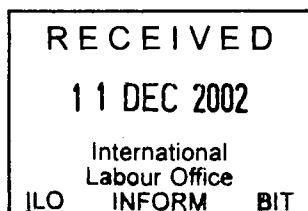


# PREVENÇÃO DE ACIDENTES INDUSTRIAIS MAIORES



38470

PRESIDENTE DA REPÚBLICA  
Fernando Henrique Cardoso  
MINISTRO DO TRABALHO E EMPREGO  
Paulo Jobim Filho

**FUNDACENTRO**

PRESIDENTE DA FUNDACENTRO  
Humberto Carlos Parro  
DIRETOR EXECUTIVO  
José Gaspar Ferraz de Campos  
DIRETOR TÉCNICO  
João Bosco Nunes Romeiro  
DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS  
Antonio Sérgio Torquato  
ASSESSORA ESPECIAL DE PROJETOS  
Sonia Maria José Bombardi

Um código de práticas da OIT

# PREVENÇÃO DE ACIDENTES INDUSTRIAIS MAIORES

Contribuição da OIT para o Programa Internacional  
de Segurança Química do PNUMA, OIT e OMS (IPCS)



MINISTÉRIO  
DO TRABALHO E EMPREGO



FUNDACENTRO  
FUNDAÇÃO JOSÉ GUEPES FIGUEIREDO  
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

A edição original desta obra foi publicada pela Organização Internacional do Trabalho, Genebra, sob o título: *Prevention of major industrial accidents. An ILO code of practice.*

Traduzido e reproduzido de acordo com autorização  
Copyright © 1991 Organização Internacional do Trabalho.  
Tradução em português Copyright © 2002 Fundacentro

As designações empregadas nas publicações da OIT, as quais estão em conformidade com a prática seguida pelas Nações Unidas, bem como a forma em que aparecem nas obras, não implicam juízo de valor por parte da OIT no que se refere à condição jurídica de nenhum país, área ou território citados ou de suas autoridades, ou ainda concernente à delimitação de suas fronteiras.

A responsabilidade pelas opiniões contidas nos estudos, artigos e outras contribuições cabe exclusivamente ao(s) autor(es) e a publicação dos trabalhos pela OIT não constitui endosso às opiniões neles expressadas.

Da mesma forma, referências a nomes de empresas, produtos comerciais e processos não representam aprovação pela OIT, bem como a omissão do nome de determinada empresa, produto comercial ou processo não deve ser interpretada como um sinal de sua desaprovação por parte da OIT.

O Programa Internacional para a Melhoria das Condições de Trabalho e do Meio Ambiente (PIACT) foi lançado pela Organização Internacional do Trabalho, em 1976, a pedido da Conferência Internacional do Trabalho e após amplas consultas com os estados-membros.

A finalidade do PIACT é promover ou apoiar iniciativas dos estados-membros de estipular e alcançar objetivos definidos de “tornar o trabalho mais humano”. O Programa busca, por conseguinte, a melhoria da qualidade de vida do trabalho em todos os seus aspectos, entre outros, a prevenção de acidentes ou doenças profissionais, aplicação mais ampla dos princípios da ergonomia, ordenamento do horário de trabalho, melhoria do conteúdo e da organização do trabalho e das condições de trabalho em geral, maior preocupação com o elemento humano na transferência de tecnologias. Para alcançar esses objetivos, o PIACT utiliza e coordena os tradicionais meios de ação da OIT:

- preparação e revisão de normas internacionais de trabalho;
- atividades operacionais, como enviar, a pedido dos estados-membros, equipes multidisciplinares para assessorá-los;
- reuniões tripartites de representantes de governos, empregadores e trabalhadores, inclusive comissões industriais para estudo de problemas enfrentados pelas principais indústrias, encontros regionais e de técnicos;
- estudos e pesquisas voltados para a ação; e
- intercâmbio de informações, especialmente por meio do Centro Internacional de Informação sobre Segurança e Saúde Ocupacional e do Programa de Divulgação de Informações Sobre Condições de Trabalho.

Esta publicação é fruto de um projeto do PIACT.

# PREFÁCIO

A possibilidade de acidentes industriais maiores, hoje mais significativa com o aumento de produção, armazenamento e utilização de substâncias perigosas, põe em evidência a necessidade de um enfoque sistemático e bem definido do controle dessas substâncias para proteção dos trabalhadores, do público e do meio ambiente.

De conformidade com as decisões tomadas pelo Conselho de Administração da OIT, em sua 224ª Reunião (novembro de 1989), foi convocada uma reunião de técnicos, realizada em Genebra, entre 8 e 17 de outubro de 1990, para elaborar um código de práticas para a prevenção de acidentes maiores. Participaram do encontro sete técnicos designados em consulta prévia a representantes de Governos, sete em consulta ao Segmento Empresarial e sete em consulta ao Segmento de Trabalhadores do Conselho de Administração.<sup>1</sup>

## **'Técnicos designados em consulta aos Governos:**

- A. C. Barrell (Presidente e Relator), Diretor, Divisão de Tecnologia, Executivo de Saúde e Segurança, Bootle (Reino Unido).
- C. Chavalitinitikul, Diretor, Instituto Nacional para Melhoria das Condições de Trabalho e Meio Ambiente, Bangcoc (Tailândia).
- K. C. Gupta, Diretor-Geral, Diretoria-Geral, Institutos do Trabalho e de Serviços de Assessoria de Produção, Bombaim (Índia).
- C. A. W. A. Husmann, Chefe do Departamento de Segurança Química, Diretoria-Geral de Trabalho, Ministério de Assuntos Sociais e do Emprego, Voorgurg (Países Baixos).

- E. Kozlov, Chefe, Setor de Segurança e Serviço de Resgate, Comissão Estadual para Situações de Emergência do Conselho de Ministros da URSS, Moscou (URSS).
- D. McDaniel, Diretor de Área, Escritório da Área de Dallas, Administração de Segurança e Saúde do Trabalho, Dallas (Estados Unidos).
- M. A. Orellana Wiarco, Gerente de Segurança e de Higiene Industrial Institucional, Petróleos Mexicanos, Cidade do México (México).

**Técnicos designados em consulta ao Segmento Empresarial:**

- O. Cardozo, Federação Venezuelana de Câmaras e Associações de Comércio e Produção, Caracas (Venezuela).
- R. Gehringer, Diretor, Hoechst AG, Frankfurt (Alemanha).
- M. Girard, Secretário-Geral, Sindicato Patronal e Interprofissional do Congo, Brazzaville (Congo).
- M. B. Nathani, Chefe de Segurança, Refinaria Nacional, Karachi (Paquistão).
- E. O. Olovo-Okere, Presidente, Federação da Construção e Engenharia Civil da Nigéria, Lagos (Nigéria).
- R. Romero Xolocotzi, Secretário Técnico, Câmara Nacional da Indústria de Ferro e do Aço, Instituto Mexicano do Ferro e do Aço, Cidade do México (México).
- Dr. I. Rosenthal, Diretor de Segurança, Saúde, Assuntos Ambientais e Qualidade da Produção da Rohm and Haas Company, Bristol, Pensilvânia (Estados Unidos).

**Técnicos designados em consulta ao Segmento de Trabalhadores:**

- P. Aro, Assessor para Assuntos de Segurança e Saúde, Organização Central de Sindicatos Finlandeses, Helsinski (Finlândia).
- C. Brighi, Departamento de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, Confederação Italiana de Sindicatos de Trabalhadores (CISL), Roma (Itália).
- S. M. Maculuve, Secretário de Saúde e Segurança, Sindicato de Trabalhadores em Portos e Estradas de Ferro, Maputo (Moçambique).
- K. Mahmood, Secretário de Saúde e Segurança, Federação Paquistanesa de Sindicatos, Lahore (Paquistão).
- S. L. Passey, Secretário, Congresso Nacional Indiano de Sindicatos, Departamento de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, Nova Délhi (Índia).
- J. Valenti, Departamento de Segurança e Saúde, União dos Trabalhadores Siderúrgicos da América, Pittsburgh (Estados Unidos).
- A. Wojcick, Presidente, Sindicato de Marinheiros e Pescadores, Varsóvia (Polónia).

**Organizações internacionais governamentais  
e não-governamentais representadas:**

United Nations Environment Programme  
World Health Organization  
Organisation for Economic Co-operation and Development  
International Register of Potentially Toxic Chemicals  
Commissions of the European Communities  
International Agency for Research on Cancer  
International Social Security Association  
International Organisation for Standardization  
International Organisation of Employers  
European Council of Chemical Manufacturers' Federation  
International Chemical Employers' Labour Relations Committee  
World Confederation of Labour  
International Confederation of Free Trade Unions  
World Federation of Trade Unions  
Arab Labour Organisation

**Representantes da OIT:**

K. Kogi, Chefe, Seção de Segurança e Saúde do Trabalho  
S. Machida, Engenheiro de Segurança Química, Seção de Segurança e Saúde  
do Trabalho

**Consultores da OIT:**

A. F. Ellis, Vice-Inspetor-Chefe (Químicos), Divisão de Tecnologia, Diretor  
de Saúde e Segurança, Bootle (Reino Unido).  
D. Hesel, Gerente de Departamento, Engenharia Química e Biotecnologia,  
TUV Rheinland e V., Colônia (Alemanha).

Esse encontro de especialistas finalizou e adotou este código de práticas baseado em uma minuta preparada na OIT. A reunião deliberou que o título do trabalho deveria ser **Prevenção de acidentes industriais maiores**.

As recomendações deste código de práticas são endereçadas a todos os responsáveis pela prevenção de acidentes industriais maiores. O código não pretende substituir leis, regulamentos nacionais ou normas vigentes. Foi elaborado com o objetivo de oferecer orientação a pessoas envolvidas na estruturação de providências relativas ao controle de acidentes maiores na indústria: autoridades competentes, gerências de operações, serviços de emergên-



cia e inspetores públicos. O código oferece também diretrizes às organizações de empregadores e de trabalhadores.

Circunstâncias locais e disponibilidade de recursos financeiros e técnicos determinarão o ritmo e a extensão de sua aplicação. Além disso, essas providências devem ser interpretadas no contexto das condições do país que se propõe a fazer uso delas e da escala de operação pretendida. Nesse sentido, foram levadas também em consideração as necessidades de países em desenvolvimento.

O texto do código foi aprovado pelo Conselho de Administração da OIT em sua 248ª Reunião, em novembro de 1990.

# SUMÁRIO

<b>1. DISPOSIÇÕES GERAIS</b>	15
1.1. Objetivo	15
1.2. Aplicação e usos	15
1.3. Definições	17
1.4. Princípios básicos	19
<b>2. COMPONENTES DE UM SISTEMA DE PREVENÇÃO DE RISCO MAIOR</b>	21
2.1. Definição e identificação de instalações de risco maior	21
2.2. Informações sobre as instalações	22
2.3. Avaliação de riscos maiores	23
2.4. Controle das causas de acidentes industriais maiores	24
2.5. Funcionamento com segurança de instalações de risco maior	25
2.6. Planejamento de emergência	25
2.7. Localização e urbanização	26
2.8. Inspeção de instalações de risco maior	26
<b>3. OBRIGAÇÕES GERAIS</b>	27
3.1. Obrigações das autoridades competentes	27
3.1.1. Disposições gerais	27
3.1.2. Criação de infra-estrutura para um sistema de prevenção de risco maior	28
3.1.3. Criação de cadastro de instalações de risco maior	28
3.1.4. Recebimento e avaliação de relatórios de segurança	29
3.1.5. Planejamento de emergência e informações ao público	29
3.1.6. Localização e planejamento urbano	30

3.1.7. Inspeção de instalações	30
3.1.8. Comunicação de acidentes maiores	30
3.1.9. Investigação de acidentes maiores	31
3.2. Responsabilidades da gerência operacional	31
3.2.1. Disposições gerais	31
3.2.2. Análises de risco e perigo	31
3.2.3. Determinação das causas de acidentes industriais maiores	32
3.2.4. Projeto e operação seguros	33
3.2.5. Medidas para minimizar as conseqüências de acidentes maiores	34
3.2.6. Informações a autoridades competentes	34
3.2.7. Informação e treinamento de trabalhadores	35
3.3. Deveres e direitos dos trabalhadores	35
3.3.1. Deveres dos trabalhadores	35
3.3.2. Direitos dos trabalhadores	36
3.4. Deveres do exportador de tecnologia que envolva riscos maiores	36
3.5. Utilização de serviços de consultoria	38
<b>4. PRÉ-REQUISITOS DE UM SISTEMA DE PREVENÇÃO DE RISCO MAIOR</b>	39
4.1. Disposições gerais	39
4.2. Recursos humanos necessários	39
4.2.1. Disposições gerais	39
4.2.2. Inspetoria pública	40
4.2.3. Comitê Técnico	40
4.2.4. Comitê Consultor	40
4.3. Equipamento	41
4.4. Fontes de informação	41
<b>5. ANÁLISES DE RISCO E PERIGO</b>	43
5.1. Disposições gerais	43
5.2. Análise preliminar de risco (APR)	43
5.3. Análise de risco e operabilidade (HAZOP)	44
5.4. Análise de conseqüências de acidentes	45
5.5. Outros métodos de análise	45
<b>6. CONTROLE DAS CAUSAS DE ACIDENTES INDUSTRIAIS MAIORES</b>	47
6.1. Disposições gerais	47
6.2. Falha de componentes	47
6.3. Desvios das condições normais de operação	48
6.4. Erros humanos e organizacionais	49

6.5. Interferências externas acidentais	50
6.6. Forças da natureza	50
6.7. Atos dolosos e sabotagem	51
<b>7. FUNCIONAMENTO DE INSTALAÇÕES DE RISCO MAIOR EM CONDIÇÕES DE SEGURANÇA</b>	<b>53</b>
7.1. Disposições gerais	53
7.2. Projeto de componentes	54
7.3. Fabricação de componentes	54
7.4. Montagem da instalação	55
7.5. Controle do processo	55
7.6. Sistemas de segurança	56
7.7. Monitoramento	58
7.8. Inspeção, manutenção e reparos	58
7.9. Gerenciamento de mudanças	59
7.10. Treinamento de trabalhadores	59
7.11. Supervisão	60
7.12. Controle do trabalho de terceiros	60
<b>8. PLANEJAMENTO DE EMERGÊNCIA</b>	<b>61</b>
8.1 Disposições gerais	61
8.2. Objetivos	62
8.3. Identificação e análise de riscos	62
8.4. Plano de emergência interno	63
8.4.1. Formulação do plano	63
8.4.2. Alarmes e comunicação	64
8.4.3. Designação de membros de brigada e definição de tarefas	65
8.4.4. Centro de controle de emergência	66
8.4.5. Ações na instalação	68
8.4.6. Planejamento de procedimentos de parada	69
8.4.7. Teste de procedimentos de emergência	69
8.4.8. Avaliação e atualização do plano	69
8.5. Plano de emergência externo	70
8.5.1. Disposições gerais	70
8.5.2. Aspectos a serem incluídos num plano de emergência externo	70
8.5.3. Papel do coordenador nos casos de emergência	71
8.5.4. Papel da gerência operacional de instalações de risco maior	72
8.5.5. Papel das autoridades locais	72
8.5.6. Papel dos serviços de emergência	73
8.5.7. Papel dos inspetores oficiais	75
8.5.8. Testes e exercícios de simulação	76

<b>9. INFORMAÇÃO AO PÚBLICO SOBRE INSTALAÇÕES DE RISCO MAIOR</b>	77
9.1. Informações gerais	77
9.2. Informação durante uma emergência	78
9.3. Informações após um acidente maior	78
<b>10. LOCALIZAÇÃO E URBANIZAÇÃO</b>	79
<b>11. COMUNICAÇÃO ÀS AUTORIDADES COMPETENTES</b>	81
11.1. Disposições gerais	81
11.2. Objetivos do sistema de comunicação	81
11.3. Comunicação sobre instalações de risco maior	82
11.4. Relatório de segurança	82
11.4.1. Disposições gerais	82
11.4.2. Descrição da instalação, dos processos e das substâncias perigosas	83
11.4.3. Descrição dos riscos e de sua prevenção	84
11.4.4. Descrição da organização	85
11.4.5. Descrição dos recursos de emergência	87
11.4.6. Manuseio e avaliação de relatórios de segurança	87
11.5. Atualização de relatórios de segurança	88
11.6. Relatório de acidentes	88
11.6.1. Relatório preliminar	88
11.6.2. Relatório completo	89
<b>12. APLICAÇÃO DE UM SISTEMA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTE MAIOR</b>	91
12.1. Disposições gerais	91
12.2. Identificação de instalações de risco maior	92
12.3. Constituição de Comitê Técnico	92
12.4. Plano de emergência interno	92
12.5. Plano de emergência externo	93
12.6. Localização e urbanização	94
12.7. Formação de inspetores públicos	94
12.8. Preparação de <i>check-lists</i>	95
12.9. Inspeção de instalações por inspetores públicos	95
12.10. Inspeção de instalações por especialistas	96
12.11. Ações subseqüentes à avaliação de relatórios de segurança	97
<b>ANEXOS</b>	99
I. Utilização de serviços de consultoria	99
II. Publicações sobre o controle de riscos maiores	101
Índice Remissivo	111

# 1 DISPOSIÇÕES GERAIS

## 1.1 Objetivo

O objetivo deste código de práticas é proporcionar orientação para a criação de um sistema administrativo, jurídico e técnico para o controle de instalações que envolvam riscos de acidentes maiores, com vista à proteção dos trabalhadores, do público e do meio ambiente, por meio da:

- a) prevenção de acidentes maiores nessas instalações;
- b) redução das consequências de um acidente maior no local de trabalho ou fora dele, por exemplo:
  - I) providenciando o distanciamento adequado entre as instalações de risco maior e residências e outros centros populacionais próximos como hospitais, escolas e lojas;
  - II) planos de emergência adequados.

## 1.2 Aplicação e usos

1.2.1 Este código aplica-se a instalações de risco maior identificadas, em geral, por uma lista de substâncias perigosas, cada uma delas associada a uma quantidade-limite, de tal modo que instalações industriais compreendidas na definição sejam reconhecidas como objeto de atenção prioritária, isto é, tendo em vista seu potencial de causar incidente muito grave, capaz de afetar pessoas, tanto no local de trabalho como fora dele, e no meio ambiente. A

lista e as quantidades-limite de substâncias perigosas devem refletir as prioridades de cada país.

1.2.2 Para facilitar a implementação gradual das disposições deste código de práticas, as autoridades competentes poderão estabelecer, para um período da transição, aumento das quantidades-limite para a aplicação de determinadas partes deste código.

1.2.3 Excluem-se do campo de aplicação deste código de práticas os riscos nucleares e os de natureza estritamente militar, para os quais há, provavelmente, sistemas de controle global próprio. Exclui-se também do código o transporte de substâncias perigosas, por se tratar de controle e gerenciamento diferentes daqueles aplicáveis em lugares estáticos.

1.2.4 Este código trata das atividades necessárias para a implantação, por autoridades competentes, de um sistema de controle de risco maior e da atenção que lhes devem dispensar:

- a) autoridades competentes, como órgãos públicos de segurança e serviços de inspeção do Estado;
- b) autoridades locais;
- c) gerências operacionais;
- d) trabalhadores e seus representantes;
- e) polícia;
- f) corpo de bombeiros;
- g) autoridades sanitárias;
- h) fornecedores de tecnologias que envolvem riscos maiores;
- i) outras organizações locais de conformidade com disposições nacionais específicas.

1.2.5 Dependendo do tipo e da quantidade da substância perigosa presente entre as instalações de risco maior cobertas por este código podem estar as seguintes:

- a) fábricas de produtos químicos e petroquímicos;
- b) refinarias de petróleo;
- c) locais em que se armazena gás liquefeito de petróleo;
- d) grandes depósitos de gás e de líquidos inflamáveis;
- e) depósitos de substâncias químicas;
- f) fábricas de fertilizantes;
- g) estações de tratamento de água que utilizam cloro.

## 1.3 Definições

1.3.1 Neste código, as seguintes expressões têm o significado que doravante lhes é dado:

**Acidente maior:** ocorrência súbita e inesperada que inclui, particularmente, grande emissão, incêndio ou explosão, resultante de fatos anormais no curso de uma atividade industrial, com grave risco para trabalhadores, público ou meio ambiente, iminente ou não, dentro ou fora da instalação e que envolva uma ou mais substâncias perigosas.

