



FUNDAÇÃO EDUCACIONAL "MANOEL GUEDES"

**Escola Técnica "Dr. Gualter Nunes"**

Curso de Habilitação Profissional de Técnico em Segurança  
do Trabalho

# **IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS**

**Tatuí-SP**

**2018**

## 1. GERÊNCIA DE RISCOS

***“Gerenciar significa realizar equilibradamente o potencial de resultados, de pessoas e de inovação da organização. Os gerentes exercem um papel que tem uma única responsabilidade: atingir resultados com pessoas e com inovação. A gerência faz a ligação entre a empresa e as pessoas que nela trabalham.”***Gustavo G. Boog (1991).

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 BARBOSA FILHO (2001). Para o desenvolvimento de hábitos desejáveis, a organização poderá adotar uma série de medidas, independentemente das obrigações formais (CIPAS e/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 oportuno 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 acidentais, 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 (GEORGE HEAD – RIMS). 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 ela não onera o balanço final das organizações, e as despesas incorridas não podem ser comparadas aos benefícios que a organização terá, tanto notadamente a otimização de custos de seguros como na maior proteção dos recursos humanos, materiais, financeiros e ambientais ALBERTON (1996).

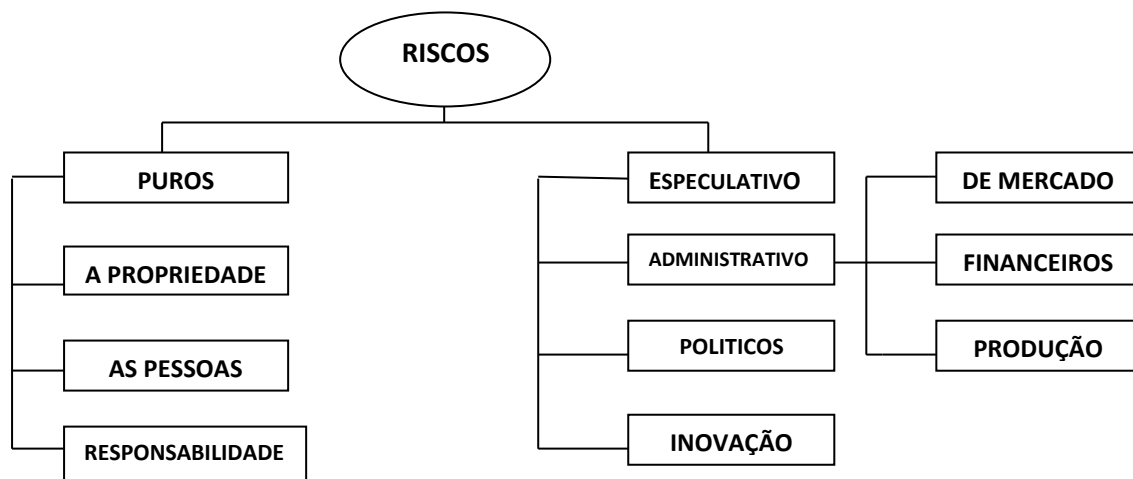
### 1.1. Natureza e Identificação de Riscos

**Risco, segundo a *Australian Standard AZ/NZS 4360-1999*, é:**

***"a chance de acontecer algo que causará impacto nos objetivos, é mensurado em termos de consequências e probabilidade".***

Os riscos podem se apresentar como problemas ou desafios que necessitam ser encarados. GARCIA (1994a), citado por ALBERTON (1996), estabelece a sistemática de análise de risco considerando três elementos: riscos (causas geradoras), sujeitos (sobre quem podem incidir os riscos) e os efeitos (dos riscos sobre os sujeitos). O gerenciamento de 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 os estudos de gerenciamento de riscos, reconhecermos tipos de riscos a que determinada organização está sujeita. Quanto à natureza dos riscos, seguindo-se a descrição feita por DE CICCIO e FANTAZZINI (1994a), citado por ALBERTON (1996), os riscos podem ser classificados conforme o esquema a seguir:



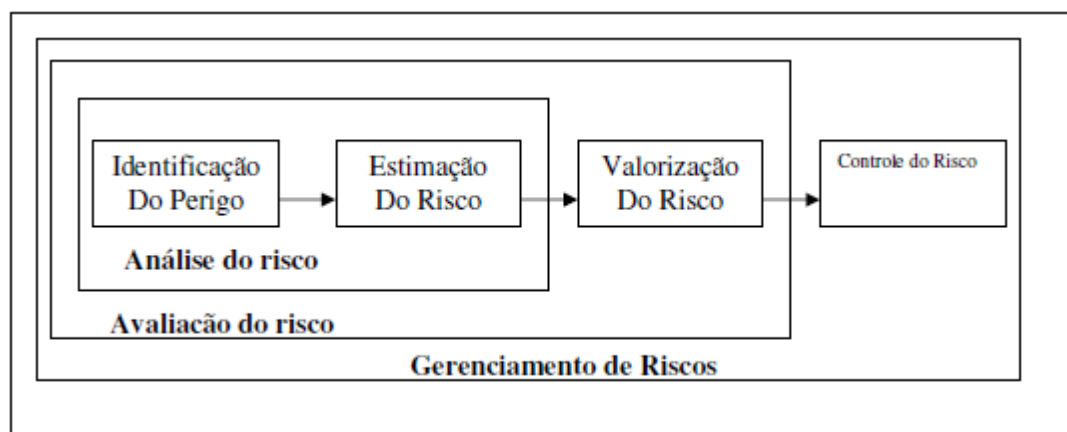
- **Classificação dos riscos**

A diferença entre os dois tipos básicos de risco: especulativo (ou dinâmicos) e puros (ou estáticos), é o fato de que 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.

## 1.2. Análise e Avaliação de Riscos

No processo de gerenciamento de riscos, o estabelecimento das etapas ou fases a serem seguidas, não é unânime entre os autores. Este fato deve-se à forte ligação entre cada passo do processo, sendo que, embora não haja um consenso quanto ao estabelecimento das etapas, todos os autores mantêm a mesma coerência em suas abordagens. SELL (1995), citado por ALBERTON (1996), divide o processo de gerenciamento de riscos em quatro fases: análise e avaliação dos riscos, identificação das alternativas de ação, elaboração da política de riscos e a execução e controle das medidas de segurança adotadas. Na primeira fase procura-se reconhecer e avaliar os potenciais de perturbação dos riscos; com a identificação das alternativas de ação ocorre a decisão quanto a evitar, reduzir, transferir ou assumir os riscos identificados; na fase de elaboração da política de riscos, estabelecem-se os objetivos e programas de prevenção. Asseguram então financiamento dos riscos; a última fase trata da execução das etapas anteriores e seu controle.

**A FIGURA 2** Representa o gerenciamento de riscos



### 1.2.1. Fases do Processo de Gerenciamento de Riscos

#### Fase de identificação de perigos

De acordo com OLIVEIRA (1991), citado por ALBERTON (1996) 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. Como fase de identificação de perigos podemos entender as atividades nas quais procuram-se situações, combinações de situações e estados de um sistema que possam levar a um evento indesejável. Na realidade, na visão da segurança tradicional o que se fazia era apenas a identificação de perigos, esbarrando-se, então, na não continuidade dos programas e não se chegando, efetivamente, até 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 e detalhamento dos perigos identificados na fase anterior, com o intuito de descobrir as causas e as possíveis consequências caso os acidentes aconteçam. 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),
- Análise de Modos de Falhas e Efeitos (AMFE)
- Análise de Operabilidade de Perigos (HAZOP).

### **Fase de avaliação de riscos**

Na terceira fase, de avaliação de riscos, o que se procura é quantificar um evento gerador de possíveis acidentes. Assim, o risco identificado é 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 consequências 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. A avaliação qualitativa pode ser realizada através da aplicação das categorias de risco segundo a norma americana MIL-STD-882, que é uma estimativa grosseira do risco presente. A adaptação da norma MIL-STD-882 é a apresentada no quadro 4.1, transcrita de OLIVEIRA (1991). Quanto ao aspecto quantitativo da avaliação é importante ter-se a noção de confiabilidade de sistemas. Conforme afirma J.M. Juran, "a confiabilidade é uma característica historicamente buscada por projetistas e construtores de todos os tipos de sistema. O que há de novo na segunda metade do século XX é o movimento para quantificar a confiabilidade. É um movimento similar, e provavelmente tão importante quanto o movimento de séculos atrás para quantificar as propriedades dos materiais". A característica de confiabilidade é importante para todos os equipamentos e sistemas. Os níveis de confiabilidade requeridos, entretanto, variam de acordo com as consequências da falha de cada sistema. Mesmo num sistema de alta confiabilidade requerida, podem existir subsistemas em que a confiabilidade não seja tão crítica, além do que, a confiabilidade adequada não é obrigatoriamente a maior possível, fatores como disponibilidade em segurança *versus* investimento devem ser analisados. Como as principais técnicas de avaliação de riscos e que também utilizam conceitos de engenharia de confiabilidade, podemos citar:

- Análise da Árvore de Eventos (AAE),
- Análise por Diagrama de Blocos (ADB),
- Análise de Causas e Consequências (ACC),
- Análise da Árvore de Falhas (AAF),
- Management Oversight and Risk Tree (MORT).

### **Valorização dos riscos**

Após devidamente identificados, analisados e avaliados os riscos, o processo de gerenciamento de riscos é complementado pela etapa de tratamento e valorização dos riscos. Esta fase contempla a tomada de decisão quanto à eliminação, redução, retenção ou transferência dos riscos detectados nas etapas anteriores. A decisão

quanto à eliminação ou redução diz respeito às estratégias preventivas da empresa e não se trata do financiamento dos riscos, mas sim, da realimentação e *feedback* das etapas anteriores. O financiamento trata efetivamente da retenção através do auto seguro e auto adoção, que são planos financeiros da própria empresa para enfrentar as perdas acidentais, e da transferência dos riscos a terceiros.

### **1.3. 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
- Análise 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.

