



UNDAÇÃO EDUCACIONAL "MANOEL GUEDES"

Escola Técnica "Dr. Gualter Nunes"

Curso de Habilitação Profissional de Técnico em Segurança
do Trabalho

Análise dos Riscos no Trabalho

Tatuí-SP

	Sumário
1. Introdução.....	4
2. Natureza e Identificação de Riscos	5
3. Processo de Gerenciamento de Riscos.....	6
4. Ferramentas Auxiliares no Gerenciamento de Riscos	8
5. Responsabilidades do Gerenciamento de Riscos.....	9
6. Controle Total de Perdas	10
7.1 Conceitos básicos	10
7.1.1 Fases da Avaliação do Risco	11
8. Metodologias de Avaliação de Riscos	13
8.1 Métodos de Avaliação Qualitativos	14
8.2 Métodos de Avaliação Quantitativos	14
8.3 Métodos de Avaliação Semi-Quantitativos	14
9. Descrição dos Métodos de Avaliação de Riscos.....	15
9.1 Método Simples.....	15
9.2 Análise Preliminar de Riscos.....	15
9.2.1 Objetivos.....	15
9.2.2 Aplicação	16
9.2.3 Dados Necessários	16
9.2.4 Pessoal Necessário e Suas Atribuições	16
9.2.5 Fases na elaboração da Análise Preliminar de Risco: □	17
9.3 Análise do Modo de Falhas e Efeitos	17
9.4 Observação Direta de Atos Inseguros	18
9.5 Análise da Segurança de Tarefas	18
9.7 Análise por Árvore de Eventos.....	20
9.8 Análise por Árvores de Falhas e Efeitos	21
9.9 Observação Direta de Atos Inseguros	22
9.10 Análise da Segurança de Tarefas	22
10. Mapa de Risco.....	23
10.1 Tipos de Riscos	23
10.1 Levantamento de Riscos	26
11. Acidente de Trabalho: definição e classificação	29
11.1 Classificação dos acidentes de trabalho	29
11.2 Notificação de Acidente de Trabalho	30
11.3 Doença Profissional.....	30

11.4 Doença do Trabalho	31
12. Análise de riscos em espaços confinados	32
12.1 Espaços confinados	33
12.2 Permissão de Entrada e Trabalho (PET)	35
12.4.1 Riscos gerais	37
12.4.2 Riscos específicos	37
12.5 Medidas de prevenção	38
13. Análise e prevenção de riscos em edificações.....	38
13.1 Principais riscos na construção civil.....	39
13.2 Classificação dos riscos.....	40
13.3 Medidas de prevenção de riscos	40
14. Sinalização de segurança.....	41
14.1 Aplicação das cores na sinalização	41
14.2 Tipos de sinalização	42
14.3 Tipos de placas de sinalização	43
15. Riscos à Saúde do Trabalhador Rural.....	43
15.1 Fatores de Risco e Danos à Saúde do Trabalhador Rural.....	43
15.2 Principais EPIs e Ferramentas utilizados na prevenção de riscos.....	44
16. Noções de Desenho Técnico	46
15.1 Norma Técnica para Desenho Técnico	46
15.2 Formato do Papel.....	47
15.3 Margens.....	47
15.4 Configuração da folha	47
15.5 Dobragem do papel e Legenda	48
15.7 Tipos de linhas	49
17. Leitura e interpretação de Desenho Técnico	51
18. Geometria Descritiva	52
18. Desenho de Arquitetura	53
19. Considerações finais	56
Referências Bibliográficas.....	56

1. Introdução

A possibilidade de eventos indesejados, previsíveis ou não, estão sempre presentes no cotidiano das organizações. Para evitar a ocorrência destes, o ideal é que se busque a minimização dos impactos danosos, com a adoção de uma série de práticas de forma a reduzir o número de incidentes, de acidentes e de perdas. Para o desenvolvimento de hábitos desejáveis, a organização poderá adotar uma série de medidas, independentemente

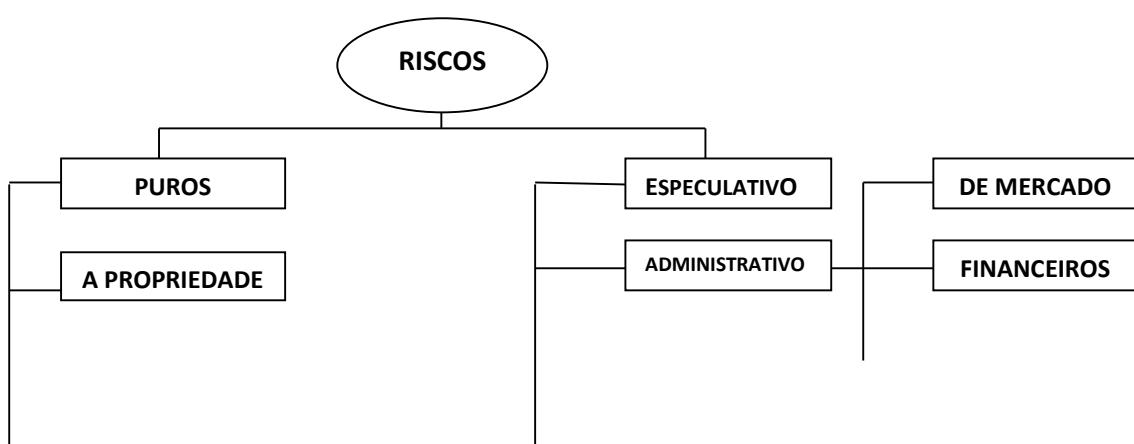
das obrigações formais (CIPASE/ou SESMTs, etc). Todavia, mais importante do que orientar os trabalhadores sobre como agir em determinada situação com base em planos de intervenção, é a correta definição da probabilidade de ocorrência de cada acontecimento inoportuno aos quais poderá estar sujeita a organização e de suas dimensões sobre os mais variados aspectos, que determinará uma prioridade de atenções. Neste âmbito, a Gerência de Riscos é o conjunto de técnicas que visa reduzir ao mínimo os efeitos das perdas accidentais, enfocando o tratamento correto de riscos que possam causar danos pessoais, materiais, ao meio ambiente e à imagem da organização. Pode ser definida como o Processo de Planejar, Organizar, Dirigir e Controlar os Recursos Humanos e Materiais de uma Organização, no sentido de minimizar os efeitos dos riscos sobre essa organização, ao mínimo custo possível. O estudo de Gerenciamento de Riscos teve seu início nos EUA e em alguns países da Europa, logo após a Segunda Guerra Mundial, quando se começou a estudar a possibilidade de redução de prêmios de seguros e a necessidade de proteção da empresa frente a riscos de acidentes. Apesar da Gerência de Riscos não ser uma prática constante nas organizações brasileiras, acredita-se que ele não onera o balanço final das organizações, e as despesas incorridas não podem ser comparadas aos benefícios que a organização terá, tanto no tocante à otimização de custos de seguros como na maior proteção dos recursos humanos, materiais, financeiros e ambientais.

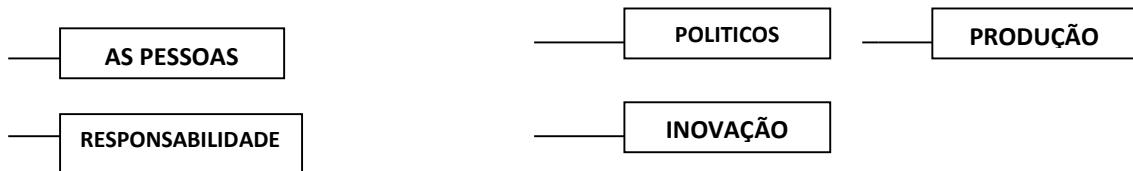
2. Natureza e Identificação de Riscos

Os riscos podem se apresentar como problemas ou desafios que necessitam ser encarados. A Análise de Risco, estabelece uma sequência sistemática considerando três elementos: riscos (causas geradoras), sujeitos (sobre quem podem incidir os riscos) e os efeitos (dos riscos sobre os sujeitos).

O gerenciamento dos riscos se efetiva, então, através da inter-relação destes elementos com os diversos planos de observação: humano, social, político, legal, econômico, empresarial e técnico. É importante, antes de se iniciar um estudo de gerenciamento de riscos, reconhecer os tipos de riscos a que determinada organização está sujeita.

Quanto à natureza, os riscos podem ser classificados conforme o esquema a seguir:





Os riscos são classificados como especulativo (ou dinâmicos) e puros (ou estáticos).

O primeiro, envolve uma possibilidade de ganho ou uma chance de perda, enquanto que o segundo envolve somente uma chance de perda, sem nenhuma possibilidade de ganho ou de lucro. É comum considerar-se que a gerência de riscos trabalhe somente com a prevenção e financiamento dos riscos puros, porém, muitas das técnicas podem ser com igual sucesso, aplicadas aos riscos especulativos.

3. Processo de Gerenciamento de Riscos

● Fase de identificação de perigos

De um modo geral, todas as técnicas de análise e avaliação de riscos passam antes da fase principal por uma fase de identificação de perigos.

Podemos entender como fase de identificação de perigos, todas as atividades nas quais procuram-se situações, combinações de situações e estados de um sistema que possam levar a um evento indesejável.

Na visão da segurança tradicional, a identificação de perigos considera a não continuidade dos programas, com isto, não pode chegar efetivamente as fases de análise e avaliação dos riscos. Deste modo, a grande maioria das diversas técnicas para "identificar perigos" é de domínio da segurança tradicional, como por exemplo:

- Experiência vivida;
- Reuniões de segurança;
- Reuniões da CIPA;
- Listas de verificações;
- Inspeções de campo de todo os tipos;
- Relato, análise e divulgação de acidentes e quase acidentes (pessoais e não pessoais);
- Exame de fluxogramas de todos os tipos, inclusive o de blocos;
- Análise de tarefas;
- Experiências de bancada e de campo.

Como contribuição à fase de identificação de perigos dentro de uma visão mais moderna pode acrescentar às antigas técnicas tradicionais a Técnica What-If e a Técnica de Incidentes Críticos (TIC).

● Fase de análise de riscos

A fase de análise de riscos consiste no exame detalhado dos perigos identificados na fase anterior, com o intuito de descobrir as causas e as possíveis consequências no caso de ocorrência de um acidente.

A análise de riscos é qualitativa, cujo objetivo final é propor medidas que eliminem o perigo ou, no mínimo, reduzam a frequência e consequências dos possíveis acidentes se os mesmos forem inevitáveis. Dentre as técnicas mais utilizadas durante esta fase podemos citar:

- **Análise Preliminar de Riscos (APR):** consiste em um estudo antecipado e detalhado de todas as fases do trabalho a fim de detectar os possíveis problemas que poderão acontecer durante a execução.
- **Análise de Modos de Falhas e Efeitos (AMFE):** ou FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) é um método utilizado para prevenir falhas e analisar os riscos de um processo, através da identificação de causas e efeitos para identificar as ações que serão utilizadas para inibir as falhas.
- **Análise de Operabilidade de Perigos (HAZOP - Hazard and Operability Study):** é uma metodologia qualitativa que tem o papel de identificar riscos associados ao processo produtivo. A proposta é a realização de uma investigação detalhada sobre as partes componentes do processo como um todo, identificando as variações do padrão idealizado e buscando detectar problemas que afetam os resultados e a qualidade.

● **Fase de avaliação de riscos**

Esta fase procura quantificar um evento gerador de possíveis acidentes. Assim, o risco identificado ocorre através de duas variáveis: a frequência ou probabilidade do evento, e as possíveis consequências expressas em danos pessoais, materiais ou financeiros. Contudo, estas variáveis nem sempre são de fácil quantificação. Esta dificuldade faz com que, em algumas situações, se proceda a uma análise qualitativa do risco. Desta forma, temos dois tipos de avaliação da frequência e da consequências dos eventos indesejáveis: a qualitativa e a quantitativa, alertando-se apenas para o fato que ao proceder a avaliação qualitativa estamos avaliando o perigo e não o risco.

Como principais técnicas de avaliação de riscos , podemos citar:

- **Análise da Árvore de Eventos (AAE):** A técnica busca determinar as frequências das consequências decorrentes dos eventos indesejáveis, utilizando encadeamentos lógicos a cada etapa de atuação do sistema. Nas aplicações de análise de risco, o evento inicial da árvore de eventos é, em geral, a falha de um componente ou subsistema, sendo os eventos subseqüentes determinados pelas características do sistema.
- **Análise por Diagrama de Blocos (ADB):** utiliza um fluxograma em blocos do sistema, calculando as probabilidades de sucesso ou falha do mesmo, pela análise das

probabilidades de sucesso ou falha de cada bloco. A técnica é útil para identificar o comportamento lógico de um sistema constituído por poucos componentes.

- **Análise de Causas e Consequências (ACC):** A Análise das Causas e Consequências (AAC) de falhas se utiliza das mesmas técnicas de construção da FTA e da Análise da Árvore de Falhas(AAF). O procedimento para construção de um diagrama de consequências inicia-se por um evento inicial, posteriormente cada evento desenvolvido é questionado.
- **Análise da Árvore de Falhas (AAF)- Fault Tree Analysis (FTA):** É um método que utiliza uma linguagem gráfica, permitindo a visualização das possíveis falhas, que podem resultar na ocorrência de um evento indesejado, e determina a frequência com que esse evento ocorre. Esse evento, que é o ponto de partida para a elaboração da árvore, recebe o nome de “evento-topo”.
- **Management Oversight and Risk Tree (MORT):** O método conhecido como MORT, é uma técnica que usa um raciocínio semelhante ao da AAF, desenvolvendo uma árvore lógica, só que com a particularidade de ser aplicado à estrutura organizacional e gerencial da empresa, ilustrando erros ou ações inadequadas de administração.

4. Ferramentas Auxiliares no Gerenciamento de Riscos

Para a execução das tarefas anteriormente descritas, o uso de uma infinidade de ferramentas gerenciais poderá ser útil. Algumas delas estão listadas a seguir:

- Diagrama de causa e efeito;
- Serie de riscos
- Análise preliminar de Riscos
- Analise de Revisão e Critérios;
- Diagrama e Análise de Fluxo;
- Análise de Modos de Falha e Efeito;
- Análise de Componentes Críticos;
- Técnica de Incidentes Críticos;
- Análise de Árvore de Falhas;
- Matriz de Análise de Riscos;
- Índices de Mond e de Dow, também aplicados à avaliação do risco de incêndios.

O uso de um conjunto ordenado dessas ferramentas servirá de orientação sobre a condução do plano de intervenção necessário para alcançar tal intento. A adequada informação sobre os diversos processos existentes na organização é que orientará a condução do sistema de Gestão de Riscos. Portanto, também é imprescindível que essa informação esteja sempre disponível para todos os níveis e setores da empresa.

Compõem o plano de intervenção de riscos medidas importâncias, tais como:

- Sinalização riscos eminentes;
- Demarcações e delimitações de áreas, tubulações e equipamentos de proteção;
- Programação periódica de inspeção: poderá estar incluída na programação de manutenção das instalações, equipamentos e ferramentas.
- Habilitação do pessoal: deverão participar de exercícios de simulação.

Como elementos adicionais do sistema, a empresa poderá adotar como referência, após criteriosa definição, e exclusivamente para comparação de aprimoramento interno, no sentido de reduzir até o ideal de inexistência de acidentes, índices estatísticos. Os índices de maior utilização, recomendados pela Organização Internacional do Trabalho, são:

- **Índice de Frequência:** relaciona o número de acidentes e o número de horas-homem trabalhadas em um dado período de tempo;
- **Índice de Gravidade:** relaciona o número de jornadas perdidas por acidentes num período de tempo e o total de horas-homem trabalhadas nesse período. A natureza da lesão contabiliza de forma predefinida uma perda de jornada de trabalho em horas-homem;
- **Índice de Incidência:** relaciona o número de acidentes ocorridos e o número médio de pessoas expostas ao risco no período de tempo considerado;
- **Duração média de baixas:** relaciona as jornadas perdidas por incapacidade e os acidentes na jornada de trabalho ocorridos num dado período de tempo.

