejamos algumas soluções oferecidas no mercado:

» **CFTV (circuito fechado de tv)**: sistema de gerenciamento, visualização e gravação de imagens. Opção de captação das imagens com câmera IP produzindo imagens de excelente resolução, com processamento próprio, funções de detecção de movimento, alarme e compressão de vídeo. Instalação e manutenção do CFTV com conceitos de antissabotagem.

» **Monitoramento e sistema de alarme**: composto por painéis, sensores internos, externos e perimetrais como, por exemplo, cercas elétricas, esse sistema tem seus componentes interligados para que, além de acionar sirenes, enviem mensagens para a Central de Monitoramento da empresa terceirizada contratada e, para que esta, por sua vez, acione os órgãos competentes.

› As empresas terceirizadas trabalham através do monitoramento remoto e costuma oferecer, ainda, a opção de serviço de apoio que consiste no envio de viaturas ou motos até o local monitorado em casos de invasão detectados pelo sistema.

› As cercas elétricas, a saber, não oferecem risco à integridade física daqueles que a tocarem. Elas são pulsativas, dão choques, causando, desta forma, efeito moral. Elas não causam queimaduras nem grudam. Costumam ser muito eficientes já que o contato com os fios causa uma sensação bastante desagradável. Qualquer interrupção na força das correntes ou quebra nos fios aciona, automaticamente, o alarme.

› As imagens geradas pelo sistema de monitoramento podem ser visualizadas em tempo real e podem, também, serem gravadas para resgate posterior caso surja necessidade de buscar alguma informação que coloque em dúvida procedimentos, falhas ou que cause desconfianças.

› Através das câmeras, é possível elucidar crimes que tenham sido cometidos dentro ou nos arredores de fábricas e empresas. Quantos casos já vimos serem esclarecidos após a polícia ter solicitado a cessão das imagens dos circuitos internos e externos das câmeras de segurança de locais próximos aos de cometimentos de delitos.

» **Controle de acesso**: conforme falamos anteriormente, uma das opções utilizadas nas empresas é o gerenciamento de controle de acesso e circulação de pessoas e veículos por meio de sistemas e equipamentos de barreiras físicas e de imagens. Para essa finalidade podem ser utilizadas tecnologias como as câmeras com técnicas de vídeo analítico, controladores de portas, catracas, sistemas biométricos e portas giratórias.

› Nessa categoria se enquadram os detectores de metais, as esteiras raio-x dos aeroportos, as portas giratórias com detectores nos acessos aos bancos, por exemplo.

» **Sistema de detecção e alarme de incêndio**: por meio de um sistema inteligente o qual detecta a localização do ponto de incêndio para que a evacuação seja feita de forma rápida e garantida, essa ferramenta traz um ganho imprescindível para a segurança pessoal e patrimonial de uma empresa.

Faz-se importante ressaltar que "o maior responsável pelos incêndios são as instalações elétricas e não o descuido com fogo ou materiais inflamáveis[7]." Há que se fazer menção, desta maneira, que se no incêndio ocorrido em dezembro no Museu da Língua Portuguesa em São Paulo houvesse um sistema inteligente de detecção de foco de incêndio, talvez a proporção da destruição dos ativos físicos não teria sido total, tal como aconteceu.

7 Disponível em:<http://www.lockedsistemas.com.br/alarme-incendio.php.

Porém, graças à segurança da informação, o acervo do museu era virtual e tinha backups eletrônicos. Desta forma, será possível recompô-lo completamente[8].

Muito comum também hoje em dia é o acompanhamento das câmeras e dos circuitos via celular. Até mesmo as escolas mais evoluídas tecnologicamente têm oferecido aos pais opções de acompanhamento do dia a dia dos filhos por canais da web. Isso só é possível graças às câmeras instaladas nas salas de aula e nos corredores e alas comuns do edifício escolar. Até onde isso é benéfico para os pais e para os alunos é outro assunto que não nos cabe discutir nesse fórum.

Outra possibilidade de contratação extra é o monitoramento apoiado em rede alimentada por meio de GPS (*Global Positioning System*) o qual permite o funcionamento contínuo do sistema, mesmo em casos de falta de energia elétrica e/ou queda de sinal da rede telefônica.

Todas essas são alternativas criadas com o intuito de agregar segurança e confiança aos proprietários e gestores para que possam focar seus esforços na condução de seus negócios.

Componentes de um sistema de Circuito Fechado de TV[9]

Figura 6. Câmera.

Fonte disponível em: <http://www.lockedsistemas.com.br/cftv-especifico.php>.

» **Câmera analógica**: possui menor resolução e, por esse motivo, é uma alternativa de baixo custo para quem tem pouco para investir em segurança.

Figura 7. Câmera.

Fonte disponível em: <http://www.lockedsistemas.com.br/cftv-especifico.php>.

» **Câmera IP**: IP significa *Internet Protocol* ou, então, o padrão de endereçamento por meio do qual um computador é identificado na internet. A câmera IP, desta forma, tem suas imagens transmitidas via

8 Disponível em:<http://www.museudalinguaportuguesa.org.br/noticias_interna.php?id_noticia=484
9 Disponível em: <http://www.lockedsistemas.com.br/cftv-especifico.php >.

internet (por cabo ou *wi-fi*) e é controlada e acessada por uma rede IP ou pela própria internet;

Figura 8. Câmera.

Fonte: <http://www.lockedsistemas.com.br/cftv-especifico.php>.

» **Câmera Full HD**: necessária em locais onde há demanda por imagens com mais qualidade já que se trata de uma câmera com boa resolução. Funciona com o sistema tradicional de DVR;

Figura 9. Câmera.

Fonte disponível em: <http://www.lockedsistemas.com.br/cftv-especifico.php>.

» **Speed Dome**: com uma visão de 360º e zoom ótico de longo alcance, essas câmeras possuem imagens em alta resolução e necessitam de monitoramento por um operador. Modelos dessas câmeras podem ser muito vistos principalmente em rodovias pedagiadas, são feitos monitoramentos para que sejam feitos os socorros pelos guinchos das concessionárias que operam em cada localidade.

» **DVR/DVR híbrido ou NVR**: equipamento que recebe as informações e as grava. Deve estar sempre conectado a um monitor. A versão híbrida é utilizada para realizar a mesma função, porém para as câmeras IP.

Proteção de áreas e instalações nas indústrias

Algumas medidas preventivas em relação às instalações da indústria podem e devem ser tomadas no intuito de garantir a segurança no ambiente de trabalho das indústrias.

Nesse sentido, existem algumas ferramentas as quais são oferecidas no mercado para essa finalidade como, por exemplo, redes e telas de proteção às quais evitam quedas de pessoas, ferramentas e objetos de alturas elevadas. São indicadas para vãos de escadas, separação de áreas, cobertura de telhados para protegê-los contra a entrada de pássaros, em sacadas.

A NR 8 (Norma Regulamentadora 8) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) expressa os requisitos mínimos relacionados à segurança nas edificações das indústrias. Dentre as características principais dessa normativa, estão:

- os pisos dos locais de trabalho não devem ter saliências ou depressões e, caso as tenha, essas devem estar protegidas de forma a não causar quedas de pessoas e/ou objetos;
- andares acima do solo que não tiverem vedação com paredes externas devem possuir guarda-corpo com altura mínima de 0,90 m do nível do pavimento. Sendo vazados os vãos, ao menos uma de suas dimensões deve ser igual ou superior a 0,12 m. Ser resistente com capacidade para suportar esforço horizontal de 80 kg/m2 em seu ponto mais desfavorável;
- devem possuir cabo-guia para a fixação dos cintos de segurança para possíveis trocas de telhas, luminárias e outras manutenções a alturas maiores de 2 metros (com exigência de utilização de cinto de segurança para toda e qualquer ação);
- pisos e paredes devem ser, sempre que necessário, impermeabilizados e protegidos contra a umidade, as coberturas devem assegurar proteção contra as chuvas e as edificações projetadas e construídas de modo a evitar insolação excessiva ou a falta desta;
- utilização de material antiderrapante, principalmente em escadas que possa haver umidade ou óleo. Os colaboradores devem receber orientação para que não corram e utilizem o corrimão;
- o tamanho dos degraus deve obedecer aos critérios técnicos evitando, assim, quedas, escorregões e tropeços;
- atenção a possíveis infiltrações pois estas podem causar danos às instalações elétricas ocasionando, desta forma, choques e, também, desabamentos e danos em equipamentos;
- em locais onde há liberação de vapores ácidos, tais como tratamentos químicos, de galvanização e outros, pode haver corrosão e, desta forma, uma fragilização das estruturas metálicas. Há que se construir um sistema

de coleta e de lavagem de vapores, bem como realizar inspeções periódicas com ultrassom para avaliar o nível de perda de material.

Tudo em áreas industriais é feito em grande escala e de forma rápida. Qualquer movimento feito fora do compasso desalinha toda a produção e faz gerar um prejuízo enorme para a empresa. Além disso, dependendo do tipo de máquina com a qual o colaborador está lidando, ele pode vir a ter sérios problemas de saúde e até vir a óbito.

Sendo assim, os sistemas de proteção nas áreas industriais são sempre uma preocupação primordial no desenvolvimento do projeto de construção da área de trabalho. Além das soluções acima identificadas, ainda podemos destacar a utilização de:

- clausuras de proteção ao redor de grandes máquinas;
- protetores para colunas estruturais em áreas de tráfego de empilhadeiras e carros de serviço;
- protetores de balcão;
- garras de travamento de alta visibilidade;
- protetores de cabos — para organização e proteção de cabos elétricos, mangueiras hidráulicas e pneumáticas, tubulações hidráulicas etc.;
- tubos de proteção — para proteção de equipamentos e estruturas (em polietileno expandido);
- protetores de impacto lateral;
- borrachas para batentes de docas, cais, plataformas, barracões, navios, carretas, caminhões etc.;
- fim de curso para estruturas porta-paletes – para limitar o curso dos paletes e evitar colisão destes com paredes ou painéis de câmeras frigoríficas;
- protetores de ângulo e de coluna;
- arcos de proteção de postes, árvores;
- fitas de demarcação de área — utilizadas para sinalizar o impedimento de acesso a determinadas áreas;
- enclausuramento acústico de fontes de ruídos;
- ventilação apropriada nos locais de trabalho;
- extintores de incêndio;
- proteção de partes móveis em máquinas e equipamentos.

Todos esses dispositivos são utilizados no intuito de eliminar os riscos do ambiente de trabalho e, portanto, são conhecidos como equipamentos de proteção coletiva (EPC).

Em termos mais gerais há que se fazer menção à própria Lei nº 6.803/1980 a qual versa a respeito da instalação das indústrias em áreas críticas de poluição. Sancionada pelo então presidente João Figueiredo, a referida lei divide a instalação de indústrias em três zonas distintas, levando-se em consideração duas questões: suas atividades industriais e o caráter ambiental. As zonas são classificadas nas seguintes categorias:

a. **zonas de uso estritamente industrial**: destinadas a estabelecimentos cujos resíduos sólidos, líquidos e gasosos, ruídos, vibrações, emanações e radiações possam causar perigo à saúde, ao bem-estar e à segurança da população mesmo com a aplicação de métodos de controle e tratamento de efluentes;

   › Essas áreas devem estar situadas em espaços que tenham alta capacidade de assimilação de efluentes e proteção ambiental, respeitadas restrições legais ao uso do solo, localizar-se em que seja favorecida a instalação de infraestrutura e serviços básicos necessários ao seu funcionamento e segurança e delas é exigida a manutenção, em seu contorno, de anéis verdes de isolamento os quais têm a função de proteger as zonas circunvizinhas de possíveis efeitos residuais e acidentes.

b. **zonas de uso predominantemente industrial**: estas zonas destinam-se ao estabelecimento de indústrias cujos processos, aliados a métodos adequados de controle e tratamento de efluentes, não cause incômodos que sejam danosos às atividades urbanas, inclusive quanto à perturbação do repouso noturno da população;

   › Assim como as áreas estritamente industriais, as predominantemente industriais devem estar situadas em espaços cujas condições favoreçam instalações adequadas de infraestrutura de serviços básicos para funcionamento e segurança. Além disso, devem dispor, em seu interior, áreas de proteção ambiental com o intuito de minimizar os efeitos da poluição.

c. **zonas de uso diversificado**: nestas zonas estão localizadas as indústrias as quais atuam na complementação das atividades urbanas ou rurais da localidade que se situam. Por suas características, não ocasionam qualquer inconveniente à saúde ou ao bem-estar e à segurança das populações vizinhas.

A lei estabelece, ainda, que as indústrias estabelecidas previamente à sua entrada em vigor "serão submetidas à instalação de equipamentos especiais de controle e, nos casos mais graves, à relocalização[10]".

Em obediência a lei, a própria localização da unidade industrial confere um grau de segurança em relação à saturação ambiental aos seus trabalhadores. Sabe-se que a questão da sustentabilidade, dos níveis de emissão de carbono são fatores de extrema relevância para a saúde do ser humano.

A poluição e as altas temperaturas são fontes destruidoras da camada de ozônio e as indústrias estão no topo da lista de emissões de gases poluentes.

A camada de ozônio é uma fina camada de um gás (O_3), naturalmente formada ao redor da Terra que funciona como filtro na proteção de animais, plantas e nós seres humanos contra os raios ultravioletas emitidos pelo sol, contra a poluição do ar e a chuva ácida.

O IPCC (International Plant Protection Convention — Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas), órgão das Nações Unidas responsável pela produção de informações científicas a respeito do tema, garante que "há 90% de certeza de que o aumento de temperatura na Terra está sendo causado pela ação do homem[11]" por causa da emissão de gases poluentes, principalmente o dióxido de carbono (CO_2).

Uma forma de lançar excessivamente dióxido de carbono no meio ambiente é por meio da queima de combustíveis fósseis, principalmente pelo setor industrial e de transporte.

Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)

Os trabalhadores das áreas industriais estão continuamente expostos aos riscos inerentes às atividades da indústria. Por esse motivo, é necessário que todos eles estejam sempre portando seus EPIs, equipamentos de proteção individual, os quais variam de acordo com a atividade da empresa.