Ao se registrar os acontecimentos em documentos especificamente elaborados para tal fim, mais do que uma série de dados a respeito da organização, poderá se obter por meio dessas técnicas informações indicativas sobre sua evolução em relação ao objetivo de integridade. 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. Riscos devem estar sinalizados, assim como demarcações e delimitações de áreas, tubulações e equipamentos de proteção; procedimentos padrão de operação e requisitos de segurança com uma programação periódica de inspeção – que poderá estar incluída na programação de manutenção das instalações, equipamentos e ferramentas – devem ser fornecidos na forma escrita e estar ao alcance para pronto uso – continuamente revistos, atualizados e melhorados. De forma idêntica, toda a habilitação do pessoal deverá ser alvo dos mesmos cuidados e estes, sempre que possível, deverão participar de exercícios de simulação. Como elementos adicionais do sistema, a empresa poderá adotar com preferência, após criteriosa definição e exclusivamente para comparação de aprimoramento interno, no sentido de reduzir até o ideal de inexistência de acidentes, índices estatísticos. Os de maior utilização, recomendados pela OIT, são:

**a) Índice de Frequência:** relaciona o número de acidentes e o número de horas-homem trabalhadas em um dado período de tempo;

**b) 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;

**c) Índice de Incidência:** relaciona o número de acidentes ocorridos e o número médio de pessoas expostas ao risco no período de tempo considerado;

**d) Duração média de baixas:** relaciona as jornadas perdidas por incapacidade e os acidentes na jornada de trabalho ocorridos num dado período de tempo.

#### **1.4. 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 desincumbirem satisfatoriamente suas obrigações como tomadores de decisões no processo de Gerenciamento de Riscos. É fundamental que as pessoas-chaves sejam envolvidas em todas as 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 e o pessoal envolvido se sentirá "dono" do processo e de seus resultados.

#### **1.5. 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 englobando ainda: perdas provocadas por acidentes em relação às explosões, incêndios, roubo, sabotagem, vandalismo, poluição ambiental, doença, defeito do produto, etc. 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.

Para FERNÁNDEZ (1972), citado por ALBERGON (1996) o conceito de Controle Total de Perdas desenvolveu-se e evoluiu, no pensamento dos profissionais de segurança durante muitos anos, com o fim de inverter a tendência ascendente do índice de lesões. Segundo ele, para implantar-se um programa de Controle Total de Perdas deve-se ir desde a prevenção de lesões ao controle total de acidentes, para então chegar-se ao Controle Total de Perdas. De acordo com o mesmo autor, a implantação de um programa de Controle Total de Perdas requer três passos básicos: determinar o que se está fazendo; avaliar como se está fazendo e; elaborar planos de ação que indiquem o que tem de ser feito.

Controle Total de Perdas deve ser idealizado de modo que venha a eliminar todas as fontes de interrupção de um processo de produção, quer resultando em lesão, dano à propriedade, incêndio, explosão, roubo, vandalismo, sabotagem, poluição da água, do ar e do solo, doença ocupacional ou defeito do produto, e segundo ele os três passos básicos para a implantação de um programa de Controle Total de Perdas são:

**a) Perfil dos programas de prevenção existentes:** Antes da implantação de qualquer novo método ou programa, um primeiro passo é buscar conhecer o que está sendo feito na empresa neste sentido e de que maneira. É necessário pesquisar quais são as reais necessidades da empresa. Se já existe algum programa em andamento, analisar se o mesmo está sendo realizado de forma correta e eficaz. Isto é possível através do estabelecimento dos perfis dos programas de prevenção existentes.

**b) Determinação das Prioridades:** Consiste em determinar as prioridades que devem ser adotadas pelo programa geral de Controle Total de Perdas. De posse do perfil do programa estabelecido na fase anterior, pode-se confrontar a situação atual obtida pela pontuação através da escala estabelecida e a situação ideal para cada seção, caso o programa estivesse completo, isto é, a situação em que todos os itens estivessem sendo executado o melhor possível, com pontuação máxima. O resultado do confronto destas duas situações (situação ideal – situação atual) nos fornece a deficiência do programa que está sendo executado que, uma vez determinadas, nos permite a priorização das seções que necessitam de maiores esforços.

**c) Elaboração dos planos de ação:** Estabelecidas as seções prioritárias são necessárias elaborar para cada uma delas o respectivo plano de ação, que terá o objetivo principal de prevenir e controlar as perdas reais e potenciais oriundas de acidentes. No plano de ação devem ficar claros: o objetivo geral ao que o mesmo se destina os objetivos específicos a curto, médio e longo prazo, os recursos humanos e materiais necessários para sua implantação e execução, o custo estimado de

implantação do plano, estimativas das perdas atuais e potenciais futuro, a data em que o plano está iniciando e a data prevista para término do mesmo.

## **2. 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.

### **2.1 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). O risco está sempre ligado à factibilidade da ocorrência de um evento não desejado, sendo função da frequência da ocorrência das hipóteses acidentais e das suas consequências. Desta maneira, o risco pode ser expresso como uma função desses fatores, segundo o apresentado na equação 1.

$$R = f(c, f, C) \quad (1)$$

Sendo:

R= risco;

C= cenário acidental

F= frequência de ocorrência

C= consequência (perdas e/ou danos).

**O risco também pode ser definido através das seguintes expressões:**

- Combinação de incerteza e de dano;
- Razão entre o perigo e as medidas de segurança;
- Combinação entre o evento, a probabilidade e suas consequências.

A experiência demonstra que geralmente os grandes acidentes são causados por eventos pouco frequentes, mas que causam danos importantes.

- **Análise de riscos**

É a atividade dirigida à elaboração de uma estimativa (qualitativa ou quantitativa) dos riscos, baseada na engenharia de avaliação e técnicas estruturadas para promover a combinação das frequências e consequências de cenários acidentais.

- **Avaliação de riscos**

É o processo que utiliza os resultados da análise de riscos e os compara com os critérios de tolerabilidade previamente estabelecidos.

- **Gerenciamento de riscos**

É a formulação e a execução de medidas e procedimentos técnicos e administrativos que têm o objetivo de prever, controlar ou reduzir os riscos existentes na instalação industrial, objetivando mantê-la operando dentro dos requerimentos de segurança considerados toleráveis.

### **3. Desenvolvimento de estudos de análise de riscos**

Geralmente um estudo de análise de riscos pode ser dividido nas seguintes etapas:

#### **3.1 Caracterização da empresa**

**A caracterização da empresa e da região tem as seguintes finalidades:**

- Identificar aspectos comuns que possam interferir na instalação ou no ambiente;
- O enfoque operacional e de segurança;
- Estabelecer uma relação direta entre a empresa e a região da influência.

**Esperam-se os seguintes resultados práticos:**

- Obtenção de um diagnóstico das interfaces existentes entre a empresa, objeto de análise e o local da instalação;
- Caracterização dos aspectos importantes que sustentarão o estudo de análise de riscos, por meio da definição de métodos, normas ou necessidades específicas;
- Ajuda para determinar a amplitude do estudo.

**Assim, essa etapa inicial do trabalho deve contemplar os seguintes aspectos:**

- Realização de um levantamento fisiográfico da região sob a influência da empresa;
- Caracterização das atividades e dos aspectos operacionais;
- Combinação das informações e interpretação dos resultados.

**Observação:** Quando se trata de um empreendimento, por exemplo, um sistema de transporte de produtos químicos por dutos, deverá ser feita uma análise detalhada do local, com a identificação e caracterização das diferentes áreas sob influência da empresa.

### **3.1.1 Aspectos Fisiográficos**

- Localização da empresa
- Levantamento planialtimétrico das redondezas da empresa
- Corpos d' água
- Consumo humano;
- Fornecimento industrial;
- Utilização de gado;
- Geração de energia;
- Piscicultura;
- Recreação;
- Sem utilização específica.
- Áreas costeiras:
- Pântanos;
- Praias (abertas ou protegidas);
- Costas rochosas;
- Estuários;
- Portos e áreas de navegação.
- Áreas de residências

Estimativa e caracterização do tipo, da quantidade de habitantes e das características da população segundo idade, tipos de residências, grau de escolaridade e capacidade de percepção de riscos, entre outros aspectos.

- Áreas urbanas;
- Áreas de expansão urbana;
- Áreas rurais.
- Sistemas viários
- Vias urbanas, segundo o fluxo e tipo de tráfico;
- Rodovias;
- Linhas férreas;
- Transporte marítimo;
- Aeroportos.
- Combinação e/ou interferências:
- Aquedutos;
- Galerias;
- Eletrodutos;
- Gasodutos;
- Oleodutos;
- Linhas de transmissão de energia elétrica;
- Áreas geotécnicas instáveis;
- Regiões inundáveis;
- Áreas de preservação ou de proteção ambiental;
- Áreas ecologicamente sensíveis

### **3.1.2 Características Meteorológicas**

- Temperatura;
- Índices pluviométricos;
- Umidade relativa do ar;
- Velocidade e direção dos ventos.

### **3.1.3 Características das Instalações**

- Planta geral da instalação;
- Disposição física (*layout*);
- Especificações dos equipamentos;
- Descrição das operações e dos procedimentos de segurança;
- Identificação e caracterização das fontes de ignição;
- Substâncias envolvidas;
- Inventários;
- Formas de manipulação e de mobilização;
- Condições de armazenagem;
- Características físico-químicas e toxicológicas das substâncias.
- Fluxogramas de engenharia e de processo;
- Instrumentos;
- Dados operacionais;
- Pressão;
- Vazão.
- Sistemas de segurança

### **3.2 Identificações de Perigos**

Esta etapa tem o objetivo de identificar os possíveis eventos não desejados que possam levar a acidentes, possibilitando definir hipóteses acidentais que poderão produzir consequências significativas.

Portanto, técnicas específicas para a identificação dos perigos devem ser empregadas, entre as quais podemos mencionar:

- Listas de verificação (Checklists);
- Análise "E se...?" (Whatif...?);
- Análise Preliminar de Perigos (APP);
- Análise de Modos de Falhas e Efeitos (AMFE);
- Estudo de Perigos e Operabilidade (HazOp – Hazard and Operability Study).

A tabela 1 apresenta algumas das principais aplicações dessas técnicas.

### **Tabela 1 – Técnicas para a identificação de perigos e as principais aplicações**

Aplicação	Checklist	Whatif	APP	AMFE	HazOp
Identificação de desvios relativos às boas práticas					
Identificação de perigos genéricos					
Identificação das causas básicas (eventos iniciais)					
Proposta de medidas para mitigar os riscos					

### 3.2 Estimativa de consequências e de vulnerabilidade

Tendo por base as hipóteses acidentais formuladas na etapa anterior, estuda-se as suas possíveis consequências, medindo os impactos e danos causados por elas. Deverão ser utilizados modelos de cálculos que representem os possíveis efeitos resultantes dos tipos de acidentes, como:

- Radiações térmicas de incêndios;
- Sob repressões causadas por explosões;
- Concentrações tóxicas resultantes de emissões de gases e vapores;

Em seguida deverão ser estimadas as possíveis consequências dos cenários produzidos pelas hipóteses de acidentes. Os resultados desta estimativa deverão servir de base para a análise de vulnerabilidade nas instalações estudadas. Normalmente essa análise é feita considerando danos às pessoas expostas a esses impactos.