5. Responsabilidades do Gerenciamento de Riscos

A tarefa de gerenciamento de riscos não pode ser vista como uma atividade limitada à alta cúpula de uma organização, mas deve ser implementada por todas as partes envolvidas nos processos, ou seja, deve ser implementada em todos os níveis da organização. Ao mesmo tempo em que todos os gestores de uma organização têm a responsabilidade pelo gerenciamento de riscos, esta responsabilidade varia de acordo com a posição de cada um dentro da estrutura organizacional. Políticas, orientações normativas e o estabelecimento formal dos deveres de cada gestor são maneiras de garantir que haja um claro entendimento da extensão da responsabilidade atinente a cada cargo ou função. É preciso que os gestores, além de estarem cientes de seus deveres e responsabilidades, tenham a habilidade e o conhecimento necessários para realizar suas obrigações como gestores de decisões no processo de Gerenciamento de Riscos.

É fundamental que as pessoas “chaves” estejam envolvidas em todas etapas do processo de gerenciamento de riscos, a fim de garantir que todos os riscos que permeiam a organização sejam identificados e avaliados. Assim, as avaliações serão mais completas bem como o processo será compreendido por toda organização.

6. Controle Total de Perdas

O conceito de Controle Total de Perdas foi proposto em 1970, pelo canadense John A. Fletcher, que partiu do pressuposto de que os acidentes que resultam em danos às instalações, aos equipamentos e aos materiais têm as mesmas causas básicas do que os que resultam em lesões, sendo que o objetivo do Controle Total de Perdas é o de reduzir ou eliminar todos os acidentes que possam interferir ou paralisar o sistema. Enquanto a segurança e medicina do trabalho tradicional se ocupavam da prevenção de lesões pessoais, o Controle Total de Perdas envolve os dois conceitos no que se refere aos acidentes com lesões pessoais e danos à propriedade. Então, em termos gerais, pode-se dizer que o Controle Total de Perdas envolve:

- Prevenção de lesões (acidentes que tem como resultado lesões pessoais);
- Controle total de acidentes (danos à propriedade, equipamentos e materiais);
- Prevenção de incêndios (controle de todas as perdas por incêndios);
- Segurança industrial (proteção dos bens da companhia);
- Higiene e saúde industrial;
- Controle da contaminação do ar, água e solo;
- Responsabilidade pelo produto.

7. Técnicas de Identificação e Análise de Riscos

Os casos de algumas catástrofes que afetaram o ambiente, principalmente nas décadas de setenta e oitenta, como aquelas que aconteceram em Flixborough (1974), Seveso (1976) e Bhopal (1984), contribuíram para que as indústrias do mundo todo procurassem mecanismos para melhorar a imagem perante a comunidade mundial. Neste contexto os estudos de análise de riscos (EAR) e os programas de gerenciamento de riscos (PGR) converteram-se em ferramentas de grande importância para a prevenção de acidentes industriais que poderiam afetar o ambiente e em outras atividades nas quais eram manipuladas substâncias perigosas. Os estudos propiciaram os subsídios necessários para o conhecimento detalhado das falhas que poderiam conduzir a um acidente, bem como suas consequências, possibilitando a implantação de medidas para a redução de riscos e a elaboração de planos de emergência para a resposta aos acidentes.

7.1 Conceitos básicos

Um estudo de análise de riscos deve ter como objetivo principal responder às seguintes perguntas:

- Que pode acontecer errado?
- Quais são as causas básicas dos eventos não desejados?
- Quais são as consequências?

- Qual é a frequência dos acidentes?
- Os riscos são toleráveis?

Para entender melhor o assunto "Análise de Riscos" faz-se necessária a introdução de alguns conceitos básicos:

- **Perigo:** Uma ou mais condições físicas ou químicas com possibilidade de causar danos às pessoas, à propriedade, ao ambiente ou uma combinação de todos.
- **Risco:** Medida da perda econômica e/ou de danos para a vida humana, resultante da combinação entre a frequência da ocorrência e a magnitude das perdas ou danos (consequências).

A avaliação de riscos é o processo de avaliar o risco para a saúde e segurança dos trabalhadores no trabalho decorrente das circunstâncias em que o perigo ocorre no local de trabalho.

7.1.1 Fases da Avaliação do Risco

A avaliação de risco pode compreender duas fases:

- A análise do risco, que visa determinar a magnitude do risco;
- A valoração do risco, que visa avaliar o significado que o risco assume.

A) A Análise do Risco

A análise de risco ou avaliação de risco, é uma decomposição detalhada do objeto selecionado para alvo de avaliação (uma simples tarefa, um local, um equipamento, uma situação, uma organização ou sistema). A concretização da análise de risco deve compreender 3 etapas:

● Identificação de perigo e possíveis consequências

Na identificação do perigo pretende-se verificar que perigos estão presentes numa determinada situação de trabalho e as suas possíveis consequências, em termos de danos sofridos pelos trabalhadores sujeitos à exposição desses mesmos perigos. Para tal e segundo Comissão Europeia 1996, deve-se:

- a) Consultar e fazer participar os trabalhadores e /ou seus representantes para que comuniquem quais os perigos e efeitos adversos por eles detetados;
- b) Examinar sistematicamente todos os aspetos do trabalho, isto é: - Observar o que realmente sucede no local de trabalho ou durante a execução dos trabalhos (a prática real pode diferir do que está escrito nos manuais); - Pensar nas operações não rotineiras e intermitentes; - Ter em conta eventos não planeados mas previsíveis, tais como interrupções das atividades laborais.
- c) Identificar os aspetos do trabalho potencialmente causadores de danos (os perigos).

Esta etapa pode ser considerada como a mais critica em todo o processo, na medida em que, um perigo não identificado é um perigo não avaliado e, consequentemente, não controlado.

No que respeita às metodologias utilizadas para a identificação dos perigos, estas podem ser definidas em função do objeto em análise, do âmbito da análise e dos recursos disponíveis. Esta etapa deve ser convenientemente planeada e organizada, de forma a conseguir clarificar-se as diversas naturezas dos perigos existentes (ex: perigos associados aos processo de trabalho, ás fontes de energia, aos produtos, ás máquinas, etc.). As técnicas mais utilizadas são: Listas de verificação (check-list), entrevistas com elementos da empresa e “brainstorming”.

● **Identificação das pessoas expostas**

Na fase subsequente que é a da estimativa do risco, prevê-se o conhecimento, objetivo ou subjetivo, da gravidade ou severidade que um determinado dano pode assumir, bem como, da probabilidade de ocorrência do mesmo.

Esta probabilidade de ocorrência vai depender:

- Do tipo de pessoas expostas, ou seja, consoante o nível de formação, sensibilização, experiência, suscetibilidade individual, etc., será diferente a probabilidade de sofrer um determinado nível de dano;
- Da frequência da exposição.

De acordo com Comissão Europeia 1996, é importante considerar todas as pessoas que poderão estar expostas, ou seja, não só os trabalhadores diretamente afetos ao posto de trabalho em análise, mas também todos os outros trabalhadores no espaço de trabalho. Importante ainda, é considerar também aqueles que podem não estar sempre presentes, tais como: clientes, visitantes, construtores, trabalhadores de manutenção, assim como grupos de sujeitos que possam ser particularmente vulneráveis: trabalhadores jovens e inexperientes, grávidas e lactantes, trabalhadores com mobilidade condicionada, ou ainda trabalhadores que tomam medicação passível de aumentar a sua suscetibilidade.

● **Estimativa do risco (qualitativa ou quantitativa)**

Nesta fase, o objetivo consiste na quantificação da magnitude do risco, ou seja da sua criticidade.

Segundo diversos autores, a magnitude do risco é função da probabilidade de ocorrência de um determinado dano e a gravidade a ele associada, sendo representada pela seguinte fórmula:

$$\boxed{\text{Risco (R)} = \text{Probabilidade (P)} \times \text{Gravidade (G)}}$$

A estimativa destas duas variáveis assume particularidades consoante os métodos utilizados, isto é, consoante se recorra a avaliações quantitativas, semi-quantitativas ou qualitativas.

A escolha do método deve ter em conta:

- O objetivo da avaliação (Risco de que?);
- Risco para quem?; Risco devido a quê?);
- O nível de detalhe para a avaliação;
- Os recursos disponíveis (humanos e técnicos);
- A natureza dos perigos e respetiva complexidade.

B) Valoração do Risco

A valoração do risco corresponde à fase final da Avaliação de Risco e visa comparar a magnitude do risco com padrões de referência e estabelecer o grau de aceitabilidade do mesmo. Trata-se de um processo de comparação entre o valor obtido na fase anterior – Análise de Risco – e um referencial de risco aceitável. Nesta fase deve reunir-se informação que permita:

- Avaliar as medidas de controlo implementadas;
- Priorizar as necessidades de implementação de medidas de controlo;
- Definir as ações de prevenção / correção a implementar.

Em suma, o resultado desta fase deve permitir a definição das ações de melhoria, que podem assumir carácter de curto ou longo prazo.

8. Metodologias de Avaliação de Riscos

Em termos metodológicos, não existem regras fixas sobre a forma como a avaliação de riscos deve ser efetuada. No entanto segundo Comissão Europeia 1996, dois princípios devem ser considerados quando se pretende fazer uma avaliação:

- Estruturar a operação, de modo a que sejam abordados todos os perigos e riscos relevantes;
- Identificar o risco, de modo a equacionar se o mesmo pode ser eliminado.

Qualquer que seja a metodologia que se pretenda implementar, a abordagem deverá ser comum e integrar os seguintes aspetos (adaptado de Comissão Europeia, 1996):

- Observação do meio circundantes do local de trabalho;
- Identificação de atividades realizadas no local de trabalho;
- Consideração dos trabalhos realizados no local de trabalho;
- Observação de trabalhos em progresso;
- Consideração de padrões de trabalho;
- Consideração de fatores externos que podem afetar o local de trabalho;

- Revisão de fatores psicológicos, sociais e físicos que podem contribuir para a ocorrência de stress no trabalho.

As metodologias de avaliação de riscos devem ser eficientes e suficientemente detalhadas para possibilitar uma adequada hierarquização dos riscos e consequente controlo. Nas fases de estimativa / valoração do risco, podem ser empregues vários tipos de modelos:

- Métodos de avaliação qualitativos;
- Métodos de avaliação quantitativos;
- Métodos de avaliação semi-quantitativos.

8.1 Métodos de Avaliação Qualitativos

A aplicação de métodos qualitativos de estimativa e valoração de riscos profissionais tem por base o histórico dos dados estatísticos de cada risco profissional (estatística da sinistralidade da empresa, relatórios de acidentes e incidentes, estatística da sinistralidade do sector de atividade, etc.) ou a opinião de pessoas experientes, dos trabalhadores e dos seus representantes quanto ao esperado relativamente a determinado risco profissional.

Os métodos qualitativos são adequados para avaliações simples, pelo que uma avaliação de riscos pode ser iniciada por uma avaliação qualitativa e posteriormente complementada com outro tipo de métodos.

8.2 Métodos de Avaliação Quantitativos

São métodos que visam obter uma resposta numérica da magnitude do risco, pelo que, o cálculo da probabilidade faz recurso a técnicas sofisticadas de cálculo que integram dados sobre o comportamento das variáveis em análise. A quantificação da gravidade recorre a modelos matemáticos de consequências, de forma a simular o campo de um dado agente agressivo e o cálculo da capacidade agressiva em cada um dos pontos desse campo, estimando então os dados esperados. A avaliação quantitativa de riscos pode apresentar-se bastante onerosa e implicar a necessidade de dispor de bases de dados experimentais ou históricos com adequada fiabilidade e representatividade.

8.3 Métodos de Avaliação Semi-Quantitativos

Quando a avaliação efetuada pelos métodos qualitativos é insuficiente para obter a adequada valoração dos riscos e, a complexidade subjacente aos métodos quantitativos não justifica o custo associado, deve recorrer-se aos métodos semi-quantitativos. Nestes estimase o valor numérico da magnitude do risco profissional (R), a partir do produto entre a estimativa da frequência do risco (F) e a gravidade esperada (G) das lesões. Adicionalmente e sempre que se verifique a exposição ao perigo de mais do que uma pessoa, é ainda

possível multiplicar aquele número pelo número de pessoas expostas, de que resulta uma hierarquização a partir da seguinte formulação:

$$\boxed{\mathbf{Risco = Frequ\acute{e}ncia \times Gravidade \times Extens\~ao\ das\ pessoas\ expostas}}$$

9. Descrição dos Métodos de Avaliação de Riscos

9.1 Método Simples

Este método representa uma forma simples de estimar qualitativamente os níveis de risco de acordo com a sua probabilidade estimada e as consequências esperadas. Este método é apropriado para avaliar situações simples, cujos perigos possam ser facilmente identificados pela observação e comparados com princípios de boas práticas, existentes para circunstâncias idênticas. Podemos considerar que uma avaliação de riscos pode começar por uma avaliação qualitativa que inclua considerações sobre as boas práticas utilizadas.

Objetivos:

- Valoração qualitativa das consequências e probabilidade e consequente nível de risco;
- Adoção de medidas para a eliminação de perigos detetados;
- Avaliação da necessidade da conveniência de realizar análises de riscos mais detalhadas.

9.2 Análise Preliminar de Riscos

APR é a sigla usada para Análise Preliminar de Riscos, uma ferramenta de gerenciamento de riscos que visa prever, ainda na fase de planejamento ou projeto, situações de perigos e riscos em máquinas, processos e/ou atividades, capazes de causar perdas e danos para a empresa, e com isso, definir medidas de controle para evitar que esses danos se concretizem.

Este método aplica-se, geralmente, às fases iniciais de um novo projeto, pois, como o nome indica, é preliminar. Todavia, a sua aplicação pode ser muito importante para reduzir custos, bem como preocupações desnecessárias e, até, evitar acidentes graves. É uma análise inicial, possuindo especial importância na investigação de sistemas novos e/ou poucos conhecidos, ou seja, quando a experiência em riscos na sua operação é nula ou deficiente.

9.2.1 Objetivos

O objeto da APR pode ser a área, sistema, procedimento, projeto ou atividade. O foco da APR são todos os perigos do tipo evento perigoso ou indesejável. APR também é conhecida por análise preliminar de perigos – APP. Esta metodologia procura examinar as maneiras

pelas quais a energia ou o material de processo pode ser liberado de forma descontrolada, levantando, para cada um dos perigos identificados, as suas causas, os métodos de detecção disponíveis e os efeitos sobre os trabalhadores, a população circunvizinha e sobre o meio ambiente. Após, é feita uma Avaliação Qualitativa dos riscos associados, identificando-se, desta forma, aqueles que requerem priorização. Além disso, são sugeridas medidas preventivas e/ou mitigadoras dos riscos a fim de eliminar as causas ou reduzir as consequências dos cenários de acidente identificados.□

9.2.2 Aplicação

A metodologia pode ser empregada para sistemas em início de desenvolvimento ou na fase inicial do projeto, quando apenas os elementos básicos do sistema e os materiais estão definidos. Pode também ser usada como revisão geral de segurança de sistemas/instalações já em operação.

O uso da APR ajuda a selecionar as áreas da instalação nas quais outras técnicas mais detalhadas de análise de riscos ou de contabilidade devam ser usadas posteriormente. A APR é precursora de outras análises.