**Análise de modos de falha e efeitos:** processo de identificação de risco no qual se anotam sucessivamente todas as modalidades conhecidas de falha dos componentes ou as características de um sistema e os resultados indesejáveis.

**Análise por *check-list*:** método de identificação de riscos mediante comparação com a experiência na forma de uma lista de modalidades de falha e de situações perigosas.

**Análise de risco:** identificação de acontecimentos indesejáveis que conduzem à materialização do risco; análise dos mecanismos pelos quais esses eventos indesejáveis podem ocorrer e, em geral, estimativa do alcance, da magnitude e da relativa probabilidade de quaisquer efeitos nocivos.

**Análise preliminar de risco (APR):** procedimento de identificação de riscos na fase inicial da concepção de um projeto antes de sua conclusão, com o objetivo de verificar possibilidades de introduzir modificações que reduzam ou eliminem riscos, atenuem as conseqüências de acidentes, ou ambas.

**Análise por árvore de falhas:** método de representar as combinações lógicas de vários estágios de um sistema que levam a um determinado resultado (ocorrência máxima).

**Análise por árvore de eventos:** método que esclarece as conseqüências intermediárias e finais que podem decorrer de um determinado acontecimento inicial.

**Autoridade competente:** ministro, departamento de governo ou outra autoridade pública habilitada para baixar regulamentos, decretos ou outras instruções com força de lei.

**Avaliação do risco:** avaliação dos resultados de uma análise de risco que inclui pareceres sobre sua aceitabilidade e, como orientação, uma comparação com códigos, normas, leis e políticas pertinentes.

**Código de práticas:** texto que oferece orientações práticas sobre políticas, normativas e praxes em matéria de saúde e segurança públicas e do trabalho em geral, para uso de governos, empregadores e trabalhadores com vista à promoção da segurança e da saúde em nível nacional e no âmbito da ins-



talação. Um código de práticas não substitui necessariamente a legislação, regulamentos e normas de segurança nacionais já existentes.

**Gerência operacional:** empregadores e pessoas, no âmbito do trabalho, que têm responsabilidade e autoridade delegada pelo empregador para tomar decisões referentes à segurança de instalações de risco maior. Quando for o caso, a definição inclui também pessoas no âmbito empresarial com essa autoridade.

**Equipe de segurança:** grupo que pode ser criado pela gerência operacional para fins específicos de segurança, por exemplo, inspeções ou planejamento de emergência. A equipe deve ser constituída de trabalhadores, de seus representantes, quando for o caso, e de outras pessoas especializadas em áreas pertinentes às tarefas.

**Análise de riscos e operabilidade (HAZOP):** estudo mediante aplicação de palavras-chave para identificar todos os desvios do projeto pretendido com seus efeitos indesejáveis para a segurança ou funcionamento, a fim de identificar possíveis riscos.

**Gerenciamento de riscos:** conjunto de medidas para conseguir, manter ou melhorar a segurança da instalação e de seu funcionamento.

**Instalação de risco maior:** instalação industrial que armazena, processa ou produz substâncias perigosas de tal forma e em tal quantidade que podem causar um acidente maior. O termo é também usado para uma instalação que tem, permanente ou temporariamente em suas dependências, quantidade de substância perigosa que exceda a prescrita na legislação nacional ou estadual sobre risco maior.

**Escalonamento de prioridades:** forma de classificar os riscos de diferentes elementos de uma instalação num complexo industrial, para estabelecer rapidamente áreas objeto de atenção prioritária.

**Risco:** situação física capaz de causar lesões a pessoas, danos à propriedade ou ao meio ambiente ou uma combinação dos três.

**Plano de emergência:** plano oficial escrito que, com base em possíveis acidentes identificados na instalação, juntamente com suas conseqüências, indica como controlar esses acidentes e suas conseqüências no local de trabalho e fora dele.

**Princípios de segurança operacional:** estratégia para o controle de operações que incorpora uma hierarquia de monitorização e de controle dos parâmetros de processo e de medidas de proteção a tomar.

**Quantidade-limite:** quantidade de uma substância, classificada como perigosa, presente ou que pode estar presente numa instalação e que, se excedida, implica a classificação da instalação como instalação de risco maior.

**Relatório de segurança:** apresentação escrita de informação técnica, administrativa e operacional cobrindo os riscos de uma instalação de risco maior e seu controle em apoio à justificativa de segurança da instalação.

**Perigo:** a probabilidade de evento indesejado com determinadas conseqüências ocorrendo num determinado período ou em determinadas circunstâncias. Pode ser expresso ou como *freqüência* (número de determinadas ocorrências numa unidade de tempo) ou como *probabilidade* (probabilidade de uma determinada ocorrência que segue a uma ocorrência anterior), dependendo das circunstâncias.

**Serviços de emergência:** órgãos externos responsáveis pelo controle dos acidentes maiores e de suas conseqüências no local e fora dele, por exemplo, corpo de bombeiros, polícia e serviços de saúde.

**Substância perigosa:** toda substância que, devido a suas propriedades químicas, físicas ou toxicológicas, constitui um risco.

**Trabalhadores:** todas as pessoas que trabalham na instalação.

**Trabalho a quente:** atividade que envolve fonte de ignição como operações de solda, corte acetilênico ou com produção de centelha.

**Auditoria de segurança:** aprofundado e metódico exame, do ponto de vista de segurança, de todo um sistema de operação ou de parte dele.

## 1.4 Princípios básicos

1.4.1 As instalações de risco maior, conforme a natureza e a quantidade de substâncias perigosas que utilizem, podem causar acidente numa das seguintes categorias:

- a) emissão, em toneladas, de substâncias tóxicas letais ou nocivas, mesmo a distâncias consideráveis do local da emissão;
- b) emissão, em quilogramas, de substâncias extremamente tóxicas, letais ou nocivas, mesmo a consideráveis distâncias do local da emissão;
- c) emissão, em toneladas, de líquidos ou gases inflamáveis que, ao se inflamarem, podem produzir altos níveis de radiação térmica ou formar nuvens de vapor explosivo;
- d) explosão de materiais instáveis ou reativos.

1.4.2 Além das precauções rotineiras de segurança e saúde, as autoridades competentes dispensarão atenção especial a instalações de risco maior com a implantação de um sistema de prevenção de risco maior.

1.4.3 Em todo país com instalações de risco maior, as autoridades competentes devem criar semelhante sistema de prevenção de risco maior, cuja implantação se dará em ritmo progressivo compatível com os recursos financeiros e técnicos disponíveis.

1.4.4 A gerência operacional de toda instalação de risco maior deve envolver esforços para eliminar todos os acidentes maiores, elaborando e implementando um plano integrado em matéria de segurança.

1.4.5 A gerência operacional deve elaborar e aplicar planos para minimizar as conseqüências de acidentes que possam ocorrer.

1.4.6 Para a eficácia de um sistema de prevenção de risco maior, deve haver plena cooperação e acordo, com base em todas as informações pertinentes, entre autoridades competentes, gerências operacionais, trabalhadores e seus representantes.

## COMPONENTES DE UM SISTEMA DE PREVENÇÃO DE RISCO MAIOR

### 2.1 Definição e identificação de instalações de risco maior

2.1.1 As autoridades competentes devem tomar providências para definir e identificar claramente tanto instalações de risco maior já existentes como as propostas, mediante uma lista de substâncias perigosas com suas respectivas quantidades-limite, que devem incluir:

- a) produtos químicos muito tóxicos, como
  - isocianato de metila;
  - fosgênio;
- b) produtos tóxicos como:
  - acrilonitrila;
  - amônia;
  - cloro;
  - dióxido de enxofre;
  - sulfeto de hidrogênio (gás sulfídrico);
  - cianeto de hidrogênio (gás cianídrico);
  - dissulfeto de carbono;
  - fluoreto de hidrogênio (gás fluorídrico);
  - cloreto de hidrogênio (gás clorídrico);
  - trióxido de enxofre;
- c) gases e líquidos inflamáveis;
- d) substâncias explosivas como:
  - nitrato de amônia;

- nitroglicerina;
- trinitrotolueno

2.1.2 A definição e a identificação de instalações de risco maior pelas autoridades competentes devem ser providenciadas de tal modo que permitam seja dada a devida prioridade às instalações que requeiram especial atenção.

## **2.2 Informações sobre as instalações**

2.2.1 A gerência operacional de instalações de risco maior deve dar, às autoridades competentes, detalhado conhecimento de suas atividades.

2.2.2 Para instalações de risco maior compreendidas na definição supra, a gerência operacional deve preparar relatório de segurança. Esse relatório deve incluir:

- a) informações técnicas sobre o projeto e funcionamento da instalação;
- b) detalhes sobre o funcionamento de seu sistema de segurança;
- c) informações sobre os riscos da instalação, sistematicamente identificados e documentados por meio de estudos de segurança;
- d) informações sobre precauções de segurança tomadas para evitar acidentes maiores e as medidas de emergência para minimizar os efeitos desses acidentes.

2.2.3 Essas informações devem ser postas pela gerência operacional à disposição de todas as partes envolvidas nos sistemas de prevenção de risco maior, inclusive trabalhadores, seus representantes, autoridades competentes e autoridades locais, quando for o caso. Essas partes devem respeitar o caráter confidencial das informações obtidas no desempenho de suas funções, de acordo com a lei e a prática nacionais.

2.2.4 Ao nível da gerência operacional as informações devem:

- a) resultar num adequado nível de segurança a ser mantido ou atualizado com base em novos dados disponíveis;
- b) servir para comunicação com os trabalhadores e seu treinamento;
- c) ser usadas no requerimento de alvará ou licença, se necessário;
- d) ser usadas, quando for o caso, para a preparação de um plano de emergência na própria instalação ou fora dela.

2.2.5 Essas informações devem desenvolver a conscientização dos trabalhadores, em todos os níveis, da necessidade de tomar as devidas precauções de segurança no local de trabalho.

2.2.6 Às autoridades competentes as informações devem:

- a) dar uma idéia da instalação e de seus riscos;
- b) permitir a avaliação desses riscos;
- c) definir condições de alvará ou licença, quando for o caso;
- d) permitir o estabelecimento de prioridades da inspeção de instalações de risco maior no país ou estado;
- e) elaborar, quando convier, planos de emergência fora da instalação.

2.2.7 As informações devem ser de tal modo sistematizadas que permitam sejam claramente identificadas as partes críticas da instalação em termos de segurança, possivelmente por meio de estabelecimento escalonado de prioridades.

2.2.8 As informações devem representar a atividade atual na instalação. A gerência operacional deve assegurar que essas informações sejam regularmente atualizadas, inclusive no caso de significativa modificação.

2.2.9 Informações pertinentes devem ser postas à disposição da população da vizinhança.

### **2.3 Avaliação de riscos maiores**

2.3.1 As instalações de risco maior devem ser avaliadas pela gerência operacional e, em função das condições locais, pelas autoridades competentes.

2.3.2 Essa avaliação deve identificar ocorrências imprevistas capazes de causar incêndio, explosão ou liberação de substância tóxica. Isso deve ser feito de maneira sistemática, por exemplo, por meio do HAZOP ou por *check-list*, e deve incluir o funcionamento normal de acionamento e parada da instalação.

2.3.3 As conseqüências de possível explosão, incêndio ou emissão tóxica devem ser avaliadas por meio de técnicas e dados adequados que incluam:

- a) estimativa de ondas de choque, de sobrepressão e efeitos de projeção no caso de explosão;
- b) estimativa da radiação térmica no caso de incêndio;
- c) estimativa dos níveis de concentração e das doses tóxicas no caso de emissão tóxica.

2.3.4 Especial atenção deve ser dispensada à possibilidade de “efeito dominó” de uma instalação para outra.

2.3.5 Deve-se proceder à avaliação da efetividade das medidas de segurança adotadas com relação aos riscos identificados, com o objetivo de se certificar de que sejam suficientes.

2.3.6 Na avaliação de riscos maiores, convém levar em conta a probabilidade de ocorrência de acidente maior, embora não necessariamente na forma de uma precisa e quantificada análise de risco.

## **2.4 Controle das causas de acidentes industriais maiores**

2.4.1 A gerência operacional deverá manter sob controle instalações de risco maior com práticas corretas de engenharia e administração, por exemplo, com:

- a) bom projeto, boa construção e montagem, inclusive o uso de componentes de alto padrão;
- b) manutenção regular da instalação;
- c) bom funcionamento da instalação;
- d) bom gerenciamento da segurança no local de trabalho;
- e) inspeção regular da instalação, reparo e substituição de peças quando necessário.

2.4.2 A gerência operacional deve considerar as possíveis causas de acidentes maiores, inclusive:

- a) avaria de peça;
- b) funcionamento anormal;
- c) erros humanos e organizacionais;
- d) acidentes produzidos por instalações ou atividades na vizinhança;
- e) ocorrências e catástrofes da natureza, e ações dolosas.

2.4.3 A gerência operacional deve avaliar regularmente essas causas, levando em conta quaisquer mudanças no projeto e no funcionamento da

instalação. Além disso, devem ser incluídas nessa avaliação outras informações disponíveis decorrentes de acidentes em âmbito mundial e de avanços tecnológicos.

2.4.4 A gerência operacional deve providenciar para que o equipamento de segurança e a instrumentação de controle do processo sejam instalados e mantidos com o alto padrão necessário à sua importância, para a segurança da instalação de risco maior.

## **2.5 Funcionamento com segurança de instalações de risco maior**

2.5.1 Cabe à gerência operacional a principal responsabilidade pelo funcionamento e manutenção da instalação em condições de segurança.

2.5.2 A gerência operacional deve prover e cuidar que sejam seguidos bons manuais de operação e procedimentos adequados.

2.5.3 A gerência operacional deve assegurar-se de que os trabalhadores que operam a instalação tenham sido adequadamente treinados para as suas tarefas.

2.5.4 A gerência operacional deve investigar a ocorrência ou quase-ocorrência de acidentes.

## **2.6 Planejamento de emergência**

2.6.1 A gerência operacional e as autoridades competentes devem considerar o planejamento de emergência como o aspecto essencial de um sistema de prevenção de acidente maior.

2.6.2 Compete à gerência operacional a responsabilidade por um plano de emergência na própria instalação. Dependendo das situações locais, a responsabilidade pelo planejamento de emergência deve ficar com as autoridades locais e a gerência operacional.

2.6.3 Um plano de emergência deve ter como objetivos:

- a) identificar qualquer situação capaz de ocorrer e, se possível, contê-la;
- b) minimizar os efeitos nocivos de uma situação de emergência para as pessoas, a propriedade e o meio ambiente.



2.6.4 Planos distintos devem ser estabelecidos para possíveis situações de emergência na instalação ou fora dela. Esses planos devem conter detalhes de adequados procedimentos técnicos e organizacionais para minimizar os efeitos e danos:

- a) para pessoas, a propriedade e o meio ambiente;
- b) tanto dentro quanto fora da instalação.

2.6.5 Os planos de emergência devem ser claros, bem definidos e disponíveis para uso imediato e efetivo no caso de acidente maior. Os planos para uso interno e os planos de ação fora da instalação devem ser coordenados para maior eficácia.

2.6.6 Em áreas industriais com escassez de materiais e mão-de-obra disponíveis, a gerência operacional deve promover a ajuda mútua entre as atividades industriais vizinhas no caso de ocorrência de acidente maior.

## **2.7 Localização e urbanização**

2.7.1 As autoridades competentes devem procurar, na medida do possível, assegurar a devida distância entre instalações de risco maior e:

- a) instalações como aeroportos e reservatórios;
- b) instalações de risco maior vizinhas;
- c) habitações e outros centros populacionais nas proximidades.

## **2.8 Inspeção de instalações de risco maior**

2.8.1 As instalações de risco maior devem ser regularmente inspecionadas para assegurar que seu funcionamento procede segundo as normas de segurança estabelecidas. Essa inspeção deve ser feita tanto por equipe de segurança, que inclua trabalhadores e seus representantes, como, separadamente, por inspetores em nome das autoridades competentes. Ambos os tipos de inspeção podem ser feitos de outro modo, quando convier.

2.8.2 O pessoal de segurança da instalação incluído nessa equipe de segurança deve ser independente da área de produção e ter acesso direto à gerência operacional.

2.8.3 Inspetores subordinados às autoridades competentes devem ter o direito legal de livre acesso a todas as informações disponíveis na instalação de que necessitem para o cumprimento de suas funções, e de consulta aos representantes de trabalhadores.

### 3 OBRIGAÇÕES GERAIS

#### **3.1 Obrigações das autoridades competentes**

##### 3.1.1 Disposições gerais

3.1.1.1 As autoridades competentes devem definir objetivos de segurança adequados, assim como um sistema de prevenção de risco de acidentes maiores para sua implementação.

3.1.1.2 Embora a prevenção de riscos maiores seja principalmente de responsabilidade da gerência operacional de uma instalação de risco maior, esse sistema de prevenção de risco maior deve ser estabelecido pelas autoridades competentes de comum acordo com todas as partes interessadas. Esse sistema deve incluir:

- a) criação de infra-estrutura;
- b) identificação e cadastramento de instalações de risco maior;
- c) recebimento e avaliação de relatórios de segurança;
- d) planejamento para casos de emergência e informações ao público;
- e) plano de localização e urbanização;
- f) inspeção de instalações;
- g) relatório dos acidentes maiores;

h) investigação dos acidentes maiores e de seus efeitos de curto e longo prazos.

### 3.1.2 Criação de infra-estrutura para um sistema de prevenção de risco maior

3.1.2.1 As autoridades competentes devem estabelecer contatos com a indústria em diversos níveis. Esses contatos devem permitir a discussão e a coordenação de diferentes questões administrativas e técnicas concernentes a instalações de risco maior e seu controle.

3.1.2.2 As autoridades competentes devem ter à sua disposição tecnologia suficiente para atender às suas responsabilidades no sistema de controle de risco maior.

3.1.2.3 Quando as autoridades competentes não dispuserem de tecnologia para determinado aspecto da prevenção de risco maior, deverão ir à busca dessa tecnologia por meio da indústria, por exemplo, ou mediante consultoria.

3.1.2.4 Os prestadores de assessoria técnica às autoridades competentes devem manter sob sigilo informações que tiverem recebido em função de seus serviços.

### 3.1.3 Criação de cadastro de instalações de risco maior

3.1.3.1 A aplicação de um sistema de prevenção de risco maior deve começar pela identificação de instalações de risco maior. As autoridades competentes devem elaborar uma definição de instalações de risco maior utilizando critérios escolhidos para seu país ou estado.

3.1.3.2 Esses critérios devem ser estabelecidos levando-se em conta prioridades nacionais e recursos disponíveis.

3.1.3.3 As autoridades competentes devem estabelecer legislação que obrigue as gerências operacionais a informá-las quando seus trabalhos se enquadrarem na definição de uma instalação de risco maior.

3.1.3.4 Na comunicação deve constar uma lista de substâncias perigosas e de suas quantidades que classificam a instalação como sendo de risco maior.

### 3.1.4 Recebimento e avaliação de relatórios de segurança

3.1.4.1 As autoridades competentes devem estabelecer um prazo máximo para a apresentação, pela gerência operacional, de um relatório de segurança e para sua subsequente atualização.

3.1.4.2 As autoridades competentes devem tomar providências que lhes permitam avaliar devidamente esses relatórios de segurança. Essa avaliação deve incluir:

- a) exame da informação, para certificar-se de que o relatório esteja completo;
- b) avaliação da segurança da instalação;
- c) inspeção *in situ* para conferir informações recebidas, preferivelmente sobre itens específicos de relevância para a segurança.

3.1.4.3 A avaliação deve ser feita preferencialmente por uma equipe de especialistas, cobrindo as várias disciplinas envolvidas e, se necessário, com a ajuda de consultores externos independentes.

### 3.1.5 Planejamento de emergência e informações ao público

3.1.5.1 As autoridades competentes devem estabelecer procedimentos básicos para que o plano interno de emergência possa ser desenvolvido pelas gerências operacionais de cada instalação de risco maior.

3.1.5.2 As autoridades competentes devem dispor que as autoridades locais e a gerência operacional elaborem um plano de emergência, compatível com as condições locais, para os casos de emergência fora da instalação. Esse plano deve ser preparado de comum acordo com os vários órgãos envolvidos: corpo de bombeiros, polícia, serviços de ambulância, hospitais, abastecimentos de água, transporte público, trabalhadores e seus representantes, e assim por diante.

3.1.5.3 Essas medidas devem assegurar a compatibilização do plano de emergência na instalação com o plano de emergência fora da instalação.