A NR 6 estabelece os parâmetros para a utilização desses equipamentos. Entre suas diretrizes, estão:

A empresa é obrigada a fornecer EPIs sempre que as medidas de proteção coletivas forem tecnicamente inviáveis ou não oferecerem completa proteção contra riscos de

10 Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6803.htm>.
11 Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/mudancas_climaticas2/ >.

acidente de trabalho e/ou doenças profissionais e do trabalho ou enquanto essas ainda estiverem sendo implementadas ou, ainda, em situações de emergência:

» Os materiais:

› proteção para a cabeça;

› para os olhos e face;

› óculos de segurança para trabalhos com partículas;

› óculos de segurança contra respingos de líquidos agressivos;

› óculos de segurança contra radiações perigosas;

› máscara para soldadores;

› capacetes de segurança para proteção do crânio nos trabalhos sujeitos às intempéries do tempo, quedas, queimaduras, choques elétricos;

› luvas/mangas de proteção/protetor solar para evitar lesões causadas por materiais escoriantes, abrasivos, cortantes ou perfurantes, produtos químicos corrosivos, cáusticos, tóxicos, materiais aquecidos, choques elétricos, radiações perigosas, frio, agentes biológicos, entre outros;

› calçados de proteção contra riscos de origem mecânica;

› calçados impermeáveis para trabalho em ambientes úmidos, lamacentos e encharcados;

› calçados impermeáveis e resistentes a agentes químicos agressivos;

› calçados de proteção contra riscos de origem térmica, contra radiações perigosas, contra agentes biológicos agressivos, contra riscos de origem elétrica, mecânica ou térmica, contra radiações perigosas;

› cinto de segurança para trabalho em alturas superiores a 2 metros que haja risco de queda;

› cadeira suspensa para trabalhos em altura que exista necessidade de deslocamento vertical;

› trava-queda de segurança acoplada ao cinto de segurança ligado a um cabo de segurança independente;

- protetores auriculares;
- proteção respiratória em caso de: poeira, limpeza por abrasão, por meio de jateamento de areia, exposição a agentes químicos prejudiciais à saúde;
- aventais, jaquetas, capas e outras proteções de tronco para proteção em caso de riscos de origem térmica, radioativa, mecânica, por agentes químicos ou meteorológicos ou por umidade excessiva advinda do lixamento a água ou operações de lavagem;
- aparelhos de isolamento para utilização que exista exposição aos agentes químicos, absorvíveis pela pele, vias respiratórias e digestivas os quais sejam prejudiciais à saúde;

A NR 6 estabelece, ainda, são proibidos os usos de tamancos, sandálias e chinelos (em casos especiais as sandálias poderão ser autorizadas, desde que não exponham a integridade física do trabalhador), e todos deverão estar sempre calçados.

Conheça a NR 6 e todas as suas outras determinações em:

Disponível em: <http://www.areaseg.com/nrindex/nr06.html>.

É importante salientar que ao empregador não cabe apenas fornecer, mas, também, ensinar quanto à utilização bem como fiscalizar se os procedimentos estão sendo adotados pela sua brigada. A norma é clara, especificando que o empregador deve garantir o uso dos mesmos, nem que para isso necessite utilizar-se de medidas coercitivas, se for o caso (advertência e suspensão, em um primeiro momento até demissão por justa causa, em casos de reincidências).

Periodicamente é necessário, ainda, verificar as condições dos equipamentos de segurança e repô-los, se necessário.

Os EPIs representam, para os empregados, fator de segurança física e, para os empregadores, fator de segurança em relação às leis trabalhistas e seus custos como, por exemplo, o uso de EPIs em empresas que desenvolvem atividades insalubres com níveis de ruído acima dos limites de ruído permitidos isenta a empresa de pagar o adicional de insalubridade ao colaborador (caso o EPI promova a eliminação ou a neutralização do ruído em nível abaixo do limite de tolerância), além de evitar futuros problemas com indenizações de danos morais ou materiais.

Figura 10. Equipamentos de Segurança.

Fonte disponível em: <http://marianosmsbc.blogspot.com/2013/07/nr-6-epi-equipamento-de-protecao.html>.

Para indústrias específicas, conforme falamos anteriormente, podem ser necessários EPIs mais específicos. Algumas ameaças podem ser invisíveis aos olhos e, por esse motivo, há EPIs desenvolvidos para, por exemplo, proteção química os quais visam manter os usuários seguros contra vapores, líquidos e partículas perigosas. Dentre eles estão macacões com proteções contra chumbo, amianto, mofo, respingos leves de produtos químicos à base de água em baixas concentrações[12].

Outros EPIs específicos são desenvolvidos para oferecer proteção térmica para operários expostos a riscos de chamas, fogo e arcos elétricos enquanto outros são desenvolvidos para proteção contra cortes, especialmente em indústrias automotivas, aeroespaciais, de manufaturas, construção e de eletrônicos, as quais trabalham com maquinários com superfícies cortantes, fragmentos de metal e vidros quebrados.

Para o setor de óleo e gás, por exemplo, os EPIs precisam ser bastante específicos e reforçados já que os profissionais da linha de frente estão constantemente com a vida em risco, quer seja na criação dos alicerces, na construção de tanques de arrendamento, tratamentos químicos ou fraturação hidráulica de poços ou na perfuração *off-shore* (perigo de estouros, gás de ácido sulfídrico, metais pesados e benzeno, amianto, formaldeídos, ácido clorídrico, materiais radioativos)[13].

12 Disponível em: <http://www.dupont.com.br/produtos-e-servicos/equipamentos-protecao-pessoal/roupas-protecao-quimica-acessorios.html>.
13 Disponível em: <http://www.dupont.com.br/produtos-e-servicos/equipamentos-protecao-pessoal/roupas-protecao-quimica-acessorios/usos-e-aplicacoes/equipamentos-protecao-individual-petroleo-gas.html>.

Prevenção de acidentes

Com o intuito de prevenir os acidentes de trabalho, o Serviço Social da Indústria — SESI e o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas — SEBRAE indicam, em uma cartilha[14] destinada às micro e pequenas empresas, uma análise preliminar das condições de trabalho para que se possa elaborar as estratégias do programa de gestão de saúde e segurança do trabalho.

Para tanto, deve-se analisar quatro fatores:

1. o trabalhador está exposto à fonte de perigo?
2. o trabalhador está em contato com a fonte de perigo?
3. qual o tempo e a frequência desse contato?
4. qual a distância entre o trabalhador e a fonte de perigo?

Deve-se ter em mente que quanto maior for o tempo de exposição, o contato, a frequência de exposição ou quanto mais próximo estiver da fonte de perigo, maior será o risco.

Como etapas subsequentes, sugere-se fazer:

- diagnóstico das características da empresa, trabalhadores e ambientes de trabalho;
- mapeamento dos processos de produção e atividades relacionadas, para conhecimento das principais etapas;
- avaliação dos riscos para identificar fontes de perigo e estimar os riscos;
- identificar requisitos legais bem como a situação da empresa em relação ao cumprimento da legislação;
- definir objetivos e metas em relação à saúde e segurança no trabalho;
- estabelecer o ciclo básico de gerenciamento de saúde e segurança no trabalho: reconhecimento, antecipação, avaliação, prevenção e controle;
- implementação dos programas de gestão para atingir os objetivos e metas estabelecidos;
- tratamento de desvios, incidentes, acidentes, doenças, ações emergenciais, corretivas e preventivas ou mitigadoras garantindo, desta forma, a completa implementação da gestão de saúde e segurança no trabalho na empresa.

14 Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1227209981.pdf >

A cartilha fecha essa sessão concluindo que um ambiente de trabalho saudável "aumenta a produtividade, permite e facilita o planejamento da produção, melhora a comunicação interna e as relações de trabalho, aumenta a confiança e a autoestima, alicerça o comprometimento de todos e a cooperação[15]."

O Sesi, por meio de Departamentos Regionais, oferece um serviço voltado à prevenção de acidentes e doenças de trabalho chamado Modelo SESI em Saúde e Segurança no Trabalho.

Trata-se de um modelo que oferece modalidades de intervenção preventiva nos ambientes de trabalho com o intuito de reduzir riscos de acidentes, efetuar as prevenções em saúde ocupacional, prevenir doenças crônicas não transmissíveis e sedentarismo.

Os órgãos explicam, naquele documento, que a simples existência de produtos ou agentes nocivos em um local de trabalho não é fator de obrigatoriedade para perigo à saúde. O risco dependerá de alguns fatores tais como a concentração, forma de contaminação, nível de toxidade, tempo de exposição, como já vimos.

Nesse sentido, faz-se necessário investigar a magnitude do risco envolvido. Há duas formas básicas de promover essa avaliação: qualitativa e quantitativamente. A avaliação qualitativa é feita a partir da sensibilidade do avaliador em relação à identificação do risco existente no local de trabalho. Já a quantitativa exige a utilização de um método científico, instrumentos e equipamentos para quantificarem o risco.

Os riscos ambientais são classificados como:

- **físicos**: fatores ou agentes presentes no ambiente de trabalho (ruídos, vibrações, radiações, frio, calor, umidade);
- **químicos**: grande número de substâncias que podem contaminar o ambiente e provocar danos à saúde física e mental dos trabalhadores (poeira, fumo, gases, vapores, produtos químicos);
- **biológicos**: associados ao contato com vírus, bactérias, protozoários, fungos, parasitas, bacilos etc.;
- **ergonômicos**: ligados à execução de tarefas, esforço físico intenso, mobiliário inadequado, posturas incorretas, controle rígido de tempo para produtividade, ritmos excessivos, trabalho noturno e em jornadas prolongadas, estresse;

15 <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1227209981.pdf pg. 19>

» **riscos de acidentes**: presentes no arranjo físico inadequado, conforme já listamos anteriormente, dentre os casos estão: pisos pouco resistentes ou irregulares, matéria-prima fora da especificação, ferramentas impróprias, instalações elétricas defeituosas, animais peçonhentos, entre outros.

Figura 11. Prevenção.

Fonte: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1227209981.pdf>.

O Senai sugere, como uma forma prática de atuar na prevenção dos acidentes, a elaboração de um Mapa de Riscos.

Esse mapa deve ser desenhado pelos próprios trabalhadores já que eles são quem vivem a situação dia a dia, ou seja, quem conhece, de fato, o ambiente.

Desta forma, o mapa deve refletir a realidade da empresa, bem como apresentar um planejamento de ações preventivas a serem adotadas pela empresa.

Para a referida elaboração é designada uma tabela de cores para classificar os riscos ambientais. A gravidade de cada risco é representada pelo tamanho dos círculos, conforme segue:

» círculo pequeno: risco pequeno por essência ou risco médio já protegido;

» círculo médio: risco que gera relativo incômodo, mas que pode ser controlado;

» círculo grande: risco que pode matar, mutilar, gerar doenças e que não dispõe de mecanismo para redução, neutralização ou controle.

Quadro 1. Classificação dos Riscos Ambientais.

GRUPO I: VERDE Riscos Físicos	GRUPO II: VERMELHO Riscos Químicos	GRUPO III: MARROM Riscos Biológicos	GRUPO IV: AMARELO Riscos Ergonômicos	GRUPO V: AZUL Riscos de Acidentes
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Neblinas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Frio	Gases	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Calor	Vapores	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Pressões anormais	Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Bacilos	Trabalhos em turnos diurno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Umidade	-	-	Jornada de trabalho prolongada	Armazenamento inadequado
-	-	-	Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos
-	-	-	Outras situações causadoras de estresse físico e/ou psíquico	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

Fonte disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1227209981.pdf>.

De posse do guia orientador, deve ser seguido o passo a passo na elaboração do trabalho:

1. Conhecer o processo de trabalho do local que está sendo avaliado:
   - trabalhadores: número, sexo, idade, queixas de saúde, jornada, treinamentos recebidos;
   - equipamentos, instrumentos e materiais de trabalho;
   - atividades exercidas;
   - ambiente;
2. Identificar riscos do local conforme o quadro mostrado;
3. Identificar as medidas preventivas existentes e sua eficácia referente a:

- proteção coletiva;
- organização de trabalho;
- proteção individual;
- higiene e conforto.

4. Identificar indicadores de saúde:
   - queixas mais comuns;
   - acidentes ocorridos;
   - doenças profissionais diagnosticadas;
   - causas mais frequentes de ausência ao trabalho;
5. O último passo é desenhar o Mapa de Riscos sobre uma planta ou desenho do local, indicando por meio dos círculos:
   - o grupo do risco, conforme as cores;
   - o número de trabalhadores expostos ao risco deve ser anotado dentro do círculo;
   - também dentro do círculo deve ser anotada a especificação do agente (por exemplo: amônia, ou então, ritmo excessivo, por exemplo;
   - a intensidade deve ser representada pelo tamanho do círculo, conforme vimos.

A Cipa deve auxiliar nesse processo de avaliação e elaboração do Mapa de Riscos.

Em relação à prevenção, devemos ainda reforçar ainda mais o conceito de ergonomia no trabalho. Haja vista que longas jornadas proporcionam aos trabalhadores alguns desconfortos físicos e mentais.

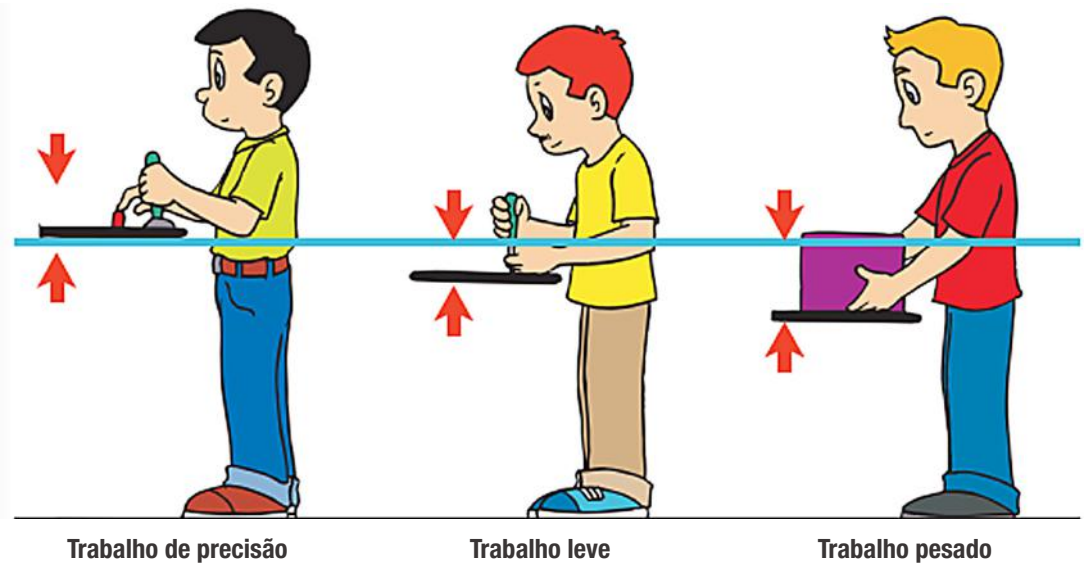
Dependendo da posição em que são submetidos a trabalhar, operar suas máquinas, ou cargas que precisam deslocar de um lado ao outro, o corpo se exaure após determinado tempo.

Por esse motivo, é imprescindível que se observem as necessidades de cada função e se planejem, desta forma, as necessidades ergométricas dos equipamentos e das estruturas a serem oferecidas aos trabalhadores os quais forem operá-los.

A cartilha ressalta, por exemplo, que o trabalho em pé exige muito das pernas e das costas do trabalhador demandando que a altura da tarefa seja realizada corretamente. Caso contrário, o organismo se cansará mais facilmente.