9.2.3 Dados Necessários

As principais informações requeridas para a realização da APR estão indicadas a seguir: Informações necessárias para a realização da APR; Dados demográficos; Dados Climatológicos; Instalações; Premissas de projeto; Especificações técnicas de projeto; Especificações de equipamento; Layout da instalação; Descrição dos principais sistemas de proteção e segurança; Substâncias; Propriedades físicas e químicas; Características de inflamabilidade; Características de toxicidade.

9.2.4 Pessoal Necessário e Suas Atribuições

A APR deve ser realizada por uma equipe estável, contendo entre cinco e oito pessoas. Dentre os membros da equipe deve-se dispor de um membro com experiência em segurança de instalações e pelo menos um que seja conhecedor do processo envolvido. É recomendável que a equipe tenha a composição, funções e atribuições específicas como indicadas: Composição recomendável de uma equipe de APR:

- Coordenador – Pessoa responsável pelo evento que deverá: – Definir a equipe. – Reunir informações atualizadas, tais como: fluxogramas de engenharia, especificações técnicas do projeto, etc. – Distribuir material para a equipe. – Programar as reuniões. – Encaminhar aos responsáveis as sugestões e modificações oriundas da APR.
- Líder – Pessoa conhecedora da metodologia, sendo responsável por: – Explicar a metodologia a ser empregada aos demais participantes; – Conduzir as reuniões e definir o ritmo de andamento das mesmas; – Cobrar dos participantes pendências de reuniões anteriores.

- Especialista – Pessoas que estarão ou não ligadas ao evento, mas que detêm - informações sobre o sistema a ser analisado ou experiência adquirida em sistemas similares.
- Relator – Pessoa que tenha poder de síntese para fazer anotações, preenchendo as colunas as planilha da APR de forma clara e objetiva.

9.2.5 Fases na elaboração da Análise Preliminar de Risco: □

- Recolher a informação sobre o objeto de estudo: consiste na pesquisa de informação útil para compreender o objeto de estudo (organização produtiva, processo produtivo, trabalho, etc.) e as suas envolventes (localização geográfica, condicionalismos existentes no local, etc.); □
- Dividir o objeto de estudo em elementos: divisão e descrição do objeto de estudo em trabalhos e subdivisão de cada trabalho em tarefas; □
- Selecionar os elementos do objeto de estudo que se pretendem analisar; □
- Analisar os componentes relevantes (materiais e equipamentos) utilizados para a realização de cada tarefa que possam representar perigo para as pessoas expostas (trabalhadores e/ou terceiros); □
- Analisar e identificar os eventos perigosos, bem como das suas consequências, para permitir a valoração e a hierarquização dos riscos identificados; □
- Estabelecer as medidas de controlo dos riscos e da emergência ou identificação de outras necessidades de análise de riscos com recurso a outros métodos; □
- Repetir o método para outros eventos perigosos;

9.3 Análise do Modo de Falhas e Efeitos

Este método aplica-se geralmente a equipamentos dinâmicos e à instrumentação de uma instalação (válvulas de controlo, transmissores, bombas, reatores, etc.) com o objetivo de determinar as consequências dos diferentes modos das possíveis falhas.

Fases: □

- Definição do sistema a estudar e elaboração da lista dos componentes e equipamentos de uma instalação; □
- Identificação de todos os modos de falhas possíveis (aberto, fechado, fugas, sem corrente, etc.); □
- Análise das causas possíveis para cada falha identificada; □
- Determinação dos efeitos sobre a restante instalação para cada tipo de falha e as consequências que podem advir de cada falha; □
- Exame das possibilidades de compensação dos efeitos das falhas (redução da probabilidade de ocorrerem, redução da gravidade, redução da propagação, etc.);

- Avaliação qualitativa ou quantitativa do risco através da estimação dos níveis de probabilidade e gravidade dos efeitos de cada falha (valoração do risco); □
- Definição de medidas de eliminação do risco ou preventivas de correção (disjuntores, ligações à terra, alarmes de pré-aviso ou de eminência).

9.4 Observação Direta de Atos Inseguros

A aplicação do método das observações diretas recorre à utilização de listas de verificação e registo (checklist), podendo comparar-se às inspeções de segurança das condições físicas do trabalho.

O objetivo é caracterizar os riscos associados à fiabilidade humana, ou seja, identificar atos inseguros cometidos pelos trabalhadores durante a realização das suas tarefas nos seus postos de trabalho e, a partir dessa análise, propor medidas de eliminação e ou redução desses atos inseguros através da sensibilização e da formação dos trabalhadores.

Para a aplicação do método é necessária uma sequência articulada de planificação considerando os seguintes aspetos: □

- Determinação da periodicidade de realização das observações e das principais tarefas a observar, tendo em conta os novos trabalhadores, os portadores de deficiência, os menos eficientes, etc.; □
- Realização das observações sem prejudicar a realização do trabalho, nem os objetivos pretendidos com as observações; □
- Consulta dos interessados de forma a que se sintam envolvidos no processo de análise e de melhoria da prevenção; □
- Registo da observação para permitir a consulta e a discussão posterior;
- Acompanhamento para equacionar a ação a desenvolver e monitorar a eficácia das medidas adotadas.

9.5 Análise da Segurança de Tarefas

Este método analisa simultaneamente a segurança, a qualidade, o ambiente e a eficiência das tarefas. O método pode ser aplicado tendo em vista a elaboração de novos procedimentos bem como a revisão dos existentes.

Esta metodologia tem por objetivo o estudo de postos de trabalho e por alvo principal o ato inseguro. A aplicação do método comprehende as seguintes etapas: □

- Elaborar um inventário das tarefas sistemáticas que requerem sequências definidas e que correspondem à ocupação laboral de cada trabalhador, principalmente nas secções de produção, distribuição e manutenção; □
- Identificar as tarefas críticas; □

- Decompor as tarefas em passos ou atividades; □
- Identificar os perigos que possam causar perdas do ponto de vista da segurança, qualidade, ambiente e eficácia; □
- Realizar uma comprovação da eficiência dos passos; □
- Efetuar as recomendações pertinentes em cada passo; □
- Escrever os procedimentos para as tarefas críticas; □
- Colocar em prática os procedimentos; □
- Atualizar e manter o registo dos procedimentos.

9.6 Hazop

Este método caracteriza de forma sistemática e identifica os perigos e problemas de operabilidade de componentes de um sistema em estudo. O objeto de aplicação do método são processos industriais, podendo aplicar-se, na fase de projeto, às instalações já existentes ou em modificações a serem introduzidas. O método Hazop é provavelmente o mais completo e eficaz para a identificação de perigos, mas em projeto novos deve ser complementado com algum dos métodos referidos anteriormente. A aplicação do método gera efeitos positivos enormes na melhoria da prevenção, nas atitudes, na participação e na partilha do conhecimento sobre os perigos.

Para a aplicação do método é necessário realizar um conjunto de etapas prévias: □

- A concretização ou a disponibilização do desenho do processo industrial objeto de estudo;
- A constituição do grupo de trabalho cujos elementos reúnam as competências específicas ao nível da segurança e as valências técnicas necessárias para a interpretação/compreensão do objeto de estudo; □
- A definição do objeto de estudo (toda a instalação, uma secção, uma unidade, etc.);
- Reunião de informação sobre a instalação industrial:
 - Descrição da instalação, incluindo os tipos e quantidades de produtos utilizados;
 - Propriedades e perigosidades das substâncias químicas utilizadas ou a utilizar e as reações químicas que podem ocorrer;
 - Diagrama de processo, tubagem e instrumentação (características, condições de operação, etc.);
 - Descrição dos sistemas de emergência; o Instruções e procedimentos;
 - Detalhe e sequência das operações a realizar nas diferentes partes de cada unidade de processo;
 - Condições em que se realizam as operações;
 - Resultados de estudos anteriores.

9.7 Análise por Árvore de Eventos

O método de análise de riscos por árvore de eventos tem por objeto o estudo de áreas e sistemas de controlo de emergência, proporcionando informação sobre a sequência de eventos acidentais subsequentes a um evento acidental iniciador (falha de um equipamento ou problema num processo). Os objetivos deste método são: conhecer as várias sequências acidentais possíveis que se podem desencadear, e conhecer as possíveis consequências e probabilidades dos diferentes acidentes ocorrerem quando se dispõe de dados quantitativos. A aplicação do método pressupõe a aplicação de um raciocínio mental no sentido cronológico dos acontecimentos durante o percurso acidental e integra as seguintes fases:

- Definição do evento iniciador; □
- Identificação dos sistemas de segurança tecnológicos e comportamentos humanos derivados que tenham relação com o evento iniciador; □
- Construção da árvore de eventos; □
- Descrição dos resultados das sequências acidentais identificadas.

Aplicação:

1- Definição do evento iniciador: Estes eventos podem ser qualquer falha de equipamentos críticos, fugas de produtos, problemas de processo ou falhas humanas. Na definição da localização dos equipamentos devem considerar-se os possíveis eventos iniciadores para a instalação de barreiras tecnológicas para a prevenção de acidentes.

2- Identificação dos sistemas de segurança tecnológicos e comportamentos humanos derivados que tenham relação com o evento iniciador: Consiste na identificação e inter-relação de todos os elementos e mecanismos de segurança tecnológicos e humanos que estejam previstos para evitar o possível acidente (sistema de controlo, alarmes e ações de operação de emergência que devem realizar os operadores, sistemas de bloqueio de emergência, etc.).

3- Construção da árvore de eventos: A construção da árvore inicia-se pelo evento iniciador que se coloca do lado esquerdo. Em seguida, indica-se a sequência cronológica do funcionamento dos elementos de segurança tecnológicos e dos comportamentos humanos, ou seja, os passos de funcionamento do sistema de segurança definido para atuar numa situação de emergência. Utilizando linhas e um sistema binário (sim/não), indicam-se da esquerda para a direita as possibilidades de resposta/falha de cada elemento do sistema de segurança, em progressão cronológica.

4- Descrição dos resultados das sequências acidentais identificadas: Os resultados das possíveis sequências de eventos acidentais constituem uma variedade de consequências. Algumas podem conduzir a uma recuperação de operação do sistema, enquanto outras

podem conduzir ao acidente. Estas últimas devem ser objeto de análise mais detalhada, aplicando-se métodos quantitativos.

9.8 Análise por Árvores de Falhas e Efeitos

Este método aplica-se geralmente a equipamentos dinâmicos e à instrumentação de uma instalação (válvulas de controlo, transmissores, bombas, reatores, etc.) com o objetivo de determinar as consequências dos diferentes modos das possíveis falhas. A análise por árvore de falhas e efeitos é realizada através de um roteiro com base em seis fases de construção. São elas:

- Definição do sistema a estudar e elaboração da lista dos componentes e equipamentos de uma instalação;
- Identificação de todos os modos de falhas possíveis (aberto, fechado, fugas, sem corrente, etc.);
- Análise das causas possíveis para cada falha identificada;
- Determinação dos efeitos sobre a restante instalação para cada tipo de falha e as consequências que podem advir de cada falha;
- Exame das possibilidades de compensação dos efeitos das falhas (redução da probabilidade de ocorrerem, redução da gravidade, redução da propagação, etc.);
- Avaliação qualitativa ou quantitativa do risco através da estimação dos níveis de probabilidade e gravidade dos efeitos de cada falha (valoração do risco);
- Definição de medidas de eliminação do risco ou preventivas de correção (disjuntores, ligações à terra, alarmes de pré-aviso ou de eminência).

Para a valoração dos riscos é necessário definir as escalas de gravidade e probabilidade. A escala de gravidade pode ser definida em seis níveis, sendo eles:

- Nível 1 – Desprezível;
- Nível 2 – Danos ligeiros na instalação;
- Nível 3 – Perigo de lesões ligeiras em trabalhadores e danos importantes nas instalações;
- Nível 4 – Danos graves nas instalações;
- Nível 5 – Danos graves dentro da fábrica;
- Nível 6 – Danos graves que atingem o exterior dos limites da fábrica.

A escala de probabilidade pode ser também em seis níveis, sendo eles:

- Nível 1 – Extremamente baixo;
- Nível 2 – Frequência reduzida;
- Nível 3 – Pouco frequente;
- Nível 4 – Bastante possível;

- Nível 5 – Frequent;
- Nível 6 – Muito frequente

9.9 Observação Direta de Atos Inseguros

A aplicação do método das observações diretas recorre à utilização de listas de verificação e registo (checklist), podendo comparar-se às inspeções de segurança das condições físicas do trabalho.

O método da Observação Direta e Atos Inseguros tem por objetivo caracterizar os riscos associados à fiabilidade humana, ou seja, identificar atos inseguros cometidos pelos trabalhadores durante a realização das suas tarefas nos seus postos de trabalho e, a partir dessa análise, propor medidas de eliminação e/ou redução desses atos inseguros através da sensibilização e da formação dos trabalhadores.

Para a aplicação deste método, é necessária uma sequência articulada de planificação considerando os seguintes aspetos:

- Determinação da periodicidade de realização das observações e das principais tarefas a observar, tendo em conta os novos trabalhadores, os portadores de deficiência, os menos eficientes, etc.;
- Realização das observações sem prejudicar a realização do trabalho, nem os objetivos pretendidos com as observações;
- Consulta dos interessados de forma a que se sintam envolvidos no processo de análise e de melhoria da prevenção;
- Registo da observação para permitir a consulta e a discussão posterior;
- Acompanhamento para equacionar a ação a desenvolver e monitorar a eficácia das medidas adotadas.

9.10 Análise da Segurança de Tarefas

Este método analisa simultaneamente a segurança, a qualidade, o ambiente e a eficiência das tarefas. O método pode ser aplicado tendo em vista a elaboração de novos procedimentos bem como a revisão dos existentes. Tem por objetivo o estudo de postos de trabalho e por alvo principal o ato inseguro.

A aplicação do método comprehende as seguintes etapas:

- Elaborar um inventário das tarefas sistemáticas que requerem sequências definidas e que correspondem à ocupação laboral de cada trabalhador, principalmente nas secções de produção, distribuição e manutenção;
- Identificar as tarefas críticas;
- Decompor as tarefas em passos ou atividades;

- Identificar os perigos que possam causar perdas do ponto de vista da segurança, qualidade, ambiente e eficácia;
- Realizar uma comprovação da eficiência dos passos;
- Efetuar as recomendações pertinentes em cada passo;
- Escrever os procedimentos para as tarefas críticas;
- Colocar em prática os procedimentos;
- Atualizar e manter o registo dos procedimentos.

10. Mapa de Risco

O mapa de riscos é a representação gráfica dos riscos de acidentes nos diversos locais de trabalho, inerentes ou não ao processo produtivo, de fácil visualização e afixada em locais acessíveis no ambiente de trabalho, para informação e orientação de todos que ali atuam e de outros que eventualmente transitam pelo local, quanto às principais áreas de risco. No mapa de riscos, círculos de cores e tamanhos diferentes mostram os locais e os fatores que podem gerar situações de perigo pela presença de agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos.

Segundo a NR-5, por determinação da Portaria nº 25 de 29/12/1994, o mapa de riscos é elaborado pela CIPA, ouvidos os trabalhadores de todos os setores do estabelecimento e com a colaboração do SESMT, quando houver. É considerada indispensável, portanto, a participação das pessoas expostas ao risco no dia-a-dia.

O mapeamento ajuda a criar uma atitude mais cautelosa por parte dos trabalhadores diante dos perigos identificados e graficamente sinalizados. Desse modo, contribui para a eliminação ou controle dos riscos detectados. As informações mapeadas são de grande interesse com vista à manutenção e ao aumento da competitividade, prejudicada pela descontinuidade da produção interrompida por acidentes. Também permite a identificação de pontos vulneráveis na sua planta.

O mapeamento deve ser feito anualmente, toda vez que se renova a CIPA. Com essa reciclagem, cada vez mais trabalhadores aprendem a identificar e a registrar graficamente os focos de acidentes nas empresas, contribuindo para eliminá-los ou controlá-los.

A falta de elaboração e de afixação, nos locais de trabalho, do mapa de riscos ambientais pode implicar multas de valor elevado. Essa multa é aplicada em casos extremos, quando fica evidenciada a posição do empregador em fraudar a lei ou resistir à fiscalização. Além das situações extremas existem outras previstas na NR-28 da Portaria 3.214/78, que também implicam multas vultosas.

10.1 Tipos de Riscos

Os riscos estão presentes nos locais de trabalho e em todas as demais atividades humanas, comprometendo a segurança das pessoas e a produtividade da empresa. Esses

riscos podem afetar o trabalhador a curto, médio e longo prazos, provocando acidentes com lesões imediatas e/ou doenças chamadas profissionais ou do trabalho, que se equiparam a acidentes de trabalho.

Para fazer o mapa de riscos, consideram-se os riscos ambientais provenientes de:

- Riscos Físicos: ruídos, vibrações, radiações ionizantes e não ionizantes, pressões anormais, temperaturas extremas, iluminação deficiente, umidade, etc.
- Riscos Químicos: poeiras, fumos névoas, vapores, gases, produtos químicos em geral, neblina, etc.
- Riscos Biológicos: vírus, bactérias, protozoários, fungos, bacilos, parasitas, insetos, cobras, aranhas, etc.
- Riscos Ergonômicos: trabalho físico pesado, posturas incorretas, treinamento inadequado/inexistente, trabalhos em turnos, trabalho noturno, atenção e responsabilidade, monotonia, ritmo excessivo, etc.
- Riscos de Acidentes: arranjo físico inadequado, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, iluminação inadequada, eletricidade, probabilidade de incêndio ou explosão, armazenamento inadequado, animais peçonhos, outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes.

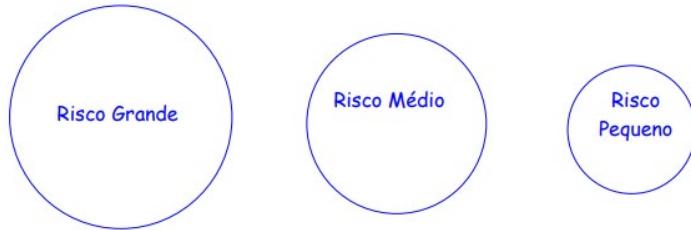
É muito importante saber que a presença de produtos ou agentes no local de trabalho não quer dizer que, obrigatoriamente, existe perigo para a saúde. Isso depende da combinação de muitas condições como a natureza do produto, a sua concentração, o tempo e a intensidade que a pessoa fica exposta a eles, por exemplo.

Abaixo, segue a tabela de classificação dos principais riscos ocupacionais em grupos, de acordo com a sua natureza e a padronização das cores correspondentes:

Grupo	Riscos	Cor de Identificação	Descrição
1	Físicos	■ Verde	Ruído, calor, frio, pressões, umidade, radiações ionizantes e não ionizantes e vibrações.
2	Químicos	■ Vermelho	Poeiras, fumo, gases, vapores, névoas, neblinas e substâncias compostas ou produtos químicos em geral.
3	Biológicos	■ Marrom	Fungos, vírus, parasitas, bactérias, protozoários e bacilos.
4	Ergonômicos	■ Amarelo	Esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, exigência de postura inadequada, controle rígido de produtividade, imposição de ritmos excessivos, trabalho em turno e noturno, jornadas de trabalho prolongadas, monotonia e repetitividade e outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico.
5	Acidentes	■ Azul	Arranjo físico inadequado, iluminação inadequada, probabilidade de incêndio e explosão, eletricidade, máquinas e equipamentos sem proteção, armazenamento inadequado, quedas e animais peçonhos.

O Mapa de Risco é feito tendo como base a planta baixa ou esboço do local de trabalho, e os riscos serão definidos pelos diâmetros dos círculos. É importante que os tamanhos e as cores correspondam aos graus e tipos. Cada círculo deve ser colocado naquela parte do mapa que corresponde ao lugar onde existe o problema.

O tamanho do círculo representa o grau do risco. E a cor do círculo representa o tipo de risco, conforme a Tabela mostrada.



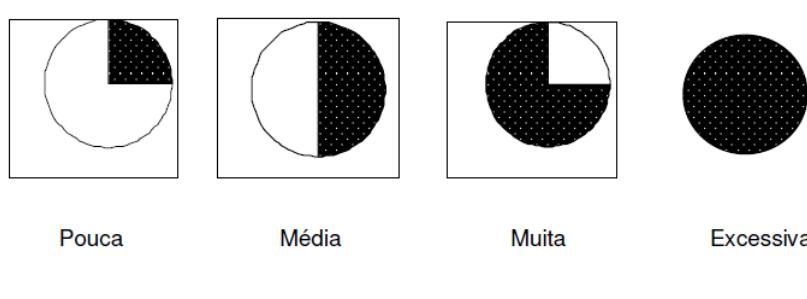
Caso existam, num mesmo ponto de uma seção, diversos riscos de um só tipo por exemplo, riscos físicos: ruído, vibração e calor não é preciso colocar um círculo para cada um desses agentes. Basta um círculo apenas neste exemplo, com a cor verde, dos riscos físicos, desde que os riscos tenham o mesmo grau de nocividade. Uma outra situação é a existência de riscos de tipos diferentes num mesmo ponto. Neste caso, divide se o círculo conforme a quantidade de riscos em 2, 3, 4 e até 5 partes iguais, cada parte com a sua respectiva cor, conforme a figura abaixo (este procedimento é chamado de critério de incidência):



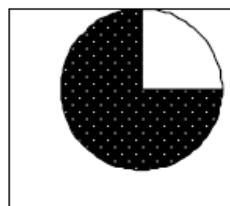
Manual para elaborar Mapa de Risco;

<http://www.sgc.goiás.gov.br/upload/arquivos/2012-11/manual-de-elaboracao-de-mapa-risco.pdf>

A intensidade do risco também pode ser expressa pela parcela preenchida do círculo:



Exemplo: Dos 60 funcionários da Empresa Alpha que trabalham no pavimento de impressão, 45 se queixaram de que a iluminação é fraca.



Cor verde = Risco Físico

10.1 Levantamento de Riscos

RISCOS QUÍMICOS		
TIPO	OCORRENCIA	EFEITOS
POEIRAS	Britagem, peneiramento, jateamento	Alergia respiratória, bronquite, dermatite, pneumoconioses (silicone, talcose, asbestose, saturnismo)
FUMOS	Soldagem, galvanização	Fumos metálicos, irritação nas vias aéreas, bronquite, saturnismo
NÉVOA	Decapagem, lixiviação	Irritação nas vias aéreas, dermatites, perfuração do septo nasal
GASES E VAPORES	Soldagem (CO, O3, NO2) Colagem de calçados (benzeno, tolueno)	Ação anestésica (depressão do sistema nervoso e ação asfixiante (leva a morte), saturnismo (chumbo) benzolismo
RISCOS BIOLÓGICOS		
TIPO	OCORRÊNCIA	EFEITOS

Bactéria, vírus, fungos, protozoários	Hospitais, laboratórios, cemitérios, indústria de lixo, esgotos, consultórios médicos/odontológicos, salas	Aquisição de doenças transmissíveis: brucelose, tuberculose, tétano
---------------------------------------	--	---

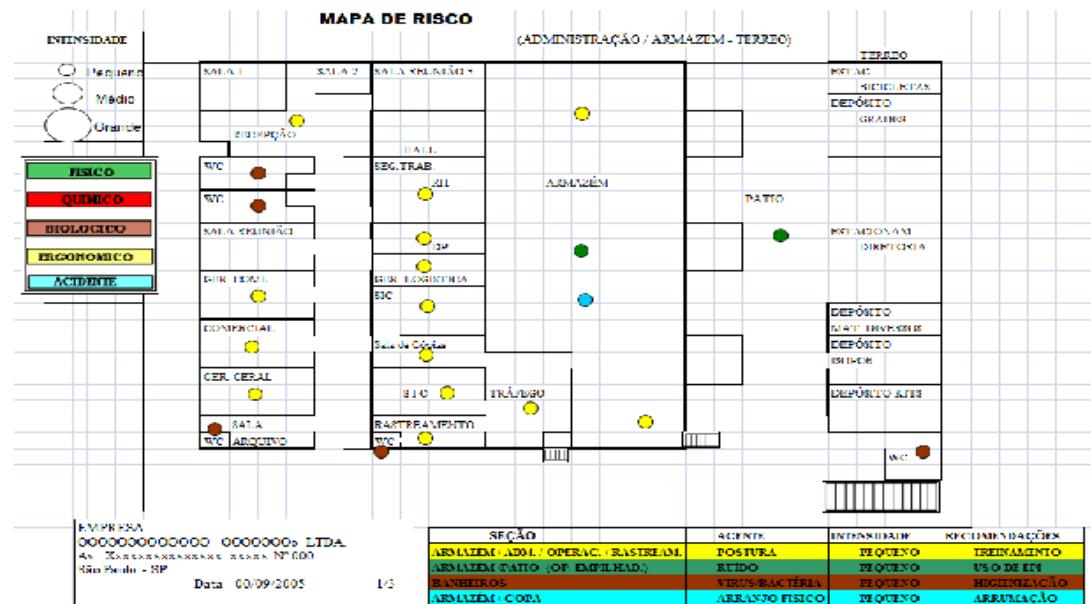
RISCOS DE ACIDENTES		
TIPOS	OCORRÊNCIAS	EFEITOS
Arranjo físico deficiente	Construção civil, pequenas e médias empresas	Acidentes, queda da produção, desgaste físico excessivo
Máquinas sem proteção	Serra circular, perfuratriz, marteletes pneumáticos	Acidentes graves, surdez, silicone
Matéria prima sem especificação	Tinturas, solventes, pintura, construção civil	Doenças profissionais, queda de qualidade da produção, acidentes
Ligações elétricas defeituosas e inadequadas	Canteiros de obras e edificações em geral	Incêndios curto circuito, queimaduras, acidentes fatais
EPI inadequado ou defeituoso		Doenças profissionais e acidentes
Ferramentas defeituosas ou inadequadas		Acidentes com desgastes nos membros superiores

RISCOS ERGONÔMICOS		
TIPO	OCORRENCIA	EFEITO
Trabalho físico pesado	Remoção com pá, abertura de bicas, empilhamento, carregamento	
Postura incorreta	Soldagem, tear, armador	
Tensões emocionais, jornadas de trabalho prolongadas, trabalho de turno, monotonia, repetitividade, responsabilidade, conflito, ritmo de trabalho excessivos	Processo e relações do Capital X Trabalho	Doenças inespecíficas

RISCOS FÍSICOS		
TIPO	OCORRÊNCIA	EFEITOS

Ruído	Teares, martelete, britador, picador	Surdez profissional, stress (pressão alta, gastrite, colite, infecção intestinal)
Vibração	Pá carregadeira, martelete, pneumático, peneiras	Lesões ósseas, musculares e nervosa, perda da força muscular e infecções em mãos e braços
Radiações	Raio X industrial, controlador de nível de silos, soldagem de fusão, lâmpada germicida	Ionizantes: efeito crônico (anemia, câncer, má formação) Não ionizantes: queimadura de pele, olhos e catarata
Temperaturas extremas	Alto forno, tempera, forja, Caldeira a lenha, câmara frigorífica	Calor: fadiga, desidratação, envelhecimento precoce, dermatites Frio: dermatite, doenças respiratórias
Pressão anormal	Tubulação, mergulhador	Ruptura de tímpano, embolia, lesões no sistema nervoso
Iluminação insuficiente	Indústria em geral	Fadiga e problemas visuais, acidentes de trabalho
Umidade	Lavagem de veículos, peneiramento à úmido, prensagem de isopor, limpezas em geral	Doenças de pele e do aparelho respiratório, quedas

Exemplo de um mapa de risco:



11. Acidente de Trabalho: definição e classificação

Falar de um termo com significado amplo causa certa dúvida, devido aos conceitos abrangentes e a incerteza. Por isso, muita gente pensa saber exatamente o que é um acidente de trabalho, mas ainda falta informação.

Essa expressão é relacionada a qualquer imprevisto ocorrido no ambiente laboral, ou seja, danos como lesão corporal e, consequentemente, redução de produtividade.

Um evento pode fazer com que o funcionário perca sua capacidade de trabalhar por um tempo ou, em casos mais graves, até permanentemente. Em alguns casos, pode-se chegar a óbito.

Boa parte dos males que acontecem durante o exercício das funções corporativas, bem como doenças e eventos ocorridos no trajeto casa-trabalho são considerados acidentes de trabalho. Normalmente, são definidos como acidentes lesões, transtornos de saúde, distúrbios, disfunções ou síndromes de evolução aguda, de natureza clínica ou subclínica. A morte também se encaixa nessa categoria.

Confirmada a ocorrência, é necessário prestar toda a assistência ao funcionário. Caso não esteja em conformidade com o que prevê o INSS, o direito será negado.

11.1 Classificação dos acidentes de trabalho

O artigo 19 da Lei nº 8.213/91 determina que um acidente de trabalho é aquele que ocorre durante a execução de um trabalho a serviço de uma empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, perde ou redução da capacidade do trabalhador. Neste contexto, existem três diferentes tipos de acidente de trabalho.

● Típico

Acidentes desse tipo acontecem necessariamente durante o trabalho. São exemplos de acidentes típicos quedas e choques. Problemas assim possuem níveis que vão desde acidentes pessoais, em que a lesão é simples e não requer atenção médica, até aqueles com mais de uma vítima, onde pode causar deficiência física (parcial ou total) ou fatalidade. É o caso, por exemplo, de quando o trabalhador cai de uma escada ou se machuca ao manusear um equipamento pesado.

● De trajeto

São aqueles que ocorrem com o colaborador durante o trajeto de ida ou de volta, independentemente da forma como ele está se locomovendo. Parte-se do entendimento de que até mesmo nessa situação o empregado já está à disposição do empregador. O trajeto aqui a ser considerado é aquele realizado normalmente, sem visitas ou paradas inusitadas.

Não existe responsabilidade do empregador neste caso, a menos que seja ele fornecedor do transporte. Aí sim o empregador pode ser responsabilizado legalmente por esse tipo de acidente.

● Atípico

Doenças ocupacionais e profissionais, como perda da audição por exposição a altos níveis de ruídos, que são causadas pelas condições do ambiente de trabalho. Esse trabalho pode estar sendo executado dentro ou fora da empresa.

Exemplos de acidentes atípicos são aqueles causados por agressões, inaptidão, terrorismo, desabamentos, acidentes em viagens ou até mesmo em períodos de refeição ou descanso. Não são consideradas doenças decorrentes do trabalho as degenerativas, inerentes ao grupo etário, que não produza incapacidade laborativa ou doenças endêmicas.

Conforme dispõe o artigo 20 da Lei nº 8.213/91, os acidentes atípicos são classificados em doença profissional e doença do trabalho:

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

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

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

11.2 Notificação de Acidente de Trabalho

O documento que deve ser preenchido em caso de acidente é a CAT (Comunicação de Acidente de Trabalho) e isso deve ser feito pela própria empresa em até um dia útil após o ocorrido. Ainda que não haja afastamento imediato do funcionário, a Previdência Social deve ser notificada.

Em caso de morte, o aviso deve ser feito imediatamente. Em ambos os casos, a empresa fica sob pena de multa ao não fazer o comunicado.

O próprio trabalhador, bem como seu dependente ou entidade que o representa, como sindicato, pode também dar entrada a qualquer momento, se a empresa não o fizer.

Para o acidente de trabalho ser confirmado, deve estar de acordo com a perícia médica do INSS, que fará uma análise entre as atividades realizadas e o que aconteceu. Caso haja nexo, os sintomas são identificados pela CID (Classificação Internacional de Doenças).