3.1.5.4 Essas medidas devem cobrir a necessidade de treinamen-

tos regulares para manter o plano de emergência fora da instalação em estado de prontidão.

3.1.5.5 As autoridades competentes devem providenciar para que informações de segurança sejam repassadas ao público da vizinhança.

### 3.1.6 Localização e planejamento urbano

3.1.6.1 As autoridades competentes devem promover uma política de urbanização que afaste, quando necessário, instalações de risco maior de pessoas que residam ou trabalhem em sua vizinhança.

3.1.6.2 De acordo com essa política, as autoridades competentes devem providenciar para que se evite a concentração da população em áreas próximas de instalações de risco maior já existentes.

3.1.6.3 No caso de instalações de risco maior já existentes não estarem devidamente afastadas de áreas habitadas, deve ser feito um plano de melhoria gradativa.

### 3.1.7 Inspeção de instalações

3.1.7.1 As autoridades competentes devem providenciar a inspeção regular de instalações de risco maior.

3.1.7.2 As autoridades competentes devem prover formação e treinamento adequados para capacitar seus inspetores a realizar devidamente a inspeção de instalações de risco maior.

3.1.7.3 A inspeção pelas autoridades competentes deve ser compatível com os riscos das instalações de risco maior. Com base na avaliação do relatório de segurança de uma instalação de risco maior, deve ser elaborado um programa específico de inspeção, com vista à elaboração de uma lista de itens específicos concernentes à segurança na instalação, com a necessária frequência de inspeção.

---

### 3.1.8 Comunicação de acidentes maiores

3.1.8.1 As autoridades competentes devem criar um sistema

de comunicação de acidentes maiores por parte das gerências operacionais.

### 3.1.9 Investigação de acidentes maiores

3.1.9.1 As autoridades competentes devem tomar as devidas providências para investigar acidentes maiores e seus efeitos de curto e longo prazos.

3.1.9.2 Essa investigação deve fazer uso de relatórios de acidentes já ocorridos e outras informações disponíveis.

3.1.9.3 As autoridades competentes devem estudar e avaliar acidentes maiores ocorridos em outros países, para que lições possam ser aprendidas para as instalações similares em seus países.

## 3.2 Responsabilidades da gerência operacional

### 3.2.1 Disposições gerais

3.2.1.1 A gerência operacional de uma instalação de risco maior deve:

- a) oferecer alto padrão de segurança;
- b) organizar e implementar na instalação o componente do sistema de prevenção do risco maior;
- c) contribuir para a elaboração e implementação de um plano de emergência fora da instalação.

### 3.2.2 Análise de risco e perigo

3.2.2.1 A gerência operacional deve proceder à análise dos riscos decorrentes de uma instalação de risco maior.

3.2.2.2 Essa análise deve ser suficiente para:

- a) analisar o sistema de segurança com o objetivo de descobrir suas possíveis falhas;
- b) identificar o risco residual do sistema de segurança existente;
- c) adotar medidas ideais para proteção técnica e organizacional no caso de funcionamento anormal da instalação.

3.2.2.3 Para a execução de uma análise de riscos, deve-se aplicar um método adequado, como

- análise preliminar de risco (APR);
- análise de riscos e operabilidade (HAZOP);
- análise por árvore de eventos;
- análise por árvore de falhas;
- análise de conseqüências de acidentes;
- análise de modos de falha e efeitos;
- análise por *check-list*.

3.2.2.4 Esse método deve ser escolhido de acordo com a natureza e a complexidade da instalação de risco maior e convém levar em consideração a proteção dos trabalhadores, do público e do meio ambiente.

### 3.2.3 Determinação das causas de acidentes industriais maiores

3.2.3.1 Uma análise de risco deve:

- a) levar à identificação de possíveis defeitos do projeto, da maquinaria e das operações, de falhas dos programas de funcionamento e de erros humanos;
- b) determinar as medidas necessárias para corrigir essas falhas.

3.2.3.2 Ao se determinarem as possíveis causas, convém considerar falhas ou avarias dos componentes da planta.

3.2.3.3 A análise deve mostrar se esses componentes podem suportar todas as cargas operacionais para controlar quaisquer substâncias perigosas.

3.2.3.4 O exame dos componentes deve mostrar onde se fazem necessárias outras salvaguardas e onde o projeto deve ser modificado ou melhorado.

3.2.3.5 Defeitos de componente devem ser evitados por meio de atento exame do procedimento operacional e do comportamento de toda a instalação no caso de qualquer operação anormal, de acionamento e de parada.

3.2.3.6 Uma análise de possíveis acidentes deve incluir interferências acidentais externas, tanto humanas como da natureza.

3.2.3.7 Deve ser detidamente estudada a capacidade humana de operar com segurança uma instalação de risco maior, não só em condições normais, mas também nas anormais, e de acionamento e parada.

3.2.3.8 A gerência operacional deve proporcionar adequado treinamento a trabalhadores que operam instalações de risco maior.

### 3.2.4 Projeto e operação seguros

3.2.4.1 A gerência operacional deve assegurar que, ao se projetar a instalação, a quantidade de substâncias perigosas nela armazenadas e utilizadas seja a mínima compatível com suas necessidades operacionais.

3.2.4.2 A gerência operacional deve assegurar que todas as condições de operação sejam levadas em conta no projeto de componentes da instalação de risco maior.

3.2.4.3 Especial atenção deve ser dispensada a todos os aspectos dos componentes que contenham grande quantidade de substâncias perigosas.

3.2.4.4 Na fabricação desses componentes, a gerência operacional deve dispensar especial atenção à garantia de qualidade, o que inclui escolha de fabricante experiente, inspeção e controle de todas as fases de fabricação e controle de qualidade.

3.2.4.5 Ao se montar a instalação, a gerência operacional deve dispensar especial atenção à garantia da qualidade dos trabalhos, como solda, inspeção por terceiros e testes de funcionamento antes de pôr a instalação em operação.

3.2.4.6 Além de criterioso projeto, fabricação e montagem de uma instalação de risco maior, a gerência operacional deve certificar-se da segurança das operações por meio de:

- a) operação e procedimentos corretos de prevenção;
- b) processos seguros de promover mudanças de tecnologias, operações e equipamentos;
- c) provimento de claras instruções de operação e segurança;



- d) disponibilidade constante de sistemas de segurança;
- e) manutenção e monitorização adequadas;
- f) inspeção e reparos adequados;
- g) boa formação de trabalhadores.

### 3.2.5 Medidas para minimizar as conseqüências de acidentes maiores

3.2.5.1 A gerência operacional deve planejar e prover medidas adequadas para minimizar as conseqüências de possíveis acidentes.

3.2.5.2 Essa minimização deve ser feita por meio de sistemas de segurança, sistemas de alarme, serviços de emergência, e assim por diante.

3.2.5.3 Para toda instalação de risco maior deve ser elaborado um plano de emergência interno em conjunto com a equipe de segurança.

3.2.5.4 Dependendo das condições locais, deve ser elaborado e aplicado um plano de emergência externo, em cooperação com as autoridades locais pertinentes.

### 3.2.6 Informações a autoridades competentes

3.2.6.1 A gerência operacional de uma instalação de risco maior deve enviar às autoridades competentes:

- a) informação sobre uma instalação de risco maior, na qual devem ser descritas com precisão sua natureza e sua localização;
- b) relatório de segurança contendo os resultados das avaliações de risco;
- c) relatório de acidente imediatamente após a ocorrência de acidente maior.

3.2.6.2 A gerência operacional deve enviar esses relatórios e atualizá-los de acordo com as disposições locais.

3.2.6.3 Num relatório de segurança devem ser documentados os resultados de uma análise de risco e informadas as autoridades sobre as normas de segurança e os possíveis riscos da instalação.

3.2.6.4 Imediatamente após um acidente, a gerência operacional deve enviar às autoridades competentes breve relatório com informações sobre sua natureza e conseqüências.

3.2.6.5 No prazo estabelecido, a gerência operacional deve enviar às autoridades competentes relatório completo do acidente, contendo informações sobre suas causas, curso e extensão, assim como as conclusões obtidas do evento.

### 3.2.7 Informação e treinamento de trabalhadores

3.2.7.1 Tendo em vista o papel decisivo dos trabalhadores na prevenção de acidentes maiores, a gerência operacional deve assegurar-se de que:

- a) os trabalhadores tenham ampla compreensão do processo adotado;
- b) os trabalhadores sejam informados sobre os riscos das substâncias usadas;
- c) os trabalhadores sejam adequadamente treinados.

3.2.7.2 Essa informação e esse treinamento devem ser dados em linguagem e modo apropriados.

## 3.3 Deveres e direitos dos trabalhadores

### 3.3.1 Deveres dos trabalhadores

3.3.1.1 Os trabalhadores devem executar suas tarefas com segurança e não pôr em risco sua capacidade, ou de outros, de fazê-las. Os trabalhadores e seus representantes devem cooperar com a gerência operacional no esforço de conscientização sobre segurança e intercomunicação em questões afins, como também na investigação de acidentes maiores ou de quase-acidentes que poderiam ter levado a um acidente maior.

3.3.1.2 Os trabalhadores devem ser obrigados a comunicar imediatamente à gerência operacional qualquer situação que, na avaliação deles, possa representar um desvio das condições normais de operação, particularmente uma situação capaz de resultar num acidente maior.

3.3.1.3 Se os trabalhadores, numa instalação de risco maior, tiverem razoáveis motivos para crer que haja sério e iminente risco para os trabalhadores, para o público e o meio ambiente, devem, no limite de suas atribuições, interromper sua atividade da maneira mais segura possível. Em seguida, tão logo quanto possível, os trabalhadores devem informar a gerência operacional ou acionar o alarme, se for conveniente.

3.3.1.4 Os trabalhadores não devem sofrer qualquer tipo de repreensão por haverem tomado as medidas acima referidas.

### 3.3.2 Direitos dos trabalhadores

3.3.2.1 Os trabalhadores e seus representantes devem ter o direito de ser plenamente informados dos riscos e de situações perigosas inerentes a seus locais de trabalho. Devem ser particularmente informados sobre:

- a) nomes e composições químicas das substâncias perigosas;
- b) propriedades perigosas dessas substâncias;
- c) riscos da instalação e precauções a serem tomadas;
- d) dados completos do plano de emergência para o caso de acidente maior na instalação;
- e) detalhamento de seus deveres em situações de emergência no caso de um acidente maior.

3.3.2.2 Os trabalhadores e seus representantes devem ser consultados antes de serem tomadas decisões relevantes sobre questões pertinentes a riscos maiores, o que inclui, especialmente, avaliação de riscos e de situações de risco, avaliação de falhas e avarias e exame de desvios importantes das condições normais de operação.

## 3.4 Deveres do exportador de tecnologia que envolva riscos maiores

3.4.1 O fornecedor de tecnologia e equipamento deve indicar às autoridades competentes e às gerências operacionais no país cliente se a tecnologia ou o equipamento implica instalação que se classificaria como instalação de risco maior no país do fornecedor ou, se souber, em outra parte.

3.4.2 Além disso, quando uma tecnologia ou equipamento envolver uma situação de risco maior, o fornecedor deverá prestar informações sobre os seguintes aspectos:

- a) identificação das substâncias perigosas, suas propriedades, quantidades envolvidas e a maneira como devem ser armazenadas, processadas ou produzidas;
- b) histórico completo da tecnologia e do equipamento para mostrar:
  - como podem falhar o controle e a contenção de substâncias perigosas;
  - como os acidentes podem acontecer;
  - as conseqüências dos acidentes;
  - a vulnerabilidade da instalação a fenômenos externos anormais como baixas e falta de pressão, inundações, terremotos, condições atípicas de clima, sabotagem e seus efeitos;
  - as medidas que podem ser tomadas para controlar esses possíveis acidentes;
- c) o gerenciamento do sistema para evitar a ocorrência de acidentes, incluindo:
  - o uso das normas do projeto;
  - estabelecimento de dispositivos de proteção;
  - requisitos de manutenção;
  - inspeção e testes regulares;
  - controle de modificações na instalação;
  - procedimentos de operação;
  - treinamento necessário;
  - medidas contra condições anormais do processo;
- d) planejamento de emergência baseado nas conseqüências de possíveis acidentes acima avaliados (b), incluindo:
  - procedimento para o acionamento do alarme;
  - precauções e responsabilidade dos trabalhadores que atuarão em casos de emergência;
  - requisitos e procedimentos necessários de combate a incêndio;
  - procedimentos para limitar um acidente e minimizar suas conseqüências;
  - serviços médicos, processos e suprimentos de emergência;
  - processos de parada da instalação;
  - processos para o retorno da instalação à operação após um acidente maior;

- e) performances de segurança e de histórico de acidentes em instalações similares em outras partes, quando disponíveis.

3.4.3 Por força de suas obrigações contratuais, o fornecedor deve prestar informações atualizadas e disponíveis sobre segurança e assistência, conforme a necessidade.

### **3.5 Utilização de serviços de consultoria**

3.5.1 A gerência operacional e as autoridades competentes devem recorrer a serviços de consultoria quando seus conhecimentos técnicos não forem adequados para atender a todas as tarefas a serem feitas num sistema de prevenção de risco maior (ver Anexo I). Por outro lado, os serviços de consultoria não devem prescindir da competência técnica da gerência local.

3.5.2 Os serviços de consultoria podem atender a diferentes áreas de conhecimento, como:

- a) avaliações de risco;
- b) segurança de projeto e operação;
- c) análise de possíveis acidentes;
- d) elaboração de planos de emergência internos e externos à instalação;
- e) preparação de relatórios;
- f) treinamento em controle de risco maior;
- g) assistência nos casos de emergência que envolvam riscos maiores;
- h) garantia de qualidade.

3.5.3 Os consultores devem ter experiência na tecnologia relevante da instalação de risco maior para poder prestar assessoria independente às organizações que solicitem sua assistência.

## PRÉ-REQUISITOS DE UM SISTEMA DE PREVENÇÃO DE RISCO MAIOR

### **4.1 Disposições gerais**

4.1.1 Os pré-requisitos para a operação de um sistema de prevenção de risco maior são:

- a) recursos humanos, tanto com relação à indústria como às autoridades competentes, inclusive assessoria técnica externa, se necessário;
- b) equipamento;
- c) fontes de informação.

### **4.2 Recursos humanos necessários**

#### 4.2.1 Disposições gerais

4.2.1.1 A gerência operacional deve assegurar que exista um número adequado de pessoal disponível com suficiente conhecimento técnico antes de iniciar a operação de uma instalação de risco maior. O plano de cargos e turnos de trabalho deve ser organizado de modo que não aumente o risco de acidentes.

4.2.1.2 Para que um sistema de prevenção de acidentes maiores funcione com perfeição, as autoridades competentes devem dispor do seguinte pessoal especializado:

- a) inspetores públicos com suporte especializado;
- b) especialistas em avaliação e análise de riscos e perigos;
- c) especialistas em exame e teste de vasos de pressão;
- d) elaboradores de planos de emergência;
- e) técnicos em urbanização;
- f) serviços de emergência, polícia, bombeiros e assistência médica.

4.2.1.3 As autoridades competentes não devem esperar até dispor de pessoal especializado em todos esses campos para pôr em funcionamento um sistema de prevenção de risco maior. Devem estabelecer prioridades realistas com base no pessoal disponível.

#### 4.2.2 Inspetoria pública

4.2.2.1 As autoridades competentes devem dispor de pessoal idôneo, inclusive de especialistas de apoio à inspeção de instalações de risco maior, e lhes proporcionar formação adequada.

#### 4.2.3 Comitê Técnico

4.2.3.1 As autoridades competentes devem dispor de recursos que lhes permitam a criação de um Comitê Técnico no país, especialmente no caso de escassez de experiência técnica no próprio serviço de inspeção. Esse Comitê deve incluir engenheiros e cientistas experientes.

4.2.3.2 Se necessário, esse Comitê deve ser apoiado não só pelas autoridades competentes, mas também pela indústria, por sindicatos ou consultorias especializadas.

#### 4.2.4 Comitê Consultor

4.2.4.1 As autoridades competentes devem considerar a criação de um Comitê Consultor sobre riscos maiores, integrado por representantes de todas as organizações interessadas ou experientes na prevenção de acidentes maiores, a saber:

- a) autoridades competentes;

- b) gerência operacional e organizações de empregadores;
- c) sindicatos ou representantes de trabalhadores;
- d) autoridades locais;
- e) instituições científicas.

4.2.4.2 Os objetivos desse Comitê incluiriam:

- a) discussão de prioridades para o sistema de prevenção de risco maior no país em conformidade com as condições nacionais;
- b) discussão de assuntos técnicos com relação à implementação do sistema de prevenção de risco maior;
- c) recomendações sobre todos os aspectos da segurança de instalações de risco maior.

### **4.3 Equipamento**

4.3.1 As autoridades competentes devem considerar se elementos do sistema de prevenção de risco maior exigem o uso de sistemas de computador, sobretudo a criação de bancos de dados, e de cadastro nacional ou regional de instalações de risco maior.

4.3.2 Dependendo das condições locais, a gerência operacional ou as autoridades locais devem ter em disponibilidade equipamento técnico para uso numa situação de emergência, de acordo com as necessidades dos planos dessa natureza. Esse equipamento deve incluir:

- a) material de primeiros socorros e de resgate;
- b) equipamento de combate a incêndio;
- c) retentores de vazamento e equipamento de controle;
- d) equipamento de proteção individual para pessoal de resgate;
- e) instrumentos de medição para variedade de materiais tóxicos;
- f) antídotos para tratamento de pessoas afetadas por substâncias tóxicas.

### **4.4 Fontes de informação**

4.4.1 As autoridades competentes devem levantar suas necessidades de informação para criar um sistema de prevenção de risco maior, que pode incluir:



- a) avanços tecnológicos nas indústrias de processamento;
- b) progressos na prevenção de risco maior;
- c) códigos de práticas em questões técnicas relacionadas com segurança;
- d) relatórios de acidentes, estudos de avaliação e lições aprendidas;
- e) cadastro de técnicos e especialistas na prevenção de risco maior.

4.4.2 As autoridades competentes devem levar em consideração fontes adequadas de informação, que podem ser as seguintes:

- a) pesquisadores e técnicos de indústrias;
- b) organizações industriais e comerciais;
- c) organizações nacionais e internacionais de normatização;
- d) organizações sindicais;
- e) consultores;
- f) universidades, faculdades e institutos de pesquisa;
- g) instituições profissionais;
- h) códigos internacionais de práticas e princípios diretores;
- i) códigos nacionais e regulamentos de países altamente industrializados;
- j) relatórios de acidentes;
- k) relatórios publicados sobre avaliações de risco maior;
- l) anais de seminários e conferências;
- m) manuais específicos;
- n) publicações e artigos de revistas sobre riscos maiores.

5  
ANÁLISES DE  
RISCO E PERIGO

## 5.1 Disposições gerais

5.1.1 A análise de risco deve ser feita prioritariamente pela gerência operacional, mas as autoridades competentes podem utilizar também a mesma técnica na avaliação de sistemas de segurança.

5.1.2 Deve ser feita uma análise de segurança da instalação de risco maior como também de seus possíveis riscos, cobrindo os seguintes aspectos:

- a) substâncias tóxicas, reativas, explosivas ou inflamáveis na instalação, que podem representar um risco maior;
- b) falhas e erros capazes de criar condições anormais que conduzam a risco maior;
- c) conseqüências de um acidente maior para os trabalhadores e para pessoas que vivem ou trabalham fora da instalação ou para o meio ambiente;
- d) medidas de prevenção de acidentes;
- e) controle das conseqüências de um acidente.

5.1.3 A análise de risco deve seguir um método formal que facilite as comparações e garanta, dentro do possível, sua completa abrangência.

## 5.2 Análise preliminar de risco (APR)

5.2.1 Em toda análise de risco, a primeira coisa a ser feita é a realização de uma análise preliminar.

5.2.2 Uma análise preliminar deve ser feita para identificar tipos de possíveis acidentes na instalação como emissão tóxica, incêndio, explosão ou liberação de material inflamável, e checar os elementos fundamentais do sistema de segurança.

5.2.3 A análise preliminar deve ser resumida em documentação que cubra cada acidente considerado, o componente pertinente (recipiente de estocagem, utensílio de reação, etc.), os acontecimentos que deram início ao acidente e os correspondentes dispositivos de segurança (válvulas de segurança, manômetros, termômetros, etc.).

5.2.4 Os resultados de uma análise preliminar de risco devem mostrar quais unidades ou procedimentos na instalação requerem exame ulterior e mais detalhado e quais são de menor importância do ponto de vista de risco maior.