Observa, ainda, que quando se trabalha em pé é necessário ter os objetos ao alcance das mãos, a bancada ajustada à estatura do trabalhador (a superfície de trabalho deve estar ao nível dos cotovelos para que suas costas fiquem eretas e seus ombros relaxados), ficar com o peso do corpo distribuído entre as duas pernas, a superfície de trabalho precisa ser alterada de acordo com a natureza do trabalho e os comandos devem estar abaixo do nível dos ombros Finaliza dizendo que o ideal é que ele possa alternar entre as posições de sentado e em pé, assim como entre atividades mais sedentárias e outras com maior movimentação.

Figura 12. Trabalho de precisão - Trabalho leve - Trabalho pesado.



Fonte disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1227209981.pdf> Pg. 45

Para atividades que não exijam força muscular e sejam desenvolvidas sentadas, há outras especificações. Para estas, todos os objetos devem estar ao alcance do trabalhador e este não deve esticar ou torcer o corpo.

A postura adequada é sentar-se próximo à mesa, com as costas eretas. A mesa deve estar ao nível dos cotovelos e os ombros devem estar relaxados. Também não é saudável ficar sentado o dia inteiro. Sugere-se alternância de atividades. Para trabalhos de precisão há a necessidade de apoio para cotovelos, antebraços ou mãos.

As condições de visibilidade devem ser adequadas, ajustando-se o objeto com o qual se trabalha a uma distância de, aproximadamente, 50 centímetros dos olhos (média da maioria dos objetos). Objetos muito pequenos devem ser elevados e, às vezes, necessitarão de uma lente de aumento.

Quando da utilização de computadores, os ajustes relacionados às telas e lentes deverão ser feitos individualmente, bem como deverão ser feitas pausas para repouso visual.

Figura 13. O assento da cadeira deve ter altura ajustável para que seja regulado pelo trabalhador conforme sua conveniência e necessidade.

Fonte: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1227209981.pdf> Pg. 48

Quanto ao levantamento de cargas, sabemos que nossa coluna não foi feita para carregar sobrecargas. Porém, sabemos, também, que o trabalho braçal é muito comum, principalmente para os homens. O transporte de cargas pesadas deveria ser exclusividade de máquinas, mas enquanto feito manualmente deve contar com a colaboração de diversas pessoas.

É importante é o levantamento seja feito com o auxílio das pernas e não das costas, com os ombros para trás, costas arqueadas e joelhos dobrados. O peso a ser carregado deve estar o mais próximo do corpo possível.

Para que se possa levantar a carga, deve-se manter as costas retas e, aos poucos, esticar as pernas mantendo os pés separados, o peso do corpo distribuído, a carga apoiada nas duas mãos, joelhos dobrados, pescoço e costas alinhados, costas retas e pernas em movimento de esticar.

Conforme podemos ver, as orientações relacionadas à ergonomia são relativamente simples. Porém, é bastante comum observarmos nos ambientes de trabalho práticas irregulares e afastamentos e acidentes ocorridos exatamente pela falta dessas práticas simples.

Algumas empresas inclusive contratam aulas de ginástica laboral e *quick massage* (massagem relaxante geralmente feita nas costas por um período de 10 a 15 minutos com técnicas japonesas de shiatsu) nos ambientes de trabalho para que os colaboradores não deixem de fazer os exercícios laborais e, desta forma, possam diminuir o índice de probabilidade de LER (lesões por esforço repetitivo), ter um momento de descontração, minimizar estresse.

A correta execução dessas orientações permite ao trabalhador ter maior liberdade na execução de suas tarefas, melhorando sua produtividade e, desta forma, aumentando a competitividade da empresa no mercado.

CAPÍTULO 3
Operações mais sensíveis

Operações em espaços confinados

As operações em espaços confinados são peculiares já que estes não são espaços projetados para ocupação humana contínua. Além disso, trata-se de um espaço com limitação em seus acessos de entrada e saída, além de ventilação insuficiente para remover contaminantes e que possa haver deficiência ou enriquecimento de oxigênio, conforme orientação da Norma Regulamentadora NR 33[16].

Esses espaços são mais comumente utilizados pelas seguintes indústrias: papel e celulose, gráfica, alimentícia, borracha, couro e têxtil, naval e operações marítimas, químicas e petroquímicas, serviços de gás, de água e esgoto, eletricidade, telefonia, construção civil, beneficiamento de minérios, siderúrgicas e metalúrgicas, agricultura, agroindústria.

Dentre os espaços podemos destacar os tanques de armazenamento, as tubulações, biodigestores, galerias, silos onde diversos tipos de serviços são prestados, tais como manutenções, reparos, inspeções, limpezas.

O trabalho nesses ambientes, porém, representa sérios riscos à saúde e à segurança dos trabalhadores. Dentre os perigos, podemos citar:

- falta ou excesso de oxigênio;
- incêndio ou explosão pela presença de vapores e gases inflamáveis;
- intoxicações por substâncias químicas;
- infecções por agentes biológicos;
- afogamentos;
- soterramentos;
- quedas;
- choques elétricos;
- problemas ergonômicos;
- equipamentos inadequados;

16 Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr33.htm >.

» queimaduras;

» falta de equipamentos de resgate.

Para entrar em um espaço confinado é necessária uma autorização prévia emitida pelo Supervisor de Entrada chamada Permissão de Entrada e Trabalho — PET.

Além de providenciar a PET, caberá à empresa[17]:

» treinar os trabalhadores;

» inspecionar previamente o local, fazendo uma análise preliminar de riscos;

» proceder os exames médicos da equipe e emitir Atestado de Saúde Ocupacional;

» proibir a ventilação com oxigênio puro;

» sinalizar e isolar a área;

» elaborar e implementar procedimentos de emergência e resgate adequados que incluam, no mínimo: descrição das medidas de salvamento e primeiros socorros a serem executadas em caso de emergência, seleção e técnicas de utilização dos equipamentos de comunicação, iluminação de emergência, busca, resgate, primeiros socorros e transporte de vítimas, acionamento de equipe responsável, pública ou privada, pela execução das medidas de resgate e primeiros socorros para cada serviço a ser realizado e exercício simulado anual de salvamento nos possíveis cenários de acidentes em espaços confinados[18];

» destacar Supervisor de Entrada bem como Vigia para acompanhamento dos serviços;

» disponibilizar equipamentos medidores de oxigênio, gases e vapores tóxicos e inflamáveis;

» disponibilizar equipamentos de ventilação, EPIs, equipamentos de comunicação e iluminação bem como equipamentos de resgate;

» cabe ao Supervisor de Entrada desligar a energia elétrica, trancar com chave ou cadeado e sinalizar os quadros elétricos evitando, desta forma, movimentação acidental de máquinas ou choques elétricos durante os trabalhos no interior do espaço confinado; realizar teste do ar interno por meio da medição dos níveis de oxigênio, gases e vapores tóxicos e

17 Disponível em: <http://www.br.com.br/wps/wcm/connect/8eb530804e2e8c428a6ddf9b725712bb/espaco-confinado-nr33-guia-trabalhador.ppt?MOD=AJPERES >.

18 Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr33.htm >

inflamáveis (essa medição é conduzida com o profissional do lado de fora do espaço confinado);

» cabe ao vigia a contabilização do número de trabalhadores no interior do espaço, assegurando-se que todos saíram ao término da atividade; permanecer, junto à entrada, em contato com os trabalhadores, permanentemente; acionar as equipes de salvamento, quando necessário; ordenar o abandono do espaço sempre que reconhecer risco.

O tema espaços confinados foi normatizado por meio da NBR 14787/2002 — espaço confinado, prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção a qual estabelece os requisitos mínimos para a proteção dos trabalhadores nesse tipo e ambiente.

O texto da normativa é longo e sua reprodução proibida. Desta forma, acesse o conteúdo em:

Disponível em: <http://pt.slideshare.net/anecosta30/nbr-14787-espao-confinado-prevencao-de-acidentes-procedimentos-e-medidas-de-proteo>.

O site <www.temseguranca.com>[19] oferece dicas interessantes a respeito de como proceder caso não seja possível evitar as atividades em espaços confinados. Eles sugerem que, mesmo diante dos treinamentos, auditem-se os processos e procedimentos tanto da empresa de treinamento quanto da empresa para a qual se prestará o serviço com vistas a garantir que a legislação está sendo seguida em todos os quesitos.

O próximo passo, após a avaliação dos riscos apresentados pelo espaço confinado, deve-se planejar o controle desses riscos. Eles exemplificam:

» se o espaço tem emanações nocivas, deve-se considerar como estas podem ser ventiladas ou removidas;

» se existe risco de líquidos ou gases inundarem o ambiente, deve-se determinar de as válvulas podem ser bloqueadas;

» se não há oxigênio suficiente para respirar, deve-se, primeiramente, fornecer equipamento de respiração com ar mandado ou ventilar adequadamente o espaço para aumentar os níveis de oxigênio antes de entrar;

» deve-se ter medidas de segurança para serem adotadas quando necessário (há equipes de resgate, há equipamentos, como será feito o resgate, como você vai saber se as pessoas estão bem ou estão precisando de ajuda?).

19 Disponível em: <http://temseguranca.com/acidente-fatal-em-espaco-confinado/>.

Há que se saber que os acidentes provocados por deficiência de oxigênio são a grande maioria dos casos ocorridos em espaços confinados. A deficiência de O_2 ocorre em alguns processos de fermentação química em que o oxigênio ambiente é consumido pela reação química a qual produz outros gases podendo ser tanto o dióxido de nitrogênio como subproduto quanto o gás carbônico, como resíduo metabólico.

O gás carbônico, por sua vez, é 1 ½ mais pesado que o oxigênio. Desta forma, desloca-se para os pontos mais baixos, reduzindo os níveis de oxigênio.

Exemplos de acidentes[20]:

Por fermentação de resíduos orgânicos

Um operário entrou em um dreno de água de chuvas de 6 metros de profundidade, para remover aparas de grama, folhas e outros resíduos que estavam obstruindo o fluxo de água. Pouco tempo depois, um segundo trabalhador viu através da boca de visita o operário inconsciente no fundo.

Ele também entrou e tombou desmaiado. Um terceiro trabalhador também entrou para o ajudar, caindo também no fundo. Testes atmosféricos realizados aproximadamente uma hora depois do acidente mostraram 1 - 2% oxigênio e 120.000 (ppm) de gás carbônico.

Investigadores atribuíram estes resultados à fermentação da grama e folhas que tinham acumulado no espaço.

Por fermentação de melaço

Um empregado de um moinho de alimentos saiu para consertar um motor defeituoso em uma câmara subterrânea de melaço. O buraco era de 6,4 metros de comprimento, 2,1 pés de profundidade, e 10 pés de largura, e continha aproximadamente de 1 a 2 pés de melaço.

O trabalhador entrou por uma boca de visita única de 21 metros e imediatamente gritou por ajuda. O Chefe e outro trabalhador entraram em resposta ao pedido do trabalhador. Todos os três morreram.

Medidas feitas depois de 10 dias mostraram que a atmosfera na câmara continha 1% de oxigênio, 3% de gás carbônico e 5.000 ppm de etanol, sugerindo que o melaço tinha fermentado.

20 Disponível em: <http://www.abs.org.br/sinesc/palestras/jose_possebon_acidente_e_riscos_quimicos_em_espacos_confinados.pdf >.

Acidente em ambiente inertizado com Nitrogênio (Polo Petroquímico de Capuava (23/8/1976) – 2 vítimas não fatais

Uma indústria petroquímica possuía três secadores de gás de carga com bolas de alumina, ficando dois operando e um em manutenção e limpeza. Era procedimento normal a inertização do ambiente com Nitrogênio porque o gás de carga era inflamável. A manutenção complementar iria abrir a grade superior do vaso para permitir a entrada do pessoal de Inspeção de Equipamentos.

A permissão de trabalho estava pronta e havia no local uma máscara de ar fresco (duas peças faciais panorâmicas com uma ventoinha manual) e um auxiliar de segurança industrial para acompanhar o serviço.

Por motivos desconhecidos, o colaborador da manutenção adentrou o vaso sem a máscara e, ao perceber que não havia oxigênio, pediu ajuda para o auxiliar de Segurança. Este, em um ato de desespero, pulou dentro do vaso e o retirou, não conseguindo sair por efeito da asfixia. Felizmente o Supervisor de Segurança conhecia os procedimentos de reanimação cardiorrespiratória e conseguiu salvá-lo.

Pode ocorrer acidentes por excesso de oxigênio. Geralmente, ocorrem quando da utilização de mangueiras de oxigênio para limpeza por sopragem ou na pressurização de ambientes com oxigênio para fins especiais.

Outra possibilidade é a ocorrência de acidentes em decorrência de gases inflamáveis. Exemplos verídicos podem ser relembrados dos episódios televisionados de tampas de bueiros sendo arremessadas no Rio de Janeiro hora em função de vazamento de gás (no Rio de Janeiro é muito comum a utilização de gás encanado), hora por defeitos na rede elétrica municipal.

Figura 14. Riscos.

Fonte disponível em: <http://insectbye.blogspot.com/2014/04/o-que-representa-certificacao-nr33.html>.

Características de segurança em indústrias petroquímicas, indústrias farmacêuticas e metalúrgicas

Conforme falamos algumas vezes ao longo desse estudo, cada segmento da indústria possui características próprias relacionadas à segurança.

Algumas delas, porém, demandam procedimentos um tanto quanto mais rígidos do que os demais, que também são importantes e, por esse motivo, estão aqui enquadradas no capítulo de operações mais sensíveis.

Vejamos as peculiaridades de cada uma delas:

A indústria petroquímica

Petroquímicas são indústrias dedicadas à produção de derivados do petróleo, geralmente por processo de refinamento para transformação em diversos produtos tais como GLP, gasolina, querosene, diesel, óleo combustível, plástico, entre outros.

No Brasil, o petróleo é extraído das profundezas do mar tendo o Rio de Janeiro e mais precisamente a Bacia de Campos como principal produtor (75% da extração do petróleo brasileiro advém dessa fonte, que tem como base a cidade de Macaé).

O petróleo passa por três processos para que seja feito seu aproveitamento energético: separação, conversão e tratamento.

Uma vez que a matéria prima do petróleo é constituída de uma composição de hidrocarbonetos, o processo de separação consiste em isolar essas famílias em frações, sem permitir que haja qualquer reação química para que não ocorra perda de energia.

As reações químicas nas frações ocorrem apenas no processo de conversão quando são gerados novos grupos de hidrocarbonetos e é no processo de tratamento que ocorre a eliminação das impurezas.