Dependendo das consequências, o afastamento pode ser dado.

11.3 Doença Profissional

As doenças profissionais decorrem da exposição a agentes físicos, químicos e biológicos que agredem o organismo humano. Essa simples conceituação permite imaginar a frequência e a gravidade que devem revestir as doenças profissionais. Todo trabalhador que sofrer uma intoxicação, afecção ou infecção causada por estes agentes foi acometido por uma doença profissional. Exemplos de doenças profissionais:

- **As lesões por esforço repetitivo (LER):**

O conjunto de doenças que atingem os músculos, tendões e nervos superiores e que têm relação com as exigências das tarefas, dos ambientes físicos e da organização do trabalho, é chamado de LER. São inflamações provocadas por atividades de trabalho que exigem movimentos manuais repetitivos durante longo tempo. As funções mais atingidas têm sido os datilógrafos, digitadores, telefonistas e trabalhadores de linha de montagem. Há diversas doenças geradas por esforços repetitivos: tenossinovite, tendinite, síndrome do túnel de carpo.

- **Perda auditiva:** A perda auditiva é a mais frequente doença profissional reconhecida desde a Revolução Industrial, sendo provocada, na maioria das vezes, pelos altos níveis de ruído.

- **Bissinose:** ocorre com trabalhadores que trabalham com algodão.

- **Pneumocarnose (bagaçose):** ocorre com trabalhadores com atividades na cana-de-açúcar, as fibras da cana esmagada são assimiladas pelo sistema respiratório.

- **Siderose:** ocorre quando de atividades desenvolvidas com limalha e partículas de ferro, para quem trabalha com o metal.

- **Asbestose:** ocorre com trabalhadores que trabalham com amianto, o que provoca câncer no pulmão. Enfim existem inúmeras doenças profissionais que irão se caracterizar de acordo com o risco, podendo causar vários problemas ao organismo e até a morte. As doenças profissionais podem ser prevenidas respeitando-se os limites de tolerância de cada risco, utilizando-se adequadamente os equipamentos de proteção individual e com formas adequadas de atenuação do risco na fonte (ou seja, maneiras de atacar as causas das doenças nas suas origens), por exemplo, construindo uma parede acústica, caso haja nível elevado de ruído no ambiente de trabalho.

11.4 Doença do Trabalho

As doenças do trabalho, são resultantes de condições especiais de trabalho, não relacionadas em lei, e para as quais se torna necessária a comprovação de que foram adquiridas em decorrência do trabalho.

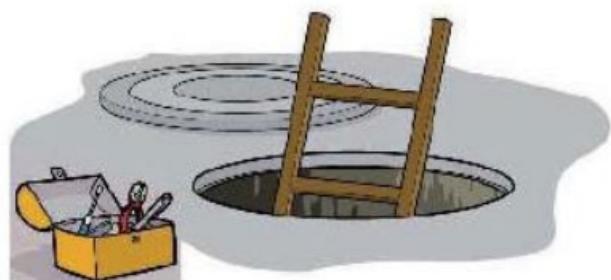
Portanto, no caso de doenças do trabalho, como nos demais fatores de interferência da saúde, o trabalhador deve ser conscientizado sobre a importância de preservar sua saúde. É preciso que ele esteja preparado ou predisposto a receber orientações, utilizar os equipamentos de proteção individual e obedecer às sinalizações e as normas que objetivam

proteger a saúde. Atualmente, estas doenças são verificadas, com maior intensidade, nas empresas de pequeno e médio porte, situação que é vivenciada em todos os países, pois os mesmos negligenciam a segurança e as condições dos ambientes, levando os trabalhadores a desenvolverem doenças do trabalho com maior frequência. Como exemplos de doenças decorrentes do trabalho, temos:

- a) Alergias respiratórias:** provenientes de locais com ar-condicionado sem manutenção satisfatória, principalmente limpeza de filtros e dutos de circulação de ar.
- b) Estresse:** O estresse nada mais é do que a resposta do organismo a uma situação de ameaça, tensão, ansiedade ou mudança, seja ela boa ou má, pois o corpo está se preparando para enfrentar o desafio. Isto significa que o organismo, em situação permanente de estresse, estará praticamente o tempo todo em estado de alerta, funcionando em condições a normais. A prevenção desta doença implica em mudanças organizacionais e tratamentos individualizados. No plano organizacional recomenda-se: incentivar a participação dos trabalhadores; flexibilidade dos horários; redução dos níveis hierárquicos. Já no plano individual sugere-se: técnicas de relaxamento; mudança na dieta alimentar e exercícios físicos.

12. Análise de riscos em espaços confinados

Atualmente é grande o número de trabalhadores que realizam serviços em espaços confinados, seja para atividades de construção ou manutenção. Embora esse número seja grande, não existem no



Brasil estatísticas precisas do número de acidentes e mortes em espaço confinado. Dados da OSHA (Occupational Safety and Health Administration) mostram que nos Estados Unidos, anualmente, o número de vítimas fatais em acidentes dentro de espaço confinado é de aproximadamente 50, enquanto cerca de 5000 trabalhadores sofrem lesões incapacitantes (UNIVERSITY OF ARIZONA, 2015). O reconhecimento dos riscos e a implementação de medidas de controle apropriadas antes do ingresso do trabalhador no espaço confinado podem evitar tais fatalidades.

A NR-33 define espaço confinado como qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio.

Para NIOSH a definição de espaço confinado está relacionada com a geometria, atmosfera e a forma de acesso/saída de um ambiente onde podem ocorrer inúmeras situações perigosas e que podem apresentar riscos, tais como físicos, químicos, biológicos, mecânicos e ergonômicos. Em geral, os espaços confinados são locais que permanecem fechados por médios ou longos períodos de tempo, mas precisam ser acessados em determinado momento por profissionais encarregados de realizar um trabalho específico internamente, como manutenção inspeção, limpeza ou resgate.

O local confinado, com sua geometria enclausurada, expõe o trabalhador a riscos de acidentes e óbitos. Não há estatísticas precisas no Brasil sobre acidentes em espaços confinados, pois as estatísticas oficiais distribuem os acidentes ou as mortes ocorridas em espaços confinados em outras categorias: incêndios, explosões e situações envolvendo produtos perigosos são alguns exemplos.

Os motivos que normalmente levam aos acidentes fatais nestes locais são: a não identificação do local como tal, a falta de cuidados específicos para a atividade 8 (subestimação dos riscos), a ignorância dos riscos (falta de treinamento), presença de gases inertes imperceptíveis aos sentidos como o argônio e o nitrogênio, operações de resgate sem treinamento, etc.

12.1 Espaços confinados

Atividade econômica	Espaços confinados típicos
Agricultura	Biodigestores, silos, moegas, tremonhas, tanques, transportadores enclausurados, elevadores de caneca, poços, cisternas, esgotos, valas, trincheiras.
Construção Civil	Poços, valas, trincheiras, esgotos, escavações, caixas, caixões, shafts (passa-dutos), forros, espaços reduzidos (onde a movimentação é realizada por rastejamento).
Alimentos	Retortas, tubos, bacias, panelões, fornos, depósitos, silos, tanques, misturadores, secadores, lavadores de ar, tonéis.
Têxtil	Caixas, recipientes de tingimento, caldeiras, tanques, prensas.
Papel e Polpa	Depósitos, torres, colunas, digestores, batedores, misturadores, tanques, fornos, silos.
Editoras e Impressão Gráfica	Tanques
Indústria do Petróleo e Indústrias Químicas	Reatores, colunas de destilação, tanques, torres de resfriamento, áreas de diques, tanques de água, filtros coletores, precipitadores, lavadores de ar, secadores.
Borracha	Tanques, fornos, misturadores.
Couro	Tonéis, tanques, poços.
Tabaco	Secadores, tonéis.
Concreto, argila, pedras, cerâmica e vidro	Fornos, depósitos, silos, tremonhas, moinhos, secadores.
Metalurgia	Depósitos, dutos, tubulação, silos, poços, tanques, desengraxadores, coletores e cabines.
Eletrônica	Desengraxadores, cabines e tanques.
Transporte	Tanques nas asas dos aviões, caminhões-tanque, vagões ferroviários, tanque, navios-tanque.
Serviços de sanitários, de águas e de esgotos. Serviços de gás, eletricidade e telefonia.	Poços de válvulas, cabos, caixas, caixões, enclausuramento, poços, poços químicos, incineradores, estações de bombas, reguladores, poços de lama, poços de água, digestores, caixas de gordura, estações elevatórias, esgotos e drenos.
Equipamentos e Máquinas	Caldeiras, transportadores, coletores e túneis.
Operações Marítimas	Porões, contêineres, caldeiras, tanques de combustível e de água e compartimentos.

Os espaços confinados podem ser encontrados na indústria de papel e celulose, indústria gráfica, indústria alimentícia, indústria da borracha, do couro e têxtil, indústria naval e operações marítimas, indústrias químicas e petroquímicas, serviços de gás, serviços de águas e esgoto, serviços de eletricidade, serviços de telefonia, construção civil, beneficiamento de minérios, siderúrgicas e metalúrgicas, agricultura, agroindústria, entre outros.

Um dos grandes problemas das áreas ou espaços confinados é que nem todas as pessoas sabem como identificá-los, distinguindo-os dos demais locais de trabalho, e, principalmente, avaliar o risco envolvido nos trabalhos efetuados neste ambiente.

Conforme a NBR 14787 (ABNT, 2001), todos os espaços confinados devem ser adequadamente sinalizados, identificados e isolados, para evitar que pessoas não autorizadas adentrem a estes locais. Antes de um trabalhador entrar num espaço confinado, a atmosfera interna deverá ser testada por trabalhador autorizado e treinado, com um instrumento de leitura direta, calibrado e testado antes do uso, adequado para trabalho em áreas potencialmente explosivas, intrinsecamente seguro, protegido contra emissões eletromagnéticas ou interferências de radiofrequências, calibrado e testado antes da utilização para as seguintes condições:

- a) concentração de oxigênio;
- b) gases e vapores inflamáveis;
- c) contaminantes do ar potencialmente tóxicos.

Atmosfera de risco é, segundo a NBR 14787, condição em que a atmosfera em um espaço confinado possa oferecer riscos ao local e expor os trabalhadores ao perigo de morte, incapacitação, restrição da habilidade para autorresgate, lesão ou doença aguda causada por uma ou mais das seguintes causas:

- a) gás/vapor ou névoa inflamável em concentrações superiores a 10% do seu Limite Inferior de Explosividade (LIE);
- b) poeira combustível viável em uma concentração que se encontre ou exceda o Limite Inferior de Explosividade (LIE);
- c) concentração de oxigênio atmosférico abaixo de 19,5% ou acima de 23% em volume;
- d) concentração atmosférica de qualquer substância cujo limite de tolerância seja publicado na NR-15, do antigo Ministério do Trabalho e Emprego, ou em recomendação mais

restritiva, como por exemplo da American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), e que possa resultar na exposição do trabalhador acima desse limite de tolerância; e) qualquer outra condição atmosférica Imediatamente Perigosa à Vida ou à Saúde (IPVS).

12.2 Permissão de Entrada e Trabalho (PET)

O trabalhador só pode ter acesso ao espaço confinado após a emissão, por escrito, da Permissão de Entrada e Trabalho. Permissão de Entrada e Trabalho (PET): documento escrito contendo o conjunto de medidas de controle visando à entrada e desenvolvimento de trabalho seguro, além de medidas de emergência e resgate em espaços confinados (NR-33). Com base na NBR 14.787 a permissão de entrada em cada espaço confinado deve além de identificar o espaço confinado a ser adentrado, documentar o objetivo da entrada, bem como a data e duração da PET. Os trabalhadores devem ser autorizados por seus supervisores a entrarem num espaço confinado, sendo relacionados, identificados e informados sobre os riscos do espaço que será adentrado. A detecção de um risco no espaço confinado não coberto pela PET, bem como a ocorrência de um dano ou acidente durante a entrada, caracterizam circunstâncias que requerem a revisão da permissão de entrada. As permissões de entrada canceladas por motivo de surgimento de riscos adicionais devem ser arquivadas pelo período de um ano e servirão de base para a revisão do programa (NBR 14.787). A permissão completa estará disponível para todos os trabalhadores autorizados, pela sua fixação na entrada ou por quaisquer outros meios igualmente efetivos. A permissão de entrada será encerrada ou cancelada quando:

- a) as operações de entrada cobertas tiverem sido completadas;
- b) uma condição não prevista ocorrer dentro ou nas proximidades do espaço confinado;
- c) houver a saída, pausa ou interrupção dos trabalhos em espaços confinados.

12.3 Procedimentos de entrada conforme NR 33

Para realizar trabalhos em espaços confinados, o trabalhador deve ser submetido a exames médicos específicos para a função que irá desempenhar, incluindo os fatores de riscos psicossociais com a emissão do respectivo Atestado de Saúde Ocupacional (ASO). Todos os trabalhadores envolvidos, direta ou indiretamente com os espaços confinados, devem ser treinados sobre seus direitos, deveres, riscos e medidas de controle. É proibido qualquer trabalho em espaços confinados de forma individual ou isolada. 35 O Vigia não poderá realizar outras tarefas que possam comprometer o dever principal que é o de monitorar e proteger os trabalhadores autorizados; Cabe ao empregador fornecer e garantir que todos os trabalhadores que adentrarem em espaços confinados disponham de todos os equipamentos para controle de riscos, previstos na Permissão de Entrada e Trabalho. Em caso de existência de Atmosfera Imediatamente Perigosa à Vida ou à Saúde (Atmosfera

IPVS), o espaço confinado somente pode ser adentrado com a utilização de máscara autônoma de demanda com pressão positiva ou com respirador de linha de ar comprimido com cilindro auxiliar para escape.

12.4 Riscos em espaços confinados

Existem diversas condições que podem fazer dos espaços confinados locais perigosos para a atuação das equipes de trabalho. A limitação de entrada e saída de um espaço já é um risco para o profissional. Isso porque, em casos de emergência, a rápida evacuação pode ser comprometida.

A importância de se conhecer os riscos eminentes a cada atividade é tanta e, ainda mais em espaços confinados, que a National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), agência americana responsável pela realização de pesquisas para a prevenção de lesões e doenças relacionada com o trabalho, classifica em três graus (A, B ou C) estes locais. Para isso, eles podem conter uma ou mais características abaixo:



Sinalização para identificação de espaço confinado
Fonte: (BRASIL, 2006)

- **Classe “A” (imediatamente perigoso à vida)** – nível de oxigênio igual ou menor que 16% (122mmHg) ou maior que 25% (190mmHg); inflamabilidade igual ou maior que 20% do Limite Inferior de Inflamabilidade (LII); socorro a eventuais vítimas requer a entrada de mais de uma pessoa equipada com máscara e/ou roupas especiais e; a comunicação exige a presença de mais uma pessoa de prontidão dentro do espaço confinado.
- **Classe “B” (perigoso à vida, porém, não imediatamente)** – nível de oxigênio de 16,1% a 19,4% (122 – 147mmHg) ou 21,5% a 25% (163 - 190mmHg); socorro a eventuais vítimas requer a entrada de não mais de uma pessoa equipada com máscara e/ou roupas especiais; inflamabilidade entre 10% e 19% do Limite Inferior de Inflamabilidade (LII); a comunicação é possível através de meios indiretos ou visuais, sem a presença de mais uma pessoa de prontidão dentro do espaço confinado.
- **Classe “C” (potencialmente perigoso à vida, porém, não exige modificações nos procedimentos habituais de trabalho normal)** – nível de oxigênio de 19,5% à 21,4% (148 – 163mmHg); socorro a eventuais vítimas requer a entrada de não mais de uma pessoa equipada com máscara e/ou roupas especiais; inflamabilidade de 10% do Limite

Inferior de Inflamabilidade (LII) ou menor; a comunicação com os trabalhadores pode ser feita diretamente do lado de fora do espaço confinado;

12.4.1 Riscos gerais

Os riscos gerais para trabalhos em espaços confinados são: Queda; Explosão; Soterramento; Afogamento; Aprisionamento; Choque elétrico; Intoxicações por partículas de substâncias químicas nocivas; Infecções por agentes biológicos.

12.4.2 Riscos específicos

Insuficiência de oxigênio: A insuficiência de oxigênio é um fenômeno frequentemente relacionado a espaços confinados. Um ambiente com insuficiência de oxigênio pode ser tão fatal quanto qualquer acidente de trabalho. Uma atmosfera é considerada deficiente em O₂ quando contém menos de 20,9 % de oxigênio em volume na pressão atmosférica normal, a não ser que a redução do percentual seja devidamente monitorada e controlada. Uma inspeção visual não é capaz de detectar a insuficiência de oxigênio, sendo essa a maior causa de óbitos em espaços restritos, pois trata-se de um fenômeno tão inesperado que a própria vítima não tem tempo para reagir.

Atmosferas tóxicas: Gases, vapores e fumaças podem intoxicar o nosso organismo dependendo da concentração no ambiente, pois certos gases matam rapidamente quando inalados e outros podem produzir efeitos retardados, vindo a surgir após anos de exposição a eles. Os gases mais comuns são o monóxido de carbono e o sulfeto de hidrogênio. A falta de ventilação é um dos principais fatores que levam a morte em atmosferas tóxicas. O H₂S é muito comum nas galerias de esgoto, estações subterrâneas de energia elétrica e de minas;

Fontes de energia elétrica ou mecânica: Os perigos proporcionados por fatores elétricos ou mecânicos em espaços confinados dependem diretamente das atividades desenvolvidas. Ambos podem oferecer riscos como fonte de ignição ou até mesmo ocasionar acidentes em função do mau estado de conservação. É importante também mencionar o risco oferecido pela eletricidade estática, no processo de ignição, e como medida de proteção mais importante, recomendar o aterramento ou a interligação elétrica das partes eletricamente condutoras as partes elétricas. Se as fontes de energia elétrica ou mecânica não forem isoladas e travadas os trabalhadores podem ser esmagados por equipamentos ativados inadvertidamente. Esses problemas podem ser evitados através de precaução e com um bom treinamento.

Incêndio ou explosão: Se é fornecida uma fonte de ignição, os vapores inflamáveis ou as poeiras combustíveis em concentrações superiores a 20% do limite inferior de inflamabilidade, como também o aumento do oxigênio no ar, podem causar um incêndio ou explosão. Uma atmosfera contendo mais de 23% de oxigênio em volume é considerada

enriquecida de O₂, onde há o risco de incêndio e/ou explosão. O grande desafio do trabalho em espaço confinado é desenvolver um trabalho seguro em um local inapropriado para o trabalho humano.

Alguns outros desafios são: Educar as pessoas envolvidas, identificar todos os espaços confinados, avaliar os ambientes e controlar o acesso e a permanência.

12.5 Medidas de prevenção

A NR-33 também prevê que as empresas estejam de acordo com a NBR 14.787 para espaços confinados, da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), que complementa as medidas e prevenção a acidentes, procedimentos e medidas de proteção.

Entre as medidas de prevenção, podem ser destacadas:

- a) Identificação, isolamento e sinalização dos espaços confinados** – para evitar a entrada de pessoas não autorizadas, bloqueando o acesso aos espaços confinados. Assim, além de restringir o acesso, é preciso isolar e sinalizar os espaços confinados.
- b) Reconhecer os riscos (físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos) nos espaços confinados** – a análise dos riscos deve ser feita individualmente para cada área, atividade ou equipamento industrial para que sejam levantados os dados sobre os perigos possíveis, os efeitos esperados e as medidas de controle.
- c) Prever a implantação de travas, bloqueios, lacre e etiquetagem** – além de evitar a entrada de pessoas não autorizadas, é preciso impedir o religamento acidental das fontes de energia por meio de cadeados de bloqueio, travas, garras de bloqueios, lacres e etiquetas de identificação.
- d) Elaborar o programa de prevenção de acidentes** – entre as exigências da NBR, está a obrigação do Programa de Prevenção de Acidentes em Espaços Confinados em cada empresa, que deve ser estruturado com os objetivos, as atribuições e responsabilidades de cada área e equipe envolvida. O documento deve conter a relação e classificação de todos os espaços confinados, o procedimento de trabalho e meios técnicos de controle e ações para manutenção da segurança.

13. Análise e prevenção de riscos em edificações

A construção civil é uma das líderes em acidentes de trabalho no Brasil. A maioria desses casos acontece em decorrência de situações comuns no canteiro de obras, como a falta de treinamentos e a não utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI). Esse tipo de negligência aumenta as chances de riscos como choques elétricos, quedas de altura, queda de materiais e outros acidentes, que em alguns casos podem até ser fatais.

Nesse cenário, a gestão de riscos na construção civil é um assunto que tem ganhado cada vez mais atenção. Esse processo consiste em buscar a redução ou a erradicação de situações que causam os riscos mais comuns, por meio do cumprimento das prescrições e medidas indicadas nas normas reguladoras, também conhecidas como NRs.

13.1 Principais riscos na construção civil

- **Quedas de nível:** Muitas atividades desempenhadas na construção civil demandam a realização de atividades em altura — e essa é uma das grandes causas de acidentes e mortes. Seja em um andaime, em outros equipamentos ou executando atividades nos pavimentos superiores, todos os colaboradores devem ter EPIs apropriados e devem estar treinados para trabalhos em altura.
- **Choques elétricos:** A maioria das obras envolve trabalhos com eletricidade. Os fios podem ficar expostos e causar choques, seja pelo contato direto com os trabalhadores, seja pelo contato com a água.
- **Uso de máquinas e ferramentas sem proteção apropriada:** Existem diversas máquinas e ferramentas em obras — como as serras circulares, as britadeiras, furadeiras, martelos etc. Quando manuseadas de forma incorreta e sem treinamento, muitos acidentes e até mesmo fatalidades podem acontecer. Para evitar qualquer tipo de incidente, o colaborador deve ser treinado e receber os EPIs necessários, conforme especificado na NR-12 que trata da prevenção de acidentes com máquinas e equipamentos.
- **Queda de materiais:** Em um canteiro de obras é comum ter gruas, elevadores de carga, guindastes, andaimes e outros equipamentos. Muitos desses, constantemente, estão carregados de materiais, ferramentas e acessórios, o que pode causar queda de materiais. Mesmo um material leve, quando cai de uma altura elevada e com alta velocidade, gera um alto impacto e pode causar sérios acidentes. Portanto, o uso do capacete é obrigatório dentro de um canteiro de obras e pode salvar vidas.
- **Problemas respiratórios, alergias e dermatoses:** Outra atividade rotineira em obras é a preparação de argamassas e concreto, que é o componente principal do cimento. O cimento é um pó fino que é facilmente inalado e pode provocar graves problemas respiratórios. Já o contato direto da pele com os diversos tipos de argamassas, tintas, solventes, ácidos e demais materiais utilizados em obras, muitas vezes provoca alergias, dermatites e até queimaduras. Para evitar esses problemas, é importante usar a máscara e os óculos de proteção, calças apropriadas, camisas e luvas específicas.
- **Perda auditiva:** São muitas as máquinas e equipamentos presentes em uma obra. Muitas vezes, eles são usados diretamente por algum trabalhador durante muitas horas

seguidas. Em alguns casos, isso pode causar a perda de audição por ruído excessivo. Esse problema não tem cura e é resultado da exposição contínua a: níveis elevados de pressão sonora; metais como chumbo, arsênio, manganês, cobalto e mercúrio; gases asfixiantes como nitrato de butila, monóxido de carbono e cianeto; solvente orgânicos como xileno, tuleno, dissulfeto de carbono, estireno, n-hexano, tricloroetileno e butanol. Portanto, para evitar as lesões auditivas, deve-se utilizar os protetores auditivos tipo concha ou plug — dependendo do tipo de exposição sofrida pelo trabalhador.

- **Contato ou exposição a corpos estranhos:** É comum encontrar aranhas, escorpiões, abelhas, vespas, formigas, cobras, entre outros animais que podem colocar os trabalhadores em risco. Por isso, é imprescindível analisar o ambiente, verificando se há presença de algum desses animais, fornecer e cobrar a utilização dos EPIs que ajudarão na proteção contra contato e picadas.

13.2 Classificação dos riscos

A classificação dos riscos é feita em cinco grupos. Cada um segue uma cor padrão em todas as empresas, para facilitar sua identificação.

- Grupo 1 (verde) — Riscos físicos: umidade, ruídos, temperatura e pressão, aos quais os trabalhadores ficarão expostos.
- Grupo 2 (vermelho) — Riscos químicos: poeiras, vapores e demais agentes que possam ser inalados pelos trabalhadores.
- Grupo 3 (marrom) — Riscos biológicos: bactérias, parasitas e fungos, que possam entrar em contato com os trabalhadores.
- Grupo 4 (amarelo) — Riscos ergonômicos: relacionam-se às situações como atividades repetitivas, alturas de uso dos equipamentos inapropriada, monotonia, entre outras, que podem afetar a saúde do trabalhador e causar desconforto.
- Grupo 5 (azul) — Riscos de acidentes: relacionam-se às máquinas e equipamentos sem a proteção devida, que pode afetar a integridade física dos trabalhadores.

13.3 Medidas de prevenção de riscos

Primeiramente, é essencial identificar quais são os perigos presentes no canteiro de obras, quais são as atividades previstas, os materiais a serem utilizados, além das máquinas e ferramentas e equipamentos que serão necessários.

Dessa forma, será possível adotar as medidas contidas nas NRs e estabelecer os controles internos. A seguir, listamos algumas medidas essenciais para reduzir todos os riscos.

- **Realizar treinamentos**

Muitos acidentes são resultantes da falta de conhecimento e treinamento. Um profissional que trabalhará com altura ou eletricidade e é treinado, sabe os cuidados necessários e o que fazer diante de problemas. Os treinamentos são comprovadamente uma forma eficiente de reduzir e até de evitar acidentes no canteiro de obras.

- **Sinalizar o risco do ambiente**

A sinalização de risco nos ambientes é especificada nas NRs e é muito importante para que a segurança no local de trabalho seja alcançada. As sinalizações informam os agentes de risco e quais os locais que demandam maior atenção, indicando os riscos ali presentes. Além disso, também informam medidas de segurança estabelecidas para o risco em questão.

- **Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI)**

Ao longo de todos os riscos foram citados diversos EPIs que devem ser utilizados para evitar acidentes. Não basta apenas fornecer, é necessário estabelecer normas e procedimentos internos quanto ao uso e cuidado dos EPIs, seguindo sempre a NR 6.

- **Seguir as Normas Regulamentadoras (NRs)**

As NRs apresentam os procedimentos que devem ser seguidos a fim de evitar os riscos citados. Para cada risco, geralmente, existe uma NR que propõe medidas que devem ser realizadas, como treinamentos e uso de EPIs, entre outras.

A identificação dos riscos na construção civil é uma etapa muito importante, porém monitorá-los também é essencial. Deve-se sempre atualizar a lista e verificar os possíveis erros e as melhorias que são necessárias, a fim de evitar acidentes e demais situações que podem colocar em risco a vida dos trabalhadores.

14. Sinalização de segurança

A sinalização é uma das mais importantes medidas de segurança para ambientes de trabalho em que os riscos de acidentes são iminentes como, por exemplo, na construção civil, transporte, hospitais e indústrias que lidam com máquinas e equipamentos pesados (seja na montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmonte).

Neste sentido, a sinalização de segurança pode ter três funções diferentes: orientação (como rota de fuga e o mapa de riscos, por exemplo), segurança (alerta sobre situações perigosas e equipamentos de proteção necessários para evitar acidentes em determinada atividade) e emergência (indicam as ações que devem ser feitas caso ocorram eventos não programados e que possam expor à acidentes).

14.1 Aplicação das cores na sinalização

- **Vermelha:** serve para identificar e distinguir equipamentos de proteção e combate a incêndio e sua localização (portas de saída de emergência, por exemplo). Também é utilizada em sinais de parada obrigatória, de proibição e em botões interruptores para paradas de emergência.
- **Alaranjada:** é empregada para indicar “perigo”.
- **Amarela:** indica “cuidado” e deve ser utilizada em escadas portáteis (exceto as de madeira), corrimãos, parapeitos, pisos e partes inferiores de escadas que apresentem riscos, etc.
- **Verde:** é utilizada para indicar “segurança”, com aplicação em caixas de equipamentos de primeiros socorros, caixas contendo equipamentos de proteção individual (EPIs), chuveiros de emergência e lava-olhos, locais de macas, etc.
- **Azul:** indica uma ação obrigatória, como, por exemplo, o uso de EPI (“Use protetor auricular”) e impedir a movimentação ou energização de equipamentos (“Não ligue esta chave”).
- **Branca:** em faixas para demarcar passadiços, passarelas e corredores pelos quais circulam exclusivamente pessoas, setas de sinalização de sentido e circulação.

14.2 Tipos de sinalização

- **Cavaletes:** geralmente usados de forma temporária. Exemplo, durante a limpeza de um piso.
- **Alertas luminosos:** que direcionem os funcionários em situações de riscos como, por exemplo, em casos de incêndio. Podem ser vistos no escuro e indicam rotas de fuga (como "saída de emergência"), botões de emergência ou a localização de equipamentos de combate a incêndio.
- **Alertas sonoros:** também chamam a atenção em situações programadas ou não, quando é preciso alertar para alguma ocorrência.
- **Etiquetas de sinalização:** na tarefa de manutenção de máquinas e equipamentos, por exemplo, alguns cuidados preventivos são fundamentais, como a colocação de uma etiqueta de sinalização. Além de bloquear os dispositivos de energia (por meio de cadeados ou garras de bloqueio) a fim de impedir a reenergização durante o processo de manutenção, o operador precisa sinalizar que a máquina está em manutenção. Servem para avisar sobre a inspeção do equipamento e trazem informações como horário e a data do bloqueio, o motivo da manutenção, o nome do responsável e alerta do bloqueio.
- **Placas de sinalização:** servem para alertar os funcionários sobre como evitar os riscos no ambiente de trabalho, orientar sobre a forma segura de operação dos equipamentos e máquinas e etc. Para chamar a atenção, devem estar afixadas em local de destaque, ter indicação cores e figuras geométrica e até bordas zebradas. O importante é chamar

atenção e alertar quanto aos riscos existentes no ambiente. Assim, são responsáveis pelo deslocamento dos trabalhadores no espaço de trabalho, tornando possível a tomada de decisão segura.

14.3 Tipos de placas de sinalização

- **Placas de aviso:** servem para reforçar regras de segurança e procedimentos no ambiente de trabalho. Podem conter texto, cores e símbolos gráficos para facilitar na compreensão da mensagem pelos trabalhadores.
- **Placas de atenção:** têm o objetivo de alertar os trabalhadores sobre uma situação de risco, orientando sobre condutas corretas ou procedimentos, sobre o isolamento de áreas e exigindo o uso de determinados tipos de EPIs. Podem conter texto, cores e símbolos gráficos.
- **Placas de perigo:** são utilizadas para alertar sobre riscos de ferimentos graves ou de morte.

15. Riscos à Saúde do Trabalhador Rural

O trabalho rural é a atividade econômica que acontece em meio agrícola, pecuário, de reflorestamento, corte de madeira ou extrativismo vegetal.