### **5.3 Análise de risco e operabilidade (HAZOP)**

5.3.1 Estudo de HAZOP ou seu equivalente deve ser feito para identificar desvios da operação normal na instalação e mau funcionamento operacional capaz de acarretar conseqüências incontroláveis.

5.3.2 Toda nova instalação deve passar por um estudo de HAZOP desde a fase de projeto, assim como as instalações já existentes, antes de serem implantadas modificações significativas ou por outras razões operacionais ou legais.

5.3.3 Um estudo HAZOP deve basear-se nos princípios descritos na literatura pertinente.

5.3.4 O exame deve questionar sistematicamente cada uma das partes essenciais do projeto, sua finalidade, desvios dessa finalidade e possíveis situações de risco.

5.3.5 Um estudo HAZOP deve ser feito por comitê técnico multidisciplinar, que inclua sempre trabalhadores familiarizados com a instalação.

5.3.6 O grupo de estudo de HAZOP deve ser presidido por especialista competente da gerência operacional ou por consultor especialmente capacitado.

## **5.4 Análise de conseqüências de acidentes**

5.4.1 Como ponto final da análise de uma situação de risco, deve-se proceder à análise das conseqüências de um acidente maior para determinar as conseqüências de um possível acidente maior para a instalação, os trabalhadores, a vizinhança e o meio ambiente.

5.4.2 Uma análise das conseqüências de acidente deve conter:

- a) descrição do possível acidente (rompimento de tanque, rompimento de tubulação, válvula de segurança defeituosa, incêndio);
- b) estimativa da emissão (quantidade de material tóxico, inflamável ou explosivo);
- c) quando necessário, cálculo da dispersão desse material liberado (gás ou líquido volátil);
- d) avaliação dos efeitos nocivos (tóxicos, radiação térmica, onda de choque).

5.4.3 As técnicas para uma análise das conseqüências de acidente devem incluir modelos físicos de dispersão de poluentes na atmosfera, propagação de ondas de choque, radiação térmica, e assim por diante, dependendo do tipo de substâncias perigosas presentes na instalação de risco maior.

5.4.4 Os resultados da análise devem ser usados para determinar que medidas de proteção se fazem necessárias como sistemas de combate a incêndio, sistemas de alarme ou sistemas de redução de pressão.

## **5.5 Outros métodos de análise**

5.5.1 Onde necessário, deve-se aplicar método mais sofisticado em determinadas seções de uma instalação, como o sistema de prevenção ou outros componentes muito sensíveis.

5.5.2 Para uma análise mais detalhada de acidente e de acordo com sua freqüência, devem ser considerados métodos que, por exemplo, propiciem a descrição física da seqüência de falhas, e se faça o cálculo matemático das probabilidades.

5.5.3 Os seguintes métodos devem ser aplicados quando necessário:

- análise por árvore de eventos;
- análise por árvore de falhas.

5.5.4 A finalidade desses métodos é otimizar os graus de confiabilidade e disponibilidade dos sistemas de segurança.

5.5.5 A aplicação desses métodos quantitativos deve restringir-se a componentes sensíveis de uma instalação de risco maior.

5.5.6 A interpretação dos resultados dos métodos quantitativos deve levar em conta a confiabilidade dos dados utilizados.

## CONTROLE DAS CAUSAS DE ACIDENTES INDUSTRIAIS MAIORES

### **6.1 Disposições gerais**

6.1.1 Cabe à gerência operacional a principal responsabilidade na prevenção das causas de acidentes industriais maiores.

6.1.2 A análise de risco deve resultar na identificação de possíveis e diferentes falhas da maquinaria e erros humanos na instalação e fora dela, que devem estar sob o controle da gerência operacional.

6.1.3 Ao determinar qual falha pode ser de importância para uma determinada instalação, deve-se levar em consideração as seguintes causas possíveis:

- falha de componentes;
- condições anormais de operação;
- erros humanos e organizacionais;
- interferências externas acidentais;
- forças da natureza;
- atos dolosos.

### **6.2 Falha de componentes**

6.2.1 Como requisito fundamental para o funcionamento em condições de segurança, os componentes devem suportar todas as condições previstas de operação para conter qualquer substância perigosa que se utilize.

6.2.2 Como exemplos, devem ser incluídas numa análise as seguintes falhas:

- a) projeto inadequado a pressão interna, forças externas, corrosão, eletricidade estática e temperatura;
- b) desgaste mecânico de componentes como recipientes e tubulações, devido a corrosão ou a impacto externo;
- c) mau funcionamento de componentes como bombas, compressores e misturadores;
- d) mau funcionamento de dispositivos de controle e de sistemas (pressostatos, controladores de temperatura, controladores de nível, medidores de vazão, unidades de controle e computadores de processo);
- e) mau funcionamento de dispositivos de segurança e de sistemas (válvulas de segurança, diafragmas, sistemas de alívio de pressão, sistemas de neutralização, “flares”).

6.2.3 Dependendo do resultado da análise, caberá à gerência operacional decidir sobre a necessidade de medidas adicionais ou de melhorias no projeto.

### **6.3 Desvios das condições normais de operação**

6.3.1 A gerência operacional deve fazer um exame atento dos procedimentos operacionais (manuais e automáticos) para determinar as conseqüências de condições anormais de operação.

6.3.2 Como exemplos, devem ser consideradas no exame as seguintes falhas:

- a) falha na monitorização de parâmetros vitais do processo (pressão, temperatura, fluxo, quantidade, proporções de misturas) e no processamento desses parâmetros;
- b) falha no suprimento manual de substâncias químicas;
- c) falha em elementos como:
  - I) insuficiência de líquido refrigerador nas reações exotérmicas;
  - II) insuficiência de vapor ou de agente para aquecimento;
  - III) falta de eletricidade;
  - IV) falta de gás inerte;
  - V) falta de ar comprimido (ar para instrumentação);
- d) falhas nos procedimentos de acionamento e parada que podem levar a situações de risco na instalação;

- e) formação ou introdução de subprodutos, resíduos, água ou impurezas capazes de causar reações secundárias (por exemplo, de polimerização).

6.3.3 Identificadas as falhas e suas possíveis conseqüências, a gerência operacional deve tomar providências para corrigi-las, por exemplo, melhorando o controle das operações, os procedimentos de funcionamento, a freqüência das inspeções e os programas de testes.

## **6.4 Erros humanos e organizacionais**

6.4.1 Como os fatores humanos na administração de instalações de risco maior são de fundamental importância, tanto nas automatizadas como naquelas que requerem muita operação manual, os erros humanos e organizacionais e sua influência na segurança devem ser detalhadamente examinados pela gerência operacional, com a colaboração dos trabalhadores e de seus representantes.

6.4.2 O exame deve considerar as seguintes falhas e avarias:

- a) erro do operador (botão errado, válvula errada);
- b) sistemas de segurança desconectados devido a freqüentes alarmes falsos;
- c) mistura de substâncias perigosas;
- d) erros de comunicação;
- e) trabalho inadequado de reparo ou manutenção;
- f) procedimentos não autorizados, por exemplo, trabalho a quente, modificações.

6.4.3 Esse exame deve considerar também as razões de erros humanos, que podem incluir:

- a) os trabalhadores desconhecem os riscos;
- b) falta ou inadequação de procedimentos de trabalho;
- c) trabalhadores mal preparados;
- d) condições inadequadas de trabalho;
- e) conflitos entre exigências de segurança e de produção;
- f) uso excessivo de horas extras ou de trabalho por turnos;
- g) concepção ou dispositivos inadequados de trabalho, por exemplo, um só trabalhador num local de trabalho;



- h) conflitos entre produção e trabalho de manutenção;
- i) abuso de drogas ou de bebidas alcoólicas no trabalho.

6.4.4 Para reduzir erros humanos e organizacionais, a gerência operacional deve proporcionar aos trabalhadores treinamento regular e claras instruções de operação e, quando for o caso, fazer adaptações do plano e das disposições de um trabalho.

## **6.5 Interferências externas acidentais**

6.5.1 Para assegurar uma operação em condições de segurança de instalações de risco maior, possíveis interferências acidentais externas devem ser cuidadosamente examinadas pela gerência operacional, incluindo, quando for o caso, acidentes que envolvam:

- a) transporte rodoviário, ferroviário e marítimo (especialmente de substâncias perigosas);
- b) plataforma de carregamento de substâncias perigosas;
- c) tráfego aéreo;
- d) instalações vizinhas, especialmente as que lidam com substâncias inflamáveis ou explosivas;
- e) impacto mecânico como os causados pela queda de um guindaste.

6.5.2 Essas possíveis interferências externas devem ser levadas em conta pela gerência operacional ao projetar e situar partes sensíveis da instalação como salas de controle e grandes recipientes de estocagem.

## **6.6 Forças da natureza**

6.6.1 Dependendo da situação local, a gerência operacional deve considerar, no projeto da instalação, as seguintes forças naturais:

- a) vento;
- b) inundações;
- c) terremotos;
- d) afundamento de terreno em consequência de atividades de mineração;
- e) geada excessiva;

- f) insolação excessiva;
- g) raios.

6.6.2 Conhecida a probabilidade de sua ocorrência no meio ambiente natural da instalação, adequadas precauções devem ser tomadas contra esses riscos.

## **6.7 Atos dolosos e sabotagem**

6.7.1 Toda instalação de risco maior pode ser alvo de dolo ou sabotagem. A proteção contra essas ações, inclusive a segurança *in situ*, deve ser considerada pela gerência operacional no projeto da instalação.

## FUNCIONAMENTO DE INSTALAÇÕES DE RISCO MAIOR EM CONDIÇÕES DE SEGURANÇA

### 7.1 Disposições gerais

7.1.1 A segurança operacional de uma instalação de risco maior é da responsabilidade da gerência operacional.

7.1.2 A gerência operacional deve assegurar que o funcionamento da instalação de risco maior nunca extrapole as limitações de seu projeto.

7.1.3 A gerência operacional deve levar em conta todos os riscos identificados na análise de risco, juntamente com as medidas de controle técnico e organizacional.

7.1.4 As medidas usadas para a prevenção de riscos devem incluir:

- projeto de componentes;
- fabricação de componentes;
- controle de processo;
- sistemas de segurança;
- monitorização;
- gestão das mudanças;
- inspeção, manutenção e reparos;
- formação de trabalhadores;
- supervisão;
- controle de trabalhos de terceiros.

## **7.2 Projeto de componentes**

7.2.1 Todo componente de uma instalação de risco maior, como reatores, tanques de estocagem, bombas, e assim por diante, deve ser projetado para suportar todas as condições de operação especificadas.

7.2.2 A gerência operacional deve considerar os seguintes elementos ao projetar um componente de segurança:

- a) forças estáticas;
- b) forças dinâmicas;
- c) pressão interna e externa;
- d) corrosão;
- e) fadigas devidas a grandes diferenças de temperatura;
- f) sobrecargas devidas a impactos externos (vento, neve, terremotos, afundamento);
- g) fatores humanos.

7.2.3 Ao projetar um componente de segurança adequado, a gerência operacional deve considerar, como requisito mínimo, as normas vigentes de projeto (por exemplo, ASME, DIN, BS).

7.2.4 Os elementos supra devem ser particularmente considerados ao se projetarem componentes que contenham gases ou líquidos inflamáveis, explosivos ou tóxicos acima de seu ponto de ebulição.

## **7.3 Fabricação de componentes**

7.3.1 A gerência operacional ou o fornecedor de tecnologia deve assegurar que a fabricação de componentes importantes para a segurança da instalação seja feita com medidas de garantia de qualidade adequadas.

7.3.2 A gerência operacional ou o fornecedor de tecnologia deve selecionar somente fabricantes competentes para a fabricação desses componentes.

7.3.3 A gerência operacional ou o fornecedor de tecnologia deve providenciar, quando for o caso, que trabalhadores ou terceiros qualificados façam visitas de inspeção e de controle às instalações do fabricante.

7.3.4 Essa inspeção e medidas de controle devem ser especificadas na

fase inicial do planejamento. Devem ser válidas para todas as fases importantes do processo de fabricação e devidamente documentadas.

## **7.4 Montagem da instalação**

7.4.1 A gerência operacional ou o fornecedor de tecnologia deve:

- a) cuidar que a montagem da instalação seja executada com medidas de garantia de qualidade adequadas;
- b) cuidar que trabalhos relacionados com a segurança, como soldagem, sejam somente executados por trabalhadores qualificados;
- c) providenciar que todos os trabalhos *in situ*, com componentes importantes para a segurança da instalação, sejam inspecionados ou por trabalhadores ou por terceiros qualificados;
- d) decidir se o reparo é suficiente ou se uma substituição se faz necessária quando detectadas falhas durante a montagem;
- e) assegurar que testes de funcionamento sejam executados em componentes e dispositivos de controle e segurança importantes para a segurança da instalação antes de iniciar a operação.

## **7.5 Controle do processo**

7.5.1 Para manter a instalação em segurança, nas condições de projeto, a gerência operacional deve criar um sistema de controle adequado.

7.5.2 Esse sistema de controle, quando for o caso, deve fazer uso de elementos como:

- controle manual das operações;
- controle automático das operações;
- sistemas de parada automática;
- sistemas de segurança;
- sistemas de alarme.

7.5.3 Com base nesses elementos, a gerência operacional deve formular princípios de segurança operacional para uma instalação de risco maior.

7.5.4 De acordo com esses princípios de segurança operacional, a instalação ou o processo devem ser mantidos em constantes condições de segurança, seguindo-se os seguintes passos:

- a) monitorização de uma variável das operações para identificar condições anormais que exijam o controle manual do processo (sistema de monitorização); *em seguida*;
- b) iniciar o controle automático das operações quando exceder um valor-limite (sistema de controle); *em seguida*;
- c) passar à ação automática para evitar uma situação de risco (sistema de proteção).

7.5.5 As variáveis monitorizadas e controladas por esses sistemas devem incluir temperatura, pressão, vazão, estequiometria e dosagem, níveis de pressão ou variações de temperatura.

7.5.6 Para o funcionamento de um sistema de controle semelhante, a gerência operacional deve propiciar meios que permitam a monitorização das variáveis e componentes ativos da instalação, por exemplo, bombas e compressores, com relação à operação, e às situações de risco, por exemplo, pressão excessiva.

7.5.7 Ao estabelecer princípios de segurança operacional, especial atenção deve ser dispensada a diferentes fases da operação como acionamento ou parada.

## 7.6 Sistemas de segurança

7.6.1 Todas as instalações de risco devem ser equipadas pela gerência operacional com sistemas de segurança, na medida e na necessidade dos possíveis riscos presentes na instalação.

7.6.2 Para evitar anormalidades no funcionamento, a gerência operacional, quando for o caso, deve dotar a instalação de risco de:

- a) sensores e reguladores de temperatura, pressão e vazão, e de acionamento de mecanismos tais como de resfriamento de emergência, etc.;
- b) sistemas de redução de pressão, como:
  - válvulas de segurança, ou
  - diafragmas de segurança, os quais, onde necessário, devem estar conectados a um sistema “*blow-down*”;
  - exaustores;

- “flare”, ou
  - sistema de contenção;
- c) sistemas de parada de emergência.

7.6.3 Para prevenir falhas dos componentes ligados à segurança, a gerência operacional deve propiciar maior confiabilidade a esses componentes, por exemplo, recorrendo à “diversidade” (sistemas diferentes fazendo o mesmo trabalho) ou à “redundância” (sistemas idênticos executando a mesma tarefa).

7.6.4 A gerência operacional deve avaliar todas as utilidades ligadas à segurança, como suprimento de eletricidade para sistemas de controle, de ar comprimido para determinar se há necessidade de uma segunda fonte, por exemplo, de geradores de emergência ou baterias, tanque-pulmão ou um conjunto extra de cilindros de gás de pressão no caso de falha do sistema primário.

7.6.5 Para determinar a existência e a causa de funcionamento inadequado e possibilitar sua correção, a gerência operacional deve prover uma instalação de risco maior de sistemas de alarme que possam ser conectados a sensores.

7.6.6 Além dos sistemas de segurança que ajudam a manter a instalação em condições seguras, a gerência operacional deve tomar providências para limitar as conseqüências de um acidente. Essas medidas podem incluir:

- a) sistema de neblina (para refrescar tanques ou extinguir incêndio);
- b) jatos de água;
- c) sistemas de dispersão de vapores;
- d) bacias e tanques de contenção;
- e) sistemas geradores de espuma;
- f) sistemas ativados por detectores.

7.6.7 Para minimizar as conseqüências de um acidente, a gerência operacional e as autoridades locais devem elaborar um plano de emergência (na instalação ou fora dela), de comum acordo com trabalhadores e seus representantes. O plano deve incluir tanto medidas técnicas como organizacionais.

7.6.8 Medidas para prevenir erros humanos e organizacionais, que são causas freqüentes de acidentes, devem ser consideradas pela gerência operacional questão prioritária na prevenção.

7.6.9 Os seguintes exemplos devem ser usados pela gerência operacional como diretrizes:

- a) o uso de conexões de mangueiras de diferentes dimensões e flexibilidade para evitar mistura ou uso involuntário de substâncias reativas ou incompatíveis;
- b) prevenção de misturas de materiais por meio de adequada marcação, etiquetagem, embalagem, inspeção ao recebimento e análise;
- c) interconexão de válvulas e comutadores relacionados com a segurança, para evitar modalidades indesejadas de operação;
- d) clara marcação de chaves, botões e visualizadores nos painéis de controle;
- e) dispositivos adequados de comunicação para os trabalhadores;
- f) proteção contra acionamento inadvertido de chaves.

## **7.7 Monitoramento**

7.7.1 Para assegurar a segurança de uma instalação de risco maior, a gerência operacional deve preparar um programa de monitoramento de todos os componentes e sistemas relacionados com a segurança.

7.7.2 Um programa de monitoramento deve incluir tarefas como:

- a) verificação de condições de operação relacionadas com a segurança tanto na sala de controle como nas demais seções da instalação;
- b) verificação de componentes da instalação relacionados com a segurança;
- c) monitoramento de utilidades relacionadas com a segurança (eletricidade, vapor, líquido de refrigeração, ar comprimido, etc.);
- d) monitoramento da corrosão de componentes críticos.

## **7.8 Inspeção, manutenção e reparos**

7.8.1 A gerência operacional, com a colaboração de trabalhadores familiarizados com a instalação, elaborará um plano de inspeção, manutenção e reparos da instalação de risco maior.

7.8.2 Um plano de inspeção da instalação deve incluir cronograma, equipamento e procedimentos a serem adotados durante o trabalho de inspeção.



7.8.3 Na execução de reparos, rigorosos procedimentos devem ser estabelecidos para realizar quaisquer tarefas que envolvam trabalho a quente, abertura de vasos ou de tubulações normalmente fechados, ou trabalho que possa comprometer o sistema de segurança ou que envolva qualquer mudança na qualidade do projeto ou do componente. Esses procedimentos devem observar as qualificações profissionais, exigências de qualidade para o trabalho a ser feito e a necessária supervisão das tarefas de reparo.

7.8.4 Os requisitos especificados em normas ou práticas nacionais ou internacionais reconhecidas para trabalhos de inspeção e reparo devem ser determinados pela gerência operacional como requisitos mínimos de uma instalação de risco maior.

7.8.5 A gerência operacional deve elaborar um plano de manutenção, especificando suas diferentes periodicidades, qualificações profissionais requeridas e o tipo de trabalho a ser feito. Todo trabalho de manutenção e defeitos verificados devem ser documentados de acordo com o plano.

## **7.9 Gerenciamento de mudanças**

7.9.1 Toda mudança de tecnologia, operação e equipamento que exceda os limites do projeto atual deve estar sujeita à mesma revisão que a realizada em novas instalações.

7.9.2 Antes de autorizar uma mudança, a direção de operação deve completar a documentação da mudança proposta, com a inclusão dos:

- efeitos sobre a segurança;
- efeitos sobre o equipamento e os procedimentos de funcionamento.

## **7.10 Treinamento de trabalhadores**

7.10.1 As diretrizes principais de segurança numa instalação de risco maior deve levar em consideração que o fator humano é fundamental para a segurança da instalação. Por conseguinte, a gerência operacional deve treinar adequadamente os trabalhadores em matéria de operação da instalação de risco maior. Para novas instalações, esse treinamento deve ser feito antes do início das operações. A gerência operacional deve proporcionar os meios necessários para essa formação.