Durante o refino, ocorrem alguns processos[21]:

» destilação: por meio do fornecimento de calor o petróleo é decomposto em outros produtos finais, vapores e líquidos (há, dentro da destiladora, um equipamento separador desses produtos em líquidos e óleos; a torre de destilação atmosférica separa componentes por meio da vaporização e da condensação e a Torre de Destilação à Vácuo aquece o resíduo da torre atmosférica causando a vaporização do gasóleo);

21 Disponível em: <http://www.infoescola.com/quimica/petroquimica/>.

- extração de solventes: nessa etapa ocorre a desasfaltação do propano, componente que pode ser usado em óleos combustíveis e asfaltamento de ruas;
- craqueamento catalítico: quebra e moléculas a partir do uso de catalisadores com a finalidade de obtenção de gás combustível, nafta, óleo leve e óleo decantado;
- reforma catalítica: refino com catalisadores para obtenção de gasolina rica em octana;
- coqueamento retardado: processo que visa a valorização econômica dos óleos pesados

Agora que compreendemos o cerne da atividade das petroquímicas, vejamos, então, as especificidades das atividades relacionadas à indústria farmacêutica.

A indústria farmacêutica[22]

As indústrias farmacêuticas são responsáveis pela fabricação de medicamentos. Em seus processos produtivos, possuem exigências sanitárias diversas extremamente rígidas no intuito que possam ter seus produtos comercializados.

Compreendamos um pouco a respeito do funcionamento dessas indústrias:

- Produção de medicamentos sólidos orais. Exigências:
  - paredes devem ser revestidas com tintas laváveis para permitir limpeza e desinfecção periódica;
  - pisos devem sofrer manutenção constante e não apresentar angulação reta com as paredes para que não haja acúmulo de impurezas;
  - deve haver iluminação apropriada;
  - O setor será dividido em 6 áreas:
    - pesagem;
    - granulação;
    - compressão;
    - micrograânulos;
    - laqueamento;
    - drageamento.

22 Disponível em: <http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/k217138.pdf >.

Em relação ao processo produtivo, este decorre da seguinte forma:

» o Setor de Produção emite uma Requisição de Produção para que o Almoxarifado separe a matéria prima para a Central de Pesagem;

» a Central efetua a pesagem de cada matéria prima, separando-as, lacradas, e depositando-as em gaiolas lacradas para que não ocorra contaminação cruzada;

» o computador emite um código de barras para cada gaiola que será, posteriormente, encaminhada ao Setor de Produção demandante;

» de posse do material pesado, o Setor de Granulação faz a conferência e utiliza o código de barras para anexá-lo ao Dossiê de Fabricação seguindo, desta forma, a Folha de Roteiro de fabricação do medicamento. Nessa etapa podem ser utilizados equipamentos diversos tais como granuladores, misturadores, secadores. No caso de granulação feita por via seca, os componentes são transferidos do granulador para o misturador por um sistema fechado, através de vácuo, para evitar a liberação de pó no setor produtivo;

» os granulados são pesados e armazenados em depósitos ("zarges" ou "bins"), todos eles identificados e ficam aguardando a próxima fase;

» o comprimido é montado em punções no aparelho compressos de acordo com a especificação de cada produto. Após aprovação pelo setor de qualidade, seguem para armazenamento em barricas azuis de polipropileno identificadas. Os comprimidos simples têm como próxima fase a embalagem. Já as drágeas e os comprimidos revestidos têm outros destinos;

» para o drageamento, as condições de umidade e temperatura são cuidadosamente monitoradas. Como primeiro procedimento faz-se a aspiração do pó na drageadeira em rotação. Depois adiciona-se a pasta de drageamento e na fase de acabamento dilui-se parte dessa pasta em xarope de água e sacarose para conferir brilho à superfície. Quando prontas são armazenadas em sacos de polietileno e seguem para as barricas para aguardarem o processo de embalagem;

» já os comprimidos revestidos passam por uma aplicação de laca específica para cada produto, em equipamento adequado ao tamanho do lote, permanecendo sempre em rotação. Após adquirirem aspecto especificado, são armazenados em sacos de polietileno e também seguem para as barricas, no aguardo do processo de embalagem;

» produção de medicamentos líquidos orais e suspensões.

Em relação à estrutura física é composta de três salas: uma para fabricação de Líquidos Orais e Suspensões, uma para fabricação e preparação de Líquidos Orais, Suspensões e Pasta para Dragear e outra para estocagem.

Quanto aos equipamentos, o setor contém reatores de fabricação onde as matérias primas são adicionadas por gravidade, diretamente pela escotilha e por bomba diafragma. A área de estocagem possui reatores para depósito.

As paredes são revestidas com tintas laváveis as quais permitem a correta desinfecção periódica, o piso é polido e o local devidamente iluminado. Além disso, estão disponíveis para o processo: ar comprimido, água quente e purificada.

A produção de líquidos e semissólidos segue basicamente a mesma sistemática e processos dos sólidos orais, devendo passar pela fase de separação no Almoxarifado, Pesagem, preparação da Folha de Roteiro. A partir daí, cada um segue um processo diferente, em equipamentos diferentes, sendo:

» **Líquidos orais e suspensões**: segue para solubilização dos ingredientes nos reatores com água purificada e posteriores homogeneizações, aquecimentos, acertos de pH e filtração até que se obtenham os xaropes conforme as especificações esperadas para estocagem dos líquidos antes do envase.

» **Semissólidos**: seguem para fusão das bases oleosas em reatores e posteriores processos de homogeneização podendo utilizar água purificada, aquecimento, moagem e resfriamento até que sejam obtidas pomadas conforme as especificações esperadas. Quando prontas são transferias para recipientes de aço inox e armazenadas na sala de estocagem.

A indústria metalúrgica

A metalurgia visa o gerenciamento dos metais desde a extração até sua transformação em produtos adequados ao uso. Os processos compreendidos pela metalurgia são: extração, fabricação, fundição, tratamento dos metais e ligas.

Dentre os metais estão o cobre, o chumbo, o bronze, o ferro, o ouro e a prata, todos eles utilizados desde a antiguidade para as mais variadas finalidades e, dentre elas, a fabricação de joias e utensílios e alguns deles, como o ouro e a prata, inclusive como moeda de troca.

A indústria metalúrgica compreende cinco grupos de atividades:

» produção de ferro gusa e ferroligas;

» siderurgia — trabalho de extração, transformação, fundição e preparação do ferro e produção do aço;

» fabricação de tubos (os que não forem feitos em siderúrgicas);

» metalurgia de metais não ferrosos;

» fundição.

Outra possibilidade de obtenção de metal é por meio da fusão de sucata ou minérios. Estima-se que "cerca de 40% do aço produzido no mundo é obtido a partir da fusão da sucata[23]".

Indústrias metalúrgicas, inclusive, são responsáveis pela fabricação de equipamentos pesados e de grande porte tais como caldeiras e máquinas especiais para atender indústrias de todos os setores.

Mas o que essas indústrias têm em comum?

Todas elas são indústrias complexas e, por esse motivo, demandam processos de prevenção de segurança industrial e saúde no trabalho também mais complexos.

Dentre eles, há procedimentos os quais visam a segurança nos processos. A segurança advinda dos processos é a forma mais garantida de se resguardar a indústria uma vez que a complexidade e a periculosidade de seus produtos fazem com que os riscos inerentes às suas atividades sejam muito elevados e, desta forma, caso ocorram, possam ser muito prejudiciais, além de custarem muito caro.

Dentre os procedimentos para a garantia da segurança nos processos estão:

» **Estudos de compatibilidade**: técnica de identificação de perigo básicos no processo ou nas instalações, as possíveis interações entre os compostos em trânsito pelas instalações e destas com os materiais de construção (preferencialmente aplicada nas fases de pesquisa e desenvolvimento do empreendimento);

» **PHA/APP – Análise Preliminar de Perigo**: também criado com o intuito de avaliar a segurança na fase inicial do empreendimento, porém esta técnica também se estende a instalações e processos já existentes;

» **HAZOP[24]**: conforme falamos anteriormente, o estudo de perigo HAZOP visa identificar perigos e desvios das intenções entre o projeto e a operação. Esse estudo avalia partida, parada e descontroles; insuficiência dos

23 Disponível em: <http://www.infoescola.com/engenharia/metalurgia/ >.
24 Disponível em: <http://www.processos.eng.br/Portugues/Estudo-de-Perigo.htm >.

sistemas de proteção e controle; confiabilidade limitada de equipamentos e acessórios; erro humano; exposição potencial dos colaboradores nas operações de rotina, descontaminação e manutenção; não conformidades com normas e boas práticas de engenharia;

» **FMEA**: também chamada de análise dos modos e efeitos de falha é uma técnica para examinar falha em equipamentos e seus efeitos no sistema bem como identificar as medidas de controle. É destinada a equipamentos com componentes com interação mecânica e/ou elétrica e/ou eletrônica;

» **FTA – Análise por árvore de falhas**: representação gráfica um pouco mais complexa, porém parecida com a análise *Bow-Tie*, ela demonstra as relações de causas e consequências de um evento perigoso, traçando uma rota em sentido contrário à sucessão de fatos para se chegar às causas básicas. Esta é a técnica mais utilizada pelo setor petroquímico para a quantificação de eventos;

» **QRA – Análise quantitativa de risco**: calcula o risco por meio da frequência do evento x a probabilidade de consequências. As consequências podem ser calculadas pelo seu efeito em pessoas, propriedade ou no meio ambiente, ou seja, ferimentos, instalações, contaminações de rios etc.;

» **PGR – Programa de gerenciamento de risco**: trata-se de um programa completo para o controle dos perigos e minimização das consequências quando da ocorrência de eventos. Inclui revisão de processos, treinamento de colaboradores, investigação de acidentes, plano de emergência, auditorias periódicas;

» **segurança intrínseca**: busca a segurança intrínseca, que seja através do processo ou das instalações. Para essa finalidade podem ser necessárias algumas mudanças (substituição, intensificação, atenuação, isolamento, simplificação)[25];

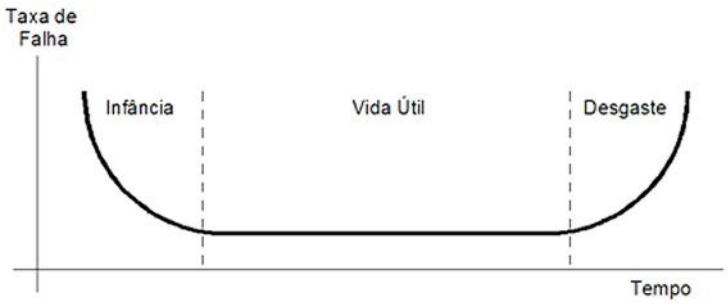
» **análise de consequências para eventos com produtos tóxicos e inflamáveis**[26]: com a utilização de modelos específicos pode-se estimar a magnitude e o comportamento de nuvens de gás em dispersão, derrames ou jatos líquidos, ondas de sobrepressão geradas por explosões bem como os níveis de radiação térmica provocados por incêndios. Com base na magnitude e no comportamento obtidos na etapa de simulação e na vulnerabilidade da população exposta serão estimadas as probabilidades

25 Disponível em: <http://www.processos.eng.br/Portugues/Seguranca-Intrinseca.htm >.
26 Disponível em: <http://www.processos.eng.br/Portugues/Analise-de-Consequencia.htm >.

de fatalidade em função da distância do empreendimento e o nível de danos no empreendimento.

Proceder estudos de confiabilidade para os equipamentos e instalações, utilizando-se da "curva da banheira" para atestar em que fase de desempenho se encontram (infância, vida útil ou desgaste).

Figura 15. Curva da banheira.



Fonte disponível em: <http://www.processos.eng.br/Portugues/Estudos-de-Confiabilidade.htm>.

O grande diferencial dessa teoria é que ela admite a possibilidade de falha estimando, desta forma, a probabilidade de que ela ocorra.

Partindo da fase teórica da segurança de processos, há que se proceder ao treinamento de toda a equipe que trabalha diretamente nas plantas dessas indústrias.

A segurança, de fato, depende do comportamento dos trabalhadores em enxergarem os riscos e cumprirem à risca as determinações dos estudos, desde a gestão, englobando colaboradores e, inclusive, visitantes.

Conforme vimos na descrição das atividades de cada uma das indústrias, muitos desses operários trabalham diariamente expostos a materiais inflamáveis. Desta forma, precisam de EPIs específicos para suas atividades, resistentes a chamas, além de proteção química.

Suas proteções precisam ter barreiras contra partículas invisíveis nocivas à saúde. Ao mesmo tempo que protegem, precisam ser leves, arejadas e confortáveis permitindo que os trabalhadores possam efetuar suas funções com facilidade.

Nas indústrias farmacêuticas há de se atentar especificamente às questões sanitárias e os EPIs, além de protegerem os trabalhadores contra a contaminação pelas matérias primas manipuladas, também precisam proteger os medicamentos contra possíveis contaminações oferecidas pelas mãos dos manipuladores e pelos EPIs.

Ressalta-se que tanto a indústria petroquímica quanto a indústria metalúrgica possuem uma fase de extração de matéria prima que, muitas vezes, apresenta aos trabalhadores, atividades em espaços confinados.

As plataformas de petróleo, por exemplo, ficam a quilômetros de distância da costa brasileira. Os profissionais que lá trabalham possuem diversas profissões, tais como mergulhadores, engenheiros, enfermeiras, técnicos, entre outras.

Os procedimentos de segurança são extremamente rígidos já que os produtos extraídos, petróleo e gás, são extremamente inflamáveis. Todos os controles são informatizados e as ações milimetricamente medidas.

> "Uma parada de segurança significa uma parada na produção, ou seja, milhões de reais perdidos[27]."

Apesar de terem algumas opções de lazer, aqueles trabalhadores passam muitos dias distantes de suas famílias. Não estão em um espaço fechado, sem ventilação direta. Porém, o confinamento deles é social, urbano. Estão constantemente alertas em relação aos riscos do ambiente. Quem não se lembra da explosão que vitimou colaboradores da Petrobras no navio-plataforma em 2015? E o posterior incêndio na plataforma na Bacia de Campos que deixou petroleiros feridos?

Leia mais a respeito da explosão do naio-plataforma na Cidade de São Mateus em:

Disponível em: <http://veja.abril.com.br/noticia/economia/tres-morrem-em-explosao-em-navio-plataforma-da-petrobras-no-es>.

Leia a respeito do incêndio na plataforma da Bacia de Campos em:

Disponível em: <http://oglobo.globo.com/economia/petroleo-e-energia/explosao-em-plataforma-da-petrobras-na-bacia-de-campos-deixa-dois-feridos-16232405>.

Há de realçar o fato de que dentro das indústrias há os tanques das destilarias, estes sim, completamente fechados e altamente inflamáveis.

Se você já teve a oportunidade de passar em frente ou ver televisionar uma imagem de um polo petroquímico sabe que toda a estrutura é de confinamento. Desta forma, os cuidados com a segurança são conforme orientação do estudo a respeito de trabalho em espaços confinados.

Lembrando que há que se ter autorização de entrada nos espaços para o trabalho, sinalização, correta iluminação e ventilação, os EPIs, como já falamos, exames periódicos de saúde ocupacional dos colaboradores e muito treinamento.