A saúde dos trabalhadores é condicionada a fatores sociais, raciais e de gênero, econômicos, tecnológicos e organizacionais relacionados ao perfil de produção e consumo, além de fatores de risco de natureza física, química, biológica, mecânica e ergonômica presentes nos processos de trabalho particulares. Os acidentes e as doenças relacionados ao trabalho são agravos previsíveis e, portanto, evitáveis. As dores osteomusculares também podem estar associadas a uma sobrecarga do trabalho braçal.

As doenças clássicas relacionadas ao trabalho são a silicose e as intoxicações por metais pesados e por agrotóxicos, mas, lesões por esforços repetitivos/distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (LER/Dort), doenças mentais e outras formas de adoecimento mal definidas também estão entre as mais frequentes.

15.1 Fatores de Risco e Danos à Saúde do Trabalhador Rural

- **Químicos:** Os defensivos agrícolas e os fertilizantes são essenciais para uma boa produção na lavoura, mas requerem o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) para evitar danos à boca, nariz, olhos e pele.
- **Físicos:** Esse problema é derivado da exposição excessiva ao sol, que leva a síndromes, cãibras e até câncer de pele. Portanto, os colaboradores devem se manter hidratados e protegidos contra os raios solares.

- Mecânicos: As causas mais comuns são implementos agrícolas, máquinas e ferramentas. No entanto, o uso de animais também gera riscos mecânicos.
- Biológicos: Esses riscos são decorrentes da exposição do trabalhador a animais peçonhentos, partículas de grãos armazenados, agentes infecciosos, detritos de origem animal e pólen.
- Organizacionais: O problema surge pelo ritmo intenso e desorganização do trabalho. A tensão gera dores musculares e disfunções graves, como as lesões por esforço repetitivo (LER) e doenças osteomusculares.

A partir da identificação dos riscos aos quais os trabalhadores rurais estão expostos, é possível determinar as ações que contribuem para a prevenção desses cenários. Algumas das estratégias utilizadas nesse sentido são:

- supervisão dos colaboradores;
- oferta de condições adequadas de trabalho para eliminar irregularidades técnicas, defeitos constantes e outros fatores que prejudicam a segurança dos funcionários;
- realização de treinamentos para que os trabalhadores saibam como executar suas tarefas;
- proteção contra raios solares e uso de outros EPIs para evitar riscos;
- garantia de transporte apropriado;
- oferecimento de abrigos para proteção contra tempestades.

A ideia é implementar um conjunto de medidas que inclui ações de higienização, segurança e medicina do trabalho. Essas regras são similares às exigidas para os demais setores. A dificuldade no campo está na supervisão.

15.2 Principais EPIs e Ferramentas utilizados na prevenção de riscos

Como você viu, a legislação determina o uso de equipamentos adequados. E eles não são apenas auxiliares na segurança da prevenção de acidentes; eles são fundamentais para a proteção da saúde e da vida do trabalhador. Por isso, é necessário usar EPIs de boa qualidade, manter os pulverizadores calibrados e sem vazamentos, e aplicar os defensivos agrícolas em condições favoráveis do clima.

Os trabalhadores rurais ainda devem seguir outras recomendações, como não fumar, não beber, não comer e não tocar objetos pessoais com a luva contaminada. Também é necessário proteger os olhos para evitar qualquer tipo de prejuízo à saúde.

Os principais equipamentos a serem utilizados são:

- luvas de neoprene ou nitrílicas: protegem as mãos de contaminações e são exigidas durante o manuseio do produto;

- aevental: deve ser usado na parte da frente do corpo para o preparo da calda; durante a aplicação com pulverizador costal, deve ser utilizado na parte posterior do corpo, para evitar a contaminação e diminuir o atrito;
- botas: precisam ser fabricadas em PVC, para impedir a absorção dos defensivos agrícolas. O ideal é usá-las por dentro das calças;
- roupas: devem ser fabricadas com tratamento hidrorrepelente, para trazer mais conforto térmico e segurança. Os braços e as pernas podem ser impermeáveis, a fim de preservar ainda mais o trabalhador.

Quanto às ferramentas, podem ser manuais ou automatizados. Os primeiros não costumam representar riscos de acidentes graves. Ainda assim, podem gerar incapacidade permanente ou temporária. Por sua vez, as ferramentas manuais portáteis que são mecânicas ou motorizadas, como as motosserras, já causaram até mortes. Por isso, requerem atenção maior para evitar avarias e transtornos.

Os acidentes de trabalho mais comuns são: dilacerações, cortes e contusões. Se tratados rapidamente, esses ferimentos são simples de serem solucionados. Porém, caso os procedimentos sejam ignorados, pode haver infecção e agravamento do quadro.

As recomendações com relação às ferramentas utilizadas (que variam de acordo com a função exercida) são:

- transportar as ferramentas manuais do modo apropriado; nunca as deixe espalhadas ou soltas nas carrocerias ou cabines dos caminhões;
- utilizar estojo protetor ou bainhas para os itens que exigirem esse cuidado, como foices, machados, facões etc.;
- manter os instrumentos em condições adequadas; por exemplo, os cortantes precisam estar afiados para evitar o esforço extra do colaborador e preservar as boas condições de uso;
- deixar as ferramentas em locais seguros e que não ofereçam perigo;
- utilizar os EPIs necessários, como perneiras, botas ou luvas;
- Manter distância de outros colaboradores para impedir que um atinja o outro durante a movimentação das ferramentas;
- Procurar entregar o objeto na mão do colega, ao invés de jogá-lo.

Entre as ferramentas essenciais para a lida na área rural é possível destacar: carrinho de mão, enxada, foice, lampião, bota, martelo de unha, pulverizador, serrote, trena e tenaz para ferradura.

Em relação a máquinas e implementos agrícolas, os mais usados são: geradores de energia; perfurador de solo, motocultivador (tratorito), bomba d'água e impulsora de graxa.

A manutenção das máquinas e dos implementos agrícolas é essencial para prevenir acidentes e garantir a segurança do trabalhador. O profissional deve ser habilitado para operar o instrumento, além de participar de treinamentos e capacitações para extrair o potencial máximo dos equipamentos. No entanto, também é necessário assegurar boas condições de funcionamento.

Para isso, é preciso fazer a manutenção. Esse é o processo que garante segurança e confiabilidade. Afinal, equipamentos em dia têm probabilidade menor de se comportar de forma imprevisível ou fora de padrão. A diminuição de falhas também é significativa.

16. Noções de Desenho Técnico

O tema Desenho Técnico tem como objetivo fazer entender as representações de instalações contidas em projetos, de acordo com as normas regulamentadoras da construção civil e industrial, sendo assim, o futuro Técnico em Segurança do Trabalho deverão:

- Conhecer a simbologia e representações gráficas contidas em plantas de instalações;
- Conhecer as normas de Desenho Técnico e as suas aplicações nas atividades desenvolvidas no ambiente de trabalho;
- Desenvolver Habilidades Específicas para a representação gráfica de elementos, com ou sem equipamentos e materiais de desenho técnico.

15.1 Norma Técnica para Desenho Técnico

A execução de desenhos técnicos é inteiramente normalizada pela ABNT. Os procedimentos para execução de desenhos técnicos aparecem em normas gerais que abordam desde a denominação e classificação dos desenhos até as formas de representação gráfica, bem como em normas específicas que tratam os assuntos separadamente, conforme os exemplos seguintes:

- NBR 5984 – Norma geral de desenho técnico □
- NBR 6402 – Execução de desenhos técnicos de máquinas e estruturas metálicas) □
- NBR 10068 – Folha de desenho lay-out e dimensões.
- NBR 8403 – Aplicação de linhas em desenhos– tipos de linhas – larguras das linhas □
- NBR 8196 – Desenho técnico – emprego de escalas □
- NBR10126 – Cotagem em desenho técnico

As normas procuram unificar os diversos elementos do desenho técnico de modo a facilitar a execução (uso) , a consulta (leitura) e a classificação . A Norma Brasileira de Desenho Técnico é a NB 8R, que trata de assuntos que serão estudadas adiante como: Legendas, convenções de traços, sistema de representação, cotas , escalas.

15.2 Formato do Papel

Os formatos de papel para execução de desenhos técnicos são padronizados. Veja pelas figuras abaixo, que a maior dimensão de um formato obtido corresponde à menor do formato anterior. O espaço de utilização do papel fica compreendido por margens, que variam de dimensões, dependendo do formato usado. A margem esquerda, entretanto, é sempre 25 mm a fim de facilitar o arquivamento em pastas próprias.

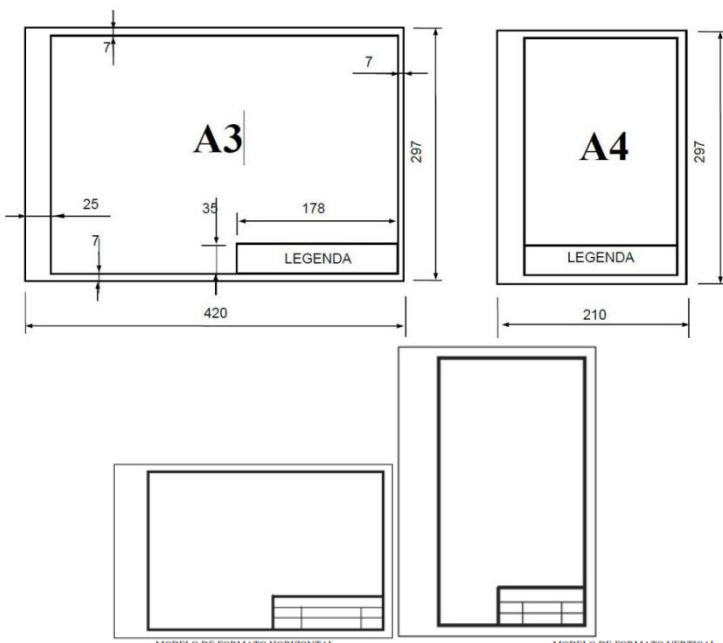
15.3 Margens

Segundo as normas em vigor, cada tamanho de folha possui determinadas dimensões para suas margens, conforme tabela a seguir:

Formato	Dimensões	Espessura da linha da margem	Comprimento da legenda	Margem	
				Esquerda	Direita
A0	841 X 1.189	1.4	175	25	10
A1	594 X 841	1.0	175	25	10
A2	420 X 594	0.7	178	25	7
A3	297 X 420	0.5	178	25	7
A4	210 X 297	0.5	178	25	7

15.4 Configuração da folha

As folhas podem ser utilizadas tanto na posição vertical como na horizontal. Os tamanhos das folhas seguem os formatos da série “A” e o desenho deve ser executado no menor formato possível, desde que não comprometa a sua interpretação. A seguir são apresentadas as diversas regiões da folha de desenho e a posição de cada um dos elementos nas mesmas.



Posição da leitura

15.5 Dobragem do papel e Legenda

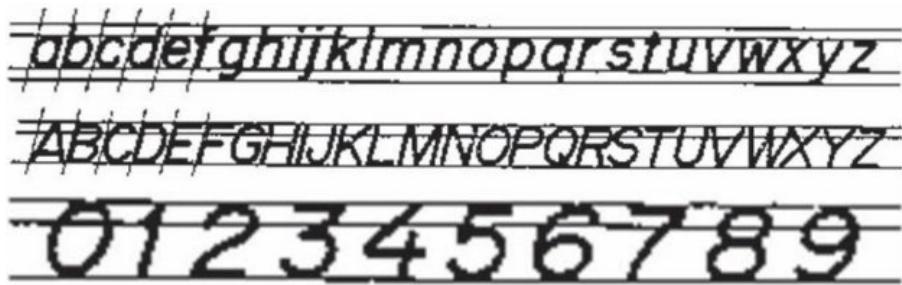
Os projetos feitos em formatos A3, A2, A1, A0 e tamanhos maiores para serem transportados preservando a sua integridade NBR 13142 – **Desenho técnico – dobramento de cópias**, que fixa a forma de dobramento de todos os formatos de folhas de desenho e para facilitar a fixação em pastas eles são dobrados até as dimensões do formato A4.



Segundo a NBR 10582, a legenda de um desenho técnico deve conter as seguintes informações: 1 – título do desenho, 2 – número, 3 – escala, 4 – firma, 5 – data e nome, 6- Material, normas, dimensões

15.6 Caligrafia Técnica

Um dos mais importantes requisitos dos desenhos técnicos é a caligrafia técnica, que busca sempre uma escrita simples, perfeitamente legível e facilmente desenhável. A NBR 8402, que trata da execução de caracteres para a escrita em desenhos técnicos, visa à uniformidade e à legibilidade para evitar prejuízos na clareza do desenho e evitar a possibilidade de interpretações erradas, fixou as características de escrita em desenhos técnicos. Adotamos a caligrafia técnica, cujas letras e algarismos são inclinados para a direita, formando um ângulo de 75 graus com a linha horizontal, conforme modelo abaixo.



15.7 Tipos de linhas

As linhas de qualquer desenho devem ser feitas todas a lápis ou a nanquim, uniformemente negras, densas e nítidas. São necessárias três espessuras de linhas: grossa, média e fina. A grossa, de espessura livre, a média, de metade da espessura da grossa, e a fina, com metade da espessura da média. A NB-8 de 1950 recomenda que quando a linha grossa tiver menos de 0,4mm de espessura, utilize-se a linha fina com um terço da grossa ou igual à média. Todos os requisitos do desenho de engenharia podem ser obedecidos utilizando-se essas espessuras de linhas. A tabela abaixo mostra os vários tipos de linhas aprovados pela BS308 com suas aplicações, enquanto que a tabela seguinte mostra as linhas conforme recomenda a NB-8.

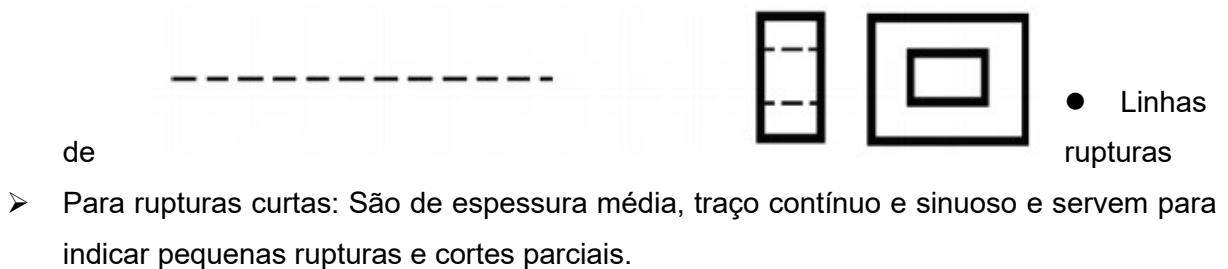
<i>Tipo de linha</i>		<i>Descrição</i>	<i>Aplicação</i>
		Grossa, contínua	Arestas e contornos visíveis
		Fina, contínua	Linhos de cotagem e diretrizes Linhos de projeção Hachuras Contorno de peças adjacentes Contorno de secções de revolução
		Fina, contínua e irregular	Limites de vistas parciais ou secções, quando a linha não for um eixo.
		Fina, traços curtos	Arestas e contornos não-visíveis
		Fina, traço-ponto	Linhos de centro Posições extremas de peças móveis
		Traço-ponto (grossa nas pontas e nas mudanças de direção, fina no restante)	Planos de corte
Média	3		Arestas e contornos não-visíveis
	4		Linha de ruptura curta
Fina	5		Linhos de cota e de extensão Hachuras Linhos de chamada
	6		Eixos de simetria e linhas de centro Posições extremas de peças móveis
	7		Linha de ruptura longa

Ao analisarmos um desenho notamos que ele apresenta linhas de tipos e espessuras diferentes. O conhecimento destas linhas é indispensável para a interpretação dos desenhos. Quanto à espessura, as linhas devem ser: Grossas; Médias; Finas. A espessura da linha média deve ser a metade da linha grossa e a espessura da linha fina, metade da linha média.

- Linhas para arestas e contornos visíveis: São de espessura grossa e de traço contínuo.



- Linhas para arestas e contornos não visíveis; São de espessura média e tracejadas



- Para rupturas longas: São de espessura fina, traço contínuo e com ziguezague.



- Linhas de centro e eixo de simetria: são de espessura fina e formadas por traços e pontos.



15.8 Escalas

Em desenho técnico, a escala indica a relação do tamanho do desenho da peça com o seu tamanho real. A escala permite representar, no papel, peças de qualquer tamanho real. Nos desenhos em escala, as medidas lineares do objeto real ou são mantidas ou, então, são aumentadas ou reduzidas proporcionalmente. Nas representações em escala, as formas dos objetos reais são mantidas. Existem três tipos de escala: natural, de redução e de ampliação. A escala do desenho é representada conforme modelo abaixo, em que se lê um para um no caso da escala natural, dois para um no caso da escala de ampliação ou um para dois no caso da escala de redução.

Desenho	:	Peça
Natural -	ESC 1 : 1	
Ampliação -	ESC 2 : 1	
Redução -	ESC 1 : 2	

As escalas mais utilizadas são:

Para Redução		Para Ampliação	
1 : 2,5	1 : 100	2 : 1	100 : 1
1 : 5	1 : 200	5 : 1	200 : 1
1 : 10	1 : 500	10 : 1	500 : 1
1 : 20	1 : 1000	20 : 1	1000 : 1

Transformação de escalas

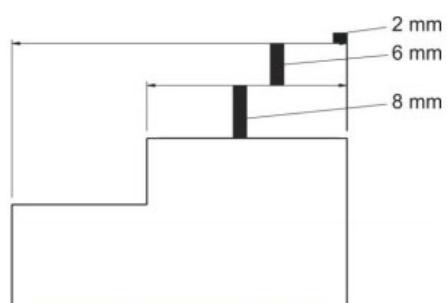
$$E = d / D$$

E = escala d = medida gráfica

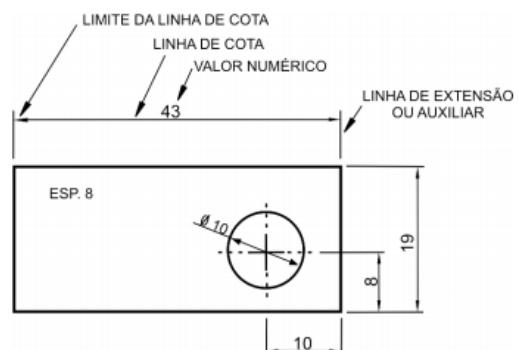
D = medida real

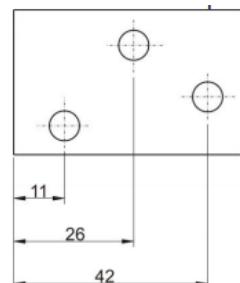
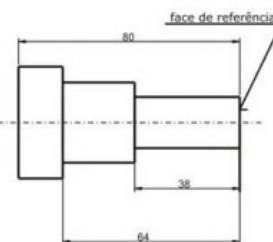
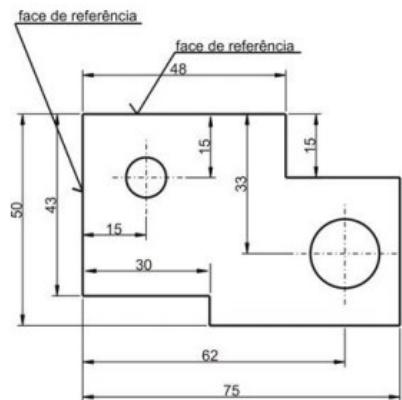
17. Leitura e interpretação de Desenho Técnico

- Cotagem:** Os desenhos devem conter as cotas necessárias, distribuídas nas vistas que melhor caracterizam as partes cotadas, de forma a permitir a execução da peça sem que seja preciso recorrer à medição no desenho, como a da peça abaixo.



A linha de cota deve ter uma distância mínima de 8mm do desenho e 6mm de outra linha de cota qualquer. As linhas de chamada devem exceder no máximo 2mm da linha de cota.

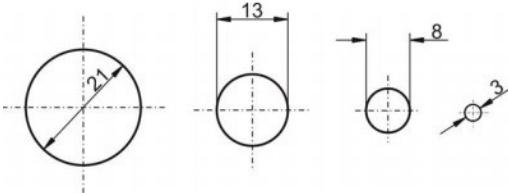




utilizadas como linhas de chamada

As linhas de centro podem ser

- Cotagem de Diâmetro



- Cotagem de raios Cordas e Arcos

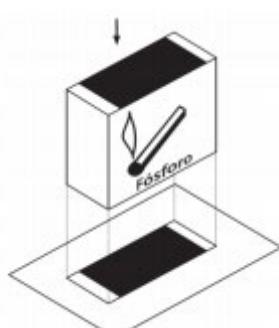
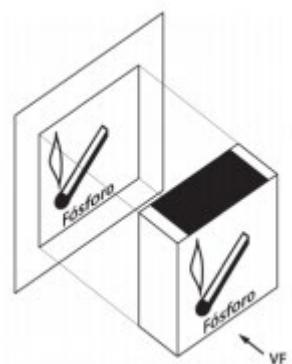


Três das possíveis formas de traçado das linhas de cotagem de raios

18. Geometria Descritiva

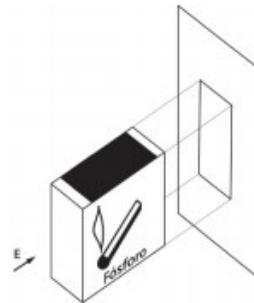
- Projeções Ortogonais

➤ **Identificação de vistas:** Uma peça que estamos observando ou mesmo imaginando pode ser desenhada (representada) num plano. A essa representação gráfica se dá o nome de “Projeção”. O plano é denominado “plano de projeção” e a representação da peça recebe, nele, o nome de projeção. Podemos obter as projeções através de observações feitas em posições determinadas. Podemos, então, ter várias “vistas” da peça. Tomemos, por exemplo, uma caixa de fósforos. Para representar a caixa vista de frente, consideramos um plano vertical e vamos representar nele esta vista.



O observador quer representar a caixa olhando-a por cima. Então usará um plano, que denominaremos de plano horizontal, e a projeção que representa esta “vista de cima” será denominada projeção horizontal vista de cima ou planta.

O observador poderá representar a caixa. Teremos uma vista lateral e a projeção vista lateral que pode ser da direita ou da

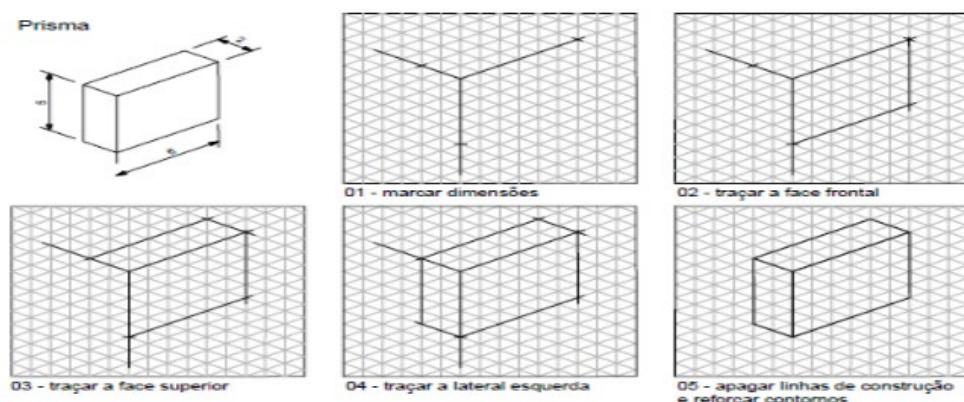


olhando-a de lado. representará uma esquerda.

Reparemos que uma peça pode ter, pelo até seis vistas; entretanto, uma peça que estamos vendo ou imaginando, deve ser representada por um número de vistas que nos dê a ideia completa de peça, um número de vistas essenciais para representá-la a fim de que possamos entender qual é a forma e quais as dimensões da peça. Estas vistas são chamadas de “vistas principais”. As três vistas, elevação, planta e vista lateral esquerda, dispostas em posições normalizadas pela ABNT, nos dão as suas projeções.

● Perspectiva Isométrica

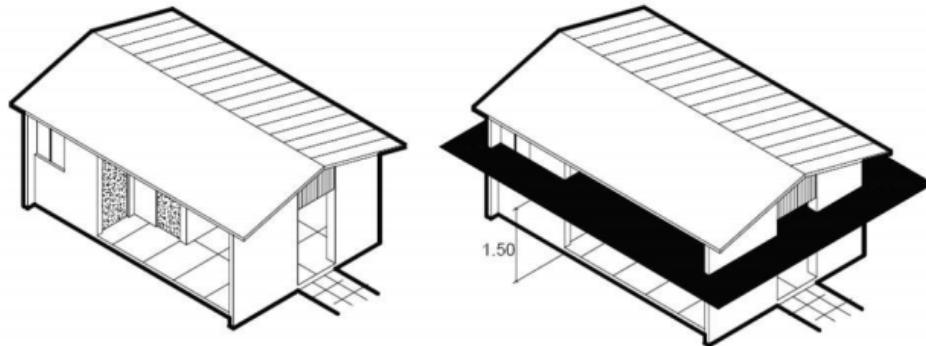
A perspectiva é a representação tridimensional de uma figura bidimensional. A perspectiva isométrica consiste na visualização de uma das arestas frontalmente ao observador. Uma boa maneira de você verificar se está conseguindo formar a imagem mental do objeto a partir de suas vistas ortográficas é esboçar a perspectiva isométrica de modelos com base nestas vistas.



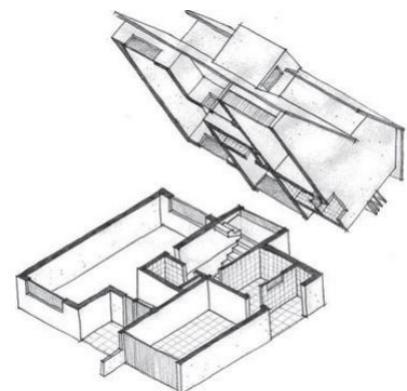
18. Desenho de Arquitetura

● Tipos de Planta

- **Planta Baixa:** A planta baixa é a projeção que se tem quando cortamos, imaginariamente, uma edificação com um plano horizontal paralelo ao piso. A altura entre o plano cortante e o plano da base é altura que permite cortar ao mesmo tempo portas, janelas, basculantes e paredes. Normalmente essa altura é 1.50 m.

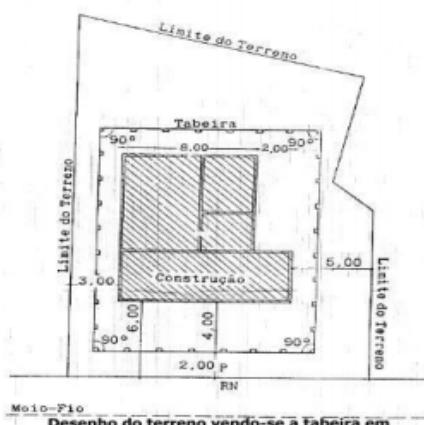


Observe que quando cortamos a edificação com o plano olhamos para baixo.



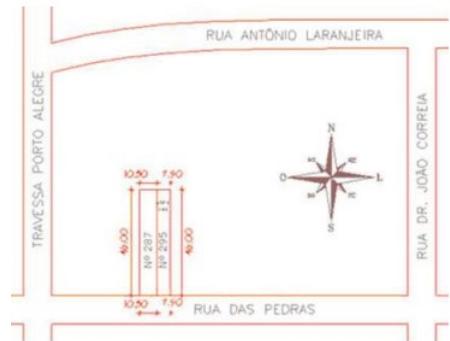
Perceba que, após a análise da planta, fica mais fácil identificar, a partir de cada ponto, onde fica a saída mais próxima, quais são os locais mais ventilados, entre outras considerações.

- **Planta de localização (ou de locação):** Nesta planta devem ser representados todos os elementos necessários para localizar a edificação no terreno.



➤ **Planta de situação:** Nesta planta são representados todos os elementos necessários para situar o terreno onde a edificação será construída na região que o cerca. Deve conter os dados disponíveis para situar da melhor forma possível o terreno da região onde o mesmo se localiza. Conforme NBR 6492/94, devem constar os seguintes dados, se disponíveis:

- Curvas de nível existentes e projetadas, além de eventual sistema de coordenadas referenciais;
- Indicação do norte;
- Vias de acesso ao conjunto, arruamento e logradouros adjacentes com os respectivos equipamentos urbanos;
- Indicações de áreas a serem edificadas;
- Denominação dos diversos edifícios ou blocos;
- Construções existentes, demolições ou remoções futuras, áreas não edificáveis;
- Escala;
- Notas gerais, desenhos de referência e legenda.



Para se construir uma indústria ou um escritório é necessário que se faça, inicialmente, a elaboração de vários projetos, como: arquitetônico, elétrico, hidráulico, estrutural etc. Ao Técnico em Segurança no Trabalho cabe apenas interpretar e, posteriormente, identificar os riscos pertinentes da área. É desejável que o profissional de segurança tenha, no mínimo, o domínio dos itens de uma planta baixa, como:

- Ler corretamente os elementos da planta e suas respectivas dimensões
- Identificar parede de meio tijolo e de um tijolo
- Diferença entre porta de abrir e porta de correr
- Janelas de abrir e de correr
- Basculantes
- Vãos livres
- Ler medidas de comprimento e largura interna e externa
- Leitura e interpretação de simbologia, das medidas e da escala usada na planta baixa.
- Leitura e interpretação de simbologia usada nos projetos de instalações Elétricas e Hidráulicas.

19. Considerações finais

As empresas que gerenciam riscos de maneira eficaz, têm mais possibilidades de se proteger dos perigos e riscos no ambiente de trabalho. Contudo, o desafio de qualquer organização é integrar boas práticas em suas operações diárias e aplicá-las.

Sendo assim, concluímos que a avaliação de riscos de segurança e saúde é uma etapa básica em qualquer estratégia de prevenção de acidentes e preservação da saúde dos trabalhadores. Apesar de ser uma técnica prevista em diversas normas de sistema de gestão, algumas empresas cometem equívocos no seu desenvolvimento, o que dificulta a sua aplicação. A avaliação de riscos é uma tarefa importantíssima dentro de um sistema de gestão de saúde e segurança e não deve ser negligenciada.

Referências Bibliográficas

- CARDELLA, Benedito. Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística. 1^a ed. São Paulo – Atlas, 2009
- TAVARES, José da Cunha. Noções de prevenção e controle de perdas em segurança do trabalho. – 4^a ed.- São Paulo. Editora Senac São Paulo, 2005.
- Segurança e medicina do trabalho. 82^a ed. NR – 8, pag. 148 – São Paulo. Atlas, 2019
- Segurança e medicina do trabalho. 82^a ed. NR – 26, pag. 561 – São Paulo. Atlas, 2019
- Segurança e medicina do trabalho. 82^a ed. NR – 33, pag. 802 – São Paulo. Atlas, 2019
- <https://core.ac.uk/download/pdf/61510949.pdf> - acesso em 07/07/2020
- <https://www.sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NTY2NA==> - acesso em 09/07/2020

- <https://www.revistamanutencao.com.br/literatura/tecnica/correlata/nr-33-quais-sao-os-riscos-e-o-que-devemos-saber.html> - acesso 10/07/2020
- http://www.yhp.com.br/professor/arquivos/APOSTILA_DTE_Seg_Trab.pdf - acesso 20/07/2020