- 7.10.2 A formação deve incluir, sem a eles se limitar, os seguintes tópicos:
- a) total compreensão do processo global usado na instalação;
  - b) os riscos do processo e das substâncias usadas na instalação;
  - c) controle do processo e monitoramento de todas as condições de operação, inclusive as de acionamento e de parada;
  - d) procedimentos de operação, inclusive no caso de funcionamento irregular ou de acidentes;
  - e) simulação de procedimentos de emergência;
  - f) experiência de instalações similares em outros locais, inclusive de acidentes ou quase-acidentes.

7.10.3 O treinamento de segurança fornecido aos trabalhadores pela gerência operacional deve ser um processo contínuo. Sessões de treinamento devem ser repetidas em intervalos regulares em condições, o quanto possível, de quase-realidade. A eficácia do treinamento de segurança deve ser avaliada e os programas revistos, com a cooperação dos trabalhadores e de seus representantes.

## **7.11 Supervisão**

7.11.1 A gerência operacional deve providenciar adequada supervisão de todas as atividades desenvolvidas numa instalação de riscos maior. Os supervisores devem ter a necessária autoridade, competência e treinamento para exercer devidamente o seu papel.

## **7.12 Controle do trabalho de terceiros**

7.12.1 Atenção especial deve ser dada ao trabalho executado por terceiros ou trabalhadores temporários. A gerência operacional deve zelar para que o trabalho executado por terceirizados ou trabalhadores temporários satisfaça a todas as disposições mencionadas neste capítulo, quando for o caso.

## 8.1 Disposições gerais

8.1.1 O planejamento de emergência deve ser considerado pelas autoridades competentes, autoridades locais e gerências operacionais como elemento essencial de qualquer sistema de prevenção de risco maior.

8.1.2. Os planos de emergência para instalações de risco maior devem cobrir o gerenciamento de emergências tanto dentro como fora da instalação.

8.1.3 A gerência operacional deve assegurar a observância das normas necessárias, de acordo com a legislação de segurança no país. Não deve, além disso, considerar o planejamento de emergência como substitutivo da manutenção de bons padrões na instalação.

8.1.4 Ao elaborar planos para os casos de emergência, as autoridades competentes e as gerências operacionais devem levar em consideração o manual do Programa do Meio Ambiente das Nações Unidas (PNUMA), *Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level (APELL): A process for responding to technological accidents*, concebido para ajudar tomadores de decisões e o pessoal técnico a promover a conscientização do público sobre instalações de risco maior e a planejar situações de emergências locais.

## 8.2 Objetivos

8.2.1 O planejamento de situações de emergência deve ter como objetivos:

- a) localizar os casos de emergência que possam surgir e, se possível, impedir que ocorram;
- b) minimizar os efeitos nocivos de uma emergência sobre pessoas, a propriedade e o meio ambiente.

## 8.3 Identificação e análise de riscos

8.3.1 Para a fase inicial do planejamento, tanto na instalação como fora dela, as gerências operacionais devem identificar e avaliar sistematicamente possíveis acidentes em suas instalações.

8.3.2 Para o planejamento de casos de emergência, tanto na instalação como fora dela, essa análise deve basear-se nos acidentes com maior probabilidade de ocorrência, mas outros eventos menos prováveis, que possam ter graves conseqüências, devem ser também considerados.

8.3.3 A análise, pela gerência operacional, de possíveis acidentes deve indicar:

- a) os eventos mais graves previsíveis;
- b) as causas desses piores eventos;
- c) a escala de tempo dos eventos menores que possam levar a esses eventos;
- d) a dimensão de eventos menos graves se contido seu desenvolvimento;
- e) a probabilidade relativa dos eventos;
- f) as conseqüências de cada evento.

8.3.4 A orientação sobre as propriedades nocivas de substâncias perigosas deve ser obtida, quando necessário, dos fornecedores dessas substâncias. Além disso, dever-se-iam consultar, se necessário, as publicações do Programa Internacional de Substâncias Químicas (IPCS) do PNUMA/OIT/OMS, para informações práticas, por exemplo, sobre armazenamento, manuseio e descarte, com segurança, de produtos químicos.

## **8.4 Plano de emergência interno**

### **8.4.1 Formulação do plano**

8.4.1.1 Toda instalação de risco deve ter um plano de emergência interno.

8.4.1.2 Esse plano deve ser preparado pela gerência operacional e relacionado com uma estimativa das possíveis conseqüências de acidentes maiores.

8.4.1.3 No caso de instalações simples, o plano de emergência pode consistir apenas em pôr de prontidão os trabalhadores e em pedir a ajuda de serviços externos de emergência.

8.4.1.4 Para instalações complexas, o plano deve ser muito mais substancial, levando em conta todos os riscos e suas possíveis interações com outros, e deve incluir os seguintes elementos:

- a) avaliação da natureza e dimensão dos possíveis acidentes e da relativa probabilidade de sua ocorrência;
- b) formulação do plano e contato com as autoridades, inclusive os serviços de emergência;
- c) procedimentos para o acionamento do alarme e comunicação dentro e fora da instalação;
- d) designação, especialmente, de um líder de brigada e do comandante do plano da instalação, com a especificação de seus deveres e responsabilidades;
- e) localização e organização do centro de controle;
- f) comportamento dos trabalhadores na instalação durante a emergência, inclusive procedimentos de evacuação;
- g) comportamento dos trabalhadores e de outras pessoas fora da instalação durante a emergência.

8.4.1.5 O plano deve indicar a forma de os trabalhadores designados no local do acidente pedirem, no devido tempo, medidas suplementares tanto dentro como fora da instalação. O plano deve incluir, especialmente, meios de tornar segura a parte afetada da instalação, por exemplo, parando a operação.

8.4.1.6 O plano deve conter a seqüência completa de membros de brigada a serem convocados de outras partes da instalação ou de fora.

8.4.1.7 A gerência operacional deve assegurar que a demanda do plano de emergência, tanto de trabalhadores como de equipamentos, seja compatível com os recursos disponíveis que possam ser rapidamente mobilizados no caso de uma ocorrência.

8.4.1.8 A gerência operacional deve avaliar se há recursos suficientes na instalação para executar o plano para os vários acidentes previstos, em conjunto com os serviços de emergência.

8.4.1.9 Quando o plano exigir a assistência de serviços de emergência, a gerência operacional deve assegurar-se do tempo necessário para que esses serviços entrem plenamente em operação e, em seguida, avaliar se os trabalhadores podem controlar o acidente até esse momento.

8.4.1.10 O plano deve também levar em consideração fatores tais como a falta de trabalhadores devido a doença ou folgas e períodos de fechamento da instalação. Deve ser dimensionado para aplicação em todas as variações previsíveis de pessoal.

#### 8.4.2 Alarmes e comunicação

8.4.2.1 A gerência operacional deve prover meios para que, ao se produzir qualquer acidente ou situação, disso tomem conhecimento imediato todos os trabalhadores e o pessoal fora da instalação.

8.4.2.2 A gerência operacional deve informar todos os trabalhadores sobre os procedimentos para acionar o alarme com vista a garantir que ações sejam tomadas o mais imediatamente possível para o controle da situação.

8.4.2.3 A gerência operacional deve considerar a necessidade de implantar sistemas de alarme para casos de emergência, dependendo da dimensão da instalação.

8.4.2.4 Ao se instalar um sistema de alarme, deve ser providen-

ciado um número de pontos adequados a partir dos quais o alarme pode ser acionado.

8.4.2.5 Em áreas em que houver um alto nível de ruído, a gerência operacional deve considerar a instalação de alarmes visuais para alertar os trabalhadores dessas áreas.

8.4.2.6 A gerência operacional deve instalar um sistema confiável de acionamento dos serviços de emergência tão logo seja acionado o alarme na instalação. Os detalhes desse sistema de comunicação devem ser acertados entre a gerência operacional e os serviços de emergência e deve ser também incluído no plano de emergência externo.

#### 8.4.3 Designação de membros de brigada e definição de tarefas

8.4.3.1 Como parte do plano de emergência, a gerência operacional deve designar um líder de brigada (e um substituto, se necessário) para assumir o controle dos possíveis acidentes.

8.4.3.2 O líder de brigada deve ser encarregado de:

- a) avaliar a dimensão do acidente (tanto para os serviços de emergência internos como externos);
- b) iniciar os procedimentos de emergência para garantir a segurança dos trabalhadores e minimizar o dano à instalação e à propriedade;
- c) dirigir as operações de resgate e de combate a incêndio até a chegada (se necessária) do corpo de bombeiros;
- d) providenciar equipes de busca e resgate;
- e) providenciar a evacuação de trabalhadores não membros da brigada para pontos de encontro preestabelecidos;
- f) estabelecer um canal de comunicação com o centro de controle de emergência;
- g) assumir a responsabilidade do comandante do plano de emergência até que ele assumia;
- h) dar pareceres e informação, se solicitado, aos serviços de emergência.

8.4.3.3 O líder da brigada na instalação deve ser facilmente identificável por meio de roupa ou capacete distintos.

8.4.3.4 De acordo com o plano de emergência, a gerência operacional deve designar um comandante do plano de emergência (e um substituto, se necessário) que assumirá o controle total do acidente a partir do centro de controle de emergência.

8.4.3.5 O comandante do plano de emergência deve ser responsável por:

- a) decidir se existe ou se há probabilidade de ocorrer uma situação de grave emergência, para requisitar os serviços de emergência internos e externos;
- b) exercer o controle operacional direto da instalação fora da área afetada;
- c) rever e avaliar continuamente possíveis desdobramentos para determinar o curso mais provável dos acontecimentos;
- d) coordenar o fechamento de partes da instalação e sua evacuação, de forma coordenada com o líder da brigada de emergência e membros de brigada;
- e) zelar para que todas as vítimas recebam atendimento adequado;
- f) estabelecer relações funcionais com as lideranças de bombeiros e de polícia, autoridades locais e inspetoria pública;
- g) controlar a circulação dentro da instalação;
- h) manter um registro de ocorrências;
- i) emitir comunicados autorizados para os meios de comunicação;
- j) supervisionar a recuperação de áreas afetadas após a emergência.

8.4.3.6 Quando o plano de emergência identificar outras funções estratégicas a serem desempenhadas por trabalhadores (por exemplo, primeiros socorros, equipe de monitoramento das condições atmosféricas, equipe de atendimento a vítimas), a gerência operacional deve assegurar que esses trabalhadores tenham plena consciência da natureza de seus papéis.

---

#### 8.4.4 Centro de controle de emergência

8.4.4.1 A gerência operacional deve providenciar que o plano de



emergência na instalação preveja um centro de controle de emergência, do qual sejam dirigidas e coordenadas as operações de gerenciamento, e prover um centro conveniente de controle compatível com o plano.

8.4.4.2 O centro de controle deve ser equipado para receber e transmitir informações e diretrizes do supervisor da instalação e para ele, e outras áreas da instalação, como também externas.

8.4.4.3 Quando for o caso, o centro de controle de emergência deve manter, por exemplo:

- a) um número adequado de telefones, tanto internos como externos;
- b) rádio e outro equipamento de comunicação;
- c) planta da instalação mostrando:
  - áreas em que há grande concentração de substâncias perigosas;
  - fontes de equipamento de segurança;
  - sistemas de combate a incêndio e outras tomadas de água;
  - sistemas de esgoto e drenagem;
  - entradas e vias de acesso da instalação;
  - pontos de encontro;
  - localização da instalação com relação à comunidade vizinha;
- d) equipamentos para medir a velocidade e a direção do vento;
- e) equipamento de proteção individual e outros equipamentos de resgate;
- f) lista completa dos trabalhadores;
- g) lista dos membros da brigada, com endereço e número de telefone;
- h) listas de outras pessoas presentes na instalação, como empreiteiros ou visitantes;
- i) lista de autoridades locais e de serviços de emergência com endereços e números de telefone.

8.4.4.4 A gerência operacional deve providenciar para que o centro de controle de emergência esteja localizado numa área de risco mínimo.

8.4.4.5 A gerência operacional deve considerar a identificação de um centro alternativo de controle de emergência, caso o principal seja posto fora de ação, por exemplo, por uma nuvem de gás tóxico.

#### 8.4.5 Ações na instalação

8.4.5.1 O principal objetivo do plano de emergência na instalação é controlar e conter o acidente e, com isso, evitar que se estenda a partes vizinhas da instalação, e reduzir ao mínimo o acidente.

8.4.5.2 A gerência operacional deve providenciar que haja bastante flexibilidade no plano de emergência para permitir sejam tomadas *in loco* medidas e decisões adequadas.

8.4.5.3 A gerência operacional deve considerar como estão contemplados os seguintes aspectos no plano de emergência:

- a) evacuação dos trabalhadores que não sejam da brigada para pontos de encontro através de rotas de fuga claramente sinalizadas;
- b) designação de pessoas encarregadas de anotar todos os trabalhadores que chegam aos pontos de encontro e repassar a informação ao centro de controle de emergência;
- c) designação de pessoa no centro de controle encarregada de conferir as listas de trabalhadores que chegam aos pontos de encontro com a lista de pessoas envolvidas no acidente e, em seguida, checar a lista daqueles que se acredita estarem na instalação;
- d) providenciar a atualização das listas em poder do centro de controle da emergência, se necessário, com detalhes dos trabalhadores ausentes devido a folgas ou doenças, mudanças das pessoas presentes no local, etc.;
- e) manter no centro de controle listas regularmente atualizadas, com nomes e endereços;
- f) organizar a divulgação oficial de informação durante qualquer emergência de significativa duração, e designar um membro da gerência como fonte única dessa informação;

- g) formular procedimentos de readaptação no final da emergência, inclusive instruções para retorno à área do acidente.

#### 8.4.6 Planejamento de procedimentos de parada

8.4.6.1 A gerência operacional deve assegurar que planos para casos de emergência numa instalação complexa levem em consideração a inter-relação de suas diferentes partes, de modo que as paradas, quando necessárias, sejam escalonadas e graduais.

#### 8.4.7 Teste de procedimentos de emergência

8.4.7.1 Concluído o plano de emergência, a gerência operacional deve torná-lo conhecido de todos os trabalhadores e dos serviços externos de emergência, se for o caso.

8.4.7.2 A gerência operacional deve providenciar para que o plano de emergência seja regularmente testado, incluindo os seguintes elementos:

- a) sistemas de comunicação que devem funcionar durante um acidente;
- b) procedimentos de evacuação.

#### 8.4.8 Avaliação e atualização do plano

8.4.8.1 A gerência operacional deve envolver, conforme o caso, os trabalhadores familiarizados com a instalação, inclusive a equipe de segurança, na elaboração e teste de um plano.

8.4.8.2 A gerência operacional deve providenciar para que os trabalhadores familiarizados com a instalação participem de testes e sejam monitorizados por observadores – por exemplo, funcionários mais experientes em emergência e inspetores públicos – alheios à instalação.

8.4.8.3 Após cada exercício, a gerência operacional deve providenciar para que o plano seja exaustivamente analisado para levar em consideração falhas ou omissões.

8.4.8.4 A gerência operacional deve assegurar que mudanças na instalação ou de substâncias perigosas por ela utilizadas reflitam, quando necessário, em mudanças no plano de emergência.

8.4.8.5 Essas mudanças devem ser então comunicadas a todos que participam na aplicação do plano de emergência.

## **8.5 Plano de emergência externo**

### **8.5.1 Disposições gerais**

8.5.1.1 O plano para casos de emergência fora da instalação deve ser da responsabilidade das autoridades locais e da gerência operacional, dependendo de disposições locais.

8.5.1.2 Esse plano deve basear-se nos acidentes identificados pela gerência operacional como capazes de afetar pessoas e o meio ambiente fora da instalação.

8.5.1.3 O plano, por conseguinte, deve decorrer logicamente da avaliação que serviu de base para a formulação do plano de emergência para a própria instalação.

8.5.1.4 É importante dar ao plano suficiente flexibilidade para tratar com outras emergências além daquelas especificamente nele incluídas.

### **8.5.2 Aspectos a serem incluídos num plano de emergência externo**

8.5.2.1 O plano de emergência externo, quando convier, deve incluir os seguintes elementos:

- a) organização – detalhes de estruturas de comando, sistemas de alarme, procedimentos de aplicação, centros de controle para casos de emergência, nomes do funcionário coordenador para o caso de emergência, do comandante do plano na instalação, de seus substitutos e de outros membros de brigada;
- b) comunicações – identificação do pessoal envolvido, centro de comunicações, sinais de chamada, rede de comunicações, lista de telefones;

- c) equipamento especial para emergência – detalhes sobre a disponibilidade e localização de guindastes pesados, escavadeiras, equipamento específico de combate a incêndio, botes salva-vidas;
- d) conhecimento especializado – detalhes sobre organizações, empresas químicas com pessoal capacitado e laboratórios especializados;
- e) organizações voluntárias de ajuda – detalhes sobre organizadores, números de telefone, tipo de recursos;
- f) informação química – sobre substâncias perigosas estocadas ou processadas em cada instalação de risco maior e um resumo dos riscos inerentes;
- g) informação meteorológica – providências necessárias para obter detalhes sobre as condições de tempo predominantes no momento de um acidente e previsões meteorológicas;
- h) providências humanitárias – transporte, centros de evacuação, alimentação em casos de emergência, tratamento de feridos, primeiros socorros, ambulâncias, câmaras mortuárias provisórias;
- i) informação para o público – medidas para tratar com os meios de comunicação e informação de parentes das vítimas, etc.;
- j) avaliação – medidas para coleta de informações sobre as causas da situação de emergência e exame da eficácia de todos os aspectos do plano de emergência.

### 8.5.3 Papel do coordenador nos casos de emergência

8.5.3.1 No plano de emergência fora da instalação deve ser designado um coordenador de emergências e seu substituto, se necessário, com suficiente autoridade para mobilizar e coordenar os serviços.

8.5.3.2 O coordenador de emergências deve assumir o comando geral das atividades.

8.5.3.3 O coordenador de emergências deve manter-se em estreito contato com o comandante do plano da instalação enquanto du-

rar a situação de emergência, para ficar a par do que acontece em decorrência do acidente na instalação.

#### 8.5.4 Papel da gerência operacional de instalações de risco maior

8.5.4.1 Quando a responsabilidade pela preparação do plano de emergência externo estiver a cargo da gerência operacional:

- a) a gerência operacional deve assegurar-se de que o plano seja conhecido de todas as organizações e pessoal com papel a desempenhar numa situação de emergência;
- b) deve designar um coordenador de emergências;
- c) deve organizar testes e avaliações do plano de emergência juntamente com exercícios na própria instalação, atualizando-os com a experiência adquirida nesses testes.

8.5.4.2 Quando a responsabilidade pela preparação do plano de emergência externo estiver a cargo da autoridade local, a gerência operacional deve manter-se em estreito contato com aqueles que preparam o plano e dar informações para assessorá-los na tarefa.

8.5.4.3 Essa informação deve incluir a descrição de possíveis acidentes na instalação e seus possíveis e nocivos efeitos externos, juntamente com suas conseqüências e relativa probabilidade.

8.5.4.4 A gerência operacional deve dar orientação técnica para familiarizar organizações externas que poderiam vir a intervir na situação de emergência.

8.5.4.5 A gerência operacional deve zelar para que quaisquer mudanças na instalação ou em substâncias perigosas na instalação capazes de afetar o plano externo sejam comunicadas aos responsáveis pelo estabelecimento do plano de emergência fora da instalação.

#### 8.5.5 Papel das autoridades locais

8.5.5.1 Quando a obrigação de preparar o plano fora da instalação estiver a cargo das autoridades locais, estas devem, se necessário, criar todas as estruturas ou dispositivos administrativos necessários e designar um funcionário de planejamento para assumir a tarefa. Além

disso, devem designar um coordenador de emergências para assumir o comando geral de subseqüentes emergências fora da instalação.

8.5.5.2 O funcionário do planejamento de emergência deve estar em contato com a gerência operacional para obter informações que sirvam de base para o plano. Esse contato deve ser mantido para a atualização do plano. Onde houver mais de uma instalação de risco maior operando em área da jurisdição da autoridade local, essa autoridade deve tomar as medidas adequadas para a coordenação dos planos de emergência fora das instalações que cubram todas elas, para desenvolver, se necessário, um plano global.

8.5.5.3 O funcionário do planejamento de emergência deve assegurar-se de que todas as organizações participantes da aplicação do plano estejam familiarizadas com suas funções e estejam em condições de desempenhá-las.

8.5.5.4 As autoridades locais devem procurar recrutar a ajuda dos meios de comunicação no processo de planejamento de ações de emergência.