27 Disponível em: <http://noticias.r7.com/economia/noticias/conheca-a-rotina-dos-trabalhadores-em-plataforma-de-petroleo-20100815.html >.

Essas áreas fabris precisam, ainda, possuir serviços médicos para atendimento de emergências ocorridas podendo, desta forma, efetuar os primeiros socorros e efetuar a transferência das vítimas aos hospitais mais próximos, quando se fizer necessário.

Figura 16.Polo petroquímico.

Fonte: <http://engpetrogas2.xpg.uol.com.br/especial-polo-petroquimico.html>

SEGURANÇA INDUSTRIAL – QUANDO A PREVENÇÃO FALHA

UNIDADE II

CAPÍTULO 1

Consequências de quando a prevenção falha

Quando os controles, ações preventivas e barreiras falham em barrar a ocorrência dos eventos negativos, as consequências são certas. Algumas vezes, as consequências podem ser controladas e mediadas.

Isso acontece quando as empresas têm planos de contingência para continuidade de seus negócios, planos de gerenciamento de crise, estrutura formada para atuar destacada no contencioso enquanto a situação não se normaliza.

Além disso, quando os estragos são de grandes proporções, há outras questões mais burocráticas relacionadas às esferas comerciais, legais, ambientais as quais precisam ser resolvidas e que acabam por demandar inclusive investimentos maciços por parte da companhia.

Se não tiverem um bom seguro e um bom plano de restruturação, podem vir à falência caso tenham suas estruturas físicas e/ou financeiras abaladas.

Outra possibilidade de abalamento pode ocorrer na imagem da empresa. Quando da ocorrência de grandes eventos negativos, a resposta da mídia em relação à imagem, principalmente, é imediata.

E a imagem é um bem imensurável ao qual não se paga para construir. Uma marca vale milhões, às vezes bilhões. Demora bastante tempo para se consolidar e é pautada em vários alicerces como confiança, solidez, tradição, inovação, segurança.

Abalos de imagem demandam, também, gerenciamento de crise relacionados à imagem já que a perda dessa credibilidade faz, também, perder competitividade no mercado. Se a empresa tiver ações na bolsa de valores, por exemplo, pode ver suas ações despencar.

Vejamos, então, algumas dessas consequências e como podem as companhias lidar com esses eventos, buscando minimizar seus resultados.

Emergências com produtos químicos, biológicos e radioativos

Incidentes com produtos químicos são extremamente sensíveis e demandam intevenção de pessoas devidamente capacitadas e equipadas no atendimento das emergências. Esses atendimentos exigem equipes multidisciplinares compostas por químicos, biólogos, toxicologistas, geólogos, enegnheiros e profissionais da segurança do trabalho.

Além dos conhecimentos específicos em suas áreas, todos os profissionais precisam ter conhecimentos básicos sobre riscos químicos, segurança, primeiros-socorros, meio ambiente e toxicologia e precisam utilizar-se dos EPIs (equipamentos de proteção individual) e de equipamentos de monitoramento.

Aos riscos instrínsecos envolvidos em emergências com substâncias químicas, de acordo com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo — Cetesb, são[28]:

- substâncias explosivas;
- gases (inflamáveis, não inflamáveis ou tóxicos);
- líquidos inflamáveis;
- sólidos inflamáveis ou reativos;
- oxidantes e peróxidos orgânicos;
- substâncias tóxicas;
- substâncias corrosivas.

De acordo com a OMS – Organização Mundial da Saúde, acidentes ou emergências químicas são aquelas em que há liberação de substâncias que representam risco para a saúde humana e/ou ao meio ambiente a curto ou longo prazo.

Dentre essas situações estão doenças, lesões, invalidez, podendo, inclusive, causar a morte de uma grande quantidade de seres humanos, dependendo da extensão que acomete.

Desta forma, há a necessidade de se avaliar a toxidade das substâncias químicas para a segurança humana e do meio ambiente em caso de possíveis incidentes. A Cetesb cita (TIMBRELL, 1989) para falar a respeito do ocorrido na Índia, em 1984, quando

28 Disponível em: <http://emergenciasquimicas.cetesb.sp.gov.br/aspectos-gerais/perigos-associados-as-substancias-quimicas/>.

do acidente com o inceticida Carbaril: "Não há substâncias químicas seguras, mas sim maneiras seguras de utilizá-las"[29].

Figura 17. Motoristas expostos a risco em acidente com carreta de amônia na Rodovia Fernão Dias.

Fonte disponível: <http://emergenciasquimicas.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/53/2013/12/toxicologia01.jpg>.

Atuar em situções de elevado estresse e que demandam rápida e certeiras decisões são características dessas ocupações. A eficiência na resposta, afirma a Cetesb, envolve fatores como:

» rapidez e eficiência no acionamento das equipes;

» avaliação correta para o desencadeamento das ações;

» disponibilidade de recursos humanos e materiais e capacidade para sua mobilização;

» o controle de vazamento não pode sacrificar os requisitos de segurança dos atendentes;

» todos os envolvidos devem ter a capacitação para conduzir suas funções;

» as medidas de controle só devem entrar em ação após conhecimento dos riscos e disponiblização dos recursos básicos;

» efetuar rápida avaliação de possíveis consequências ambientais para adoção de medidas de proteção imediatas;

» ter sempre um planejamento prévio de responsabilidades em caso de sinistros para que este possa ser aplicado com sucesso em emergências;

» periodicamente testar, avaliar e aprimorar os procedimentos de resposta.

29 Disponível em: <http://emergenciasquimicas.cetesb.sp.gov.br/aspectos-gerais/toxicologia/ >.

Algumas simbologias

Com a finalidade de indicar claramente a classe de risco a qual pertence cada componente químico, a Portaria nº204 do Ministério dos Transportes padronizou a sinalização dos produtos químicos perigosos, sendo ele:

Classe 1 – Explosivos.

Classe 2 – Gases.

Classe 3 – Líquidos inflamáveis.

Classe 4 – Sólidos inflamáveis; Substâncias sujeitas a combustão espontânea; Substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis.

Classe 5 – Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos.

Classe 6 – Substâncias tóxicas (venenosas) e substâncias infectantes.

Classe 7 – Materiais radioativos.

Classe 8 – Corrosivos.

Classe 9 – Substâncias perigosas diversas.

Uma vez observando uma placa em um caminhão que transporta um produto químico acidentado, por exemplo, a brigada de emergência pode mais facilmente proceder ao atendimento emergencial.

Nesse caso, sabendo a classe e a subclasse a qual pertencer, deve-se proceder ao conhecimento exato a respeito da indetificação correta da substância envolvida já que cada substância demanda precauções diferentes.

É por isso que, por vezes, vemos caminhões tombados por horas em uma estrada, sem poderem ser tirados do local que sofreram o acidente, mesmo que causando muitos quilômetros de congestionamento e complicando o trânsito.

Isso se deve ao fato de que, naqueles casos, a substância carregada apresenta elevada probabibilidade de combustão ou contaminação, o que quer dizer que se o caminhão for deslocado, o esfregaço da fuselagem dele no asfalto poderá provocar faíscas que ocasionará combustão.

A etapa mais difícil no atendimento a emergências químicas está exatamente na identificação da(s) substância(s) envolvida(s). Somente a partir daí poderão ser tomadas outras providências.

Jogar água ou jogar areia? Remover ou permanecer? Há diversas decisões a serem tomadas, isso é certo. Mas até que sejam decididas as orientações em relação ao que

será feito em cada caso, o certo é isolar o local e afastar curiosos e qualquer pessoa que não seja destacada para atuar no estancamento da ocorrência.

Sinalização

Para sinalizar o local é viável alguns aparatos pora serem utilizados. Dentre eles, podemos destacar:

1. **bastão sinalizador**: muito utilizados em acidentes em rodovias em em vias urbanas quando há necessidade de promover desvio no trânsito. São muito úteis para comunicação à distância entre técnicos, de acordo com seus códigos visuais;
2. **binóculo**: são ideais para avaliação do local antes de uma aproximação, principalmente quando há probabilidade de envolvimento de produtos de alta periculoridade como gases tóxicos ou inflamáveis;
3. **colete/faixa reflexiva**: com sinalização reflexiva em material fluorescente, deve ser visualizável a longas distâncias (até cerca de 200 m). Servem para a segurança dos atendentes;
4. **cones de sinalização**: nas cores laranja e branco ou preto e amarelo, podem ainda ter faixas reflexiva e vir acompanhados de sinalizadores luminosos para utilização noturna. Servemm para isolar e/ou sinalizar áreas perigosas ou sob risco;
5. **fitas zebradas**: essenciais para isolamento de áreas que estejam sob algum tipo de risco ou sendo investigadas e/ou monitoradas;
6. **lanternas**: precisam ter boa autonomia, capacidade de iluminação (em torno de 25000 candelas), resistentes a água, corrosão, choques mecânicos;
7. **lanternas intrinsicamente seguras**: utilizadas especialmente para emergências que envolvam riscos maiores, essas lanternas, como o próprio nome diz, não geram campo elétrico ou faiscamento externo. Desta forma, são ideis para serem utilizadas em casos de acidentes com vazamentos de gases e espaços confinados em geral;
8. **Lanternas tipo mineiro**: tem a característica de deixar as mãos livres para trabalhos de vistoria e manuseio de equipamentos. Também devem ser instrinsicamente seguras;
9. **Sinalizador de pista**: utilizados à noite, são equipamentos de sinalização piscantes com 60 a 90 pulsos por minuto. Por não serem intrinsicamente

seguros, só devem ser utilizados quando não há risco de inflamabilidade. Servem para orientar o trânsito em rodovias e vias urbanas;

10. **sinalizador pirotécnico**: essa modalidade de sinalização só deve ser utilizada em casos extremos e por pessoal devidamente treinado e autorizado. Altamente perigosos, os artefatos pirotécnicos servem, principalmente, para atendimentos a pessoas que os utilizam como sinalização de pedido de salvamento por estarem em local de difícil acesso ou de difícil visualização;

11. **cavaletes e placas "perigo, afaste-se"**: recursos utilizados para alertar a população e/ou os trabalhadores do local do acidente em relação à necessidade de se manter distante daquela área específica.

Estancando vazamentos

Quando há vazamentos, alguns aparatos podem ser utilizados no sentido de estancá-los:

1. **batoques e cunhas**: de diversos tamanhos e formatos e em variados materiais antifaiscantes (madeira, pvc, latão, alumínio e teflon) esses aparatos são utilizados para controlar provisoriamente pequenos vazamentos de produtos líquidos ou gasosos, quer sejam eles em tanques, tambores ou tubulações até que a equipe de emergência tome controle da situação;

2. **marreta de batocagem**: feita de borracha ou de outro material anticentelhamento e banhada com estanho;

3. **batoque pneumático inflável**: muito utilizados para estancamento de pequenos furos em tambores, bombonas e tanques. São de fácil utilização, podendo ser operados por apenas uma pessoa;

4. **bolsa inflável pneumática**: essas bolsas são muito resistentes a pressão, danos mecânicos e abrasão. Suportam pesos acima de 30 toneladas e apresentam boa resitência química e térmica. São o aparato utilizado no deslocamento de grandes estrututras envolvidas em acidentes tais como carretas tombadas em rodovias;

5. **cinta para vedação em tambor**: constituídas por almofadas de diversos tamanhos as quais são fixadas sob os pontos de vazamentos em taques ou dutos, por exemplo, elas são presas através de cintas e catracas e posteriormente infladas pneumaticamente exercendo, desta forma, pressão sobre o local do vazamento.

Descontaminando

Já os equipamentos utilizados no processo de descontaminação são:

1. **borrifador de acionamento manual**: geralmente com uma capacidade de 5 a 20 litros esses borrifadores têm um reservatório confeccionado em poliproileno e um aplicador em alumínio. Alguns modelos apresentam alças para serem carregados nas costas e outros são carregados com alças laterais, pendurados nos ombros. Fazem a descontaminação de roupas, EPIs que são usandos para atendimento nas emergências. Os processos de descontaminação com os borrifadores acontecem dentro de piscinas de descontaminação e os produtos utilizados neles variam de água com sabão e detergente líquido a outras soluções preparadas de acordo com o tipo de contaminante em questão;

2. **escova com cerda plástica**: de cabos longos, são utilizados no apoio à limpeza e descontaminação das roupas, equipamentos, tanque e piscina. Dependendo da utilização podem ser descartadas após o uso;

3. **solução desinfetante e de limpeza**[30]: em diversas atividades emergenciais a equipe se submete a contaminação química e biológica. Especialmente em cenários envolvendo contaminação de galerias de esgoto (vazamentos em postos de combustíveis) e lançamentos de produtos químicos em galerias pluviais etc.), há risco de infecção por agentes biológicos, muitos deles patogênicos. Portanto, além das técnicas de descontaminação de EPIs, utiliza-se sabão neutro, detergente, soluções de álcool iodado, carbonato de sódio e hipoclorito de sódio para a limpeza dos equipamentos de monitoramento e outros materiais, bem como na higienização das partes do corpo eventualmente expostas;

4. **tanque de descontaminação**: utilizados quando membros da equipe são contaminados com produtos químicos perigosos, os tanques portáteis servem para que o processo de descontaminação ocorra em seu interior e o resíduo da lavagem não se espalhe pelo meio ambiente e para manter as outras pessoas fora de risco. Essa água contaminada deve ser recolhida para destinação adequada.

Existem, também, diversos equipamentos os quais permitem a detecção de emergências tais como:

Câmeras térmicas: rastreiam o calor emitido por cada corpo e os separa por cores;

30 Disponível em: <http://emergenciasquimicas.cetesb.sp.gov.br/logistica/descontaminacao/ >.

Cromatógrafos a gás portáteis: são úteis para identificação de áreas contaminadas e até mesmo na quantificação e identificação de contaminantes;

Explosímetros (detector de gás e vapor inflamável): detectam concentrações de gases e vapores inflamáveis, mas não o tipo de gás;

Detector mutigás: dotado de microprocessador interno e sistema de alarme, esse detector indica sempre que a concentração do gás que estiver sendo medido exceder o nível preestabelecido. Alguns modelos inclusive possuem armazenamento de dados que permitem acompanhamento gráfico dos resultados medidos ao longo do tempo;

Fotionizador portátil: detectam as áreas com maior concentração de substâncias químicas. Desta forma, facilitam a tomada de decisão no tocante ao atendimento prioritário às emergências nesses locais;

Explosímetro com eliminador de metano: necessário principalmente para emergências em que há suspeita de aporte de gás metano, gás muito inflamável, encontrado nas redes de esgoto;

Medidores eletrônicos de interface: geralmente empregados para medições ambientais na determinação de poluentes orgânicos em águas.

Tipos de acidentes

Os acidentes com produtos químicos podem ocorrer em algumas ocasiões diferentes. Para cada uma delas os procedimentos se dão de forma um pouco diferente já que as ferramentas e as equipes para atendimento das emergências podem estar mais próximas ou mais escassas. Além disso, alguns locais são de mais difícil acesso. Vejamos algumas dessas possibilidades:

Acidentes em dutos: dutos são tubulações desenvolvidas para transportar materiais inflamáveis em longas distâncias. Os produtos mais comumente transportados são: petróleo, e seus derivados, etanol, gás e produtos químicos diversos.