### 3.4 Estimativas de frequências

Para fazer estudos quantitativos de análise de riscos é necessária a estimativa das frequências das hipóteses acidentais decorrentes das falhas nos equipamentos ligados às instalações ou atividades da análise. Da mesma maneira, a estimativa de probabilidade de erros do homem deve ser quantificada nesta etapa. Esses dados normalmente são difíceis de serem estimados já que há poucos estudos abordando confiabilidade humana. As seguintes técnicas podem ser utilizadas para o cálculo das frequências dos cenários de acidente.

- Análise histórica dos acidentes, através da pesquisa bibliográfica ou nos bancos de dados de acidentes (tabela 2);
- Análise por árvore de falhas (AAF);
- Análise por árvores de eventos (AAE).

Em determinados estudos, os fatores externos da empresa podem contribuir para o risco de uma instalação. Nesses casos, também deve ser considerada a probabilidade ou a frequência do acontecimento de eventos não desejáveis causados por terceiros ou por agentes externos ao sistema em estudo, como

terremotos, enchentes, deslizamentos de solos e queda de aeronaves entre outros. Diversas instituições mantêm bancos de dados ou publicações relativas à confiabilidade de equipamentos para instalações perigosas. A seguir serão apresentadas algumas referências:

- OREDA. Offshore reliability databank handbook, Norway, 1984.
- AIChE. Process equipment reliability data, New York, 1989.
- Rijnmond Public Authority. Risk analysis of six potentially hazardous industrial objects in the Rijnmond Area – um estudo piloto, The Netherlands, 1982.
- Lees, Frank P. Loss Prevention in the process industries. 3 Vol., 2<sup>nd</sup> Ed., London, 1996.
- Rasmussen, N.C. Reactor safety study: an assessment of accident risk in US commercial power plants. Nuclear Regulatory Commission, Washington, DC, 1975.

Quanto ao tema "confiabilidade humana", os dados de falhas devem ser utilizados com muito cuidado porque existem muitos fatores que interferem nas taxas de falhas, tais como:

- Tipos de falhas;
- Condições ambientais;
- Características dos sistemas envolvidos;
- Tipos de atividades ou operações feitas;
- Capacitação das pessoas envolvidas;
- Motivação;
- Disponibilidade de normas de qualidade e procedimentos operacionais;
- Tempo disponível para a execução de tarefas.

Um fator que deve ser considerado na análise é o erro humano durante a realização de uma determinada operação, principalmente erros de manutenção, devido aos quais acontecem cerca de 60% a 80% dos acidentes maiores em que o erro humano está envolvido (AIChE, 1989).

### **3.5 Estimativas de Riscos**

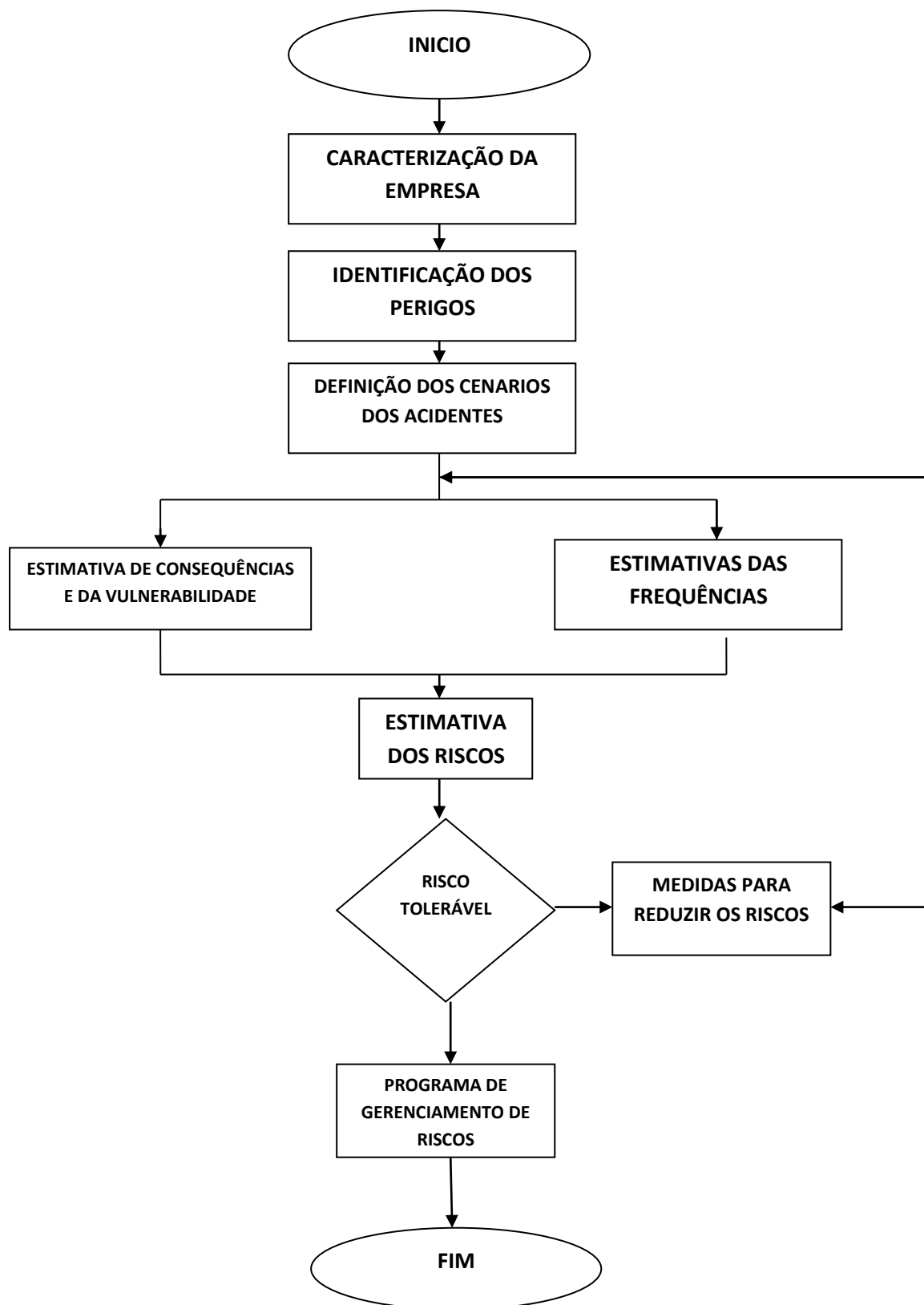
A estimativa de riscos é feita através da combinação das frequências de ocorrência das hipóteses de acidentes e as suas respectivas consequências. Pode-se expressar o risco de diferentes formas segundo o objetivo do estudo em questão. Geralmente os riscos são expressos da seguinte maneira:

- Índices de risco;
- Risco social;
- Risco individual.

### **3.6 Avaliação e gerenciamento de riscos**

Nesta etapa os riscos estimados deverão ser avaliados, de maneira a definir medidas e procedimentos que serão executados com o objetivo de reduzi-los ou gerenciá-los, tendo-se por base critérios de aceitabilidade de riscos previamente

definidos. O fluxograma da figura 1 mostra os resultados das etapas que compõem um estudo de análise de riscos.



### Figura 1 – Etapas de Estudo de Análise de Riscos

Observa-se através do levantamento bibliográfico realizado a existência de várias técnicas propostas para a identificação de riscos em projetos. A utilização de técnicas e de métodos específicos para a análise de riscos ocupa cada vez mais o espaço nos programas sobre segurança e gerenciamento ambiental das indústrias, como evidência da preocupação destas, dos governos e de toda a sociedade com respeito aos temas relacionados com o meio ambiente. Além disso, deve-se esclarecer que essas técnicas podem ser amplamente empregadas para lidar com outros tipos de riscos, como os riscos de mercado, de imagem, financeiros, de produção e até políticos. Os estudos de análise de riscos, que podem ser feitos com diferentes finalidades, devem ser considerados como instrumentos importantes de gerenciamento e planejamento. Provavelmente, sem eles, muitas empresas não saberiam a importância dos problemas resultantes de acidentes e deste modo também não saberiam enfrentar riscos muito altos que poderiam provocar danos algumas vezes irreparáveis para a comunidade ou o meio ambiente e prejudicar a imagem e sobrevivência de maneira significativa e irreversível. Desta maneira, é necessário dar ao tema a adequada importância e fazer estudos e programas específicos que contemplem adequadamente o gerenciamento dos riscos existentes decorrentes do desenvolvimento de atividades perigosas.

#### 3.7 Exemplos de Técnicas de Identificação de Riscos

Segundo a literatura pesquisada o Quadro 01 a seguir especificado apresenta de forma resumida as técnicas de identificação de risco mais usuais em projetos.

Nº	TÉCNICA	DESCRIÇÃO
1	“Brainstorming”	<p>Técnica de geração de ideias em grupo dividida em duas fases:</p> <p>(1) Fase criativa - onde os participantes apresentam o maior número possível de ideias;</p> <p>(2) Fase crítica - onde cada participante defende sua ideia com o objetivo de convencer os demais membros do grupo. Na segunda fase são filtradas as melhores ideias, permanecendo somente aquelas aprovadas pelo grupo. A técnica é composta de quatro regras básicas:</p> <p>(1) As críticas devem ser banidas – a avaliação das ideias de ser guardada para momentos posteriores;</p> <p>(2) A geração livre de ideias deve ser encorajada;</p> <p>(3) Foco na quantidade – quanto maior o número de ideias, maiores as chances de se ter ideias válidas;</p> <p>(4) Combinação e aperfeiçoamento de ideias geradas pelo grupo. (BACCARINI, 2001); (CHAPMAN, 1997); (CHAPMAN, 1998); (CHAPMAN, 2001); (DEY &amp; OGUNLANA, 2004); (KERZNER, 2001); (MORANO, 2003); (PMBOK – PMI, 2004); (RAMP, 2006); (TURNER apud DEY, 2001); (UHER &amp; TOAKLEY, 1999); (NOBREGA et al, 1997); (OSBORN apud</p>