8.5.5.5 O funcionário do planejamento deverá organizar testes e avaliações do plano de emergência fora da instalação, juntamente com os exercícios que nela se realizam e atualizá-los com a experiência adquirida nesses testes.

8.5.5.6 Quando um acidente maior puder causar um grave vazamento ou dano ambiental, o funcionário de planejamento deve identificar as autoridades que executarão essas tarefas e informá-las, se conveniente, sobre sua função no âmbito do plano fora da instalação.

## 8.5.6 Papel dos serviços de emergência

8.5.6.1 O papel da polícia, do corpo de bombeiros, de autoridades sanitárias e de outros serviços de emergência deve ser compatível com a prática vigente em cada país, o que pode implicar uma redistribuição dos papéis a seguir enumerados.

8.5.6.2 A polícia deve assumir a responsabilidade pela proteção da vida e da propriedade e pelo controle do tráfego durante a emergência.

8.5.6.3 Dependendo de disposições locais, a polícia deve, além disso, ser também responsável por tarefas tais como controlar transeuntes, evacuar o público, identificar os mortos, ocupar-se das vítimas e informar parentes dos mortos e feridos.

8.5.6.4 O controle de um incêndio numa instalação deve ser normalmente da responsabilidade de um oficial superior do corpo de bombeiros desde sua chegada ao local, em colaboração com a gerência operacional.

8.5.6.5 Dependendo das disposições legais, o oficial superior do corpo de bombeiros deve ter responsabilidades semelhantes em outros graves acidentes como explosões e vazamentos tóxicos.

8.5.6.6 O serviço de bombeiros, em cuja área haja instalações de risco maior, deve, o quanto antes, familiarizar-se com a localização de todos os depósitos de materiais inflamáveis, pontos de suprimento de água e espuma e de equipamento de combate a incêndio.

8.5.6.7 Os serviços de saúde, inclusive médicos, cirurgiões, hospitais, centros de tratamento de envenenamento e ambulâncias devem desempenhar um papel vital em seguida a um acidente maior.

8.5.6.8 Serviços de saúde devem ser parte integrante de um plano de emergência fora da instalação.

8.5.6.9 As autoridades sanitárias devem estar bem informadas sobre os efeitos de longo e curto prazos de um acidente maior ocorrido numa instalação de risco maior em sua área.

8.5.6.10 Quando substâncias perigosas são estocadas ou manuseadas em instalações de risco maior, em sua área, as autoridades sanitárias devem estar bem informadas sobre o adequado tratamento de qualquer pessoa afetada por essas substâncias.



8.5.6.11 Quando acidentes com conseqüências externas à instalação requerirem equipamento e instalações médicas além das disponíveis na área, as autoridades sanitárias deverão providenciar um plano de “ajuda mútua” para viabilizar a ajuda de autoridades vizinhas.

## 8.5.7 Papel dos inspetores oficiais

8.5.7.1 Dependendo das condições locais os inspetores públicos devem:

- a) verificar se a gerência operacional identificou corretamente os possíveis acidentes maiores que afetariam pessoas e o meio ambiente fora da instalação e se tem dado as informações requeridas pelas autoridades competentes;
- b) verificar se a direção da empresa preparou um plano de emergência para a instalação e se dele deu conhecimento às autoridades locais;
- c) verificar se a organização responsável pela produção do plano de emergência fora da instalação tomou as medidas necessárias para enfrentar todo tipo de situações de emergência;
- d) verificar se os diversos elementos do plano de emergência foram testados e postos à prova;
- e) conhecer bem o que devem fazer durante a efetiva situação de emergência, inclusive suas funções de assessoria e monitoramento;
- f) assessorar a gerência operacional e os coordenadores a ocupar a área afetada e reutilizá-la uma vez terminada a situação de emergência;
- g) examinar se as partes da instalação ou do equipamento devem ser isoladas para um exame *in situ* e testes subsequentes;
- h) entrevistar testemunhas tão logo cesse a situação de emergência;
- i) tomar as medidas adequadas à luz das lições aprendidas com um acidente maior, avaliando inclusive a eficácia do plano de emergência.

## 8.5.8 Testes e exercícios de simulação

8.5.8.1 A organização responsável pela preparação do plano de emergência fora da instalação deve testar devidamente suas decisões juntamente com os exercícios realizados na própria instalação.

8.5.8.2 A organização responsável pela preparação do plano de emergência deve cuidar, sobretudo, para que os diversos elos de comunicação necessários para uma coordenação global estejam aptos a operar eficientemente em condições de emergência.

8.5.8.3 Após cada teste, a organização responsável pelo plano deve examiná-lo cuidadosamente para corrigir as falhas ou omissões do plano de emergência fora da instalação. A eficiência do plano deve ser também examinada em seguida a um acidente maior.

## INFORMAÇÃO AO PÚBLICO SOBRE INSTALAÇÕES DE RISCO MAIOR

### 9.1 Informações gerais

9.1.1 As autoridades competentes devem tomar providências necessárias para informar a população que vive ou trabalha perto de uma instalação de risco maior. Essas providências devem exigir que a gerência operacional, em colaboração com a autoridade local, ponha à disposição informações sobre todas as instalações existentes e sobre as novas antes de entrarem em operação.

9.1.2 Essa informação deve incluir:

- a) classificação da instalação como instalação de risco maior;
- b) descrição geral, em termos simples, das atividades de risco maior na instalação, das substâncias perigosas utilizadas e da forma como são controladas;
- c) meios de saber que está ocorrendo uma situação de emergência (sistema de alarme);
- d) o que deve fazer a população no caso dessas emergências;
- e) os efeitos de um acidente maior sobre a população;
- f) adequado tratamento terapêutico de todo afetado por um acidente maior.

9.1.3 O público pode obter do Comitê Técnico ou de outra entidade parecer sobre a distância de uma instalação de risco maior em cuja área habite.

9.1.4 Todas as diferentes formas disponíveis de dar essa informação de-

vem ser consideradas para tornar esses procedimentos tão eficazes quanto possível, levando em conta os diferentes grupos-alvo (escolas, hospitais, etc.).

9.1.5 A informação geral deve ser periodicamente repetida e, se necessário, atualizada para permitir qualquer deslocamento da população dentro e para fora da localidade.

9.1.6 As autoridades locais, em colaboração com as gerências operacionais, devem avaliar se a informação geral foi eficazmente transmitida e entendida e tomar a devida providência para sua revisão, se necessário.

9.1.7 As medidas tomadas para informar o público devem levar em conta a existência de instalações de risco maior que funcionam na proximidade de um território de outra autoridade local ou de um país diferente, no qual se situa a instalação. Dever-se-iam adotar as disposições necessárias para informar do mesmo modo as pessoas que residem nas áreas vizinhas de uma instalação, mas que são de um país limítrofe ou estão sob outra autoridade local.

## **9.2 Informação durante uma emergência**

9.2.1 A gerência operacional deve informar o público que vive ou trabalha perto de uma instalação de risco maior, avisando-o da ocorrência de um acidente maior tão logo quanto possível depois de ocorrido.

9.2.2 Isso deve ser feito de acordo com os procedimentos detalhados nas informações gerais.

9.2.3 A gerência operacional deve atualizar periodicamente essa informação durante uma situação de emergência, por exemplo, com a colaboração dos meios de comunicação, particularmente quando for necessário que o público tome providência diferente da que foi dada em informações anteriores.

## **9.3 Informações após um acidente maior**

9.3.1 A gerência operacional deve prestar informações ao público afetado pelo acidente maior sobre o resultado de sua investigação do acidente e sobre os efeitos de curto e longo prazos para o público e o meio ambiente.

9.3.2 Após um acidente maior, a gerência operacional deve rever as informações em harmonia com autoridades locais e a população para verificar a necessidade de alguma atualização.

## 10 LOCALIZAÇÃO E URBANIZAÇÃO

**10.1** As autoridades competentes devem tomar providências para que novas instalações de risco maior estejam devidamente afastadas das pessoas que vivem ou trabalham na vizinhança. Essas providências devem levar plenamente em conta tanto a relativa probabilidade de acidente maior como suas conseqüências, levando em consideração todos os fatores especiais locais.

**10.2** Devem, além disso, fazer com que essas providências evitem a implantação de projetos habitacionais perto de instalações de risco maior, especialmente quando esses projetos de construção envolverem significativo número de pessoas.

**10.3** As autoridades competentes devem buscar assessoria especializada de uma determinada fonte em seu país, como o Comitê Técnico, para capacitá-las a formular uma política de localização de novas instalações de risco maior e de ocupação de áreas perto de instalações desse gênero.

**10.4** Essa política de construções perto de instalações de risco maior deve levar em conta os seguintes fatores relativos aos projetos habitacionais propostos:

- a proporção do tempo que as pessoas passam nesses projetos (por exemplo, lares, lojas, hotéis);

- a dimensão do projeto em termos do número de usuários em todo o tempo;
- facilidade de evacuação e outras medidas no caso de uma situação de emergência numa instalação;
- vulnerabilidade dos indivíduos que vivem nessas construções (por exemplo, crianças, portadores de deficiência, pessoas idosas);
- aspectos físicos do projeto (por exemplo, altura dos edifícios, tipo de construção).

**10.5** Quando for o caso, as autoridades competentes devem aplicar essa política para delimitar áreas em torno de instalações de risco maior, com claras orientações sobre quais tipos de projetos são adequados a cada área.

**10.6** Essa política deve cuidar que projetos mais sensíveis como escolas, hospitais, asilos para idosos estejam mais distantes da instalação de risco maior que projetos como fábricas e moradias comuns.

**10.7** As autoridades deverão, além disso, reservar áreas convenientes para novas instalações de risco maior que dependerão do tipo e da quantidade máxima de substâncias perigosas propostas para essas novas instalações.

**10.8** As autoridades competentes examinarão todas as instalações de risco maior existentes para saber se a sua distância de projetos urbanos próximos está compatível com a sua política. Se não, devem estudar a possibilidade de melhorias.

## COMUNICAÇÃO ÀS AUTORIDADES COMPETENTES

### 11.1 Disposições gerais

11.1.1 Um sistema de prevenção de risco maior deve incluir como requisito fundamental que a gerência operacional comunique esses casos, por escrito, às autoridades competentes dentro de um determinado período. O requisito deve incluir:

- a) comunicação da existência ou de proposta de instalação de risco maior;
- b) informação sobre os riscos de uma instalação de risco maior e sobre sua prevenção (relatório de segurança);
- c) comunicação imediata sobre acidentes maiores.

### 11.2 Objetivos do sistema de comunicação

11.2.1 A comunicação às autoridades competentes deve ser feita de modo que as informações possam ser usadas:

- a) na instalação:
  - para conscientização sobre os riscos da instalação;
  - para informar os trabalhadores;
  - para decidir sobre o nível adequado de segurança e as necessárias providências a respeito;
- b) fora da instalação:

- para informar as autoridades competentes;
- para dar apoio a decisões sobre o planejamento do uso da área;
- para ajudar as autoridades competentes a estabelecer prioridades de inspeção das instalações de risco maior;
- para orientar na preparação do plano de emergência fora da instalação;
- informar o público vizinho.

### **11.3 Comunicação sobre instalações de risco maior**

11.3.1 As gerências operacionais devem comunicar às autoridades competentes a existência ou proposta de construção de instalação de risco maior. No caso de nova construção, a comunicação deve ser feita antes de início da operação. A comunicação deve ser feita no período de tempo especificado pelas autoridades competentes.

11.3.2 Essa comunicação deve incluir informações sobre:

- a) a gerência operacional;
- b) a instalação;
- c) os alvarás ou licenças recebidos;
- d) as substâncias perigosas, seus nomes, quantidades-limite e propriedades físicas.

11.3.3 A comunicação de uma nova instalação deve levar em consideração qualquer aumento previsível da gama ou quantidade de substâncias perigosas, para permitir o aumento planejado da instalação.

### **11.4 Relatório de segurança**

11.4.1 Disposições gerais

11.4.1.1 A gerência operacional de uma instalação de risco maior deve providenciar, ou torná-lo disponível para as autoridades competentes, um relatório de segurança contendo todas as informações de segurança pertinentes sobre as ditas instalações de risco maior.



11.4.1.2 A elaboração do relatório de segurança deve ser da direta responsabilidade da gerência operacional. Deve-se dispensar atenção à contribuição e à participação dos trabalhadores familiarizados com a instalação. Com relação a determinados itens, pode ser conveniente recorrer à assistência de consultores externos.

11.4.1.3 O relatório de segurança deve ser elaborado de tal modo que dê informações sobre a instalação, seus riscos e prevenção. Deve:

- a) identificar a natureza e as quantidades de substâncias perigosas usadas na instalação;
- b) explicar as medidas tomadas para a segurança das operações da instalação, para a prevenção de situações anormais que possam produzir um acidente maior e procedimentos de emergência na instalação;
- c) identificar o tipo e a relativa probabilidade de acidentes maiores e suas conseqüências;
- d) mostrar que a gerência operacional identificou a possibilidade de ocorrer acidente maior na instalação e tomou medidas de segurança adequadas.

11.4.1.4 O relatório de segurança deve conter informações suficientes que possam ser entendidas sem o prévio conhecimento de determinada instalação.

11.4.1.5 Um relatório de segurança deve conter os seguintes elementos:

- a) descrição da instalação, dos processos e das substâncias perigosas empregados;
- b) descrição dos riscos, de sua prevenção e das conseqüências para os trabalhadores, para o público e o meio ambiente de possíveis acidentes maiores mediante uma análise sistemática do risco;
- c) descrição da organização da instalação e do gerenciamento de sua segurança;
- d) descrição das providências de emergência para minimizar as conseqüências de acidente maior.

11.4.2 Descrição da instalação, dos processos e das substâncias perigosas

11.4.2.1 A descrição da instalação deve dar as informações pertinentes de segurança:

- a) a instalação e seus arredores;
- b) os parâmetros do projeto;
- c) áreas de proteção;
- d) classificação de áreas;
- e) equipamento e materiais utilizados.

11.4.2.2 A descrição dos processos deve fornecer informações sobre:

- a) finalidade técnica da instalação;
- b) princípios básicos do processo;
- c) condições do processo, inclusive seus parâmetros estáticos e dinâmicos e dados pertinentes de segurança;
- d) suprimento de insumos;
- e) geração, retenção, reciclagem ou descarte de líquidos, gases e resíduos.

11.4.2.3 Deve ser fornecida uma lista de todas as substâncias perigosas incluindo:

- a) matérias-primas e produtos finais;
- b) produtos intermediários e subprodutos;
- c) resíduos;
- d) catalisadores, aditivos, etc.

11.4.2.4 As informações sobre substâncias perigosas devem incluir:

- a) a fase das operações em que são utilizadas as substâncias;
- b) a quantidade de substâncias utilizadas;
- c) dados físicos e químicos relacionados com a segurança;
- d) dados toxicológicos;
- e) dados sobre o impacto ambiental.

#### 11.4.3 Descrição dos riscos e de sua prevenção

11.4.3.1 A descrição dos riscos da instalação deve basear-se numa análise sistemática que inclua:

- a) a identificação dos riscos;
- b) análise dos riscos;
- c) análise das consequências de acidentes maiores.

11.4.3.2 Quando necessário, a gerência operacional deve conside-

rar o uso de um método de escalonamento de prioridades em sua instalação para:

- a) ter uma indicação imediata dos riscos da instalação;
- b) estabelecer prioridades para exame mais detalhado desses riscos.

11.4.3.3 A identificação dos riscos deve levar à seleção de itens de importância direta para a segurança. Essa identificação deve basear-se preferencialmente numa análise preliminar dessas situações.

11.4.3.4 A análise de riscos deve concentrar-se nos itens de interesse direto para a segurança. Essa análise deve basear-se num HAZOP ou em outro de reconhecida equivalência.

11.4.3.5 A descrição dos componentes de relevância para a segurança deve incluir dados sobre:

- a) função, tipo e extensão de condições de funcionamento;
- b) critérios do projeto;
- c) controles e alarmes;
- d) sistemas e válvulas de alívio de pressão;
- e) bacias de contenção, sistemas de “sprinklers” e proteção contra incêndio.

11.4.3.6. No caso de elementos particularmente sensíveis, como instrumentação, deve ser previsto um estudo adicional de confiabilidade para verificar a suficiência das precauções tomadas para evitar acidentes maiores.

11.4.3.7. No relatório de segurança deve ser feita uma análise das conseqüências de um acidente maior identificado. Essa informação deve ser relacionada principalmente com:

- a) possível liberação de energia na forma de onda de choque e seus efeitos sobre a área em torno;
- b) possíveis radiações térmicas no caso de incêndio;
- c) possível dispersão de substâncias liberadas, particularmente substâncias tóxicas, com seus efeitos sobre a área em torno.

#### 11.4.4 Descrição da organização

11.4.4.1 O relatório de segurança deve trazer informações sobre a

organização da instalação e de suas medidas de segurança, descrevendo particularmente:

- a) a estrutura da direção;
- b) a política geral de segurança na instalação;
- c) os deveres e as responsabilidades da gerência operacional e dos trabalhadores;
- d) formas de entendimento com trabalhadores e seus representantes;
- e) procedimentos operacionais de segurança.

11.4.4.2 Deve ser incluído um organograma, no qual se indiquem as responsabilidades dos cargos e dos diversos departamentos de produção e de apoio, como operações, segurança, engenharia, manutenção, e assim por diante.

11.4.4.3 Devem ser descritas as atribuições e delegações de responsabilidade pela segurança da instalação, no âmbito da gerência operacional. Devem ser detalhadas as obrigações e funções dos trabalhadores, da gerência operacional e dos departamentos de segurança.

11.4.4.4 Devem ser também descritos os procedimentos de discussão com trabalhadores sobre segurança, informando se um comitê de fábrica ou um comitê de segurança participa dessas discussões e como funcionam, nessa estrutura, o departamento de segurança e o serviço médico.

11.4.4.5 Informações devem ser dadas sobre:

- a) instrução e qualificações requeridas para os trabalhadores em determinadas funções na instalação;
- b) treinamento dos trabalhadores.

11.4.4.6 Devem ser descritos todos os procedimentos relevantes para uma operação segura da instalação, enumerando-as no relatório ou então mencionando a informação disponível na instalação. Os procedimentos descritos no relatório devem incluir:

- a) projeto e modificação do projeto da instalação;
- b) acionamento, operação e parada da instalação;
- c) inspeção, manutenção e reparo;
- d) comunicação e acompanhamento de acidentes;

- e) auditorias internas de segurança;
- f) gestão das mudanças.

#### 11.4.5 Descrição dos recursos de emergência

11.4.5.1 No relatório de segurança devem ser descritas as providências para o caso de emergência, com seus aspectos organizacionais e técnicos.

11.4.5.2 Os aspectos organizacionais devem consistir de:

- a) instruções e procedimentos em caso de emergência;
- b) comunicação interna e com terceiros;
- c) relação entre serviços internos e externos de emergência;
- d) treinamento prático e testes do plano de emergência.

11.4.5.3 As medidas de emergência técnica, que devem ser descritas no relatório, incluirão:

- a) sistemas de alarme;
- b) sistemas de parada de emergência;
- c) equipamento de combate a incêndio;
- d) planos de evacuação;
- e) equipamento de proteção individual, etc.

#### 11.4.6 Manuseio e avaliação de relatórios de segurança

11.4.6.1 As autoridades competentes devem assegurar-se de que os relatórios de segurança sejam completos e precisos e considerar se há necessidade de outras providências.

11.4.6.2 Tanto a gerência operacional como as autoridades competentes devem usar a informação contida nos relatórios para avaliar as precauções adotadas em matéria de segurança.

11.4.6.3 As autoridades competentes devem proceder à avaliação dos relatórios de segurança de acordo com as diretrizes nacionais baixadas ou pelo Comitê Técnico ou por outras entidades.

11.4.6.4 A avaliação deve incluir um estudo sistemático das possibilidades de acidente maior nas instalações, inclusive o “efeito dominó” e de arremesso em explosões.

11.4.6.5 A avaliação deve cobrir:

- a) todas as operações manuais, inclusive transporte interno;
- b) as conseqüências de instabilidade e de mudanças importantes nas variáveis dos processos;
- c) as conseqüências da localização de uma substância perigosa com relação a outra;
- d) as conseqüências das falhas e avarias genéricas, como exemplo, queda súbita e total de energia elétrica;
- e) as conseqüências dos acidentes maiores identificados sobre as populações que vivem nas proximidades da instalação.