Há que se imaginar a qualidade com que são construídos e monitorados afim de que não sofram com a corrosão e não permitam o escape dessas substâncias pelas ações do tempo e do clima (evaporação do etanol em função das altas temperaturas que o duto segue acima do solo, por exemplo).

Os dutos são excelentes alternativas para tirar das estradas brasileiras o tráfego de cargas perigosas, minimizando, desta forma, o trânsito e possíveis acidentes, além de preservar as condições da pavimentação das rodovias e das vias urbanas.

Há dutos municipais, intermunicipais e internacionais. Subterrâneos, aéreos e submarinos (como é o caso dos dutos da Petrobras nas plataformas de extração de óleo e gás).

Porém, mesmo diante de toda a qualidade utilizada na construção desse mecanismo de transporte, respeitando-se padrões internacionais, os dutos estão sujeitos a acidentes ocasionados por erosões, atos de vandalismo, ações de terceiros, quedas de rochas e outros riscos os quais podem vir a causar vazamentos em função da alta pressão com que são bombeados os produtos.

A ocorrência de acidentes químicos com dutos geralmente causa grandes danos ambientais e socioeconômicos. Exemplo ocorreu em junho de 2001 com o vazamento de 680 toneladas de GLP em Barueri, na Grande São Paulo, colocando em risco a vida de inúmeras pessoas[31].

Acidentes em ferrovias: as ferrovias, ainda muito utilizadas como modal para escoamento de carga, principalmente para acesso aos portos para importação e exportação são, também, meio de transporte para cargas perigosas como etanol, gasolina, entre outros.

Porém, em uma composição ferroviária, diversas cargas são transportadas simultaneamente. Desta forma, acidentes com composições podem representar grandes danos ambientais e, também, econômicos para todas as empresas que sublocaram vagões para transportar suas mercadorias em razão da contaminação e até da perda total das mesmas.

Acidentes nas indústrias químicas e no armazenamento: acidentes que acometem a indústria têm alto risco potencial de impacto ao meio ambiente e à saúde pública, principalmente aos trabalhadores.

Quando realizadas de forma não correta podem acarretar sérios danos vindo a acarretar a perda de vidas humanas. A inalação dos vapores provenientes da queima dos gases quando ocorrem incêndios é extremamente prejudicial à saúde.

Em 2015, assistimos nos noticiários a ocorrência de alguns episódios de explosões em galpões de combustíveis na cidade de Santos, na região do porto.

Em função da queima do combustível, a principal via de acesso à cidade e ao porto ficou interditada por mais de uma semana. A temperatura registrada em um perímetro de 5 mil m2 chegava a 800 ºC no dia das explosões[32].

A completa destruição da Ultracargo só não aconteceu devido à rápida ação para início da contenção das equipes internas aos quais possuíam treinamento para trabalhar no contingenciamento inicial e acionamento da brigada de incêndio da polícia militar.

31 Disponível em: <http://emergenciasquimicas.cetesb.sp.gov.br/tipos-de-acidentes/dutos/introducao-dutos/ >.
32 Disponível em: <http://www.atribuna.com.br/noticias/noticias-detalhe/cidades/incendio-atinge-tanques-na-area-industrial-da-alemoa-em-santos/?cHash=425ad7ee84cbf6aed563f1664b45bc14 >.

Conforme falamos anteriormente, é de extrema importância a existência desse trabalho interno de preparação, treinamento, definição de responsabilidades em caso de emergências. Existência de um grupo de cipeiros para atuar no apoio, mesmo que seja para apoio na evacuação dos demais colaboradores e visitantes, isolamento da área e demais atividades que se fizerem necessárias.

Outro exemplo, o incêndio ocorrido nas instalações recém inauguradas dos novos silos de açúcar da Copersucar ocorrido em setembro de 2013.

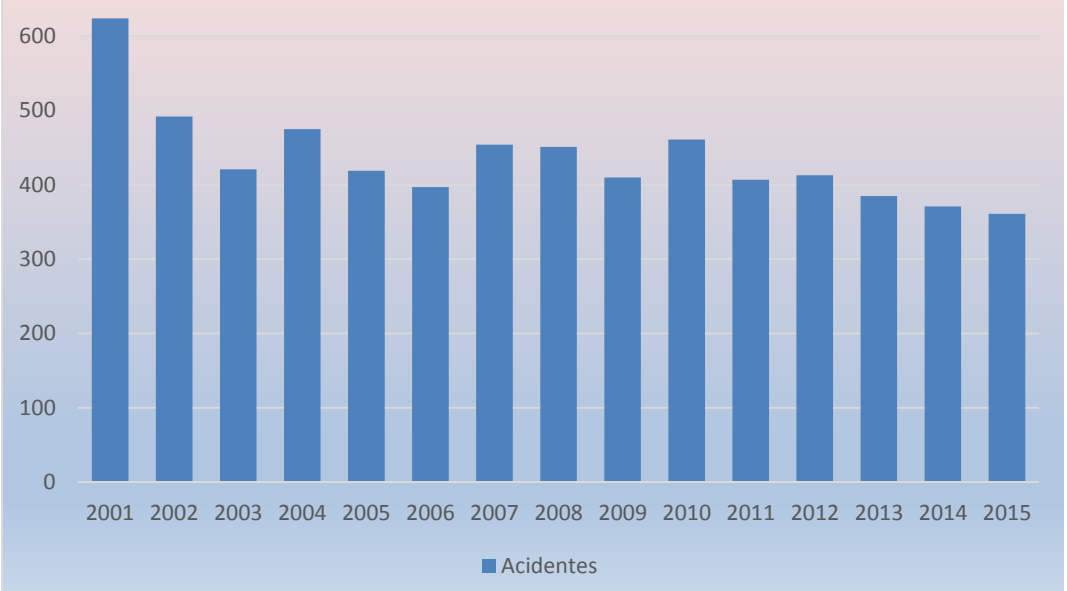
Em apenas algumas horas toda a estrutura e os produtos armazenados, prontos para exportação, foram queimados. Como em Santos as galerias pluviométricas têm interligação com o mar, na medida em que a chuva caía, levavam o açúcar para as águas oceânicas, causando a morte de muitos peixes.

Não houve contaminação da água. Porém, além da morte marinha, houve grande prejuízo socioeconômico aos pescadores que sobreviviam da pesca e que viram suas atividades minguarem durante um bom tempo.

Na ocasião, não houve perda de vidas, mas grande parte dos colaboradores teve que ser compulsivamente colocada em licença ou em férias coletivas já que não havia como operar. Mais uma vez, a rápida ação da brigada de incêndio interna fez com que as perdas fossem minimizadas, não acometendo as vidas humanas, essas irreparáveis.

A modalidade do transporte rodoviário, sobre a qual já falamos, representa hoje a forma de transporte mais perigosa por ser muito vulnerável já que está exposta a diversos fatores externos desde a origem até o destino final. Mesmo assim, ainda é o modal mais utilizado por representar o melhor custo ao produtor.

Figura18. Acidentes ocorridos Estado SP - 1/1/2001 a 31/12/2015.



Fonte disponível em: <http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/emergencia/graf_geral2.php?inicio=01/01/2001&fim=31/12/2015>.

Conforme podemos perceber no gráfico acima, a evolução dos controles tecnológicos ao longo do tempo e da prevenção, aliados ao treinamento das equipes internas fez com que o número de acidentes com produtos químicos ao longo dos anos tivesse uma diminuição.

Sabe-se que existe no mercado uma gama variada de agentes biológicos e radioativos, todos eles a princípio desenvolvidos para o atendimento de necessidades médicas e industriais.

Assim como o que ocorre com os produtos químicos, acidentes e incidentes podem vir a ocorrer com essas substâncias ocasionando sérios riscos à saúde e impactos ambientais diversos.

O atendimento das emergências precisa ser feito por pessoal altamente qualificado e paramentado com treinamento e conhecimento específico para que possa adotar as medidas necessárias para frear as ameaças.

No Brasil, o Sistema de Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear do Exército — SisDQBRNEx tem ações permanentes para capacitação de recursos humanos, além de prontidão operacional para oferecer pronto atendimento em caso de ameaças, incidentes e/ou acidentes ou desastres que envolvam agentes químicos, biológicos, radioativos e nucleares, chamados QBRN[33]. As emergências dessa natureza podem contar ainda com o apoio do Sistema de Defesa Civil.

Em qualquer que seja a situação, faz-se importante determinar os perigos, planejar uma resposta adequada ao local e às vítimas, implementar o planejamento e encerrar o incidente.

O atendimento pré-hospitalar feito pelas equipes do corpo de bombeiros e do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência — SAMU pode ser a diferença entre a vida e a morte das vítimas. Para um atendimento adequado e para que possam promover os primeiros socorros.

As regras básicas em emergências para o público em geral são: não se precipite, não prove, coma, cheire ou toque nada e não suponha nada nem se aproxime.

Emergências com produtos perigosos têm suas áreas divididas em três zonas, distribuídas a partir da área do evento. As três zonas são: zona quente, morna e fria.

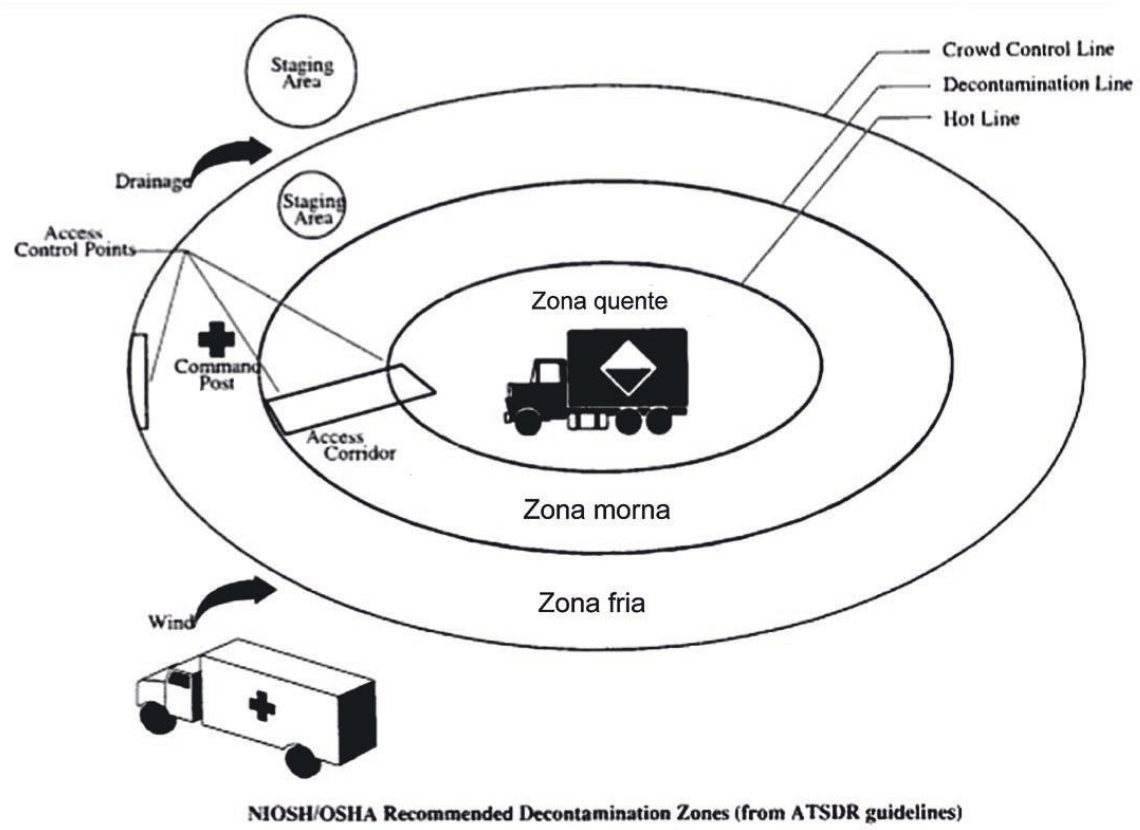
Na zona quente são admitidos apenas os profissionais com EPIs completos e autorização para acesso ao local do evento.

33 Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_contingencia_emergencia_saude_quimico.pdf >.

Já a zona morna, como área de descontaminação, oferece acesso aos profissionais de atendimento pré-hospitalar do SAMU bem como aos profissionais com vestimentas protetivas os quais promoverão a descontaminação, conforme especificamos anteriormente (com borrifadores, piscinas, tanques).

A zona fria é a área fora da área de perigo do qual se pode ficar com a menor ou nenhuma proteção adicional.

Figura 19. Organização da área do evento.



Fonte disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/cursode/p/presentacion/modulo_3.4.1.pdf>.

No atendimento às vítimas às vezes é necessária a aplicação de antídotos. Porém, esses só podem ser administrados caso o componente contaminante seja adequadamente caracterizado. Outras vezes pode ser necessário tratamento de convulsões e reanimação cardiorrespiratória.

Mais uma vez, a preparação das equipes é diferencial para a resolução de cada história. O componente humano, nesse caso, faz a diferença entre o bom resultado e a tragédia.

Aprenda a respeito da ocorrência de emergências biológicas com risco de soroconversão, disponível em:

<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_expos_mat_biologicos.pdf >.

O acidente com o Césio-137 em Goiânia

A década de 1980 foi marcante do ponto de vista de acidente radioativos. Em setembro de 1987 a curiosidade de dois catadores de lixo, as incorreções no descarte bem como a falta de informação vitimaram centenas de pessoas na cidade de Goiânia, em Goiás.

Após vasculharem as antigas instalações do Instituto Goiana de Radioterapia, os dois homens, ao encontrar um aparelho de radiologia abandonado decidiram leva-lo para a casa de um deles com o intuito de retirar o metal e o chumbo do aparelho para revenda.

Depois de tirarem todas as peças que queriam, venderam o que restou do aparelho para um ferro velho que, por sua vez, desmontou-o, sem saber que a abertura daquele equipamento liberaria no ambiente cloreto de césio-137, um pó branco que brilha no escuro em uma coloração azul.

Diante de toda aquela descoberta que a todos parecia tão sobrenatural, a área de risco foi se alastrando já que algumas pessoas decidiram levar o pó para casa para mostrar aos familiares.

Porém, após algumas horas, os sintomas começaram a aparecer: vômitos, náuseas, diarreias e tonturas. Apenas após alguns dias, quando a esposa do dono do ferro velho levou a máquina à Vigilância Sanitária, foi possível descobrir o ocorrido.

As autoridades foram acionadas e medidas para descontaminação foram adotadas: as roupas utilizadas pelas pessoas foram lavadas com água e sabão para descontaminação externa.