		CHAPMAN, 1998)
2	"Brainstorming" Eletrônico	O "Brainstorming" eletrônico tem por objetivo gerar ideias via web, ou seja, através de computadores ligados em rede, onde os participantes terão acesso mais rápido das ideias geradas e podendo desenvolver novas ideias. (Aikenet al. 1994). Esta técnica corresponde uma abordagem aprimorada do "Brainstorming" tradicional, garantindo o anonimato entre os participantes e uma similaridade à equipe de trabalho, uma vez que não haverá influência ou monopólio de um participante em relação ao grupo, contribuindo para superação dos problemas gerados devido às diferenças de hierarquia, experiência e conhecimento de alguns em relação aos outros membros da equipe, possibilita a comunicação paralela, permitindo aos participantes entrar com os comentários simultaneamente e contribuir com novas ideias, sendo que devido ao grande número de informações geradas, o grupo participante poderá ser maior. Automatização dos registros, permitindo que todos os comentários e ideias gerados pela equipe participante sejam armazenados (MORANO, 2003).
3	Técnica Delphi	Delphi é uma técnica para a busca de um consenso de opinião de um grupo de especialistas a respeito de eventos futuros. Baseia-se no uso estruturado do conhecimento, da experiência e da criatividade de um painel de especialistas pressupondo-se que o julgamento coletivo, quando organizado adequadamente, é melhor que a opinião de um só indivíduo. (Wright & Giovinazzo, 2000, p.54). Esta técnica de criação de consenso utiliza respostas escritas ao invés de reunir pessoalmente os membros do grupo, ou ainda método para a sistemática coleta e comparação crítica de julgamentos, de participantes anonimamente isolados, sobre um tópico, através de um conjunto de questionários cuidadosamente desenvolvidos, intercalados com informações sumarizadas e "feedback" das opiniões, derivadas das respostas anteriores. (CHAPMAN, 2001); (DEY & OGUNLANA, 2004); (DEY apud DEY, 2001); (KERZNER, 2001); (MORANO, 2003); (PMBOK – PMI, 2004); (DELBECQ et al. Apud BERUVIDES, 1995); (CHAPMAN, 1998).
4	Entrevista/Julgamento	Entrevistas livres, semi-estruturadas ou estruturadas conduzidas

	de Especialistas	individualmente ou em grupo com membros experientes do projeto, envolvidos ou especialistas. (BACCARINI, 2004), (CHAPMAN, 1997); (CHAPMAN, 2001); (KERZNER, 2001); (PMBOK-PMI, 2004); (RAMP, 2006); (TURNER apud DEY, 2001)
5	Identificação de Causa	Processo desenhado usados na investigação e categorização das causas essenciais de um risco, sendo dividida em quatro etapas, a saber: Coletas de dados; Diagramação do fator de causa; Identificação da causa raiz; Geração da recomendação e implementação. (PMBOK – PMI, 2004); (ROONEY & HEUVEL, 2004)
6	Análise SWOT (strengths weaknesses opportunities threats)	Acrônimo para “Strengths, Weakness, Opportunities and Threats”, que em português podemos traduzir como Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças. É uma ferramenta de planejamento estratégico, utilizada para análise de projetos e/ou negócios, ou em qualquer outra situação que envolva uma decisão. A aplicação da técnica consiste na avaliação do projeto sob cada uma das quatro perspectivas, forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, geralmente apresentadas em forma de quadrantes. (MARTINS, 2006); (WIKIPEDIA, 2006); (PMBOK-PMI, 2004)
7	Checklist	Consiste em uma lista de itens, que vão sendo marcados como sim ou não, podendo ser utilizada por um membro da equipe, em grupo ou em uma entrevista. (AKINTOYE & MACLEOD, 1997), (BACCARINI, 2001), (CHAPMAN, 1997), (PERRY & HAYES apud DEY, 2001), (PMBOK – PMI, 2004), (RAZ & MICHAEL, 2001); (UHER & TOAKLEY, 1999).
8	Diagrama de Causa e Efeito	O Diagrama de Causa e Efeito é também conhecido como Diagrama de Ishikawa ou Espinha de Peixe, e é útil para a identificação da causa dos riscos. O diagrama é montado organizando o efeito a direita e as causas a esquerda. Para cada efeito existem categorias de causas. As causas principais podem ser agrupadas por estas categorias. (PMBOK – PMI, 2004); (MARTINS, 2006); (UHER & TOAKLEY, 1999).
9	Fluxograma	Representação gráfica que apresenta os passos de um processo. Assim, esta técnica é aplicada para compreender como os riscos, ou os elementos de um sistema se inter-

		relacionam. (CHAPMAN, 2001); (PMBOK – PMI, 2004).
10	Diagrama de Influência	Representação gráfica contendo nós que representam as variáveis da decisão de um problema. Um diagrama de influencia tradicional é composto por três tipos de nós: decisão, incerteza, resultado; e por dois tipos de relação entre os nós: relação causal e relação de precedência. A relação causal ocorre entre os elementos de resultado e de incerteza e indica uma dependência probabilística. A relação de precedência ocorre entre elementos de decisão e representam precedência de tempo. (CHAPMAN, 2001); (DEY & OGUNLANA, 2004); (KERZNER, 2001); (PMBOK – PMI, 2004); (RAZ & MICHAEL, 2001); (UHER & TOAKLEY, 1999), (WILLIAMS, 1995); (CROWLEY, 2004); (JOHNSON et al., 2006).
11	Técnica de Grupo Nominal	A técnica o gripo nominal foi elaborada para ser utilizada na área de planejamento, com o objetivo de ampliar a produção criativa do grupo, facilitar as decisões em equipe, estimular a geração de ideias e servir como instrumento de agrupamento de ideias. Assim sendo, esta técnica corresponde na geração silenciosa de ideias escritas: Exposição das ideias geradas ao grupo na forma de frases simples em cartões ou tiras de papel; discussão de cada ideia registrada para esclarecimento e avaliação; votação individual das ideias em ordem de prioridade, com a decisão do grupo sendo trabalhada matematicamente através da classificação por quantidade de votos obtidos ou ordenação por ordem de prioridade. (CASSIANI & RODRIGUES, 1996); (DELBECQ apud CHAPMAN, 2001); (CHAPMAN, 1998); (KERZNER, 2001); (MORANO, 2003).
12	“Pondering”	Abordagem simples e muito básica, que envolve uma só pessoa para identificar os riscos, e pode servir como uma opção padrão quando nenhuma outra abordagem é possível. Entretanto, faz-se necessário que a pessoa tenha vivencia e experiência na área onde estão identificados os riscos. Na aplicação desta técnica a pessoa sozinha reflete, ponder ou considera o problema gerando a lista de opções. (CHAPMAN & WARD apud BACCARINI, 2001).
13	Sinética	O objetivo desta técnica é resolver problemas de forma criativa. Deste modo seu foco consiste em unir objetos e ideias

		<p>aparentemente diferentes e irrelevantes. Assim sendo, é proposto o uso de elementos sem conexão em suas analogias ou o uso de metáforas para gerar a compreensão do problema. Os participantes devem ter como atribuições essenciais na aplicação desta técnica uma grande imaginação e convicção em seus pontos de vista, uma vez que terão que fazer a conexão do problema com a metáfora. Por outro lado, o uso de metáfora quebra a opinião do grupo, uma vez que haverá divergência na sua associação com o problema em questão. Entretanto, o desafio do grupo está em identificar somente os aspectos positivos em que a metáfora poderá ser aplicada e desenvolver a construção de alternativas para resolução do problema ou questão. De um modo geral, as regras de uma sessão de Sinética são similares as de uma sessão de “Brainstorming”, inclusive com a presença de um facilitador para conduzir a sessão. (HALL, 1996); (MORANO, 2003); (RAMOS, 2006); (SABA, 2006).</p>
14	Criação de Cenários	<p>Caracteriza-se pelo desenvolvimento de cenários hipotéticos, que representam os processos a serem desenvolvidos, através da construção lógica de cada um dos eventos e suas interações e seus resultados gerados. Ao analisar o cenário do projeto, verificar se existem elementos de risco que possam ocorrer simultaneamente e se as variações entre eles são altas ou baixas. Identificar o condutor do risco, ou seja; a causa de um grupo de variáveis do conjunto, gerar altos ou baixos riscos. Planejar um cenário com variáveis de incerteza e correlacioná-las, computando os seus impactos no empreendimento. Identificar os fatores de risco, como por exemplo: uma dificuldade tecnológica, uma estimativa otimista demais ou uma possível tensão do mercado de trabalho, entre outros; Computar os impactos causados pelos condutores de risco em relação ao objetivo do projeto; Computar os impactos causados pelos condutores de risco em relação ao objetivo do projeto; Combinar a ocorrência de possíveis eventos e correlacioná-los entre si, através das técnicas de simulação. (MORANO, 2003); UHER &amp; TOAKLEY, 1999); (MARTINS, 2006).</p>
15	Questionário	<p>Perguntas ao nível do atributo/característica com</p>

		<p>dicas/exemplos específicos e questão para investigações subsequentes. Em geral o questionário é adaptado para cada projeto de desenvolvimento de software em particular, e para o estágio do projeto. A aplicação de um questionário pode demandar a realização de duas fases:</p> <p>1) Fase de Perguntas &amp; Respostas; 2) Esclarecimento das dúvidas. (UHER &amp; TOAKLEY, 1999); (CARR et al. 1993).</p>
16	Abordagem baseada em Caso (Case Based Approach)	<p>Técnica baseada na Teoria da Flexibilidade Cognitiva que é capacidade que uma pessoa tem de diante de uma situação nova ou problema, reestruturar o conhecimento para resolver a situação ou problema. Desta forma técnica utiliza o caso como centro da abordagem onde cada caso pode ser decomposto em mini casos, e a partir daí, os casos são desconstruídos. (UHER &amp; TOAKLEY, 1999); (CARVALHO, 2000).</p>

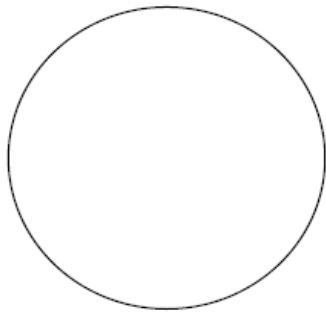
## Quadro 01 - Técnicas de Identificação de Risco

### 4. MAPEAMENTO DE RISCO

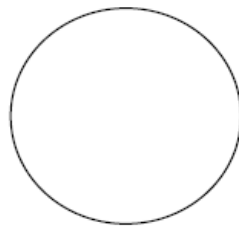
Mapa de risco é um gráfico que informa sobre a localização dos riscos laborais existentes na empresa e os valoriza. Essas informações podem ser agrupadas em cinco grupos de riscos que são caracterizados por diferentes cores:

- **Riscos químicos** = vermelho. Ex: produtos químicos, gases, fumos, poeira
- **Riscos físicos** = verde. Ex: ruído, calor, vibração, radiações
- **Riscos biológicos** = marrom. Ex: bactérias, vírus, insetos, animais peçonhentos
- **Riscos ergonômicos** = amarelo. Ex: postura incorreta, levantamento de peso, ritmo, monotonia
- Riscos de acidentes = azul. Ex: máquinas sem proteção, layout deficiente, explosão, risco de incêndio

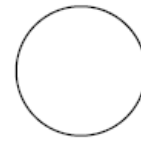
A intensidade do agente agressivo é expressa através do tamanho dos círculos no mapa de risco:



Grande: risco grave

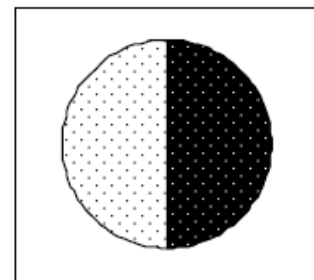
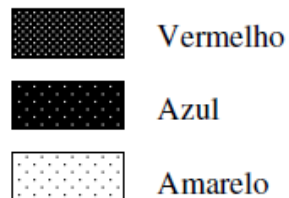
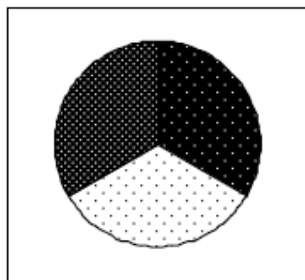


Médio: risco médio

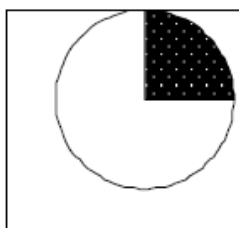


Pequeno: risco pequeno

Ocorrendo incidência de mais de um risco de igual gravidade, pode-se utilizar o mesmo círculo, subdividindo-o em partes iguais:

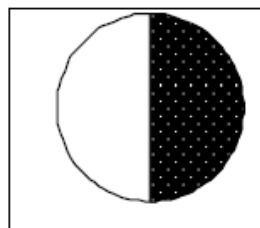


Intensidade do risco também pode ser expressa pela parcela preenchida do círculo:



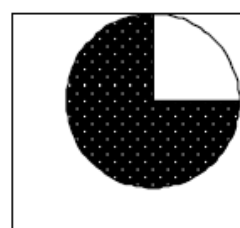
Pouca

+



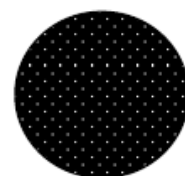
Média

++



Muita

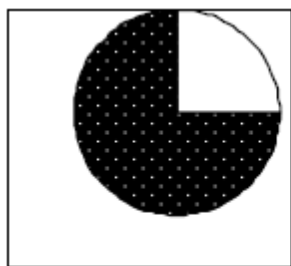
+++



Excessiva

++++

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

O mapa de riscos permitirá tomar conhecimento dos riscos que cada local oferece e da importância que cada risco tem em relação aos outros; e coletivizar a informação e os conhecimentos. Abaixo segue um plano de ação para a tomada de medidas preventivas:

- Perguntas iniciais:
- Quais são os riscos?
- Onde estão e qual a sua origem?
- Quais são os mais importantes?
- Quais os riscos requerem soluções mais urgentes?
- Das respostas dessas perguntas, obteremos as seguintes conclusões:
- Ações preventivas necessárias;
- Lugares concretos onde é necessário aplicá-las;
- Por onde iniciar a aplicação do plano de ação.

O plano de ação pode ser resumido em quatro etapas:

- **Conhecimento:** conhecer os fatores de risco de cada local de trabalho;
- **Programação:** com as informações anteriormente obtidas, planeja-se o programa de intervenção preventiva de todos os problemas;
- **Intervenção:** neste momento, aplicam-se as medidas preventivas estabelecidas;
- **Controle:** monitoramento e acompanhamento das medidas preventivas implantadas para comprovar se as mesmas respondem às necessidades e objetivos para as quais foram programadas.

Para a elaboração de um programa de prevenção, deve-se basear nas análises das informações obtidas (com os próprios operários) nos locais de trabalho para a elaboração do mapa de riscos.

Um bom programa de prevenção deve conter os lugares onde as medidas preventivas serão aplicadas e deve haver prioridade das ações a serem executadas.

#### 4.1. Levantamento de Riscos

<b>RISCOS QUÍMICOS</b>		
<b>TIPO</b>	<b>OCORRENCIA</b>	<b>EFEITOS</b>
POEIRAS	Britagem, peneiramento, jateamento	Alergia respiratória, bronquite, dermatite, pneumoconioses (silicose, 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, O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> ) Colagem de calçados (benzeno, tolueno)	Ação anestésica (depressão do sistema nervoso e ação asfixiante (leva a morte), saturnismo (chumbo) benzolismo

<b>RISCOS BIOLÓGICOS</b>		
<b>TIPO</b>	<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>EFEITOS</b>
Bactéria, vírus, fungos, protozoários	Hospitais, laboratórios, cemitérios, indústria de lixo, esgotos, consultórios médicos/odontológicos, salas	Aquisição de doenças transmissíveis: brucelose, tuberculose, tétano

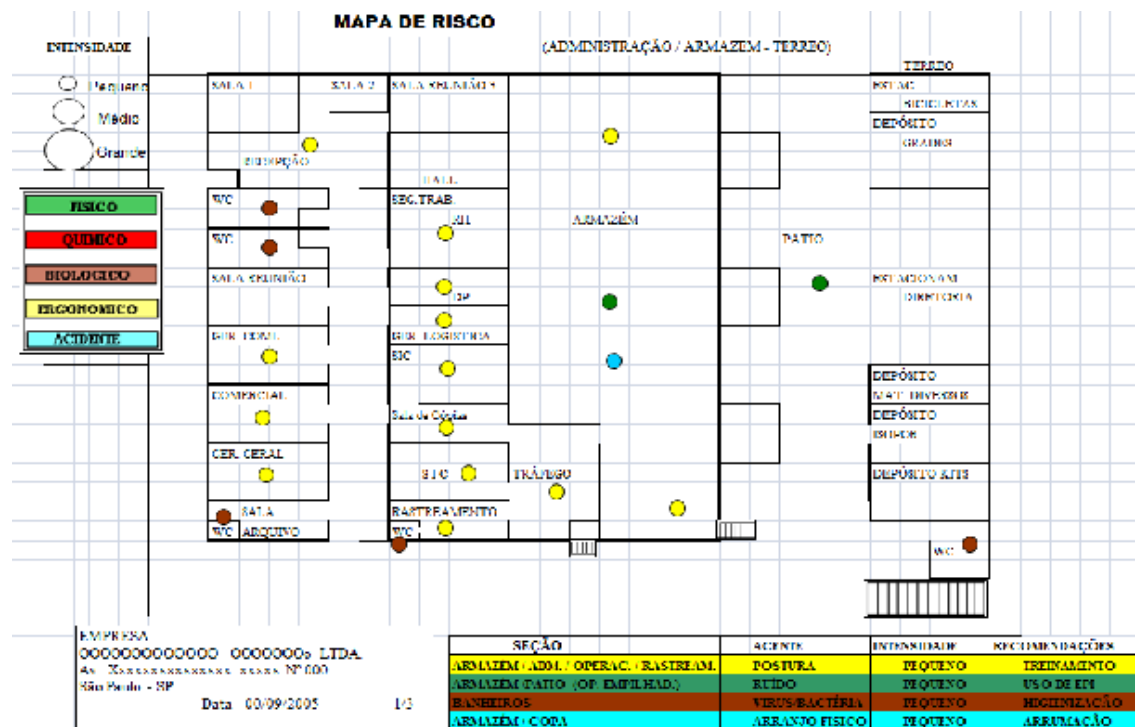
<b>RISCOS DE ACIDENTES</b>		
<b>TIPOS</b>	<b>OCORRÊNCIAS</b>	<b>EFEITOS</b>
Arranjo físico deficiente	Construção civil, pequenas e médias empresas	Acidentes, queda da produção, desgaste físico excessivo

Máquinas sem proteção	Serra circular, perfuratriz, martelinhos 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	Doenças inespecíficas
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	

<b>RISCOS FÍSICOS</b>		
<b>TIPO</b>	<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>EFEITOS</b>
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



## 5. TÉCNICAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE PERDAS

Na década de 60 os trabalhos de diversos autores de renome mundial apontavam para a ineficácia e pobreza dos enfoques dos programas de engenharia de segurança tradicional. Dado o seu enfoque limitado e calcado basicamente sobre algumas estatísticas que não refletiam a gravidade real do problema, o que ocorria era uma estagnação de resultados, não havendo suficiente engajamento por parte de empregados e empregadores. Os estudiosos do problema analisaram aspectos concernentes à engenharia de segurança e lançaram as "doutrinas preventivas de segurança". Estas doutrinas formam hoje o que chamamos de "Prevenção e Controle de Perdas", concebidas como um conjunto de diretrizes administrativas, onde os acidentes são vistos como fatos indesejáveis, cujas causas podem ser evitadas. As doutrinas possuem visões diferenciadas sobre os acidentes, suas causas e consequências, como também sobre as medidas preventivas a adotar. Porém, embora diferentes, elas têm como ponto em comum o princípio de que a atividade de segurança só é eficaz quando, conhecidas as causas dos acidentes fixa-se a atuação sobre as mesmas, buscando a sua eliminação e necessitando para isso, o envolvimento de toda a estrutura organizacional. Nesta abordagem considera-se que existem perdas empresariais como: produtos fora de especificação, agressão ao meio-ambiente, perdas com materiais, desperdícios e paradas de produção, que são provocadas por causas semelhantes às perdas provocadas por acidentes com lesões pessoais. Dentro da metodologia de Prevenção e Controle de Perdas, a teoria de Controle de Danos de Bird ampliada pelo Controle Total de Perdas de Fletcher e, aliados aos conceitos tradicionais de segurança, enfatizam a ação administrativa na tarefa de prevenção e controle das

perdas. Já a Engenharia de Segurança de Sistemas ampliando tal postura, defende que problemas técnicos prescindem de soluções técnicas. Modernamente, a divulgação e aplicação das metodologias de Análise de Segurança de Sistemas com o auxílio da Teoria da Confiabilidade, vem consolidando o conceito de que a Prevenção e Controle de Perdas é uma diretriz de posturas administrativas, com o objetivo principal de conhecer os riscos de uma atividade e promover medidas tanto administrativas quanto técnicas para seu controle e prevenção.

## **5.1. A EVOLUÇÃO DO PREVENCONISMO**

O início da Revolução Industrial em 1780, a invenção da máquina a vapor por James Watts em 1776 e do regulador automático de velocidade em 1785, marcaram profundas alterações tecnológicas em todo o mundo. Foi este avanço tecnológico que permitiu a organização das primeiras fábricas modernas, a extinção das fábricas artesanais e o fim da escravidão, significando uma revolução econômica, social e moral. Porém, foi com o surgimento das primeiras indústrias que os acidentes de trabalho e as doenças profissionais se alastraram, tomando proporções alarmantes. Os acidentes de trabalho e as doenças eram, em grande parte, provocados por substâncias e ambientes inadequados, dadas as condições subumanas em que as atividades fabris se desenvolviam, e grande era o número de doentes e mutilados. Apesar de apresentar algumas melhoras com o surgimento dos trabalhadores especializados e mais treinados para manusear equipamentos complexos, que necessitavam cuidados especiais para garantir maior proteção e melhor qualidade, esta situação ainda perdurou até a Primeira Guerra Mundial. Até esta data apenas algumas tentativas isoladas para controlar os acidentes e doenças ocupacionais haviam sido feitas. A partir de sua real constatação surgem as primeiras tentativas científicas de proteção ao trabalhador, com esforços voltados ao estudo das doenças, das condições ambientais, do lay-out de máquinas, equipamentos e instalações, bem como das proteções necessárias para evitar a ocorrência de acidentes e incapacidades. Durante a Segunda Grande Guerra, o movimento prevencionista realmente toma forma, pois foi quando se pôde perceber que a capacidade industrial dos países em luta seria o ponto crucial para determinar o vencedor, capacidade esta, mais facilmente adquirida com um maior número de trabalhadores em produção ativa. A partir daí a Higiene e Segurança do Trabalho transformou-se, definitivamente, numa função importante nos processos produtivos e enquanto nos países desenvolvidos este conceito já é popularizado, os países em desenvolvimento lutam para implantá-lo. Nos países da América Latina, a exemplo da Revolução Industrial, a preocupação com os acidentes do trabalho e doenças ocupacionais também ocorreu mais tardiamente, sendo que no Brasil os primeiros passos surgem no início da década de 30 sem grandes resultados, tendo sido inclusive apontado na década de 70 como o campeão em acidentes do trabalho. Apesar disto, pode-se dizer que atualmente nós, latino-americanos, evoluímos muito neste campo. A problemática econômica, socioeconômica, humana, psicológica tem tal magnitude que se pode afirmar que um país em vias de desenvolvimento só sairá deste estágio com sucesso, se os acidentes e doenças do trabalho estiverem sob controle. Sob o aspecto humano, a preservação da integridade física é um direito de todo o trabalhador, pois a incapacidade permanente para o trabalho poderá transformá-lo num inválido, com a conseqüente perda para a Nação. Segundo HEMÉRITAS (1981), a Segurança do Trabalho, para ser entendida como prevenção de acidentes na indústria, deve preocupar-se com a preservação da integridade

física do trabalhador e também precisa ser considerada como fator de produção. Os acidentes, provocando ou não lesão no trabalhador, influenciam negativamente na produção através da perda de tempo e de outras consequências que provocam, como: eventuais perdas materiais; diminuição da eficiência do trabalhador acidentado ao retornar ao trabalho e de seus companheiros, devido ao impacto provocado pelo acidente; aumento da renovação de mão-de-obra; elevação dos prêmios de seguro de acidente; moral dos trabalhadores afetada; qualidade dos produtos sacrificada. De acordo com SOTO (1978), as cifras correspondentes aos acidentes do trabalho representam um entrave ao plano de desenvolvimento socioeconômico de qualquer país, cifras estas que se avolumam sob a forma de gastos com assistência médica e reabilitação dos trabalhadores incapacitados, indenizações e pensões pagas aos acidentados ou suas famílias, prejuízos financeiros decorrentes de paradas na produção, danos materiais aos equipamentos, perdas de materiais, atrasos na entrega de produtos e outros imprevistos que prejudicam o andamento normal do processo produtivo. Desta forma, de algumas décadas passadas até nossos dias, estudiosos dedicaram-se ao estudo de novas e melhores formas de se preservar a integridade física do homem e do meio em que atua, através do controle e, o que é mais importante, da prevenção dos riscos potenciais de acidentes. Assim, em diversos países surgiram e evoluíram ações voltadas, inicialmente, à prevenção de danos causados às pessoas advindos de atividades laborais. Foram elaboradas normas e disposições legais com o fim social de reparação de danos às lesões pessoais. Surge o seguro social, realizando, até hoje, ações assegurando o risco de acidentes, ou seja, o risco de lesões. Entretanto, à medida que a preocupação quanto à reparação das lesões se avolumava, estudiosos como H.W. Heinrich e Roland P. Blake apontavam com outro enfoque, onde além de assegurar o risco de lesões, indicavam a importância de ações que tendessem a prevenir os acidentes antes dos mesmos se tornarem fato concreto. Juntamente ao seguro social, começaram então a desenvolver-se estudos e criaram-se técnicas que propiciaram a evolução do prevencionismo. Um dos primeiros e significativos avanços no controle e prevenção de acidentes foi a teoria de Controle de Danos concretizada nos estudos de Bird e complementada pela teoria de Controle Total de Perdas de Fletcher. Com a Engenharia de Segurança de Sistemas introduzida por Hammer, surgem as técnicas de análise de riscos com o que hoje se tem de melhor em prevenção. A visão do acidente sobe a um patamar onde o homem é o ponto central, rodeado de todos os outros componentes que compõe um sistema: equipamentos, materiais, instalações e hoje, numa visão mais moderna de qualidade, o meio ambiente e a preservação à natureza. Cabe ressaltar que ao buscar-se o objetivo abrangente da prevenção e controle de perdas, quer pelo Controle de Danos, Controle Total de Perdas ou Engenharia de Segurança de Sistemas, se está buscando mais intensamente a proteção do homem. Antes de iniciarmos ao estudo das teorias de controle e prevenção de perdas e das técnicas por elas utilizadas, e facilitar seu entendimento, é necessário introduzir algumas definições básicas dos termos fundamentais em gerenciamento de riscos como: ato inseguro, condição insegura, perigo, risco, acidente, etc., que veremos a seguir.

## **5.2. Definições Básicas**

"Acidentes ocorrem desde os tempos imemoriais, e as pessoas têm se preocupado igualmente com sua prevenção há tanto tempo. Lamentavelmente, apesar de o assunto ser discutido com frequência, a terminologia relacionada ainda carece de

clareza e precisão. Do ponto de vista técnico, isto é particularmente frustrante, pois gera desvios e vícios de comunicação e compreensão, que podem aumentar as dificuldades para a resolução de problemas. Qualquer discussão sobre riscos deve ser precedida de uma explicação da terminologia, seu sentido preciso e inter-relacionamento."De acordo com a assertiva de Hammer apud DE CICCIO e FANTAZZINI (1994), é importante que antes de prosseguir o estudo quanto à evolução do prevençionismo e gerenciamento de riscos em geral, sejam definidos alguns termos básicos:

**Incidente Crítico (ou quase-acidente):** É qualquer evento ou fato negativo com potencialidade para provocar danos. Também chamados quase-acidentes, caracterizam uma situação em que não há danos macroscópicos ou visíveis. Dentro dos incidentes críticos, estabelece-se uma hierarquização na qual basear-se-ão as ações prioritárias de controle. Na escala hierárquica, receberão prioridade aqueles incidentes críticos que, por sua ocorrência, possam afetar a integridade física dos recursos humanos do sistema de produção.

**Risco:** - Como sinônimo de Hazard: Uma ou mais condições de uma variável com potencial necessário para causar danos como: lesões pessoais, danos a equipamentos e instalações, danos ao meio-ambiente, perda de material em processo ou redução da capacidade de produção. A existência do risco implica na possibilidade de existência de efeitos adversos. - Como sinônimo de Risk: Expressa uma probabilidade de possíveis danos dentro de um período específico de tempo ou número de ciclos operacionais, podendo ser indicado pela probabilidade de um acidente multiplicada pelo dano em valores monetários, vidas ou unidades operacionais. Risco pode ainda significar: - incerteza quanto à ocorrência de um determinado evento (acidente); - chance de perda que uma empresa pode sofrer por causa de um acidente ou série de acidentes.

**Perigo:** Como sinônimo de Danger, expressa uma exposição relativa a um risco que favorece a sua materialização em danos. Se existe um risco, face às precauções tomadas, o nível de perigo pode ser baixo ou alto, e ainda, para riscos iguais podem-se ter diferentes tipos de perigo.

**Dano:** É a gravidade da perda, seja ela humana, material, ambiental ou financeira, que pode ocorrer caso não se tenha controle sobre um risco. O risco (possibilidade) e o perigo (exposição) podem manter-se inalterados e mesmo assim existir diferença na gravidade do dano.

**Causa:** É a origem de caráter humano ou material relacionada com o evento catastrófico (acidente ou falta) resultante da materialização de um risco, provocando danos.

**Perda:** É o prejuízo sofrido por uma organização sem garantia de ressarcimento através de seguros ou por outros meios.

**Sinistro:** É o prejuízo sofrido por uma organização, com garantia de ressarcimento através de seguros ou por outros meios.

**Segurança:** É a situação em que haja isenção de riscos. Como a eliminação completa de todos os riscos é praticamente impossível, a segurança passa a ser um compromisso acerca de uma relativa proteção da exposição a riscos. É o antônimo de perigo.

**Ato inseguro:** São comportamentos emitidos pelo trabalhador que podem levá-lo a sofrer um acidente. Os atos inseguros são praticados por trabalhadores que desrespeitam regras de segurança, que não as conhecem devidamente, ou ainda, que têm um comportamento contrário à prevenção.

**Condição Insegura:** São deficiências, defeitos ou irregularidades técnicas na empresa que constituem riscos para a integridade física do trabalhador, para sua saúde e para os bens materiais da empresa. As condições inseguras são deficiências como: defeitos de instalações ou de equipamentos, falta de proteção em máquinas, má iluminação, excesso de calor ou frio, umidade, gases, vapores e poeiras nocivos e muitas outras condições insatisfatórias do próprio ambiente de trabalho.

**Acidente:** É uma ocorrência, uma perturbação no sistema de trabalho, que ocasionando danos pessoais ou materiais, impede o alcance do objetivo do trabalho.

#### **5.2.1. A Teoria dos Portadores de Perigos**

Tendo como ponto de partida a sistematização do evento chamado acidente, Skiba desenvolveu a teoria dos portadores de perigos, apresentada em SELL (1991). Sob um enfoque mais filosófico dos termos fundamentais definidos em 3.3., Skiba considera que o perigo é uma energia danificadora que quando ativada pode provocar danos corporais e/ou materiais. Esta energia danificadora pode estar associada tanto a uma pessoa como a um objeto, considerados aqui os fatores do sistema de trabalho. A pessoa e o objeto podem ser portadores de perigos em determinadas circunstâncias. Se a energia danificadora associada a eles for repetidamente ativada, ocorre uma colisão entre a pessoa e o objeto. A perturbação no sistema de trabalho ocasionada pela colisão repentina e involuntária entre os fatores do sistema - pessoa e objeto caracterizam o acidente, que impede o alcance do objetivo de trabalho. Ao redor dos portadores de perigo pode-se representar a área perigosa. O risco é gerado pela intersecção dessas duas áreas, de pessoa e objeto. Não havendo intersecção entre as áreas perigosas de pessoa e objeto, não haverá risco para a pessoa. O modelo evidencia as relações entre os fatores determinantes da ocorrência de acidentes de trabalho e deduz medidas eficazes para a prevenção destes acidentes. A cada portador de perigo - pessoa, objeto ou ambos, está associada uma energia danificadora, resultante da força entre energia atuante e a resistência específica do corpo da pessoa a essa energia atuante. Quando a diferença é positiva, a energia danificadora causa danos corporais, se for nula ou negativa, ela não tem efeito maléfico sobre a pessoa. Quando houver possibilidade de interação direta entre objeto portador de perigos e pessoa periclitante, existe uma condição de risco. Nos perigos indiretos, há praticamente sempre uma condição de riscos presente, quando a pessoa periclitante é ela mesma a portadora dos perigos. Por sua conduta a pessoa periclitante ou qualquer outra pessoa não diretamente ligada ao sistema de trabalho pode ou não realizar as condições de risco, assim sendo, a pessoa exerce influência decisiva sobre a geração de riscos e ocorrência de acidentes. Um acidente ocorre quando houver a realização das condições de risco em conjunto com uma ou mais pré-condições críticas na atividade, o acaso, que favorecem a ocorrência do evento. As pré-

condições críticas na atividade são influenciadas pelos modos de conduta das pessoas e pela atividade em si, e delas depende se o evento será um acidente ou quase-acidente. Então, a atividade que uma pessoa executa num sistema de trabalho, é influenciada pelas condições inerentes a essa atividade, que juntamente com fatores pessoais e familiares determinam os modos de conduta de uma pessoa no sistema de trabalho. É assim que, com a eliminação de perigos associados ou inerentes à atividade, pode-se influenciar positivamente a conduta das pessoas no trabalho.

### **5.3. Controle de Danos**

Esta teoria nasceu dos estudos de Frank Bird Jr. e está baseada na análise de cerca de 90.000 acidentes ocorridos, em um período de mais de sete anos, na Luckens Steel, empresa metalúrgica na qual ele próprio trabalhava. Para BIRD (1978), "os mesmos princípios efetivos de administração podem ser usados para eliminar ou controlar muitos, senão todos, os incidentes comprometedores que afetam a produção e qualidade". Segundo ele, prevenindo e controlando os incidentes através do controle de perdas, todos: pessoas, equipamentos, material e ambiente, estarão protegidos com segurança. É importante observar que nasce aqui um novo conceito: os acidentes com danos à propriedade. Anteriormente aos estudos de Bird, acidentes eram somente aqueles acontecimentos que resultassem em lesão pessoal. A partir dos estudos de Bird, além das lesões pessoais também começaram a ser considerados como acidentes, quaisquer acontecimentos que gerassem danos à propriedade, ou seja, aqueles acontecimentos que provocassem perdas para a empresa, mesmo que substanciais, em termos de materiais e equipamentos. Para Bird apud DE CICCIO e FANTAZZINI (1986), um programa de Controle de Danos é aquele que requer identificação, registro e investigação de todos os acidentes com danos à propriedade e determinação de seu custo para a empresa, sendo que todas estas medidas deverão ser seguidas de ações preventivas. Desta forma, um dos primeiros passos para a implantação de um programa de Controle de Danos é a revisão das regras convencionais de segurança. Portanto, uma regra nos padrões convencionais como: "quando ocorrer com você ou com o equipamento que você opera qualquer acidente que resulte em lesão pessoal, mesmo de pequena importância, você deve comunicar o fato, imediatamente, a seu supervisor", para se enquadrar dentro da metodologia de Controle de Danos deve ser alterada para: "quando ocorrer com você ou com o equipamento que você opera qualquer acidente que resulte em lesão pessoal ou dano à propriedade, mesmo de pequena importância, você deve comunicar o fato, imediatamente, a seu supervisor". Para este exemplo, observa-se que a regra original foi mantida, havendo apenas uma complementação, tornando-a mais abrangente. De qualquer forma, é importante que ao se alterar qualquer regra, total ou parcialmente, esta modificação deve ser claramente conhecida por todas as pessoas envolvidas, desde a alta direção da empresa até todos os trabalhadores dos escalões inferiores. Este é um ponto fundamental para o sucesso de um programa de Controle de Danos, caso contrário, a mudança de enfoque não passará do papel. Também é importante a consciência de que um processo de mudança requer um período planejado, de educação e

comunicação, até que os motivos, objetivos e importância de tal mudança sejam assimilados por todos. Conforme DE CICCIO e FANTAZZINI (1986), o programa de Controle de Danos, para ser introduzido na empresa, requer três passos básicos:

- a) verificações iniciais;
- b) informações dos centros de controle;
- c) exame analítico.

#### **a) Verificações iniciais**

Nesta etapa, procura-se tomar contato com o que já existe na empresa em termos de controle de danos, como funciona, os resultados alcançados, etc. Mais precisamente, significa estabelecer contato e conhecer o departamento de manutenção. De acordo com DE CICCIO e FANTAZZINI (1986), deve-se discutir o programa de Controle de Danos com o chefe deste departamento pois, segundo ele, os responsáveis pelo serviço de manutenção cooperam mais espontaneamente quando imbuídos de um sentimento de participação no planejamento do programa. É após as verificações iniciais que se observa a existência de problemas reais, tanto do ponto de vista humano como econômico, e que, desta forma justificam a execução do programa.

#### **b) Informações dos centros de controle**

É nesta etapa que ocorre um controle concreto dos danos pela manutenção, considerada o centro de controle. É aqui que se registram os danos à propriedade, devendo o sistema desenvolvido para tal, fazê-lo da forma o mais objetiva e simples possível. Sabe-se também que as empresas diferem entre si, portanto, o sistema de registro de informações deve ser aquele que melhor se adapte aos procedimentos já existentes da empresa. Pode-se citar como exemplo de sistema de registro de informações, o sistema de etiquetas e o sistema de ordens de serviço. No sistema de etiquetas, como o próprio nome já diz, etiquetas são colocadas em todos os equipamentos ou instalações que necessitem reposição de componentes ou de reparos, provenientes de acidentes. Já o sistema de ordem de serviço determina que, quando for necessário o reparo de determinado equipamento e este seja devido a acidente, a pessoa que requisitar o serviço deve indicar na folha do pedido que o mesmo é devido a acidente, e desta forma fica registrada a ocorrência do acidente. Todas as folhas de registro dos tempos de execução dos reparos e as de requisições de material relacionadas com este tipo de ordem de serviço deve ser devidamente identificada a ela, para possibilitar ao departamento de contabilidade a tabulação e registro periódico do tempo total de execução dos reparos e dos custos com material empregado relativos àqueles equipamentos ou instalações danificadas face à acidentes. Outros tipos de sistemas de informações podem ser adotados pelos centros de controle, desde que se adaptem à rotina da empresa e atendam aos objetivos a que se propõe.

#### **d) Exame analítico**

A implantação de um sistema, seja ele na área de segurança ou em qualquer outra área, necessita de um certo tempo de adaptação e aprendizado para chegar à maturação e a níveis consideráveis de eficiência. Num primeiro momento de um programa de Controle de Danos, é importante que seja feita uma revisão nos sistemas de registro para certificar-se de que a identificação dos trabalhos provenientes de acidentes esteja sendo realizada de forma correta. É interessante também, que dentro de cada empresa seja questionado quais os acidentes que

devem ser investigados: se todos, ou somente os que acarretem maior custo. De acordo com Bird apud DE CICCIO e FANTAZZINI (1986), nos primeiros estágios do programa de Controle de Danos, os acidentes a serem investigados deveriam ser somente aqueles de maior monta, e à medida que o mesmo fosse se desenvolvendo, progredisse embarcando também os menores. Sob o ponto de vista econômico, já se verificou a necessidade de se investigar todo e qualquer acidente com dano à propriedade, seja ele grande ou pequeno, pois conforme estudos já realizados, inclusive na mesma Lukens Steel, demonstraram que os custos resultantes do conjunto de pequenos acidentes tinham uma cifra considerável. Os pequenos acidentes, mesmo com seu custo unitário bem menor, pela grande quantidade em que ocorrem resultam em uma quantia nada desprezível. Se considerarmos o ponto de vista humano, que deve ser sempre a maior preocupação, ao controlarmos os acidentes com danos à propriedade estaremos poupando o homem, já que grande parte das lesões pessoais tem seu foco nas mesmas causas daqueles acidentes com danos à propriedade. Ainda, considerando a afirmação de BIRD (1978) "todos os acidentes são incidentes, mas nem todos os incidentes são acidentes", percebe-se claramente que a identificação e prevenção anterior ao fato (acidente) é um grande passo para a diminuição de acidentes (perdas) reais.

#### **5.4. Controle Total de Perdas**

Esta teoria foi proposta 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, e o Controle de Danos de Bird dizia respeito aos acidentes que resultem em lesão pessoal ou dano à propriedade, o Controle Total de Perdas envolve os dois conceitos anteriores no que se refere aos acidentes com lesões pessoais e danos à propriedade englobando ainda: perdas provocadas por acidentes em relação à explosões, incêndios, roubo, sabotagem, vandalismo, poluição ambiental, doença, defeito do produto, etc. 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.