11.4.6.6 Se convier, as autoridades competentes devem considerar a ajuda de consultores externos na avaliação de instalações de risco maior, particularmente quando forem muito graves as conseqüências externas de um acidente maior.

## **11.5 Atualização de relatórios de segurança**

11.5.1 A gerência operacional deve atualizar regularmente seu relatório de segurança num período de tempo especificado pelas autoridades competentes.

11.5.2 Os relatórios de segurança devem ser imediatamente atualizados no caso de significativas modificações introduzidas na instalação.

11.5.3 Os relatórios atualizados devem levar em conta novas e importantes informações sobre os riscos das substâncias usadas e dos procedimentos industriais.

11.5.4 O pessoal da instalação deve manter arquivadas informações detalhadas de pequenas mudanças introduzidas na instalação. Periodicamente, pelo menos a cada cinco anos, o relatório de segurança deve ser completamente atualizado.

---

## **11.6 Relatório de acidentes**

### **11.6.1 Relatório preliminar**

11.6.1.1 A gerência operacional deve comunicar imediatamente às autoridades competentes a ocorrência de acidentes maiores.

11.6.1.2 A comunicação deve incluir, desde que disponíveis, dados necessários para uma avaliação inicial como:

- a) natureza do acidente;
- b) substâncias envolvidas;
- c) indicação dos possíveis efeitos graves sobre pessoas e o meio ambiente, e dados necessários para a avaliação desses efeitos;
- d) as medidas iniciais tomadas.

11.6.1.3 A comunicação deve permitir às autoridades competentes e, quando for o caso, às autoridades locais decidirem sobre se é necessário tomar medidas urgentes e se o plano de emergência fora da instalação deve ser acionado.

11.6.1.4 As autoridades competentes devem providenciar um formulário-modelo para a comunicação imediata de acidentes maiores.

## 11.6.2 Relatório completo

11.6.2.1 A gerência operacional deve providenciar informações complementares na forma de relatório detalhado às autoridades competentes.

11.6.2.2 Esse relatório detalhado de um acidente maior deve conter:

- a) análise das causas e dos fatores que contribuíram para o acidente;
- b) providências tomadas para minimizar os efeitos, tanto imediatos como de longo prazo;
- c) providências para evitar a repetição do acidente;
- d) lições aprendidas para melhorar a segurança da instalação;
- e) todos os dados úteis para a avaliação de possíveis efeitos a longo prazo sobre os trabalhadores, o público e o meio ambiente.

11.6.2.3 As autoridades competentes devem proporcionar às gerências operacionais e a outras autoridades competentes de outros lugares informações disponíveis sobre acidentes.

## APLICAÇÃO DE UM SISTEMA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTE MAIOR

### 12.1 Disposições gerais

12.1.1 As autoridades competentes devem estabelecer, como política, regulamentação ou legislação, um cronograma para a aplicação dos diversos elementos de um sistema de prevenção de um acidente maior.

12.1.2 A imediata aplicação de um sistema de prevenção de um acidente maior vai depender de:

- a) recursos locais e nacionais disponíveis para os diferentes componentes do sistema de prevenção;
- b) a quantidade de instalações de risco maior no país.

12.1.3 As autoridades competentes devem estabelecer uma ordem de prioridades para a aplicação gradual de um sistema de prevenção de risco maior. Quando os recursos locais são limitados, a aplicação a curto prazo não deve ser abrangente demais.

12.1.4 Onde houver suficientes recursos locais e nacionais, as autoridades competentes devem cuidar que toda nova instalação de risco maior só seja implantada com um sistema completo de prevenção de risco maior. As instalações de risco maior já existentes terão um período de tempo, dado pelas autoridades competentes, para satisfazer às várias exigências do sistema.



## **12.2 Identificação de instalações de risco maior**

12.2.1 As autoridades competentes devem dar uma definição de instalação de risco maior. Essa definição, baseada numa lista de substâncias perigosas com suas quantidades-limite, deve ser clara e inequívoca.

12.2.2 As autoridades competentes devem validar essa definição como parte integrante da legislação sobre riscos maiores, com o objetivo de habilitar tanto as instalações existentes de risco maior como para identificar as que estão sendo propostas.

12.2.3 No início desse trabalho de identificação, as autoridades competentes devem considerar se as instalações existentes de risco maior podem ser identificadas por meios informais, fazendo uso de critérios empíricos.

## **12.3 Constituição de Comitê Técnico**

12.3.1 Nos países em que se vai instalar, pela primeira vez, um sistema de prevenção de risco maior, as autoridades competentes devem considerar a constituição de um Comitê Técnico.

12.3.2 O Comitê deve ser constituído principalmente de engenheiros, químicos e físicos e ter a tarefa de assessorar as autoridades competentes, gerências operacionais, sindicatos, autoridades locais, inspetorias públicas, e assim em diante, sobre todos os aspectos de um sistema de prevenção de risco maior.

12.3.3 As autoridades competentes devem considerar a conveniência de recrutar técnicos de apoio em indústrias, sindicatos, universidades, institutos de pesquisa e tecnologia e consultorias para ajudá-las nessa tarefa.

12.3.4 As autoridades competentes devem assegurar que os especialistas escolhidos trabalhem em equipe para que as experiências individuais possam ser partilhadas pelo Comitê.

## **12.4 Plano de emergência interno**

12.4.1 As autoridades competentes devem assegurar que todas as instalações de risco maior tenham um plano de emergência.

12.4.2 A gerência operacional deve tomar as providências necessárias para a elaboração de um plano interno de emergência na instalação. Esse plano deve basear-se nas conseqüências de possíveis acidentes maiores.

12.4.3 A gerência operacional deve assegurar-se de que há trabalhadores e pessoal de segurança suficientes para atender às exigências do plano para casos de emergência na instalação.

12.4.4 A gerência operacional deve providenciar para que o plano de emergência da instalação seja testado e avaliado para identificar possíveis falhas no plano, a fim de serem rapidamente corrigidas.

## **12.5 Plano de emergência externo**

12.5.1 As autoridades competentes devem precisar, por meio de política, regulamentação ou legislação, se as gerências operacionais ou as autoridades locais são responsáveis pela elaboração de plano de emergência fora da instalação.

12.5.2 Se a responsabilidade é das autoridades locais, as gerências operacionais devem ajudá-las com as necessárias informações técnicas.

12.5.3 O plano de emergência externo deve basear-se em informações sobre as possíveis conseqüências de acidentes maiores fora da instalação.

12.5.4 O plano de emergência externo deve ser compatível com o plano de emergência na instalação.

12.5.5 Todos os atores que têm um papel no plano de emergência externo devem ser assessorados quanto às suas responsabilidades pela parte responsável pelo plano.

12.5.6 O plano de emergência externo deve considerar especificamente se as pessoas que vivem perto da instalação devem permanecer em casa ou ser evacuadas, e que medidas devem ser tomadas em ambos os casos.

12.5.7 A organização responsável pelo plano deve assegurar que o mesmo seja testado e aprovado para localizar qualquer deficiência, e que essa deficiência seja prontamente corrigida no plano revisto.

## **12.6 Localização e urbanização**

12.6.1 A localização de instalações de risco maior e o uso da área nas proximidades da instalação devem ser considerados pelas autoridades competentes como elemento fundamental do sistema de prevenção de risco maior.

12.6.2 As autoridades competentes devem estabelecer critérios para determinar o devido distanciamento das instalações de pessoas que vivem e trabalham em sua vizinhança.

12.6.3 Se necessário, o Comitê Técnico deve ser solicitado a emitir parecer sobre esses critérios.

12.6.4 Como primeira prioridade, as autoridades competentes devem formular política adequada para a localização de todas as novas instalações de risco maior.

12.6.5 Quando a distância de projetos habitacionais for menor que a indicada pela política urbana, a inspetoria pública deve considerar urgentemente a necessidade de maior controle da segurança na área.

## **12.7 Formação de inspetores públicos**

12.7.1 As autoridades competentes devem levar em conta o papel essencial que seus inspetores públicos têm possibilidade de desempenhar em qualquer sistema de prevenção de acidente maior.

12.7.2 As autoridades competentes devem tomar medidas pertinentes para prover adequada formação para inspetores públicos e definir qualificações acadêmicas e profissionais mínimas para capacitá-los para o desempenho de suas funções no sistema de prevenção de risco maior, que podem incluir:

- a) identificação de instalações de risco maior;
- b) concessão de alvarás ou permissões às instalações;
- c) inspeção das instalações;
- d) avaliação dos relatórios de segurança das gerências operacionais;
- e) parecer sobre planejamento de emergência fora da instalação.

12.7.3 As autoridades competentes devem considerar o uso do Comitê Técnico para ajudar na formação de inspetores públicos.

12.7.4 Fontes alternativas de formação, que devem ser também consideradas pelas autoridades competentes, incluem:

- a) participação conjunta em cursos de formação em segurança industrial;
- b) bolsas de estudo sob a supervisão de inspetores experientes quer no país quer no exterior (se for o caso);
- c) reuniões técnicas e seminários sobre riscos maiores;
- d) artigos em revistas e relatórios sobre os avanços de prevenção de risco maior em outros países com sistemas de prevenção instalados.

## 12.8 Preparação de *check-lists*

12.8.1 Os *check-lists* devem ser considerados tanto pelas autoridades competentes como pelas gerências operacionais como um meio eficiente de transferir experiência a usuários menos experientes.

12.8.2 Quando for o caso, os *check-lists* devem ser considerados para:

- a) propriedades de substâncias perigosas;
- b) detalhados requisitos do projeto;
- c) sistemas de inspeção;
- d) sistemas de auditoria externa;
- e) sistemas de controle de gestão;
- f) orientação sobre os conteúdos de relatórios de segurança;
- g) relatório de acidentes maiores;
- h) avaliação de riscos;
- i) preparação de planos de emergência, tanto interno como externo;
- j) localização e planta da instalação;
- k) investigação dos acidentes.

12.8.3 Os *check-lists*, para ser eficientes, devem ser sempre atualizados.

## 12.9 Inspeção de instalações por inspetores públicos

12.9.1 As autoridades competentes devem cuidar para que as instalações de risco maior sejam regularmente inspecionadas por inspetores públicos.

12.9.2 O programa inicial de inspeção deve ser traçado com base nos detalhes apresentados quando da comunicação. As inspeções subseqüentes devem levar em conta as conclusões do exame do relatório de segurança e os resultados de inspeções anteriores.

12.9.3 Os inspetores públicos devem estabelecer prioridades para um programa de inspeção em cada instalação, baseados numa inspeção de amostragem de componentes da planta para representar o padrão de segurança de todos os componentes similares.

12.9.4 Os inspetores públicos devem confirmar pela inspeção quais partes da instalação de risco maior contêm substâncias perigosas em quantidades suficientes para causar um acidente maior.

12.9.5 Os inspetores públicos devem, em suas inspeções, fazer suficientes checagens de medidas tomadas por gerências operacionais para se convencerem da competência dessas gerências na operação da instalação com segurança e na manutenção do controle na eventualidade de um acidente.

12.9.6 Os inspetores públicos devem conservar o registro de todas as inspeções realizadas, juntamente com as providências requeridas das gerências operacionais, para assegurar a continuidade da inspeção quando houver mudança de inspetores.

12.9.7 Os inspetores públicos devem iniciar ações que levem à correção de quaisquer defeitos significantes identificados durante a inspeção.

## **12.10 Inspeção de instalações por especialistas**

12.10.1 O papel dos especialistas, entre eles engenheiros eletricitas, mecânicos, civis e químicos, deve ser o de dar apoio aos inspetores públicos em geral.

12.10.2 As autoridades competentes devem considerar a demanda de especialistas em seu país de acordo com os recursos disponíveis.

12.10.3 O trabalho dos especialistas deve incluir, por exemplo:

- a) assessorar os inspetores gerais públicos na seleção da amo-

- tragem de componentes a ser inspecionados na instalação de risco maior;
- b) inspecionar vasos de pressão para projeto, operação e manutenção conforme normas e regulamentos oficiais e aceitos;
  - c) checar instalações de risco maior controladas por computador em termos de precisão e confiabilidade do sistema;
  - d) checar os procedimentos para modificação de instalações com vista à manutenção da integridade inicial da planta depois da modificação;
  - e) checar o projeto e os procedimentos de manutenção de tubulações condutoras de produtos perigosos.

12.10.4 Os especialistas devem estar a par da experiência, em âmbito mundial, de acidentes que envolvem a disciplina de sua especialidade e estar em condições de orientar, nesse sentido, inspetores públicos em geral e gerências operacionais.

## **12.11 Ações subseqüentes à avaliação de relatórios de segurança**

12.11.1 A avaliação, juntamente com o relatório de segurança da instalação, deve dar, tanto a gerências operacionais como a inspetores públicos, condições de:

- a) decidir sobre o prosseguimento de um novo processo;
- b) avaliar a adequação do *layout* de uma nova instalação ou processo;
- c) avaliar a adequação das medidas para o controle dos equipamentos e sistemas, como exemplo, de válvulas de parada automática;
- d) formular um plano de emergência para a instalação e oferecer subsídios para um plano de emergência fora da instalação;
- e) avaliar o distanciamento proposto entre a instalação e a vizinhança;
- f) decidir sobre até que ponto o público vizinho deve ser informado sobre a instalação de risco maior.

# UTILIZAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA

## **1 Disposições gerais**

1.1 Os serviços de consultoria devem ser utilizados ou pelas gerências operacionais ou pelas autoridades competentes que não tenham especialistas suficientes para atender às exigências de um sistema de prevenção de risco maior. As autoridades competentes devem considerar particularmente a utilização de consultores durante as primeiras fases da concepção e da execução de um sistema de prevenção de risco maior.

1.2 Os consultores em nível nacional ou internacional devem ser escolhidos de acordo com a sua área de especialização, como química, engenharia de processos, controle de processo, análise sistemática de risco, ciência ambiental, toxicologia, planejamento de emergência ou treinamento de trabalhadores.

## **2 Utilização de serviços de consultoria pelas autoridades competentes**

2.1 As autoridades que implantam um sistema de prevenção de risco maior devem preferencialmente empregar consultores com experiência anterior em sistema de prevenção de risco maior.

2.2 Quando necessário, os serviços de consultoria devem ser utilizados pelas autoridades competentes para tarefas como:

- a) definir o que são instalações de risco maior;
- b) constituir e formar um Comitê Técnico entre as autoridades competentes;
- c) avaliar análises de risco preparadas por gerências operacionais;
- d) preparar planos de emergência externos à instalação;
- e) adotar uma política de localização de instalações de risco maior.

### **3 Utilização de serviços de consultoria pela gerência operacional**

3.1 As gerências operacionais só devem utilizar consultores se sua especialização ou recursos humanos forem insuficientes para atender à demanda especificada pelo sistema de controle de risco maior. As tarefas devem ser executadas, quando possível, pela gerência operacional.

3.2 Se necessário, os serviços de consultoria devem ser utilizados pela gerência operacional para:

- a) fazer a análise de risco e preparar o relatório de segurança em estreita colaboração com a gerência operacional;
- b) estabelecer diretrizes para projeto e operação segura da instalação e sua aplicação no projeto de componente, no controle de processo, em manuais de operação, etc.;
- c) analisar as conseqüências de possíveis acidentes (por exemplo, dispersão de emissões tóxicas, ondas de choque, radiação térmica) por meio de modelagem para avaliar seu possível impacto;
- d) criar, quando conveniente, planos internos e externos de emergência;
- e) treinar trabalhadores.

## **ANEXO 2**



## PUBLICAÇÕES SOBRE O CONTROLE DE RISCOS MAIORES

### **Estudo de casos**

Institution of Chemical Engineers (IChemE). Artigos e estudo de casos de indústrias de processamento em todo o mundo. *Loss Prevention Bulletin* (mensal) (Rugby, Reino Unido).

Kletz, T. A. 1985. *What went Wrong? Case histories of process plant disasters* (Houston, Gulf Publishing).

Manufacturing Chemists' Association (MCA), atualmente Chemical Manufacturers' Association (CMA), 1962 (vol. 1), 1970 (vol. 3). *Case histories of accidents in the chemical industry* (Washington, DC).

### **Manuais**

Bretherick, L. 1985. *Handbook of reactive chemical hazards* (Londres, Butterworth, 3ª edição).

Institution of Chemical Engineers (IChemE). 1985. *Nomenclature for hazard and risk assessment in the process industries* (Rugby, Reino Unido).

International Technical Information Institute. 1981. *Toxic and hazardous industrial chemicals safety manual* (Tóquio, edição revista).

Rheinisch-Westfälischer Technischer überwachungs-Verein e.V. Essen im Auftrag des Umweltbundesamtes. 1983. *Handbuch Storfälle* (Berlim, Erich Schmidt Verlag GmbH).

### **Gerenciamento de riscos**

Buschman, C. H. (diretor de publicação). 28-30 de maio de 1974. *Proceedings of the First International Symposium on The Hague, Loss Prevention and Safety Promotion in the Process Industries* (Nova York, Elsevier, 1974).

Chemical Manufacturers' Association (CMA). 1985. *Process safety management (control of acute hazards)* (Washington, DC).

Ellis, A. F. 1988. *Assessment and control of major hazard risks in Britain, Europe and developing countries*. CHEMECA 88, Australia's International Conference for the Process Industries, Sydney.

Henley, H. J., e Kumamoto, H. 1981. *Reliability engineering and risk assessment* (Nova Jersey, Prentice-Hall).

Institution of Chemical Engineers (ICHEME). 1988. *Proceeding of a symposium on preventing major chemical and related process accidents, Symposium Series nº 110* (Rugby, Reino Unido).

International Confederation of Free Trade Unions (ICFTU): *Is there a Bhopal near you? Unions' drive to prevent chemical disasters worldwide*. Princípios sindicais para evitar acidentes químicos (Bruxelas).

---

Kletz, T. A. *Cheaper, safer plants*, Loss Prevention, Hazard Work-shop Modules (Rugby, Reino Unido, Institution of Chemical Engineers).

Lees, Frank P. 1983. *Loss prevention in the chemical process industries* (Londres, Butterworth), vols. I e II.

OIT. 1985. *Controle of major hazards of India* (Genebra).

———. 1988. *Control de riesgos de accidentes mayores. Manual práctico.* (Genebra).

### **Análise e avaliação dos riscos**

American Institute of Chemical Engineers (AIChE). 1981. *Dow's Fire and Explosion Index: Hazard Classification Guide* (Nova York, 5ª edição, LC80-29237).

Imperial Chemical Industries (ICI). 1985. *The Mond Index* (Winnington, Reino Unido), ICI Plc, Explosion Hazards Section, Technical Department, 2ª edição.

Institution of Chemical Engineers (IChemE). 1985. *The assessment and controle of major hazards*, Symposium Series nº 93 (Rugby, Reino Unido).

Marshall, V. C. 1987. *Major chemical hazards* (Chichester, Reino Unido, Ellis Horwood).

Oil Companies International Study Group for Conservation of Clear Air and Water (Concawe). 1982. *Methodologies for hazard analysis and risk assessment in the petroleum refining and storage industry* (Haia).

### **Estudos de viabilidade e identificação de riscos**

Chemical Industries Association. 1977. *A guide to hazard and operability studies* (Reino Unido).

International Social Security Association (ISSA). 1990. *PAAG-Verfahren (HAZOP)*, ISSA Prevention Series nº 2002 (Heidelberg).

Kletz, T. A. 1983. *Hazop and Hazan-Notes on the identification and assessment of hazards* (Rugby, Reino Unido, Institution of Chemical Engineers).

Knowlton, R. E. 1981. *Hazard and operability studies, The guide word approach* (Vancouver, Chemetics International Company).

1989. "The widespread acceptability of hazard and operability studies", em *Limiting risks in chemistry, Report of the 13<sup>th</sup> International Symposium on the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry*, Budapest, 1989. ISSA Prevention Series nº 1001 (Heidelberg, International Social Security Association (ISSA)).

### **Análise por árvore de falhas**

Brown, D. M. e Ball, P. W. 1980. *A simple method for the approximate evaluation of fault trees*, Terceiro Simpósio Internacional sobre Prevenção de Acidentes e Promoção de Segurança na Indústria de Processamento (Basiléia, Swiss Society of Chemical Industries).

Fussell, J. 1976. *Fault tree analysis – Concepts and techniques in generic techniques in reliability assessment* (Leyden, Países Baixos, Nordhoff Publishing Company).

### **Análise de conseqüências**

Directorate-General of Labour (Países Baixos). 1979. *Methods for the calculation of the physical effects of the escape of dangerous material*, Relatório do Comitê para a Prevenção de Acidentes (Voorburg, Países Baixos).