Os contaminados tomaram uma substância chamada “azul da Prússia”, utilizada para eliminar os efeitos da radiação através da urina e das fezes. Porém, todas essas medidas não foram suficientes para evitar o óbito de algumas vítimas.

A descontaminação do local foi igualmente difícil, gerando cerca de 6000 toneladas de lixo que estão confinadas em caixas, tambores e contêineres revestidos com concreto e aço em um depósito na cidade de Abadia de Goiás, onde devem permanecer por cerca de 180 anos.

Registros de acidentes

Segundo os pesquisadores Tye e Pearson, HSE, (1991), a relação entre frequência e severidade dos acidentes ocorridos é a seguinte[34]:

34 <http://www.processos.eng.br/Portugues/Investigacao-Acidentes.htm>

Quadro 2. Tipo de Consequências.

Categoria	Tipo de Consequências
Catastrófico (1)	Mortes, incapacitação física, grandes perdas de instalações, interrupção de negócios, efeitos dramáticos na imagem da empresa, danos ambientais difíceis de remediar (interno e externo).
Crítico (3)	Lesões sérias, perda parcial de instalações e produção, efeitos na imagem da empresa, danos ao meio ambiente (interno e externo)
Moderado (50)	Pequenas lesões, pequenas perdas de instalações e de produção, algum efeito na imagem da empresa, alguns danos ambientais (interno)
Marginal (80)	Pequenas lesões, pequenas perdas materiais, nenhum dano ambiental, nenhum efeito na imagem da empresa (interno)
Quase-perda (400)	Nenhuma lesão, dano material ou ambiental, nenhum efeito na imagem da empresa (interno) CENÁRIO QUASE NUNCA OBSERVADO

Fonte disponível em: <http://www.processos.eng.br/Portugues/Investigacao-Acidentes.htm>.

É preciso encorajar uma cultura de relato de todo e qualquer tipo de acidente entre os colaboradores, principalmente as quase-perdas para que sejam tomadas as devidas providências no sentido de corrigir o que há de errado.

A sequência de muitas quase-perdas sem dúvida alguma contribui para a ocorrência de acidentes de maiores magnitudes, pois as pessoas vão tomando confiança de que aqueles pequenos problemas não ocasionam grandes riscos.

A Lei nº 8.213/1991 a qual versa a respeito dos benefícios da Previdência Social estabelece critérios e conceitos sobre acidente de trabalho em seus artigos 19, 20, 21, 22 e 23.

Porém, é no art. 22 que ela estabelece o prazo de 1 dia útil para a comunicação do acidente de trabalho (CAT) para fins previdenciários. Versa a referida lei que:

> Art. 22. A empresa ou o empregador doméstico deverão comunicar o acidente do trabalho à Previdência Social até o primeiro dia útil seguinte ao da ocorrência e, em caso de morte, de imediato, à autoridade competente, sob pena de multa variável entre o limite mínimo e o limite máximo do salário de contribuição, sucessivamente aumentada nas reincidências, aplicada e cobrada pela Previdência Social.
>
> § 1º Da comunicação a que se refere este artigo receberão cópia fiel o acidentado ou seus dependentes, bem como o sindicato a que corresponda a sua categoria.
>
> § 2º Na falta de comunicação por parte da empresa, podem formalizá-la o próprio acidentado, seus dependentes, a entidade sindical competente, o médico que o assistiu ou qualquer autoridade pública, não prevalecendo nestes casos o prazo previsto neste artigo.
>
> § 3º A comunicação a que se refere o § 2º não exime a empresa de responsabilidade pela falta do cumprimento do disposto neste artigo.

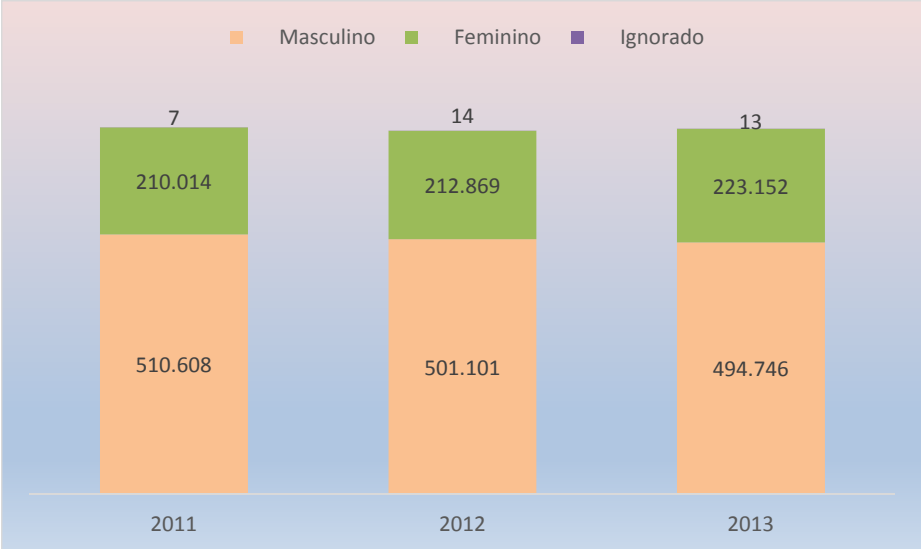
> § 4º Os sindicatos e entidades representativas de classe poderão acompanhar a cobrança, pela Previdência Social, das multas previstas neste artigo.

Desta forma, caso o colaborador necessite de alguma forma se afastar com benefícios da Previdência Social, deve-se fazer o comunicado.

A Previdência Social mantém em sua base de dados estatísticas sobre os acidentes de trabalho ocorridos. Estes podem ser separados por região, por atividade econômica (CNAE), por idade e sexo.

Vejamos, algumas informações fornecidas no ultimo anuário do referido órgão, publicado em 2013:

Figura 20. Número de acidentes por sexo.



Fonte disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeat-2013/estatisticas-de-acidentes-do-trabalho-2013/subsecao-a-acidentes-do-trabalho-registrados/tabelas-a-2013/>

De acordo com o gráfico representado na figura acima podemos observar o número dos acidentes registrados ao longo de três anos seguidos não oscilou consideravelmente, e as proporções entre os sexos permaneceu praticamente as mesmas.

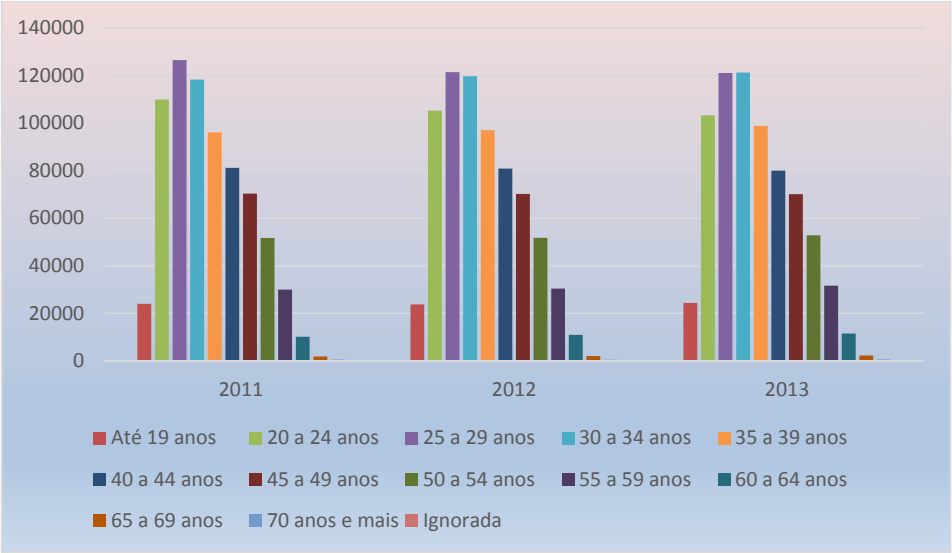
Quadro 3. Já no tocante aos mesmos dados, vejamos, porém, a comparação do comportamento dos acidentes em relação aos grupos de idades.

Ano	2011	2012	2013
Idade/total de acidentes ano	720.629	713.984	717.911
Até 19 anos.....	24.044	23.791	24.401
20 a 24 anos.....	109.858	105.208	103.271
25 a 29 anos.....	126.438	121.401	121.017
30 a 34 anos.....	118.235	119.683	121.224

Ano	2011	2012	2013
35 a 39 anos.....	96.045	96.978	98.837
40 a 44 anos.....	81.161	80.825	80.009
45 a 49 anos.....	70.354	70.230	70.081
50 a 54 anos.....	51.677	51.763	52.810
55 a 59 anos.....	30.005	30.406	31.679
60 a 64 anos.....	10.199	11.012	11.552
65 a 69 anos.....	1.907	2.082	2.285
70 anos e mais..	593	524	683
Ignorada.....	113	81	62

E seu gráfico:

Figura 21. Acidentes por grupos de idade.



Fonte disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeat-2013/estatisticas-de-acidentes-do-trabalho-2013/subsecao-a-acidentes-do-trabalho-registrados/tabelas-a-2013/>.

É interessante observar o comportamento dos acidentes percebendo que assim como ocorre na separação por sexo, ao longo dos anos, na separação por grupo de idades o comportamento também não se diferencia muito ao longo dos anos.

Avaliando os dados é possível, ainda, ver como o índice de acidentes atinge seu ápice no grupo de 25 a 29 anos e depois decai. Há que se ressaltar que é exatamente nessa faixa etária que os profissionais costumam sair dos postos mais baixos das indústrias e tomar responsabilidades maiores.

A faixa de maior acidente é, não coincidentemente, a faixa da população economicamente ativa. Quanto mais velhos os profissionais, além de alguns saírem de cena ou ficarem apenas nas funções mais administrativas e de gestão, não estando constantemente em contato com os perigos apresentados pelas indústrias, essas pessoas também possuem

mais experiência para lidar com situações mais extremas as quais permitam algum tipo de saída caso seja tomada uma decisão correta.

Outra informação interessante prestada pelo relatório da previdência social é a de que nesses anos, nem todos os acidentes de trabalho registrados foram feitos via CAT (comunicação de acidente de trabalho).

Quadro 4. Quantidade de Acidentes de Trabalho com CAT.

2011	2012	2013
543.889	546.222	559.081

Fonte disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeat-2013/estatisticas-de-acidentes-do-trabalho-2013/subsecao-a-acidentes-do-trabalho-registrados/tabelas-a-2013/>.

Desses acidentes com comunicação, os motivos foram:

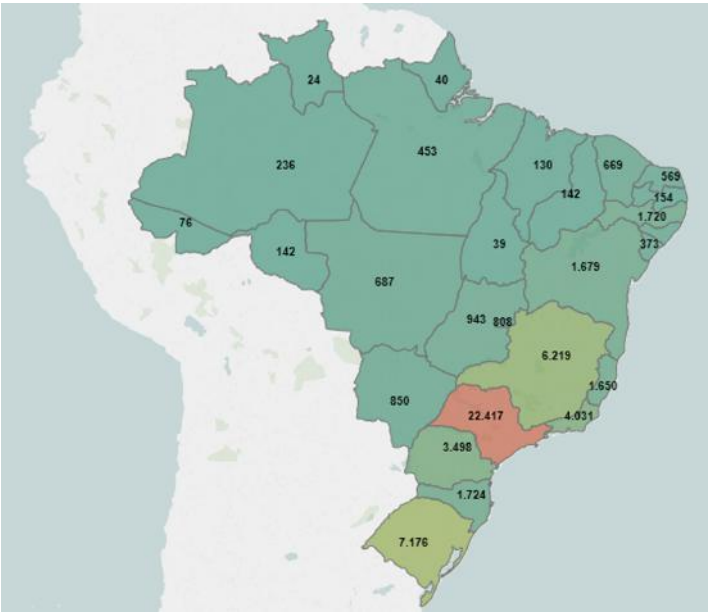
Quadro 5. Acidentes com CAT, por motivo.

Típico			Trajeto			Doença de Trabalho		
2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
426.153	426.284	432.254	100.897	103.040	111.601	16.839	16.8989	15.226

Fonte disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeat-2013/estatisticas-de-acidentes-do-trabalho-2013/subsecao-a-acidentes-do-trabalho-registrados/tabelas-a-2013/>.

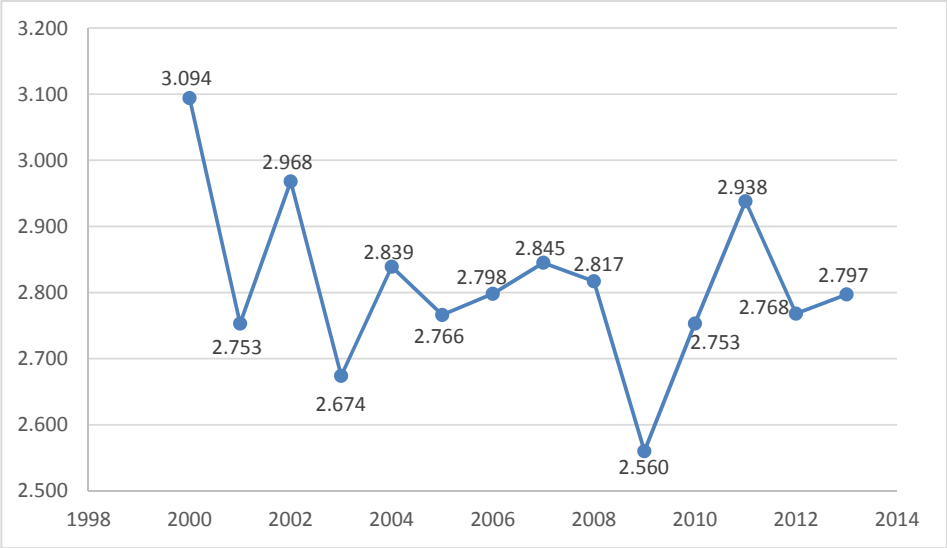
De acordo com as informações fornecidas no quadro 5 podemos ver que a Previdência registra em seus índices todos os acidentes ocorridos, incluindo os que ocorrem nos trajetos casa-trabalho-casa ou quando o colaborador está deslocado em função de sua ocupação em nome da empresa, assim como as doenças de trabalho, as quais se enquadram no rol dos acidentes de trabalho.

Figura 22. Acidentes em atividades de atendimento hospitalar (2013).



Fonte disponível em: <http://public.tableau.com/profile/cezar.saito#!/vizhome/03_AAH/Mapa-IndicadoresdeATs>.

Figura 23. Evolução dos óbitos por acidente de trabalho.



Fonte disponível em: <http://www3.dataprev.gov.br/scripts10/dardoweb.cgi>.

Porém, há que se fazer menção que nem todos os acidentes ocorridos são registrados nem todos os casos torna-se necessário recorrer aos benefícios da Previdência Social. Desta forma, existem outros milhares de acidentes sobre os quais não temos estatísticas condensadas. Além disso, nem todo trabalho é formal.

Cada planta possui um quadro com informação de quantos dias a mesma está sem registro de acidentes e para cada uma delas é um grande orgulho poder manter esse quadro livre de ocorrências.

Além de ficar desfalcada em sua equipe e prejudicada em suas instalações e/ou equipamentos, a empresa tem interesses econômicos e comerciais a zelar e caso não consiga se restabelecer rapidamente pode colocar tudo em jogo.

Além disso, mais atualmente o tema sustentabilidade tem trazido a tona as questões das relações de trabalho e do bem-estar dos colaboradores. Muitas empresas, principalmente as maiores e aquelas que querem estar em dia com as melhores práticas para poder comercializar com qualquer mercado, principalmente empresas internacionais, precisam relatar suas realidades e suas práticas por meio de relatórios de sustentabilidade.

O método internacionalmente mais reconhecido e utilizado é o GRI – Global Reporting Initiative. Os relatórios GRI demonstram as iniciativas das empresas de consolidar em documentos periódicos suas realidades e suas propostas de melhorias para os pontos mais sensíveis do tripé da sensibilidade.

Este tripé é composto de fatores sociais, ambientais e econômicos. Dentre os fatores sociais se enquadram os acidentes de trabalho e os acidentes que tenham influência sobre a comunidade de alguma forma.

Nos fatores ambientais terão que ser enquadrados os prejuízos ambientais decorrentes de danos causados por acidentes que venham a prejudicar o meio ambiente, o que pode prejudicar a Segurança Industrial, tanto na parte de Safety quanto na parte de Security.

Extraia outros relatórios e conheça os dados apresentados pela Previdência Social sob outras óticas, disponível em:

<http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeat-2013/estatisticas-de-acidentes-do-trabalho-2013/subsecao-a-acidentes-do-trabalho-registrados/tabelas-a-2013/>.

Os acidentes podem ser causados por negligência (omissão voluntária de atenção), imprudência (inobservância involuntária de precauções e de suas consequências) ou imperícia (falta de aptidão, habilidade ou experiência para exercício da atividade). Porém, qualquer que seja sua causa, os riscos trazem consequências para diversos agentes.

Os acidentes de trabalho representam prejuízo para todos os envolvidos: o empregado, a empresa e o país, já que o afastamento custa aos cofres públicos e até mesmo o não afastamento custa porque qualquer atendimento demanda policiamento, bombeiros, defesa civil, SAMU, hospitais públicos disponíveis para o atendimento de emergências.

Aos trabalhadores que sobrevivem, e esses são muitos, pois conforme pudemos ver no gráfico representado na figura 20 do total de acidentes o percentual de óbitos é relativamente baixo, outros danos se apresentam[35]:

- sofrimento físico e mental;
- cirurgias e remédios;
- próteses e assistência médica;
- fisioterapia e assistência psicologica;
- dependência de terceiros para acompanhamento e locomoção;
- diminuição do poder aquisitivo;
- desamparo à família;
- estigmatização do acidentado;
- desemprego;

35 Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1227209981.pdf >.

» marginalização;

» depressão e traumas.

Já para a empresa, além dos custos mensais com a Previdência para uma possível cobertura, diversos outros custos acometem as empresas. Dentre eles[36]:

» salário dos 15 primeiros dias após o acidente;

» transporte e assistência médica de urgência;

» paralisação de setor, máquina e equipamentos;

» comoção coletiva ou do grupo de trabalho;

» interrupção da produção;

» prejuízos aos conceito e à imagem da empresa;

» destruição de máquina, veículo ou equipamento;

» danificação de produtos, matéria prima e outros insumos;

» embargo ou interdição fiscal;

» investigação de causas e correção da situação;

» pagamento de horas extras;

» atrasos no cronograma de produção e entrega;

» cobertura de licenças médicas;

» treinamento de substitutos;

» aumento do prêmio de seguro;

» multas e encargos contratuais;

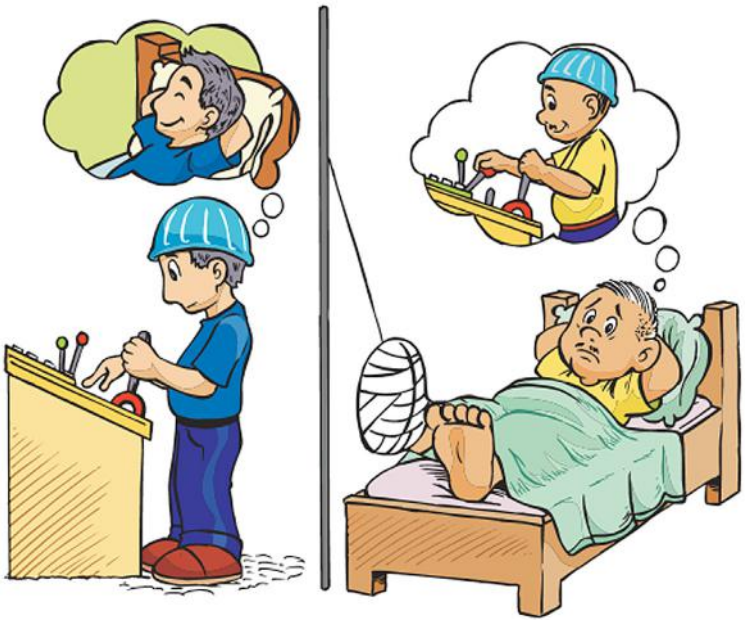
» perícia trabalhista, civil ou criminal;

» indenizações e honorários legais; e

» elevação de preços dos produtos e serviços.

36 Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1227209981.pdf >.

Figura 24. Atenção no ambiente de trabalho.



Fonte disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1227209981.pdf>.

Incêndios

A Norma Regulamentadora nº23 (NR 23) versa a respeito da proteção contra incêndios. De acordo com a referida normativa, as orientações a respeito da conduta em caso de incêndio deve seguir a legislação estadual, bem como as normas técnicas aplicáveis.

Cabe ao empregador oferecer todas as informações necessárias aos empregados referente à utilização dos equipamentos de combate ao incêndio, aos procedimentos de evacuação dos locais de trabalho de forma segura bem como de possíveis dispositivos de alarme existentes.

É necessário haver saídas de emergência suficientes e em localizações estratégicas para que todos os que se encontrem no local do acidente possam abandoná-lo com rapidez e segurança.

Todas essas saídas devem estar livres e sem qualquer tranca ou impedimento que barre ou dificulte o abandono das instalações a qualquer momento, mesmo em dias normais de trabalho.

Deve haver sinalização clara e direta em locais estratégicos indicando a saída para casos de emergência.

Em relação ao combate ao fogo, a mesma NR estabelece que tão logo este inicie deve-se:

» acionar o sistema de alarme;

» chamar imediatamente o Corpo de Bombeiros (pois conforme vimos anteriormente a legislação estadual regerá as questões relacionadas aos incêndios e, nessa seara, os Cospos de Bombeiros são as autoridades responsáveis e capacitadas para atuar);

» desligar máquinas e aparelhos elétricos, quando a operação de desligamento não envolver riscos adicionais;

» atacá-lo, o mais rapidamente possível, pelos meios adequados.

Devem, ainda, ser feitos exercícios periódicos de combate ao fogo bem como de abandono de edifício, conforme vimos anteriormente quando estudamos a respeito da CIPA.

A NR 23 especifica, a respeito desses exercícios, que estes devem ser feitos com o objetivo de que:

» o pessoal grave o significado do sinal de alarme;

» a evacuação se faça em boa ordem;

» seja evitado pânico;

» sejam atribuídas tarefas e responsabilidades específicas aos empregados;

» seja verificado se a sirene foi ouvida em todas as áreas.

Nas fábricas que há equipe de bombeiros, os ensaios devem ser feitos, preferencialmente, sem aviso prévio em condições que se aproximem o máximo da realidade de um incêndio.

A referida norma estabelece, também, parâmetros para manutenção de extintores de incêndio (quantidade, tipo e localização).

Conheça mais sobre a NR 23, disponível em: <http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/05/MTB/23.htm>.

Além da prevenção requerida por essa legislação, o combate às chamas caberá, em primeiro plano, conforme orientação, à brigada local treinada, mediante correta utilização dos extintores espalhados pelas dependências da indústria e caso esse combate não cause qualquer risco à integridade física desses trabalhadores.

Outra parte da brigada, cipeiros ou mesmo seguranças, vigias ou pessoal pré-determinado caberá a orientação para a evacuação do local.

À partir daí, as chamas ficarão por conta do Corpo de Bombeiros local o qual procederá o atendimento conforme os conhecimentos técnicos e adequados.

Até a completa extinção das chamas e de qualquer resquício de fogo ou faísca e da liberação das instalações pelas autoridades responsáveis (Polícia Civil e Militar, Defesa Civil, quando necessário) as atividades não poderão ser retomadas, conforme regras da segurança industrial.

Para (não) finalizar

Lembre-se de dar continuidade aos estudos deste assunto para se manter sempre atualizado, independente da finalização desta matéria! O tema segurança, conforme vimos, é primordial e está na base da pirâmide de valores das pessoas e das empresas. As ameaças são muitas. Procure sempre termos relacionados a Safety e a Security, pois estes estão sendo sempre aperfeiçoados, podendo, a qualquer tempo, serem implementados nas empresas.

Fique atento e bom estudo!

Conclusão

Mesmo sendo primordial na vida das pessoas, a segurança é colocada em jogo exatamente pelas mãos de diversas pessoas que insistem em não seguir as orientações de segurança, os padrões estabelecidos pelas empresas, os treinamentos oferecidos, os EPIs obrigatórios e todos os pontos ligados as referências de Safety e Security disponíveis no mercado.

O ser humano é um ser racional que muitas vezes age irracionalmente por acreditar que se nada deu errado até o momento, assim deve continuar. Porém, sabemos que eventos assim o são denominados exatamente por sua característica principal: eventualidades.

Se um pequeno erro ocasionou uma quase-perda não significa que não poderia ter se transformado em uma catástrofe.

Enquanto há alguns profissionais minimizando suas inteligências ao se recusar a utilizar seus equipamentos de proteção (EPIs), há diversos outros “profissionais” inventando técnicas maliciosas para atacar a segurança cibernética das companhias.

Nesse ponto, vale uma avaliação cuidadosa a respeito da importância da vida e do bem-estar já que há uma comprovação de que há uma relação direta dos acidentes com os desvios de comportamento.

As regras estão disponíveis a todos para serem utilizadas. Caber às empresas e, principalmente, a cada um fazer valer seus direitos e seus deveres.

Afinal de contas, não queria ser você como a Chapeuzinho!

Referências

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR nº 14.787 Espaço Confinado – Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção**. São Paulo: ABNT. 2001.

BRASIL. Norma Regulamentadora. **NR nº 33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados** – Brasília: Ministério do Trabalho. 1978.

SÊMOLA, M. **Gestão da Segurança da Informação:** uma visão executiva**.** Campus Elsevier. 2003.

SOUZA, Líria Alves De. "Acidente com o Césio-137"; Brasil Escola. Disponível em <http://brasilescola.uol.com.br/quimica/acidente-cesio137.htm>. Acesso em: 20 fev. 2016.

Sites

<http://www.dicionariodoaurelio.com/Seguranca>.

<http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL582211-6174,00-HACKER+ROUBA+CENTAVOS+DE+CONTAS+E+JUNTA+MAIS+DE+US+MIL.html >.

<http://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/2015/09/hackers-bloqueiam-sistema-interno-da-prefeitura-de-pratania.html >.

<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>.

<http://www.sae.gov.br/wp-content/uploads/Seguranca_Cibernetica_web.pdf >.

<http://www.tiespecialistas.com.br/2012/11/porque-cuidar-bem-dos-dados-de-sua-empresa/>.

<http://www.protege.com.br/segurancaintegrada/ >.

<http://www.lockedsistemas.com.br/alarme-incendio.php >.

<http://www.museudalinguaportuguesa.org.br/noticias_interna.php?id_noticia=484>.

<http://www.lockedsistemas.com.br/cftv-especifico.php>.

<http://ipacipa.blogspot.com.br/2011/10/piramide-de-acidentes-piramide-de-frank.html>.

<http://portal.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR5.pdf >.

<http://pt.slideshare.net/stoc3214/nr-8-comentada >.

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6803.htm >.

<http://www.areaseg.com/nrindex/nr06.html>.

<http://www.dupont.com.br/produtos-e-servicos/equipamentos-protecao-pessoal/roupas-protecao-quimica-acessorios.html >.

<http://www.dupont.com.br/produtos-e-servicos/equipamentos-protecao-pessoal/roupas-protecao-quimica-acessorios/usos-e-aplicacoes/equipamentos-protecao-individual-petroleo-gas.html >.

<http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1227209981.pdf >.

<http://www.br.com.br/wps/wcm/connect/8eb530804e2e8c428a6ddf9b725712bb/espaco-confinado-nr33-guia-trabalhador.ppt?MOD=AJPERES >.

<http://pt.slideshare.net/anecosta30/nbr-14787-espao-confinado-prevencao-de-acidentes-procedimentos-e-medidas-de-proteo>.

<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr33.htm >.

<http://temseguranca.com/acidente-fatal-em-espaco-confinado/ >.

<http://www.abs.org.br/sinesc/palestras/jose_possebon_acidente_e_riscos_quimicos_em_espacos_confinados.pdf >.

<http://www.infoescola.com/quimica/petroquimica/>.

<http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/k217138.pdf>.

<http://www.infoescola.com/engenharia/metalurgia/ >.

<http://www.processos.eng.br/Portugues/Estudo-de-Perigo.htm >.

<http://www.processos.eng.br/Portugues/Analise-de-Consequencia.htm >.

<http://noticias.r7.com/economia/noticias/conheca-a-rotina-dos-trabalhadores-em-plataforma-de-petroleo-20100815.html >.

<http://emergenciasquimicas.cetesb.sp.gov.br/aspectos-gerais/perigos-associados-as-substancias-quimicas/ >.

<http://emergenciasquimicas.cetesb.sp.gov.br/aspectos-gerais/toxicologia/ >.

<http://emergenciasquimicas.cetesb.sp.gov.br/logistica/descontaminacao/ >.

<http://emergenciasquimicas.cetesb.sp.gov.br/tipos-de-acidentes/dutos/introducao-dutos/ >.

<http://www.atribuna.com.br/noticias/noticias-detalhe/cidades/incendio-atinge-tanques-na-area-industrial-da-alemoa-em-santos/?cHash=425ad7ee84cbf6aed563f1664b45bc14 >.

<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_contingencia_emergencia_saude_quimico.pdf >.

<http://www.bvsde.paho.org/cursode/p/presentacion/modulo_3.4.1.pdf >.

<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_expos_mat_biologicos.pdf>.

<http://www.processos.eng.br/Portugues/Investigacao-Acidentes.htm>.

<http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeat-2013/estatisticas-de-acidentes-do-trabalho-2013/subsecao-a-acidentes-do-trabalho-registrados/tabelas-a-2013/>.