Para FERNÁNDEZ (1972), o conceito de Controle Total de Perdas desenvolveu-se e evoluiu, no pensamento dos profissionais de segurança durante muitos anos, com o fim de inverter a tendência ascendente do índice de lesões. Segundo ele, para implantar-se um programa de Controle Total de Perdas deve-se ir desde a prevenção de lesões ao controle total de acidentes, para então chegar-se ao Controle Total de Perdas. De acordo com o mesmo autor, a implantação de um

programa de Controle Total de Perdas requer três passos básicos: determinar o que se está fazendo; avaliar como se está fazendo e; elaborar planos de ação que indiquem o que tem de ser feito. Desta forma, segundo Fletcher apud DE CICCIO e FANTAZZINI (1986), um programa de Controle Total de Perdas deve ser idealizado de modo que venha a eliminar todas as fontes de interrupção de um processo de produção, quer resultando em lesão, dano à propriedade, incêndio, explosão, roubo, vandalismo, sabotagem, poluição da água, do ar e do solo, doença ocupacional ou defeito do produto, e segundo ele os três passos básicos para a implantação de um programa de Controle Total de Perdas são: a) estabelecer o perfil dos programas de prevenção existentes na empresa; b) determinar prioridades e; c) elaborar planos de ação para controle das perdas reais e potenciais do sistema.

#### **b) Perfil dos programas de prevenção existentes**

Antes da implantação de qualquer novo método ou programa, um primeiro passo é buscar conhecer o que está sendo feito na empresa neste sentido e de que maneira. É necessário pesquisar quais são as reais necessidades da empresa. Se já existe algum programa em andamento, analisar se o mesmo está sendo realizado de forma correta e eficaz. Isto é possível através do estabelecimento dos perfis dos programas de prevenção existentes. Para que um perfil possa fornecer de forma adequada estas informações, segundo DE CICCIO e FANTAZZINI (1986), o mesmo deve ser dividido em seções que contenham os vários itens ou pontos que possam ser abrangidos pelo programa de prevenção. Para estes itens, formulam-se questões, que quando respondidas irão permitir determinar o grau de execução ou de implantação em que se encontra o programa sob análise. Para isto é necessário adotar uma escala de avaliação, que permite determinar até que grau o item foi implantado e quão efetivo ele é.

#### **b) Determinação das Prioridades**

Consiste em determinar as prioridades que devem ser adotadas pelo programa geral de Controle Total de Perdas. De posse do perfil do programa estabelecido na fase anterior, pode-se confrontar a situação atual obtida pela pontuação através da escala estabelecida e a situação ideal para cada seção, caso o programa estivesse completo, isto é, a situação em que todos os itens estivessem sendo executado o melhor possível, com pontuação máxima. O resultado do confronto destas duas situações (situação ideal - situação atual) nos fornece a deficiência do programa que está sendo executado que, uma vez determinadas, nos permite a priorização das seções que necessitam de maiores esforços

#### **c) Elaboração dos planos de ação**

Estabelecidas as seções prioritárias é necessário elaborar para cada uma delas o respectivo plano de ação, que terá o objetivo principal de prevenir e controlar as perdas reais e potenciais oriundos de acidentes. No plano de ação devem ficar claros: o objetivo geral ao que o mesmo se destina os objetivos específicos a curto, médio e longo prazo, os recursos humanos e materiais necessários para sua implantação e execução, o custo estimado de implantação do plano, estimativas das perdas atuais e potenciais futuro, a data em que o plano está iniciando e a data prevista para término do mesmo.

## **6. AMBIENTE DO TRABALHO E AS DOENÇAS DE TRABALHO**

Diariamente, o ambiente, as ferramentas, as máquinas e as posturas assumidas, entre outras variáveis presentes no ambiente de trabalho, colocam os trabalhadores à mercê de oportunidades de danos à integridade e à saúde BARBOSA FILHO (2001). Contudo, quando o ambiente de trabalho não é adequado às características e funcionamento do ser humano, colocando-o em situações penosas, pode-se observar o surgimento de diferentes tipos de doenças. Cassou (1991), citado por Neri (2000), salienta que a relação entre o trabalho e a saúde é complexa, destacando três situações principais:

**A)** quando as condições de trabalho ultrapassam os limites toleráveis do organismo, a probabilidade de provocar uma doença no trabalhador é significativa. Neste caso, têm-se uma Doença Profissional que, no sentido restrito, se define como uma doença devido a fatores (físicos, químicos e biológicos) bem determinados do meio de trabalho. Ex: a exposição a um nível elevado de ruído gera uma perda auditiva nos trabalhadores expostos.

**B)** O meio profissional pode também ter um papel importante, porém, associado a outros fatores de risco do ambiente fora do trabalho ou do modo de vida do trabalhador, gerando as doenças do trabalho. Diversos estudos mostram a ocorrência de perturbações digestiva, do sono, do humor com os trabalhadores em turnos alternados. Os horários deslocados; as dificuldades das tarefas efetuadas à noite, no momento de menor resistência do organismo, podem influenciar o desenvolvimento destas patologias. Outros fatores, não profissionais, ligados por exemplo ao patrimônio genético, ao estado de saúde ou aos hábitos de vida (alcoolismo, tabagismo) Têm também um papel importante na aparição e no progresso destas doenças.

**C)** Quando o trabalho é bem adaptado ao homem, Não só às suas atitudes e seus limites, mas também a seus desejos e seus objetivos, ele pode ser um trunfo à saúde do trabalhador. Neste sentido, o trabalho nem sempre significa algo patogênico. Ele é, muitas vezes, um poder estruturante em direção a saúde mental. Ao dar ao trabalhador a oportunidade de se realizar em seu trabalho, estar-se-á contribuindo para a sua satisfação e bem-estar. A Saúde é direito de todo trabalhador, regida por leis e regulamentações específicas. No Brasil, as legislações referentes ao assunto podem ser contraídas na Constituição Federal de 1988, na Consolidação das Leis do trabalho (CLT), nas Normas Regulamentadoras (NRS) e nos demais instrumentos legais (leis, decretos, portarias), inerentes ao estudo, em âmbito federal, estadual e até mesmo municipal.

### **6.1. Acidentes e Doenças do Trabalho**

Quando determinado trabalhador, na execução de sua tarefa, não conta com condições necessárias de segurança, pode ser remetido a acontecimentos imprevistos, estes definidos como Acidentes de Trabalho. O Acidente de Trabalho diz respeito a todo tipo de lesão corporal ou perturbação funcional que, no exercício ou por motivo do trabalho, resulte de causa externa, súbita, imprevista ou fortuita,

determinando a morte do empregado ou sua incapacidade para o trabalho, total ou parcial, permanente ou temporária FERREIRA (1997: 24).

De acordo com Lei no 8.213, de 2 de julho de 1991, inicialmente regulamentada pelo Decreto no 357, de 7 de dezembro de 1991, posteriormente revogada pelo Decreto no 611, de 21 de julho de 1992 (Plano de Previdência Social), citado por MENDES, considera-se como acidente de trabalho os seguintes eventos:

“São considerados acidentes do trabalho a doença profissional – de corrente da exposição a agentes físicos, químicos e biológicos que agredem o organismo humano e a doença do trabalho - resultante de condições especiais de trabalho, não relacionada em lei, e para a qual se torna necessária a comprovação de que foi adquirida em decorrência do trabalho. ”

Os acidentes, em geral, são o resultado de uma combinação de fatores, entre os quais se destacam as falhas humanas e falhas materiais. Pode-se dizer que grande parte deles ocorre porque os trabalhadores se encontram mal preparados para enfrentar certos riscos. A empresa deverá comunicar o acidente de trabalho à Previdência Social, através da emissão da Comunicação de Acidente de Trabalho - CAT, até o primeiro dia útil seguinte ao da ocorrência e, em caso de morte, de imediato à autoridade policial competente. O acidentado ou seus dependentes, bem como o sindicato a que corresponda a sua categoria, deverão receber cópia fiel da CAT. Na falta de comunicação por parte da empresa, poderão emitir a CAT o próprio acidentado, seus dependentes, a entidade sindical competente, o médico que o assistiu ou qualquer autoridade pública.

#### **O acidente de trabalho deverá ser caracterizado:**

- Administrativamente, através do setor de benefícios do Instituto Nacional de Seguro Social (INSS), que estabelecerá o nexo entre o trabalho exercido eo acidente;
- Tecnicamente, através da perícia médica do INSS, que estabelecerá o nexo de causa e efeito entre o acidente e a lesão. Em caso de acidente de trabalho, o acidentado e os seus dependentes têm direito, independentemente de carência, às seguintes prestações:
- Quanto ao segurado: auxílio-doença, auxílio-acidente ou aposentadoria por invalidez;
- Quanto ao dependente: pensão por morte.

O auxílio-acidente será concedido ao trabalhador segurado quando, após consolidação das lesões decorrentes da doença profissional ou acidente de trabalho, resultar sequela que implique em redução da capacidade laborativa.

Esse auxílio é mensal e vitalício e, corresponde a 50% do salário de contribuição do segurado, vigente no dia do diagnóstico da doença profissional ou da ocorrência do acidente de trabalho. A aposentadoria por invalidez será devida ao trabalhador que for considera do incapaz para o trabalho e insuscetível de reabilitação, e corresponde a 100% do salário de contribuição do segurado. As ações referentes às prestações por acidentes de trabalho podem ser apreciadas na esfera administrativa (INSS) e na via judicial (Justiça dos estados) ,e prescrevem em 5 (cinco) anos,

contados da data do acidente. Convém observar que o pagamento pela Previdência Social das prestações por acidente de trabalho não exclui a responsabilidade civil da empresa ou de outrem. Da mesma forma, os responsáveis técnicos (o engenheiro ou técnico de segurança, o médico do trabalho, as chefias) podem ser chamados a responder criminalmente pelo dano à integridade física do trabalhador. Por sua vez, o trabalhador segurado que sofreu acidente de trabalho tem garantida, pelo prazo mínimo de 12 (doze) meses, a manutenção do seu contrato de trabalho na empresa, após a cessação do auxílio-doença acidentário.

#### **6.1.1.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 (Sobrinho, 1995).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. O projeto inadequado do microcomputador, mas também do mobiliário em que o aparelho está inserido provoca desconforto ao trabalhador. O formato do teclado, um apoio para os pulsos do digitador ou um suporte para manter os pés firmes no chão, são fundamentais para o conforto do operador (Sell, 1995).

- **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.

### **6.1.2. Doença do Trabalho**

As doenças do trabalho, segundo Sobrinho, 1995, 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.

#### **Exemplos de doenças do trabalho:**

**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 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 (Dimenstein, 1993).

### **6.2. A medicina do Trabalho e as Doenças do Trabalho**

A saúde dos trabalhadores deve ser gerida com programa específico, definido pela NR 7 – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional, programa este diretamente ligado ao acompanhamento periódico do estado geral do trabalhador e promoção de atividades que visam inibir as oportunidades de risco. Estão elencadas na NR 7 as orientações formais para a implementação, condução e desenvolvimento do PCSMO, inclusive as competências e responsabilidades.