Hanna, Steven R., e Drivas, Peter J. 1987. *Guidelines for use of vapor cloud dispersion models* (Nova York, American Institute of Chemical Engineers (AIChE), Center for Chemical Process Safety).

### **Análise quantitativa dos riscos**

American Institute of Chemical Engineers (AIChE). 1989. *Guidelines for chemical process quantitative risk analysis* (Nova York).

Chemical Manufactures' Association (CMA). 1989. *Evaluating process safety in the chemical industry – A managers's guide to quantitative risk assessment* (Washington, DC).

Green, A. E. (diretor de publicação). 1982. *High risk safety technology* (Chichester, Reino Unido, Wiley).

Institution of Chemical Engineers (IChemE). 1985. *Risk analysis in the process industries*, Relatório do Grupo Internacional de Estudo da Análise de Riscos (Rugby, Reino Unido).

Withers, J. 1988. *Major industrial risks* (Aldershot, Reino Unido, Gower Technical Press).

### **Planejamento de urbanização**

Central Environmental Control Agency. 1982. *Risk analysis of six potentially hazardous industrial objects in the Rijnmond Area, A pilot study* (Rijnmond, Países Baixos, D. Reidel).

Health and Safety Executive (Reino Unido). 1978. *Canvey: An investigation of potential hazards from operations in the Canvey Island Thurrock area* (Londres, HMSO).

\_\_\_\_\_. 1981. *Canvey – A second report* (Londres, HMSO).

Kunreuther, H., e outros. 1983. *Risikoanalyse und politische Entscheidungsprozesse. Standortbestimmung von Flüssiggasanlagen In vier Ländern* (Berlim, Springer-Verlag).

Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômicos (OCDE). 1990. *Workshop on role of public authorities in preventing major accidents and in major accident land-use planning*, OECD Environment Monograph nº 30 (Paris).

United Kingdom Health and Safety Executive: *Canvey: An investigation of potential hazards from operations in the canvey Island/Thurroc area* (Londres, HMSO, 1978).

\_\_\_\_\_. *Canvey – A second report* (Londres, HMSO, 1981).

### **Planejamento de emergência**

Chemical Industries Association. 1984. *Guidelines for chemical sites on off-site aspects of emergency procedures* (Londres).

Environmental Protection Agency (EPA), Federal Emergency Management Administration (FEMA) e Department of Transportation (DOT) (Estados Unidos). 1987. *Technical guidance for hazards analysis, emergency planning for extremely hazardous substances* (Washington, DC, Environmental Protection Agency).

Health and Safety Executive (Reino Unido), 1985. *The control of industrial major accidents Hazards regulations 1984: Further guidance on emergency plans* (Londres, HMSO).

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). 1988. APELL. *Concientización y preparación para emergencias al nivel local: Un proceso para responder a los accidentes tecnológicos* (Paris).

## Normas, códigos e regulamentações

American Industrial Hygiene Association. *Emergency response planning guidelines* (Akron, Ohio).

Comunidades Europeias (CE), *Recomendações do Conselho 82/501/CE, de 24 de junho de 1982, referente aos riscos de acidentes maiores em determinadas atividades industriais (Diário Oficial das Comunidades Europeias (DO), nº L230, agosto de 1982).*

———. *Recomendação do Conselho 87/216/CE, de 19 de março de 1987, pela qual se altera a Recomendação de 1987, referente aos riscos de acidentes maiores em determinadas atividades industriais (DO), nº L85, 28 de março de 1987).*

———. *Recomendação do Conselho 88/610/CE, de 24 de novembro de 1988, pela qual se altera a Recomendação 82/501/CE, referente aos riscos de acidentes maiores em determinadas atividades industriais (DO), nº L336, de 7 de dezembro de 1988).*

———. 1982. *Occupational Safety Report Regulation* (Voorburg, Países Baixos)

———. 1984. *Process safety analysis; Incentive for the identification of inherent process hazards* (Voorburg, Países Baixos).

———. 1988. *Occupational safety report; Designatory guidelines for A.V.R – mandatory installations* (Voorburg, Países Baixos).

———. 1989. *Checklist processing plants: Areas of attention for a safe design* (Voorburg, Países Baixos).

Espanha, *Decreto Real 883/1988, de 15 de julho, sobre prevenção de acidentes maiores em determinadas atividades industriais (Boletim Oficial del Estado, 5 de agosto de 1988, pp. 24285-24292).*

Health and Safety Executive (Reino Unido). 1984. *Control of Industrial Major Accident Hazards* (CIMAHA) Regulations, nº 1902. HMSO (Londres, HMSO).

\_\_\_\_\_. 1984. *A guide to the Control of Industrial Major Accident Hazard Regulations*, HSE Booklet KS(R) (Londres, HMSO).

### **Transferência de tecnologia**

European Chemical Industry Federation. 1987. *Principles and guidelines for the safe transfer of technology, Position paper* (Brussels).

OIT. 1988. *Seguridad, salud y condiciones de trabajo en la transferencia de tecnologia a los países en desarrollo*, Coletânea de recomendações práticas da OIT (Genebra).

### **Fatores humanos**

Bello, G. C., e Columbari, V. "The human factors in risk analyses of process plants: The control room operator model", em *Reliability engineering* (Barking, Essex, Reino Unido), vol. 1, nº 1, julho-setembro, 1980, pp. 3-14.

Kletz, T. A. 1985. *An engineer's view of human error* (Rugby, Reino Unido, Institution of Chemical Engineers).

### **Diversos**

Health and Safety Commission (Reino Unido). 1976. *First report of the advisory Committee on Major Hazards* (Londres, HMSO).



\_\_\_\_\_.1976. *Second report of the Advisory Committee on Major Hazards* (Londres, HMSO).

\_\_\_\_\_.1984. *Third report of the Advisory Committee on Major Hazards* (Londres, HMSO).

Lees, Frank P., e Ang, M. L. 1989. *Safety cases* (Londres, Butterworth).

Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). 1990. *Workshop on the provision of information to the public and on the role of workers in accident prevention and response*, OECD Environment Monograph nº 29 (Paris).

Otway, H., e Peltu, M. 1985. *Regulating industrial risks* (Londres, Butterworth).

## ÍNDICE REMISSIVO

### Acidente

- categorias 1.4.1
- conseqüências 11.4
- análise de conseqüências 3.2.2.3, 5.4
- definição 1.3.1
- identificação de causas 3.2.3
- possíveis, avaliação 8.3.3
- relatório 11.6
  - relatório completo 11.6.2
  - relatório imediato 11.6.1

### Acidente maior

- causas, possíveis 2.4.2, 3.2.3, 6
- definição 1.3.1
- investigação 3.1.9
- relatório 3.1.8

### Ajuda mútua 8.5.6.11

### Alarmes 8.4.2

### Análise de risco e operabilidade

- (HAZOP) 3.2.2.3, 5.3
- definição 1.3.1

### Análise por árvore de eventos 3.2.2.3, 5.5.3

- definição 1.3.1.

### Análise por árvore de falhas 3.2.2.3, 5.5.3

- definição 1.3.1
- Análise preliminar de risco (APR) 3.2.2.3, 5.2
  - definição 1.3.1
- APPELL
  - manual do PNUMA
  - ver PNUMA
- APR
  - análise preliminar de risco
- Áreas
  - perto de instalação de risco maior 10.5-10.8
- Atos dolosos 6.7
- Atualização de relatórios de segurança 11.5
- Auditoria de segurança
  - definição 1.3.1
- Autoridades competentes
  - check-list* 12.8
  - serviço de consultoria (Anexo I) (1.2)
  - definição 1.3.1
  - obrigações gerais 3.1
  - informação 2.2.6
  - inspeção 12.9
  - plano de emergência externo 12.5
  - relatório a 11
  - responsabilidade pelo sistema de prevenção de risco maior 12.1
  - localização e planejamento urbano 10
  - formação de inspetores públicos 12.7
- Autoridades locais
  - plano de emergência externo 8.5.5, 12.5
- Autoridades sanitárias 8.5.6.7
- Avaliação
  - relatórios de segurança 11.4.6
- Montagem da instalação 7.4
- Causas de acidentes maiores 6
  - falha de componente 6.2
  - lista de possíveis causas 6.1.3
- Centro de controle de emergência 8.4.4
  - centro alternativo 8.4.4.5
- Check-list*
  - análise de 3.2.2.3

- definição 1.3.1
- preparação de 12.8
- Código de práticas
  - aplicação de usos 1.2
  - definição 1.3.1
  - objetivos 1.1.1
- Comandante do plano na instalação 8.4.3.4, 8.4.3.5
- Comitê Assessor 4.2.4
  - composição 4.2.4.1
  - objetivos 4.2.4.2
- Comitê Técnico 4.2.3, 12.3
- Componentes, equipamento
  - descrição 11.4.3.5
  - projeto 7.2
  - falhas 3.2.3.2-3.2.3.5
  - fabricação 7.3
  - montagem da instalação 3.2.4.5
  - controle de qualidade 3.2.4.4
- Controle de processo 7.5
- Comunicação 8.4.2
- Comunicação
  - pela gerência operacional 3.2.6, 11.3
- Condições de operação
  - desvios das condições normais 6.3
- Conexões
  - tamanhos diferentes 7.6.9 (a)
- Coordenadores
  - ver Plano de Emergência
- Definições 1.3
- Direção
  - ver Gerência operacional
- Diversidade (sistema) 7.6.3
- Emergência, serviços de
  - assistência 8.4.1.9
  - definição 1.3.1
  - informação 8.4.2.6
- Equipe de segurança 2.8.1
  - definição 1.3.1
- Erros

- humanos e organizacionais 6.4, 7.6.8
- razões 6.4.3
- redução 6.4.4
- Erros humanos e organizacionais 6.4
- Especialistas
  - inspeção por 12.10
- Exclusão de riscos nucleares 1.2.3
- Exclusão militar 1.2.3
- Exigências de pessoal 4.2
  - especializado 4.2.1.2
- Falhas
  - reparo ou substituição 7.4.1 (d)
- Fontes de informação 4.4
- Forças da natureza 6.6
- Funcionamento irregular 7.6.5
- Gerência operacional
  - alarmes e comunicação 8.4.2
  - check-list* 12.8
  - responsabilidade pelos componentes 7.3, 7.4
  - serviços de consultoria, Anexo I (3)
  - definição 1.3.1
  - centros de controle de emergência 8.4.4
  - plano de emergência 8.1.1
  - recursos de emergência 8.4.1.7, 8.4.1.8
  - serviços de emergência 8.4.1.9
  - divulgação da informação 2.2.2, 3.2.4
  - comunicação 11.3
  - plano de emergência fora da instalação 12.5
  - plano de emergência na instalação 12.4
  - designação de pessoal 8.4.3
  - análise de possíveis acidentes 8.3.3
  - relatórios às autoridades competentes 11
  - responsabilidades 3.2
  - relatório de segurança 11.4
- Gerenciamento de Risco
  - definição 1.3.1
- Habitações

---

  - perto de instalações
  - de risco maior 10.2-10.8

Gestão de mudanças 7.9

HAZOP

ver Análise de Risco e Operabilidade

Informações

natureza sigilosa 2.2.3

instalações de risco maior 2.2

fontes 4.4

fornecedor de tecnologia, fornecimento por 3.4

ao público 3.1.5.9

aos trabalhadores 3.2.7

Inspeção

por especialistas 12.10

requisitos nacionais/internacionais 7.8.4

Ver também Inspetoria, governo, Instalação de risco maior

Inspetores públicos

Ver Inspetoria, governo

Inspetoria, governo 4.2.2, 12.6.5

inspeção de instalação 12.9

formação 12.7

Instalação

ver Instalação de risco maior

Instalação de risco

ver Instalação de risco maior

Instalação de risco maior

montagem 7.4.3.2.5-3.2.4.6

controle 2.4.1

definição 1.3.1, 2.1, 12.2.1, 12.2.2

identificação 2.1, 12.2

informação sobre 2.2

inspeção 2.8, 3.17, 7.3.4, 7.8.2

cadastro 2.1.3

funcionamento irregular 7.6.5

monitorização 7.7

comunicação 11.3

funcionamento seguro 2.5

sistemas de segurança 7.6

planejamento urbano e de localização 2.7, 10

Instrumentação 11.4.3.6

Interferências externas 6.5

- Líder de brigada na instalação 8.4.3.1-8.4.3.3
- Manual
  - emergência, ver PNUMA
- Medidas de proteção 7.6.6
- Medidas minimizadoras 3.2.5, 7.6.7
- Método de escalonamento de prioridades
  - definição 1.3.1
- Modos de falhas e efeitos
  - análise 3.2.2.3
  - definição 1.3.1
- Monitoramento 7.7
  - programa 7.7.1-2
- Objetivo 1.1
- Obrigações gerais 3
  - autoridades competentes 3.1
  - fornecedores de tecnologia 3.4
  - trabalhadores 3.3
  - gerência operacional 3.2
- Operação segura
  - instalação de risco maior 7
- Organização
  - organograma 11.4.4.2
  - da instalação 11.4.4
- Organização Mundial da Saúde (OMS)
  - Ver Programa Internacional sobre Segurança de Substâncias Químicas (IPCS)
- Painéis de controle 7.6.9 (d)
- Papel da autoridade pública de segurança numa emergência 8.5.7
- Planejamento urbano
  - ver Planejamento de localização e urbano
- Plano de emergência 2.6, 3.2.5, 8, 12.3 - 12.5
  - ação na instalação 8.4.5
  - avaliação e atualização 8.4.8
  - coordenador 8.5.3
  - definição 1.3.1
  - descrição no relatório de segurança 1.4.5
  - riscos, identificação e avaliação 8.3
  - ajuda mútua 2.6.6
  - objetivos 2.6.3, 8.2, 8.4.5.1

- fora da instalação 8.5
  - responsabilidade 8.5.1.1
- na instalação 8.4
- procedimentos 2.6.4, 8.4.7
- testes e exercícios 8.5.8
- responsabilidade 2.6.2
- papel da autoridade pública de segurança 8.5.7
- procedimentos de parada 8.4.6
- Planejamento de emergência fora da instalação 3.2.1.5, 12.5
- Planejamento de localização e urbanização 2.7.3.16, 10, 12.6
- Plano de manutenção 7.8.5
- PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
  - manual sobre emergência 8.1.4
  - ver também Programa Internacional sobre Segurança de Substâncias Químicas (IPCS)
- Polícia
  - papel numa emergência 8.5.6
- Prevenção de erros 7.6.8, 7.6.9
- Procedimentos de parada 8.4.6
- Processos
  - descrição no relatório de segurança 11.4.2.2
- Programa Internacional de Segurança Química (IPCS) 8.3.4
- Projeto
  - aspectos a considerar 7.2.2
  - requisito mínimo 7.2.3
- Quantidades-limite 1.2.1, 1.2.2
  - definição 1.3.1
- Químicos tóxicos 2.1.1
- Reatores
  - projeto 7.2.1
- Recursos
  - exigências de recursos 8.4.1.7
- Relatório
  - relatórios de acidente 3.2.6.4, 3.2.6.5, 11.6
  - às autoridades competentes 3.2.6, 11
- Relatório de segurança 2.2.2, 11.4
  - definição 1.3.1
  - avaliação 3.1.4, 12.11
  - ação de acompanhamento 12.11



- manuseio e avaliação 11.4.6
- atualização 11.5
- Reparos
  - exigências nacionais/internacionais 7.8.4
  - procedimentos 7.8.3
- Risco
  - definição 13.1
  - descrição 11.4.3
  - identificação e avaliação 8.3
- Risco, análise de, 5, 8.3, 11.4.3.1
  - análise de conseqüências de acidente 5.4
  - definição 1.3.1
    - geral 5.1
    - análise de risco e operabilidade (HAZOP) 3.2.2.3, 5.3
    - métodos 5.5
    - análise preliminar de risco 5.2
- Serviços de consultoria
  - campos a serem cobertos 3.5.2
  - seleção, Anexo I (1.2)
  - utilização 3.5, Anexo I
- Sistema de controle de risco
  - ver Sistema de controle de risco maior
- Sistemas de parada de emergência 7.6.2 (c)
- Substâncias explosivas 2.1.1 (e)
- Substâncias perigosas
  - contidas em componentes 3.2.4.3
  - definição 1.3.1
  - propriedades nocivas 8.3.4
  - informação sobre 11.4.2.4
  - lista 2.1.1, 11.4.2.3
  - quantidades armazenadas 3.2.4.1
- Trabalho de terceiros
  - controle de 7.12
- Trabalho a quente 6.4.2 (f), 7.8.3
  - definição 1.3.1
- Sabotagem, atos de 6.7
- Segurança, conceito de
  - ver conceito operacional de segurança
- Segurança operacional

- conceito 7.5.3, 7.5.4
- definição 1.3.1
- Sistema de controle de risco maior 2, 3.1.1.1
  - Comitê Consultivo 4.2.4
  - princípios básicos 1.4
  - planejamento de emergência 2.6
  - equipamento 4.3.1
  - Comitê Técnico 4.2.3, 12.3
  - implementação 12
  - infra-estrutura 3.1.2
  - cadastro de instalações 3.1.3
  - pré-requisitos 4
    - gerais 4.1
    - exigências de pessoal 4.2
    - exigências de relatório 11.1
    - planejamento de localização e urbano 12.6
- Sistema de “redundância” 7.6.3
- Sistemas de segurança 7.6
- Supervisão 7.11
- Suprimentos de insumos
  - exame 7.6.4
  - fonte secundária 7.6.4
- Tecnologia
  - fornecedor, deveres do 3, 4, 7.3, 7.4
  - informação sobre o planejamento de emergência 3.4.2 (d)
  - identificação de substâncias perigosas 3.4.2 (a)
  - revista 3.4.2 (b)
  - gestão de segurança de sistemas 3.4.2 (c)
- Testes 8.5.8
- Tipos de instalação de risco maior 1.2.5
- Trabalhadores
  - consulta 3.3.2.2
  - definição 1.3.1
  - deveres e direitos 3.3
  - informação e formação 3.2.7, 3.3.2.1, 7.10
  - membros de brigada 8.4.3
- Transporte de substâncias químicas perigosas
  - exclusão 1.2.3
- Treinamento de trabalhadores 3.2.7, 7.10

---

**Sobre o livro**

*Composto em Times 11/14  
em Offset 90 g/m<sup>2</sup> (miolo)  
e Cartão Supremo 250 g/m<sup>2</sup> (capa)  
no formato 16x23 cm  
pela GraphBox/Caran  
Tiragem: 3.000  
1<sup>a</sup> Edição - 2002*

**Equipe de realização**

*Coordenação Editorial:*

*Elisabeth Rossi*

*Revisão de texto:*

*Beatriz de Freitas Moreira*

*Fotografia da Capa:*

*Fábrica de Etileno, Exxon Chemical, Fife (Escócia)*

*Coordenação de Produção:*

*Lilian Queiroz*

---

**MINISTÉRIO  
DO TRABALHO E EMPREGO**



**FUNDACENTRO**  
FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO  
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

Rua Capote Valente, 710  
São Paulo - SP  
05409-002  
Tel: 3066-6000

# PREVENÇÃO DE ACIDENTES INDUSTRIAIS MAIORES

A possibilidade de acidentes industriais maiores vai se tornando cada vez mais significativa na medida em que aumentam a produção, o armazenamento e a utilização de substâncias perigosas. Este código de práticas da OIT traça diretrizes para a implantação de um sistema administrativo, legal e técnico para o controle de instalações produtoras ou usuárias dessas substâncias. Seu objetivo é a proteção dos trabalhadores, do público e do meio ambiente, prevenindo a ocorrência de acidentes maiores ou atenuando suas conseqüências quando eles ocorrem.

As recomendações práticas do código cobrem todos os elementos necessários para implantar e operar um sistema de prevenção de risco maior, o que inclui planejamento urbano em torno das plantas, análise de riscos, controle das causas de acidentes, funcionamento seguro, planejamento de emergência na instalação e fora dela, deveres e responsabilidades, informação do público e comunicação às autoridades. O código foi elaborado para uso de todas as pessoas envolvidas em providências de controle de riscos maiores na indústria: autoridades competentes, direções de operação, serviços de emergência e inspetores públicos. Dá também orientação às organizações de empregadores e de trabalhadores.



MINISTÉRIO  
DO TRABALHO E EMPREGO



FUNDACENTRO  
FUNDAÇÃO JORGE DUPRAI FIGUEIREDO  
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO