



# **Guia de boas práticas não vinculativo para a aplicação da Directiva 1999/92/CE**

**relativa às prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria  
da protecção da segurança e da  
saúde dos trabalhadores susceptíveis de serem expostos a riscos  
derivados de atmosferas explosivas**

**Emprego & assuntos sociais**

**Comissão Europeia**  
DG Emprego, Assuntos Sociais e Igualdade de Oportunidades  
Unidade D.4

Conclusão do manuscrito: Abril de 2003





Documento elaborado com base no COM/2003/515 final.

Se estiver interessado em receber a *newsletter* "Esmail" da Direcção-Geral do Emprego, Assuntos Sociais e Igualdade de Oportunidades, envie um e-mail para [empl-esmail@cec.eu.int](mailto:empl-esmail@cec.eu.int). A newsletter é publicada regularmente em alemão, francês e inglês.

***Europe Direct é um serviço que o/a ajuda a encontrar  
respostas às suas perguntas sobre a União Europeia***

**Número verde único (\*):  
00 800 6 7 8 9 10 11**

(\*) Alguns operadores de telecomunicações móveis não autorizam o acesso a números 00 800 ou poderão sujeitar estas chamadas telefónicas a pagamento.

Encontram-se disponíveis numerosas outras informações sobre a União Europeia na rede Internet, via servidor Europa (<http://europa.eu.int>)

Uma ficha bibliográfica figura no fim desta publicação

Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, 2005

ISBN 92-894-8725-9

© Comunidades Europeias, 2005

Reprodução autorizada mediante indicação da fonte

*Printed in Italy*

IMPRESSO EM PAPEL BRANQUEADO SEM CLORO





## Prefácio

A criação de mais e melhores empregos tem constituído, desde sempre, um objectivo da União Europeia que, em Março de 2002, aquando da realização do Conselho Europeu de Lisboa, seria objecto de adopção formal pelo Conselho. Este objectivo é, hoje em dia, um dos elementos fundamentais para melhorar a qualidade do trabalho.

Para poder responder aos novos desafios da política social resultantes da transformação radical da economia e da sociedade europeia, a Agenda Europeia de Política Social, adoptada pelo Conselho Europeu de Nice, assenta na necessidade de assegurar uma interacção positiva e dinâmica das políticas sociais, económicas e de emprego. A Agenda de Política Social deve reforçar o papel da política social e, em simultâneo, permitir-lhe ser mais eficaz em matéria de protecção dos indivíduos, de redução das desigualdades e de coesão social. A qualidade no trabalho – o anseio de não apenas defender os padrões mínimos mas, também, de promover padrões mais elevados e, dessa forma, assegurar uma repartição mais justa do progresso – foi abordada pelo Conselho Europeu de Estocolmo como um elemento fundamental para a recuperação do pleno emprego. Neste contexto, a segurança e a saúde no trabalho constituem um dos domínios da política social em que a União Europeia tem concentrado os seus esforços.

Felizmente, as explosões e os acidentes provocados por incêndios não são as causas mais frequentes de acidentes no trabalho, embora tenham consequências profundas e dramáticas em termos de perda de vidas humanas e de custos económicos.

A necessidade de diminuir a incidência de explosões e incêndios no trabalho, por motivos de natureza humanitária e económica, levou à adopção, pelo Parlamento Europeu e o Conselho, da Directiva ATEX 1999/92/CE. As considerações de carácter humanitário são evidentes: as explosões e os incêndios podem provocar lesões graves e mortes. As implicações económicas constam de qualquer estudo sobre os custos reais dos acidentes, em que se demonstra como a melhoria da gestão do risco (saúde e segurança) pode aumentar consideravelmente o lucro das empresas. Este último constitui um argumento indiscutível, sobretudo no que diz respeito a situações de eventual risco de explosão.

A adopção de medidas legislativas insere-se no compromisso de integrar na abordagem global de bem-estar no trabalho a saúde e a segurança dos trabalhadores no local de trabalho. A fim de consolidar uma verdadeira cultura de prevenção do risco, a Comissão Europeia associa instrumentos variados.

O presente Guia de Boas Práticas, elaborado na sequência do mandato conferido pelo Parlamento Europeu e pelo Conselho à Comissão para que esta, nos termos do artigo 11.º da Directiva ATEX, elabore directrizes práticas de carácter não obrigatório, constitui um desses instrumentos. O guia poderá ser utilizado como base para a elaboração de orientações nacionais que visem auxiliar as pequenas e médias empresas a melhorar quer a sua segurança, quer a sua rentabilidade.

Por último, aproveito este ensejo para incentivar todos os responsáveis em matéria de saúde e segurança, em particular as entidades nacionais e os empregadores, a aplicarem esta directiva de forma responsável e rigorosa, a fim de evitar ou, pelo menos, reduzir ao mínimo os riscos derivados de atmosferas explosivas e propiciar um bom ambiente de trabalho.

Odile Quintin  
Directora-Geral





# Índice

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>I. APLICAÇÃO DO GUIA DE BOAS PRÁTICAS</b>	<b>7</b>
1.1 Correspondência com a Directiva 1999/92/CE	10
1.2 Âmbito de aplicação do guia	11
1.3 Regulamentação em vigor e informações complementares	11
1.4 Organismos consultivos oficiais e não oficiais	12
<b>2. AVALIAÇÃO DOS RISCOS DE EXPLOSÃO</b>	<b>13</b>
2.1 Métodos	14
2.2 Parâmetros de avaliação	14
2.2.1 Estão presentes substâncias inflamáveis?	16
2.2.2 Podem formar-se atmosferas explosivas por dispersão suficiente no ar?	17
2.2.3 Onde podem formar-se atmosferas explosivas?	18
2.2.4 Podem formar-se atmosferas explosivas perigosas?	20
2.2.5 A formação de atmosferas explosivas perigosas é prevenida de forma fiável?	21
2.2.6 A ignição de atmosferas explosivas perigosa é evitada de forma fiável?	21
<b>3. MEDIDAS TÉCNICAS DE PROTECÇÃO CONTRA EXPLOSÕES</b>	<b>23</b>
3.1 Prevenir a formação de atmosferas explosivas perigosas	23
3.1.1 Substituir as substâncias inflamáveis	23
3.1.2 Limitar a concentração	23
3.1.3 Inertização	24
3.1.4 Prevenir ou reduzir a formação de atmosferas explosivas em torno das instalações	24
3.1.5 Utilização de detectores de gás	26
3.2 Prevenção de fontes de ignição	27
3.2.1 Classificação das áreas perigosas em zonas	27
3.2.2 Envergadura das medidas de protecção	30
3.2.3 Tipos de fontes de ignição	31
3.3 Limitação dos efeitos de explosões (medidas de concepção)	35
3.3.1 Concepção resistente à explosão	35
3.3.2 Descarga da explosão	36
3.3.3 Supressão da explosão	37
3.3.4 Prevenção da propagação da explosão (isolamento e interrupção da explosão, ou desacoplamento)	38
3.4 Utilização de sistemas de controlo de processos	40
3.5 Exigências aplicáveis ao equipamento de trabalho	42
3.5.1 Selecção do equipamento	42
3.5.2 Montagem do equipamento	43

<b>4.</b>	<b>MEDIDAS ORGANIZACIONAIS DE PROTECÇÃO CONTRA EXPLOSÕES</b> .....	<b>45</b>
4.1	Instruções de trabalho .....	46
4.2	Qualificação suficiente dos trabalhadores .....	46
4.3	Formação dos trabalhadores .....	46
4.4	Supervisão dos trabalhadores .....	47
4.5	Sistema de autorização para a execução de certos trabalhos .....	47
4.6	Realização de trabalhos de manutenção .....	48
4.7	Inspeção e controlo .....	49
4.8	Sinalização das áreas perigosas .....	50
<b>5.</b>	<b>OBRIGAÇÃO DE COORDENAÇÃO</b> .....	<b>51</b>
5.1	Modalidades de coordenação .....	51
5.2	Medidas de protecção para uma colaboração segura .....	52
<b>6.</b>	<b>DOCUMENTO SOBRE A PROTECÇÃO CONTRA EXPLOSÕES</b> .....	<b>54</b>
6.1	Requisitos da Directiva 1999/92/CE .....	54
6.2	Aplicação .....	54
6.3	Modelo de estrutura de um documento relativo à protecção contra explosões .....	55
6.3.1	Descrição do local de trabalho e das áreas de trabalho .....	55
6.3.2	Descrição das etapas dos processos e/ou actividades .....	55
6.3.3	Descrição das substâncias utilizadas e dos parâmetros de segurança .....	55
6.3.4	Resultados da avaliação de riscos .....	55
6.3.5	Medidas de protecção contra explosões adoptadas .....	56
6.3.6	Implementação das medidas de protecção .....	56
6.3.7	Coordenação das medidas de protecção contra explosões .....	57
6.3.8	Anexo do documento relativo à protecção contra explosões .....	57
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>59</b>
A.1	Glossário .....	61
A.2	Regulamentação e fontes de informação complementares em matéria de protecção contra explosões .....	67
A.2.1	Directivas e orientações europeias .....	67
A.2.2	Disposições nacionais dos Estados-Membros da UE que transpõem para o direito interno a Directiva 1999/92/CE .....	68
A.2.3	Seleção de Normas Europeias .....	74
A.3	Modelos de formulários e listas de verificação .....	75
A.3.1	Lista de verificação “Protecção contra explosões no interior de aparelhos” .....	76
A.3.2	Lista de verificação “Protecção contra explosões nas imediações de aparelhos” .....	78
A.3.3	Modelo de formulário de “Autorização para a realização de trabalhos com fontes de ignição em locais com atmosferas explosivas” .....	80
A.3.4	Lista de verificação “Medidas de coordenação para a protecção contra explosões na empresa” .....	81
A.3.5	Lista de verificação “Tarefas do coordenador da protecção contra explosões na empresa” .....	82
A.3.6	Lista de verificação “Exaustividade do documento relativo à protecção contra explosões” .....	83
A.4	Directivas 1999/92/CE, 89/391/CEE e 94/9/CE .....	87



## Introdução

A protecção contra explosões reveste-se de particular importância no âmbito da segurança, visto que as explosões põem em perigo a vida e a saúde dos trabalhadores devido aos efeitos incontrolados das chamas e das pressões, bem como em virtude da presença de produtos de reacção nocivos e do consumo do oxigénio do ar respirado pelos trabalhadores.

Por esta razão, para que se possa estabelecer uma estratégia coerente de prevenção de explosões, torna-se necessário adoptar medidas organizacionais no local de trabalho. A Directiva-quadro 89/391/CEE<sup>1</sup> exige que o empregador adopte as disposições necessárias à defesa da segurança e da saúde dos trabalhadores, designadamente medidas de prevenção dos riscos profissionais, de informação e de formação, devendo prever para o efeito as devidas disposições de organização e os meios necessários.

Importa chamar a atenção para o facto de que a observância dos requisitos mínimos definidos na Directiva não garante, por si só, o cumprimento da legislação nacional pertinente. A Directiva foi aprovada com base no artigo 137.º do Tratado que institui a Comunidade Europeia e este artigo prevê expressamente a possibilidade de os Estados-Membros manterem ou introduzirem medidas de protecção mais estritas compatíveis com o Tratado.

## I. Aplicação do guia de boas práticas

Podem ocorrer riscos de explosão em todas as empresas onde sejam utilizadas substâncias inflamáveis. Entre estas contam-se diversas matérias-primas, produtos intermédios, produtos finais e resíduos do processo de trabalho quotidiano, como exemplificado na figura 1.

O presente guia de boas práticas deve ser utilizado em conjunto com a Directiva 1999/92/CE<sup>2</sup>, a Directiva-quadro 89/391/CEE e a Directiva 94/9/CE<sup>3</sup>.

Fig. 1: Exemplos de formação de atmosferas explosivas<sup>4</sup>.



<sup>1</sup> Directiva 89/391/CEE do Conselho, de 12 de Junho de 1989, relativa à aplicação de medidas destinadas a promover a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho, JO L 183 de 29.06.1989, p. 1.

<sup>2</sup> Directiva 1999/92/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro de 1999, relativa às prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria da protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores susceptíveis de serem expostos a riscos derivados de atmosferas explosivas, JO L 23, de 28.01.2000, p. 57.

<sup>3</sup> Directiva 94/9/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Março de 1994, relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros sobre aparelhos e sistemas de protecção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas, JO L 100, de 19.04.1994, p. 1.

<sup>4</sup> Fonte: brochura da AISS "Gas Explosions", International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, International Social Security Association (ISSA), Heidelberg, Alemanha.



## 1. Aplicação do guia de boas práticas

A Directiva 1999/92/CE estabelece prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria da protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores susceptíveis de serem expostos a riscos derivados de atmosferas explosivas. O artigo 11.º desta Directiva prevê que a Comissão elabore directrizes práticas de carácter não obrigatório.

O presente guia destina-se principalmente a auxiliar os Estados-Membros na definição das suas políticas nacionais em matéria de protecção da saúde e da segurança dos trabalhadores.

Tem, pois, como finalidade permitir ao *empregador*, particularmente nas pequenas e médias empresas (PME), realizar as seguintes tarefas no domínio da protecção contra explosões:

- determinar os perigos e avaliar os riscos;
- estabelecer medidas específicas de protecção da segurança e saúde dos trabalhadores expostos a riscos derivados de atmosferas explosivas;
- garantir que o ambiente de trabalho seja seguro e que durante a presença de trabalhadores seja efectuada uma supervisão adequada, de acordo com a avaliação de riscos;
- adoptar as medidas e modalidades de coordenação necessárias, caso estejam presentes trabalhadores de diversas empresas no mesmo local de trabalho;
- elaborar um documento sobre protecção contra explosões.

Dado que a maior parte dos processos e procedimentos de trabalho comportam riscos devido à formação de *atmosferas explosivas*, são afectados praticamente todos os sectores industriais. No quadro 1.1 indicam-se alguns exemplos.

Fig. 1.2: Triângulo da explosão



Produz-se uma explosão quando estão presentes um **combustível** em mistura com o **ar** (ou seja, uma quantidade suficiente de oxigénio), dentro dos limites de explosão, e uma **fonte de ignição** (ver **Figura 1.2**). Importa referir que a directiva apresenta uma definição especial de “explosão”, que abrange os processos de combustão que se propagam a toda a mistura não queimada.

Em caso de explosão, os trabalhadores ficam expostos a riscos devido aos efeitos incontrolados das chamas e da pressão, sob a forma de radiação térmica, chamas, ondas de pressão e projecção de destroços, bem como em virtude dos produtos de reacção nocivos e do consumo do oxigénio do ar indispensável à respiração.

Quadro 1.1: Exemplos de riscos de explosão em diversos sectores

	Sector	Exemplo de risco de explosão
	Indústria química	Na indústria química utilizam-se diversos processos de transformação e tratamento de substâncias inflamáveis sob a forma gasosa, líquida ou sólida. Estes processos podem dar origem a atmosferas explosivas.
	Aterros sanitários e engenharia civil	Nos aterros podem produzir-se gases inflamáveis. Para evitar que estes se libertem de forma incontrolada e se inflamem, são necessárias extensas medidas técnicas. Em túneis mal ventilados, caves, etc. podem acumular-se gases inflamáveis provenientes de diversas fontes.
	Produção de energia eléctrica	O tratamento (transporte, trituração e secagem) de carvão em pedaços, que não apresenta riscos de explosão em contacto com o ar, pode produzir poeiras de carvão susceptíveis de formar misturas gás/ar explosivas.
	Tratamento de águas residuais	O tratamento das águas residuais nas estações de depuração produz gases de fermentação que podem formar misturas gás/ar explosivas.
	Empresas de distribuição de gás	Em caso de libertação de gás natural, devido a fugas, por exemplo, podem formar-se misturas gás/ar explosivas.
	Indústria de transformação de madeiras	Durante o processamento de peças de madeira é produzido pó de madeira que pode formar misturas explosivas gás/ar, por exemplo em filtros ou silos.
	Empresas de pintura	O overspray que se forma nas cabinas de pintura durante as operações de pintura de superfícies com pistolas de pulverização pode, tal como os vapores de solventes que se libertam, formar uma atmosfera explosiva em mistura com o ar.
	Agricultura	Certas explorações agrícolas utilizam instalações de recuperação de biogás. Em caso de libertação de biogás, por exemplo devido a fugas, podem formar-se misturas biogás/ar explosivas.
	Metalurgia	No fabrico de peças metálicas moldadas, as operações de tratamento de superfícies (polimento) podem dar origem à formação de poeiras metálicas explosivas. É o caso dos metais leves, em particular. Estas poeiras podem dar origem a riscos de explosão nos separadores.
	Indústria alimentar (incluindo alimentação animal)	No transporte e armazenagem de cereais, açúcar, etc., podem formar-se poeiras explosivas. Se estas forem aspiradas e separadas em filtros, podem formar-se atmosferas explosivas nos filtros.
	Indústria farmacêutica	A produção farmacêutica utiliza frequentemente álcoois como solventes. Podem também ser utilizadas substâncias activas e excipientes susceptíveis de formar poeiras explosivas, como a lactose, por exemplo.
	Refinarias	Todos os hidrocarbonetos tratados nas refinarias são inflamáveis e, dependendo do ponto de inflamação, podem formar atmosferas explosivas mesmo à temperatura ambiente. As imediações de instalações de transformação de petróleo são geralmente consideradas áreas perigosas.
	Empresas de reciclagem	No tratamento de resíduos recicláveis podem existir riscos de explosão ocasionados, por exemplo, por latas ou outros recipientes que não tenham sido completamente esvaziados e contenham ainda gases e/ou líquidos inflamáveis, ou pelas poeiras de papel ou plástico.

## 1. Aplicação do guia de boas práticas

### Exemplos:

1. Numa caldeira alimentada a carvão ocorreu uma explosão durante a realização de trabalhos de limpeza. Os dois trabalhadores sofreram queimaduras mortais. Verificou-se que a explosão tinha sido provocada por um aparelho de iluminação com o cabo de ligação defeituoso. Um curto-circuito provocou a ignição da poeira de carvão levantada.
2. Num misturador procedia-se à mistura de poeiras impregnadas de solventes. O trabalhador não tinha assegurado a inertização suficiente do misturador antes de iniciar o processo. Durante o enchimento, formou-se uma mistura explosiva de vapores de solvente e ar, que se inflamou sob o efeito de faíscas electrostáticas provocadas pelo enchimento. Este trabalhador sofreu igualmente queimaduras graves.
3. Numa unidade de moagem produziu-se um incêndio, que se propagou através de aberturas existentes no tecto e provocou uma explosão de poeiras. Quatro trabalhadores ficaram feridos e o edifício foi completamente destruído. Os prejuízos elevaram-se a 600 000 euros.

O presente guia constitui um meio auxiliar não vinculativo tendo em vista a protecção da vida e da saúde dos trabalhadores contra os riscos de explosão.

## 1.1 Correspondência com a Directiva 1999/92/CE

Nos termos do artigo 11º da Directiva 1999/92/CE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa às prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria da protecção da segurança e da saúde dos *trabalhadores* susceptíveis de serem expostos a riscos derivados de *atmosferas explosivas*, o presente guia aborda as matérias referidas nos artigos 3º, 4º, 5º, 6º, 7º e 8º e nos anexos I e IIA da Directiva (ver Anexo 4). O quadro 1.2 apresenta a correspondência entre os capítulos do guia e os artigos e anexos da Directiva.

Quadro 1.2: Relação entre os artigos da Directiva e os capítulos do guia (o texto original dos artigos da Directiva indicados consta do Anexo 4).

Artigo da Directiva 1999/92/CE	Título	Capítulo do guia
Artigo 2.º	Definição	Anexo I: Glossário
Artigo 3.º	Prevenção e protecção contra explosões	3.1 Prevenção de atmosferas explosivas 3.3 Limitação dos efeitos 3.4 Utilização de sistemas de controlo de processos 3.5 Exigências aplicáveis ao equipamento de trabalho
Artigo 4.º	Avaliação dos riscos de explosão	2. Avaliação dos riscos de explosão
Artigo 5.º	Obrigações gerais	4. Medidas organizacionais
Artigo 6.º	Dever de coordenação	5. Obrigação de coordenação
Artigo 7.º Anexo I Anexo II	Áreas onde podem formar-se atmosferas explosivas	3.2 Prevenção de fontes de ignição
Artigo 8.º	Documento sobre a protecção contra explosões	6. Documento sobre a protecção contra explosões

A fim de facilitar a utilização do guia, a ordem dos capítulos foi alterada em relação à ordem dos artigos da Directiva 1999/92/CE relativamente a dois aspectos:

1. a avaliação dos riscos de explosão é abordada no capítulo 2 (artigo 4.º da Directiva), antes da aplicação de medidas de protecção contra explosões (artigos 3.º, 5.º, 6.º e 7.º da Directiva),
2. as medidas destinadas a prevenir a ignição de atmosferas explosivas perigosas são apresentadas no capítulo 3.2 (artigo 7.º e Anexos I e II da Directiva), como parte integrante das medidas técnicas de protecção contra explosões indicadas no capítulo 3 (artigo 3.º da Directiva).

## 1.2 Âmbito de aplicação do guia

O guia foi concebido para todas as empresas nas quais a manipulação de substâncias inflamáveis possa dar origem à formação de *atmosferas explosivas perigosas*, acarretando consequentemente riscos de explosão. O guia é aplicável à manipulação dessas substâncias em condições atmosféricas. A “manipulação” inclui o fabrico, o tratamento, a transformação, a destruição, a armazenagem, a distribuição, o transbordo e o transporte dentro da empresa, em tubagens ou por outros meios.

**Nota:** Em conformidade com a definição legal de “atmosfera explosiva” nos termos da Directiva 1999/92/CE, as medidas do presente guia só são aplicáveis em *condições atmosféricas*. Assim, nem a directiva nem o guia são aplicáveis em condições não atmosféricas. O empregador não fica, no entanto, eximido das suas obrigações em matéria de protecção contra explosões nessas circunstâncias, uma vez que continuam a ser aplicáveis as restantes disposições em matéria de saúde e segurança no trabalho.

A abordagem dos aspectos da protecção contra explosões tratados em cada capítulo do guia é especialmente adaptada às pequenas e médias empresas. O guia privilegia, por conseguinte, a divulgação de princípios e conhecimentos básicos, ilustrando-os ao longo do texto com pequenos exemplos. No Anexo 3 são fornecidos modelos de formulários e listas de verificação, tendo em vista a aplicação prática nas empresas. A regulamentação pertinente e as fontes de informação complementares são indicadas no Anexo 2.

Em conformidade com o artigo 1.º da Directiva 1999/92/CE, o guia não é aplicável:

- às áreas utilizadas directamente no e durante o tratamento médico de doentes,
- à utilização de aparelhos a gás, em conformidade com a Directiva 90/396/CEE,
- à manipulação de explosivos ou de substâncias quimicamente instáveis,
- às indústrias extractivas abrangidas pelas Directivas 92/91/CEE ou 92/104/CEE,
- à utilização de meios de transporte terrestre, marítimo e aéreo aos quais se aplicam as disposições pertinentes de acordos internacionais (por exemplo ADNR, ADR, ICAO, OMI, RID), e as directivas comunitárias que lhes dão aplicação. Não são excluídos os meios de transporte destinados à utilização em atmosferas potencialmente explosivas.

No que se refere à colocação no mercado, entrada em serviço e características dos aparelhos e sistemas de protecção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas, é aplicável a Directiva 94/9/CE.

## 1.3 Regulamentação em vigor e informações complementares

A aplicação do presente guia não é, em si, suficiente para garantir a observância da legislação em matéria de protecção contra explosões de cada Estado-Membro da UE. Para esse efeito, devem ser cumpridas as disposições

## 1. Aplicação do guia de boas práticas

legislativas dos Estados-Membros que transpõem para o direito interno a Directiva 1999/92/CE e essas disposições podem ser mais rigorosas do que as prescrições mínimas da Directiva em que o presente guia se baseia.

Tendo em vista o cumprimento dos requisitos previstos no artigo 8.º da Directiva 1999/92/CE, por exemplo a concepção de novos equipamentos de acordo com a directiva 94/9/CE, será de toda a utilidade consultar os seguintes sítios web dedicados à Directiva ATEX 94/9/CE:

- <http://europa.eu.int/comm/enterprise/atex/index.htm>
- <http://europa.eu.int/comm/enterprise/atex/whatsnew.htm>

A fim de facilitar a aplicação da legislação com o auxílio de medidas técnicas e organizacionais, existem normas europeias (EN) que podem ser obtidas mediante pagamento junto dos institutos nacionais de normalização. O Anexo 2.2 contém uma lista dessas normas.

Podem obter-se informações complementares consultando as disposições e normas nacionais e a literatura especializada. As referências das publicações consideradas úteis pelos organismos competentes dos Estados-Membros e incluídas no guia são indicadas Anexo 2.3. No entanto, o facto de uma publicação ser incluída no Anexo não significa necessariamente que o seu conteúdo está inteiramente em consonância com o presente guia.

### 1.4 Organismos consultivos oficiais e não oficiais

Se surgirem dúvidas no contexto da aplicação das disposições de protecção contra explosões a que o presente guia não possa dar resposta, devem contactar-se os serviços de informação nacionais. Entre esses incluem-se as autoridades regionais competentes em matéria de saúde e segurança no trabalho, as entidades de seguro de acidentes, as associações profissionais e as câmaras de comércio, indústria e artesanato.

## 2. Avaliação dos riscos de explosão

Sempre que possível, o empregador deve tomar medidas no sentido de prevenir a formação de atmosferas explosivas. A fim de cumprir este princípio fundamental, estabelecido no artigo 3.º da Directiva 1999/92/CE, quando se avaliam os riscos de explosão importa verificar, em primeiro lugar, se são susceptíveis de se formar atmosferas explosivas perigosas nas condições existentes. Em seguida, deve examinar-se a possibilidade de essas atmosferas se inflamarem.

Este processo de avaliação deve sempre referir-se ao caso concreto em apreciação, não podendo ser generalizado. Como previsto no artigo 4.º da Directiva 1999/92/CE, importa ter em conta, em particular, a probabilidade de ocorrência e a duração da presença de atmosferas explosivas perigosas, a probabilidade da presença de fontes de ignição e de estas se tornarem activas e causadoras de risco, as instalações, as substâncias utilizadas, os processos e as suas eventuais interacções, bem como a dimensão das consequências previsíveis.

**Nota:** Na avaliação dos riscos de explosão examina-se, em primeiro lugar:

- **a possibilidade formação de atmosferas explosivas perigosas**
- e, além disso,
- **a presença de fontes de ignição e a possibilidade de estas se tornarem efectivas.**

No processo de avaliação, o exame das consequências é de importância secundária, visto que em caso de explosão deve sempre contar-se com danos de grandes proporções (importantes danos materiais ou mesmo feridos e vítimas mortais). No âmbito da protecção contra explosões, o elemento primordial reside na prevenção de atmosferas explosivas, sendo as abordagens quantitativas dos riscos de importância acessória.

A avaliação deve ser realizada para cada processo de trabalho ou de produção, bem como para cada estado de funcionamento de uma instalação, e sempre que essas condições se alterarem. Na avaliação de instalações novas ou já existentes importa tomar em conta, em especial, os seguintes estados de funcionamento:

- condições de funcionamento normais, incluindo trabalhos de manutenção,
- arranque/paragem,
- mau funcionamento e falhas previsíveis,
- uma má utilização razoavelmente previsível.

Os riscos de explosão devem ser avaliados globalmente. São elementos importantes:

- os equipamentos de trabalho utilizados,
- as características de construção,
- as substâncias utilizadas,
- as condições de trabalho e especificidades dos processos,
- as possíveis interacções entre estes elementos, bem como as interacções com o ambiente de trabalho.

Na avaliação dos riscos de explosão devem igualmente ser tomados em conta os locais que estejam ou possam estar ligados às áreas perigosas através de aberturas.

No caso de a *atmosfera explosiva* conter vários tipos de gases, vapores, névoas ou poeiras inflamáveis, este factor deve ser devidamente considerado na avaliação dos riscos de explosão. A presença de *misturas híbridas*, por exemplo, pode intensificar significativamente os efeitos de uma explosão.

**Advertência:** De um modo geral, as misturas híbridas de névoas ou poeiras com gases e/ou vapores podem formar uma atmosfera explosiva, mesmo se a concentração de cada um dos componentes inflamáveis estiver abaixo do *limite inferior de explosão*.

Além disso, deve avaliar-se o risco de o equipamento de detecção ser afectado por uma das fases (p. ex. “envenenamento” dos catalisadores por névoas).

## 2.1 Métodos

Para avaliar os processos de trabalho ou as instalações técnicas no que respeita aos respectivos riscos de explosão, devem utilizar-se métodos baseados numa abordagem sistemática da verificação da segurança dessas instalações e processos. “Abordagem sistemática” significa, neste contexto, que se procede de forma estruturada, em função de considerações objectivas e lógicas. São tomadas em conta as fontes de perigo existentes susceptíveis de dar origem à formação de *atmosferas explosivas perigosas*, bem como a possível presença simultânea de fontes de ignição efectivas.

Na prática, é geralmente suficiente determinar e avaliar sistematicamente o risco de explosão mediante uma sequência de perguntas específicas. No capítulo seguinte (2.2) é descrito um procedimento simples baseado em parâmetros de avaliação característicos.

**Nota:** Os outros métodos de avaliação de riscos, como os referidos na literatura especializada para a identificação de fontes de perigo (utilização de listas de verificação, análise de avarias e seus efeitos, análise de erros de manipulação, análise de operabilidade/estudos Hazop), ou para a avaliação dessas fontes (análise de avarias ou de árvore de falhas), só são úteis para fins de protecção contra explosões em casos excepcionais, por exemplo para determinar as fontes de ignição em instalações técnicas complexas.

## 2.2 Parâmetros de avaliação

A avaliação do perigo de explosão deve ser efectuada independentemente da questão específica da eventual presença de fontes de ignição.

Para que possam ocorrer explosões com efeitos perigosos devem estar reunidas simultaneamente as quatro condições seguintes:

- elevado grau de dispersão das substâncias inflamáveis,
- concentração das substâncias inflamáveis no ar dentro dos respectivos limites de explosão combinados,
- quantidades perigosas de atmosferas explosivas,
- fontes de ignição efectivas.

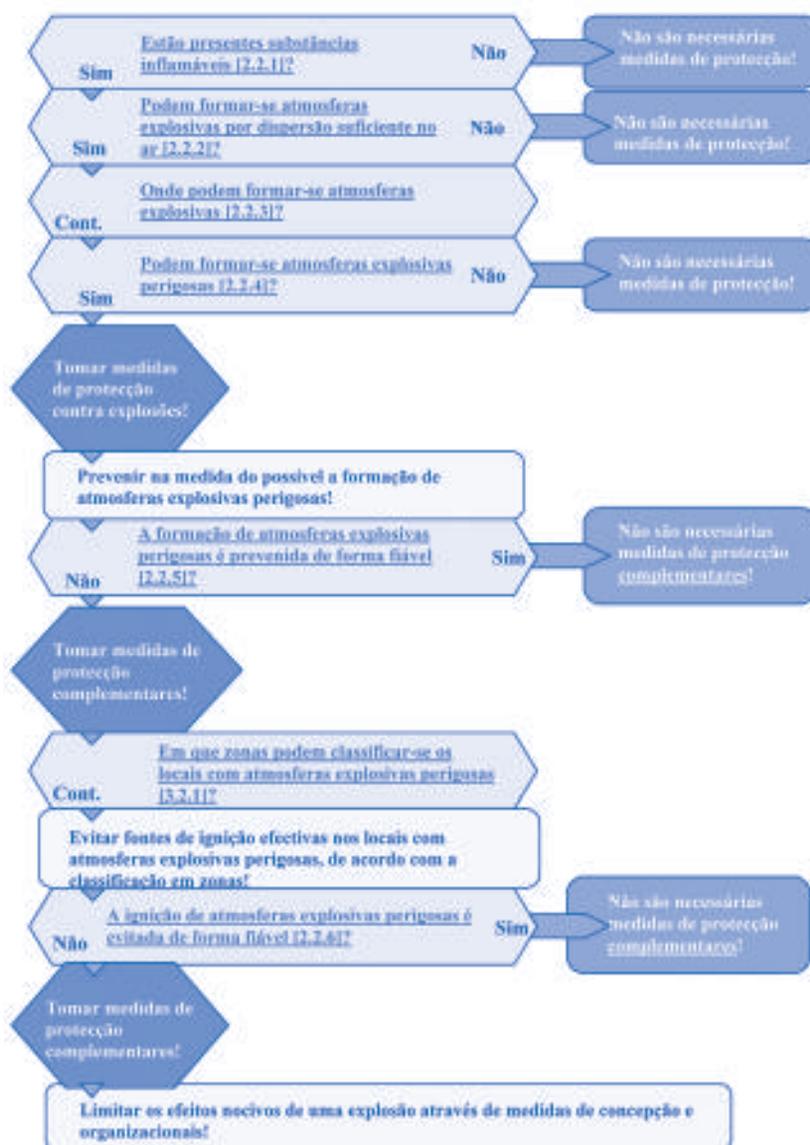
Na prática, para determinar se estas condições estão presentes, a avaliação dos riscos de explosão pode efectuar-se com base em sete perguntas. A figura 2.1 ilustra o desenrolar da avaliação, destacando em sublinhado as perguntas pertinentes. Os critérios a ter em conta para responder a estas perguntas são explicados mais pormenorizadamente nas secções indicadas. As primeiras quatro perguntas têm como objectivo verificar se existe ou não um risco de explosão e se são efectivamente necessárias medidas de protecção contra explosões. Em caso afirmativo será necessário determinar, através das três perguntas seguintes, se as medidas de protecção previstas reduzem o risco de explosão até um nível seguro. Esta etapa deve eventualmente repetir-se, em conexão com a selecção de medidas de protecção referidas no capítulo 3 do guia, até se encontrar uma solução global adaptada às circunstâncias.

No contexto do processo de avaliação, importa ter em conta que, de um modo geral, os parâmetros de segurança aplicáveis à protecção contra explosões só são válidos em *condições atmosféricas*. Em condições não atmosféricas, esses os parâmetros podem alterar-se significativamente.

#### Exemplos:

1. A energia mínima de ignição pode sofrer uma redução significativa na presença de temperaturas ou teores de oxigénio elevados.
2. Quanto maior for a pressão inicial, mais elevadas serão a pressão máxima de *explosão* e a velocidade máxima de subida da pressão.
3. A amplitude entre os *limites de explosão* aumenta com a subida da temperatura e da pressão. Isto significa que o *limite inferior de explosão* pode situar-se a concentrações mais baixas e o *limite superior de explosão* a concentrações mais elevadas.

Fig. 2.1: Processo de avaliação com vista à identificação e prevenção dos riscos de explosão



## 2. Avaliação dos riscos de explosão

A figura 2.1 inclui perguntas relativas à prevenção “fiável” da formação de atmosferas explosivas. Só será possível responder afirmativamente se as medidas técnicas e organizacionais já adoptadas forem de tal forma abrangentes que não seja necessário contar com a possibilidade de uma explosão, tendo em conta todos os estados de funcionamento e as perturbações de funcionamento razoavelmente previsíveis.

### 2.2.1 Estão presentes substâncias inflamáveis?

Só ocorrerá uma explosão se estiverem presentes substâncias inflamáveis no processo de trabalho ou de produção, ou seja, se for utilizada pelo menos uma substância inflamável como matéria-prima ou auxiliar, ou se surgir pelo menos uma substância inflamável como produto residual, intermédio ou final, ou ainda se for possível a formação de pelo menos uma substância inflamável em consequência de uma falha habitual.

**Exemplo:** As substâncias inflamáveis podem também surgir de modo não intencional, por exemplo quando se armazenam ácidos fracos ou soluções alcalinas em recipientes de metal. Neste caso pode formar-se hidrogénio por reacção electroquímica, o qual se pode acumular na fase gasosa.

De um modo geral, devem considerar-se inflamáveis todas as substâncias capazes de desencadear uma reacção de oxidação exotérmica. Incluem-se, por um lado, todas as substâncias já classificadas e rotuladas como inflamáveis (R10), facilmente inflamáveis (F ou R11/R15/R17) ou extremamente inflamáveis (F+ ou R12) nos termos da Directiva 67/548/CEE “Substâncias perigosas”, e, por outro lado, todas as outras substâncias e preparações (ainda) não classificadas mas que preenchem os critérios de inflamabilidade ou que, de um modo geral, devam ser consideradas inflamáveis.

#### Exemplos:

- 1. Gases e misturas de gases inflamáveis**, p. ex.: gás liquefeito (butano, buteno, propano, propeno), gás natural, gases de combustão (monóxido de carbono ou metano) ou diversas substâncias químicas gasosas inflamáveis (acetileno, óxido de etileno ou cloreto de vinilo, p. ex.).
- 2. Líquidos inflamáveis**, como, p. ex., solventes, combustíveis, petróleo, fuelóleo, óleos lubrificantes ou óleos usados, vernizes, substâncias químicas insolúveis em água ou hidrossolúveis.
- 3. Poeiras de matérias sólidas inflamáveis**, p. ex. carvão, madeira, alimentos para consumo humano ou animal (açúcar, farinha ou cereais, por exemplo), matérias plásticas, metais ou substâncias químicas.

**Nota:** Algumas substâncias dificilmente inflamáveis em condições normais são explosivas em mistura com o ar quando a dimensão das partículas é suficientemente pequena ou a energia de ignição suficientemente elevada (poeiras de metais e aerossóis, por exemplo).

Só é necessário prosseguir a avaliação dos eventuais riscos de explosão se estiverem presentes substâncias inflamáveis.

## 2.2.2 Podem formar-se atmosferas explosivas por dispersão suficiente no ar?

A possibilidade de formação de uma atmosfera explosiva na presença de substâncias inflamáveis depende da capacidade de ignição da mistura formada em combinação com o ar. Se for atingido o *grau de dispersão* necessário e se a concentração das substâncias inflamáveis no ar se situar dentro dos respectivos *limites de explosão*, está presente uma *atmosfera explosiva*. As substâncias em estado gasoso ou de vapor apresentam já, pela sua própria natureza, um *grau de dispersão suficiente*.

Assim, para responder a esta pergunta importa ter em conta, em função das circunstâncias, as seguintes propriedades das substâncias e as possíveis condições de processamento das mesmas:

### 1. Gases e misturas de gases inflamáveis:

- Limite de explosão inferior e superior.
- Concentrações máximas (e eventualmente também mínimas) de substâncias inflamáveis presentes ou geradas durante a manipulação.

### 2. Líquidos inflamáveis:

- Limite de explosão inferior e superior dos vapores.
- Limite de explosão inferior das névoas.
- Ponto de inflamação.

**Nota:** Parte-se do princípio de que não se formam misturas explosivas no interior de recipientes se a temperatura no recipiente for sempre mantida suficientemente abaixo (aproximadamente 5°C a 15° C, ver exemplo no Capítulo 3.1.2) do *ponto de inflamação*.

- Temperatura de processamento ou temperatura ambiente.

**Nota:** Se a temperatura máxima de processamento não for suficientemente inferior ao *ponto de inflamação* do líquido, podem formar-se misturas vapor/ar explosivas.

- Modo de processamento de um líquido (p. ex. pulverização, injeção e dispersão de um jacto de líquido, evaporação e condensação).

**Nota:** Se os líquidos forem aplicados em gotículas, por exemplo por pulverização, deve contar-se com a formação de *atmosferas explosivas* mesmo com temperaturas inferiores ao *ponto de inflamação*.

- Utilização de um líquido a pressões elevadas (em sistemas hidráulicos, por exemplo).

**Nota:** Se surgirem fugas em instalações que contenham líquidos inflamáveis a alta pressão, o líquido pode ser projectado para o exterior (dependendo do tamanho da fuga, da sobrepresão e da estabilidade do material), formando névoas explosivas que podem transformar-se em vapores explosivos.

## 2. Avaliação dos riscos de explosão

- Concentrações máximas (e eventualmente também mínimas) de substâncias inflamáveis presentes ou geradas durante a manipulação (apenas no interior de aparelhos/instalações).

### 3. Poeiras de substâncias sólidas inflamáveis:

- Presença ou formação de misturas poeiras/ar ou de depósitos de poeiras.

#### Exemplos:

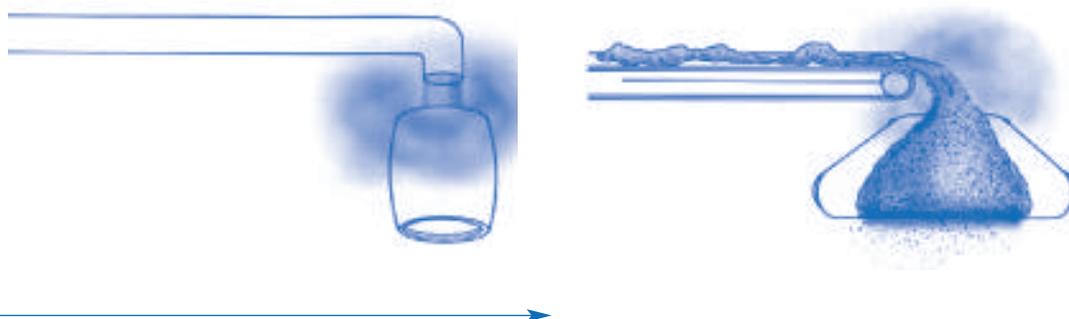
1. Operações de moagem, filtragem,
2. Transporte, enchimento, esvaziamento,
3. Secagem.

- Concentrações máximas de substâncias inflamáveis presentes ou geradas durante a manipulação, em comparação com o limite de explosão inferior.
- Limite de explosão inferior e superior.

**Nota:** Na prática, os *limites de explosão* não apresentam a mesma utilidade para as poeiras que para os gases e vapores. A concentração de poeiras pode variar consideravelmente com a dispersão de poeiras depositadas ou o depósito de poeiras em suspensão. Pode acontecer, por exemplo, que a dispersão de poeiras dê origem à formação de uma *atmosfera explosiva*.

- Granulometria (em especial a proporção de partículas finas <500 µm), humidade e ponto de combustão.

Fig. 2.2: Exemplos de formação de misturas poeiras/ar durante operações de enchimento e transporte<sup>5</sup>



### 2.2.3 Onde podem formar-se atmosferas explosivas?

Se for susceptível de se formar uma *atmosfera explosiva*, deve determinar-se em que ponto do local de trabalho ou da instalação pode surgir, a fim de localizar o potencial de risco. Também neste caso importa ter em conta as propriedades das substâncias e as características das instalações, dos processos e do ambiente:

<sup>5</sup> Fonte: brochura da AISS "Gas Explosions", International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, International Social Security Association (ISSA), Heidelberg, Alemanha.

### 1. Gases e vapores:

- Densidade em relação ao ar, visto que quanto mais pesados forem os gases e vapores, mais depressa descem, misturando-se progressivamente com o ar disponível e acumulando-se em fossas, esgotos e poços:
  - A densidade dos gases (p. ex. o propano) é geralmente superior à densidade do ar. Estas acumulações tendem a descer e espalhar-se, podendo também “arrastar-se” a grandes distâncias e inflamar-se longe do ponto de origem.
  - Alguns gases apresentam densidade aproximadamente idêntica à do ar (acetileno, cianeto de hidrogénio, etileno, monóxido de carbono, p. ex.). Estes gases não têm tendência natural para se dissiparem ou caírem.
  - Um pequeno número de gases, como o hidrogénio e o metano, são muito mais leves do que o ar. Neste caso tendem a dissipar-se na atmosfera, excepto se estiverem confinados.
- A circulação do ar, mesmo ligeira (corrente de ar natural, circulação das pessoas, convecção térmica), pode

Fig. 2.3: Modo de propagação de gases liquefeitos (exemplo)<sup>6</sup>.



### 2. Líquidos e névoas:

- Índice de evaporação, que determina a quantidade de atmosfera explosiva que se forma a uma dada temperatura.
- Dimensão da superfície de evaporação e temperatura de processamento, p. ex. na pulverização ou injeção de líquidos.
- Pressão a que os líquidos pulverizados são libertados no ambiente e formam névoas explosivas.

### 3. Poeiras:

- Possibilidade de dispersão de poeiras, por exemplo em filtros, durante o transporte em recipientes, nos pontos de transferência e no interior de instalações de secagem.
- Formação de depósitos de poeiras, sobretudo em superfícies horizontais ou ligeiramente inclinadas, e dispersão de poeiras.
- Dimensão das poeiras.

Devem igualmente ser tomadas em conta as seguintes condições locais e operacionais:

<sup>6</sup> Fonte: brochura da AISS “Gas Explosions”, International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, International Social Security Association (ISSA), Heidelberg, Alemanha.

## 2. Avaliação dos riscos de explosão

- Modo de manipulação das substâncias: em condições de estanquidade aos gases, líquidos ou poeiras ou em instalações abertas, p. ex. no carregamento e esvaziamento.
- Possibilidade de derrame de substâncias através de válvulas, conexões de tubagens, etc.
- Condições de ventilação e outras condições do espaço circundante.
- Deve contar-se com a presença de substâncias ou misturas inflamáveis sobretudo em locais não abrangidos pela ventilação como, por exemplo, zonas não ventiladas situadas abaixo do nível do solo (fossas, esgotos e poços).

### 2.2.4 Podem formar-se atmosferas explosivas perigosas?

Se em determinadas áreas for possível a formação de uma *atmosfera explosiva* em quantidades tais que exijam a adopção de medidas de prevenção especiais a fim de garantir a protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores afectados, essa atmosfera explosiva deve ser considerada perigosa e as áreas devem ser classificadas como *áreas perigosas*.

Fig. 2.4: A vaporização de pequenas quantidades de líquidos inflamáveis (como o propano liquefeito) pode dar origem a grandes quantidades de vapores inflamáveis.



Nota: 1 litro de propano líquido ao passar ao estado gasoso e diluído no ar no limite de explosão inferior produziria uma atmosfera explosiva com 13 000 litros de volume.<sup>7</sup>

Uma vez constatada a possibilidade de ocorrência de uma *atmosfera explosiva*, essa atmosfera será considerada *atmosfera explosiva perigosa* em função do seu volume, bem como dos danos que poderá causar em caso de ignição. No entanto, em regra geral pode partir-se do princípio de que uma explosão provoca sempre danos importantes e que está presente uma *atmosfera explosiva perigosa*.

São possíveis excepções a esta regra no caso de manipulação de quantidades muito pequenas, por exemplo em laboratórios. Neste contexto, importa avaliar, em função das condições locais e operacionais, se as quantidades previsíveis de *atmosferas explosivas* são perigosas.

<sup>7</sup> Fonte: brochura da AISS "Gas Explosions", International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, International Social Security Association (ISSA), Heidelberg, Alemanha.



#### Exemplos:

1. A presença de mais de 10 litros de uma *atmosfera explosiva* sob a forma de um volume contínuo em recintos fechados deve ser sempre considerada perigosa, independentemente da dimensão do recinto.
2. É possível proceder a um cálculo aproximado com base na regra empírica segundo a qual as *atmosferas explosivas* que ocupem mais de uma décima-milésima parte do volume de um recinto fechado devem ser consideradas perigosas; a título de exemplo, isto corresponde a apenas 8 litros num recinto de 80 m<sup>3</sup>. No entanto, não é necessário considerar como *área perigosa* a totalidade do recinto, mas sim apenas a zona onde são susceptíveis de se formar *atmosferas explosivas perigosas*.
3. Para a maior parte das poeiras inflamáveis, basta um depósito de menos de 1 mm de espessura repartido regularmente sobre toda a superfície para encher completamente um recinto fechado de altura normal com uma mistura explosiva de poeira/ar em caso de levantamento das poeiras.
4. Se existirem *atmosferas explosivas* em recipientes que não possam resistir à possível pressão da explosão, devem considerar-se perigosas quantidades muito inferiores às acima indicadas, tendo em conta os riscos consideráveis existentes (projectão de estilhaços em caso de rebentamento, por exemplo). Neste caso não pode ser indicado um limite inferior.

Por outro lado, no quadro da avaliação específica da formação de uma *atmosfera explosiva perigosa*, importa igualmente ter em conta os efeitos decorrentes da destruição de partes de instalações situadas nas imediações.

**Nota:** Uma explosão pode também provocar danos no espaço circundante, que por sua vez provocam a libertação, e eventual ignição, de substâncias inflamáveis ou outras substâncias perigosas.

### 2.2.5 A formação de atmosferas explosivas perigosas é prevenida de forma fiável?

Se for possível a formação de uma *atmosfera explosiva perigosa*, é necessário adoptar medidas de protecção contra explosões. Em primeiro lugar, importa procurar evitar a formação de *atmosferas explosivas*. O Capítulo 3.1 descreve as medidas de protecção contra explosões que podem ser tomadas para esse efeito, associadas às medidas organizacionais descritas no Capítulo 4.

É também necessário verificar se as medidas de protecção contra explosões adoptadas são eficazes. Para esse efeito, devem ser tomados em conta todos os estados de funcionamento e todos os casos de mau funcionamento (mesmo raros). Só se pode prescindir de medidas de protecção complementares se a formação de *atmosferas explosivas perigosas* for prevenida de forma fiável.

### 2.2.6 A ignição de atmosferas explosivas perigosa é evitada de forma fiável?

Se não for possível excluir totalmente a possibilidade de formação de *atmosferas explosivas perigosas*, são necessárias medidas que permitam evitar a presença de fontes de ignição efectivas. Quanto mais provável for a ocorrência de *atmosferas explosivas perigosas*, tanto mais segura deve ser a prevenção de fontes de ignição efectivas. O Capítulo 3.2 descreve as medidas de protecção contra explosões que podem ser tomadas para esse efeito, associadas às medidas organizacionais descritas no Capítulo 4.





## 2. Avaliação dos riscos de explosão



Se a presença simultânea de *atmosferas explosivas perigosas* e de fontes de ignição efectivas não for extremamente improvável, é igualmente necessário tomar medidas de concepção em conformidade com o Capítulo 3.3, em conexão com as medidas organizacionais previstas no Capítulo 4. Caso contrário, devem adoptar-se medidas de concepção adequadas.

## 3. Medidas técnicas de protecção contra explosões

Consideram-se medidas de protecção contra explosões todas as medidas que

- previnem a formação de atmosferas explosivas perigosas,
- evitam a ignição de atmosferas explosivas perigosas, ou
- reduzem os efeitos de explosões de modo a garantir a segurança e saúde dos trabalhadores.

### 3.1 Prevenir a formação de atmosferas explosivas perigosas

Em conformidade com o artigo 3º, “Prevenção e protecção contra explosões”, da Directiva 1999/92/CE, as medidas de prevenção de *atmosferas explosivas perigosas* devem ter sempre a primazia.

#### 3.1.1 Substituir as substâncias inflamáveis

É possível prevenir a formação de *atmosferas explosivas perigosas* se se evitar ou reduzir a utilização de substâncias inflamáveis. A substituição de solventes e produtos de limpeza inflamáveis por soluções aquosas é disto um exemplo. No caso das poeiras, é possível, em certos casos, aumentar o *tamanho das partículas* das substâncias utilizadas, de modo a que não se possam formar misturas explosivas. Neste caso, importa assegurar que o processamento posterior, por exemplo por abrasão, não provoque uma diminuição do *tamanho das partículas*. Uma outra possibilidade consiste na humedificação das poeiras ou na utilização de produtos pastosos, para evitar a dispersão.

#### 3.1.2 Limitar a concentração

Os gases e as poeiras só são explosivos em misturas com o ar dentro de certos limites de concentração. Em determinadas condições de funcionamento e ambientais, é possível permanecer fora destes *limites de explosão*. Se o cumprimento de tais condições for garantido, não existirá qualquer perigo de explosão.

Em recipientes e instalações fechadas é relativamente fácil manter a concentração dos gases e vapores de líquidos inflamáveis fora dos *limites de explosão*.

**Exemplo:** No espaço livre existente sobre os líquidos inflamáveis contidos num recipiente, a concentração permanecerá, de modo fiável, abaixo do *limite inferior de explosão* se a temperatura da superfície do líquido for sempre mantida suficientemente abaixo do *ponto de inflamação* (é geralmente suficiente uma diferença de temperatura de 5° C para os solventes puros e de 15° C para as misturas de solventes). O *limite superior de explosão* dos líquidos inflamáveis com baixo *ponto de inflamação* é quase sempre ultrapassado (o depósito de gasolina dos veículos automóveis, por exemplo).

No caso das poeiras é mais difícil evitar a formação de *misturas explosivas* através da limitação da concentração. Quando a concentração de poeiras no ar se situa abaixo do *limite inferior de explosão*, se não houver circulação de ar suficiente formam-se depósitos que podem dar origem a *misturas explosivas* em caso de dispersão.

### 3. Medidas técnicas de protecção contra explosões

**Nota:** Nos filtros de separação de poeiras formam-se acumulações de poeiras que podem apresentar um risco considerável de incêndio e explosão.

#### 3.1.3 Inertização

É igualmente possível evitar a formação de *atmosferas explosivas perigosas* mediante a diluição da substância inflamável ou do oxigénio atmosférico no interior das instalações com substâncias que não sejam quimicamente reactivas (inertes). Esta medida de protecção é habitualmente designada “inertização”.

Com vista à aplicação desta medida, é necessário conhecer a concentração máxima de oxigénio (*concentração limite de oxigénio*) na qual não se produzirá uma *explosão*. Este limite de concentração é determinado experimentalmente. A concentração máxima de oxigénio admissível é calculada com base na *concentração limite de oxigénio*, à qual é deduzida uma margem de concentração de segurança. No caso de diluição de uma substância inflamável com inertes, deve determinar-se de forma análoga a concentração máxima admissível da substância inflamável. Se forem prováveis variações rápidas da concentração de oxigénio, ou níveis de concentração muito diferentes entre as diversas partes de uma instalação, é necessário prever uma ampla margem de segurança. Devem ser tomados em conta os possíveis erros de manipulação e falhas do equipamento. Importa igualmente ter em conta o lapso de tempo necessário para que as medidas de protecção ou funções de emergência accionadas produzam efeito.

**Exemplo:** São habitualmente utilizadas como substâncias inertes gasosas o nitrogénio, o dióxido de carbono, gases raros, gases de combustão e vapor de água. Entre as substâncias inertes em pó são de referir, por exemplo, o sulfato de cálcio, o fosfato de amónio, o hidrogenocarbonato de sódio ou o pó de pedra. O factor fundamental para a selecção da substância inerte a utilizar é que esta não reaja com a substância inflamável (assim, por exemplo, o alumínio pode reagir com o dióxido de carbono).

**Nota:** Os depósitos de poeiras podem causar incandescência ou combustões sem chama mesmo com baixas concentrações de oxigénio ou substâncias inflamáveis. Estas concentrações podem ser muito inferiores às consideradas suficientes para a prevenção fiável de explosões. Assim, por exemplo, uma mistura de 95% em peso de calcário e 5% em peso de carvão pode dar origem a uma forte reacção exotérmica.

Em geral, a inertização com gases só é possível em instalações fechadas, nas quais a troca de volumes gasosos por unidade de tempo é relativamente reduzida. Em caso de libertação de gases inertes a partir de aberturas existentes em condições normais de funcionamento ou provocadas por falhas, os trabalhadores poderão ficar expostos a riscos devido à deslocação do oxigénio (perigo de asfixia). Se forem utilizados gases de combustão, a sua libertação da instalação pode provocar a intoxicação dos trabalhadores. As aberturas existentes em condições normais de funcionamento podem consistir, por exemplo, em pontos de carregamento manual. Se estes forem abertos, importa ter em conta a saída de gás inerte da instalação e a entrada de oxigénio atmosférico.

#### 3.1.4 Prevenir ou reduzir a formação de atmosferas explosivas em torno das instalações

Na medida do possível, deve evitar-se a formação de *atmosferas explosivas perigosas* no exterior de instalações. Este objectivo pode ser alcançado se se utilizarem instalações fechadas. As diversas secções das instalações devem

ser estanques às substâncias a utilizar. As instalações devem ser concebidas de modo a garantir que não ocorram quaisquer fugas significativas em condições de funcionamento previsíveis. Isso deve ser assegurado mediante uma manutenção regular, entre outras medidas.

Quando não for possível prevenir a libertação de substâncias inflamáveis, a formação de *atmosferas explosivas perigosas* pode frequentemente ser prevenida através de medidas de ventilação adequadas. A fim de avaliar a eficácia das medidas de ventilação, devem ser tomados em conta os seguintes aspectos:

- Gases, vapores e névoas: para dimensionar o sistema de ventilação é fundamental calcular a quantidade máxima (caudal) dos gases, vapores e névoas susceptíveis de se libertarem e conhecer a localização da fonte, bem como as condições de propagação.
- Poeiras: de um modo geral, as medidas de ventilação só asseguram uma protecção suficiente se o pó for extraído no local de origem e se forem evitados de modo fiável os depósitos de poeiras perigosos.
- Uma ventilação suficientemente forte pode, na melhor das hipóteses, prevenir a formação de atmosferas perigosas. No entanto, as limitações anteriormente referidas também podem conduzir a que se obtenha apenas uma diminuição da probabilidade de ocorrência de atmosferas explosivas perigosas, ou uma redução da dimensão das áreas perigosas (zonas).

Recomenda-se a realização de controlos por amostragem das concentrações que se formam em locais e períodos diferentes em condições de funcionamento desfavoráveis.

Fig. 3.1: Exemplo de disposição correcta de aberturas de ventilação para gases e vapores mais pesados do que o ar<sup>8</sup>.



Fig. 7: Use of a gas alarm unit in combination with forced ventilation measures in a solvent store

### Eliminação de depósitos de poeiras

Os depósitos de poeiras perigosos podem evitar-se mediante a limpeza regular dos locais de trabalho e dos compartimentos onde se encontram instalações técnicas. Neste domínio, tem dado bons resultados a utilização de planos de limpeza nos quais o tipo, o âmbito e a frequência das medidas de limpeza e as responsabilidades individuais são estipulados de modo obrigatório. Essas instruções podem ser adaptadas às condições específicas de cada caso. Importa ter especialmente em conta as superfícies pouco visíveis (situação elevada, por exemplo) ou de difícil acesso, nas quais se podem acumular quantidades consideráveis de poeiras ao longo do tempo. Caso sejam libertadas grandes quantidades de poeiras na sequência de perturbações de funcionamento (danificação ou rebenamento de recipientes, fugas, etc.), devem ser tomadas medidas complementares para eliminar sem demora os depósitos de poeiras.

Os procedimentos de limpeza por via húmida e de aspiração (utilização de instalações centrais adequadas ou de aspiradores industriais móveis que não apresentem fontes de ignição) apresentam grandes vantagens do ponto de

<sup>8</sup> Fonte: brochura da AISS "Gas Explosions", International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, International Social Security Association (ISSA), Heidelberg, Alemanha.

### 3. Medidas técnicas de protecção contra explosões

vista da segurança. Devem evitar-se processos de limpeza que provoquem o levantamento de poeiras depositadas (ver figura 3.2). No caso da aplicação de processos de limpeza por via húmida, convém não esquecer que poderão surgir problemas adicionais de eliminação dos resíduos. Se estes processos implicarem a separação de poeiras de metais leves, há que contar com a possibilidade de formação de hidrogénio. Deve evitar-se a prática de eliminar as poeiras acumuladas por sopragem.

As medidas de limpeza podem ser estabelecidas no âmbito das instruções de manipulação de substâncias sólidas inflamáveis.

**Nota:** Para aspirar poeiras inflamáveis devem utilizar-se exclusivamente aspiradores que não apresentem fontes de ignição.

Fig. 3.2: Eliminação de depósitos de poeiras<sup>9</sup>.



#### 3.1.5 Utilização de detectores de gás

A monitorização da concentração nas imediações das instalações pode ser efectuada mediante a utilização de detectores de gás, por exemplo. Para esse efeito, são fundamentais os seguintes requisitos:

- conhecimento suficiente das substâncias que podem estar presentes, da localização das suas fontes, do respectivo caudal máximo e das condições de propagação;
- capacidade de funcionamento dos aparelhos adaptada às condições de utilização, especialmente no que respeita ao tempo de reacção, aos valores mínimos de reacção e à sensibilidade a interferências;
- prevenção de situações perigosas em caso de falha de uma das funções dos detectores (fiabilidade);
- possibilidade de detectar com rapidez e segurança suficientes as misturas previsíveis, mediante a selecção adequada do número e do local dos pontos de medição;
- conhecimento da área que ficará exposta ao risco de explosão até que as medidas de protecção activadas pelo detector produzam efeito. Nesta área imediata (que depende dos elementos referidos nos pontos anteriores) é necessário evitar fontes de ignição;
- as medidas de protecção a activar devem prevenir, com um grau de segurança suficiente, a formação de atmosferas explosivas perigosas fora da zona imediata acima referida e uma eventual activação intempestiva não deve dar origem a outros riscos.

Os detectores de gás devem estar aprovados como aparelhos eléctricos destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas, em conformidade com a Directiva 94/9/CE, e apresentar a marcação correspondente.

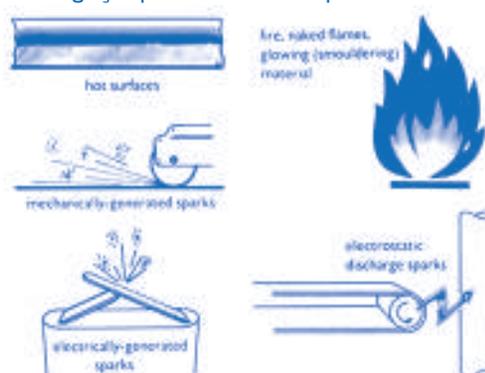
<sup>9</sup> Fonte: brochura da AISS "Gas Explosions", International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, International Social Security Association (ISSA), Heidelberg, Alemanha.

**Nota:** Os detectores de gás a utilizar como dispositivos de segurança, controlo e regulação para a prevenção de fontes de ignição (por exemplo, para desligar um aparelho não protegido contra explosões em caso de formação de *atmosferas explosivas perigosas*), devem ser testados/calibrados, individualmente ou como modelo, a fim de garantir que podem ser utilizados de acordo com o fim a que se destinam. Neste contexto devem ser cumpridos os requisitos da Directiva 94/9/CE (ver também o capítulo 3.4 “sistemas de controlo de processos”).

## 3.2 Prevenção de fontes de ignição

Se não for possível prevenir a formação de *atmosferas explosivas perigosas*, deve evitar-se a ignição dessas atmosferas. Este objectivo pode ser atingido mediante a adopção de medidas de protecção destinadas a evitar a presença de *fontes de ignição* ou a reduzir a probabilidade da sua ocorrência. Para definir medidas de protecção eficazes, devem conhecer-se os diferentes tipos de fontes de ignição e o seu modo de acção. Avalia-se a probabilidade de estarem presentes em simultâneo e no mesmo local uma *atmosfera explosiva perigosa* e uma *fonte de ignição*, e a envergadura das medidas de protecção a adoptar é determinada em função dessa avaliação. Para tal, toma-se como base o modelo de classificação em zonas seguidamente descrito, a partir do qual se determinam as medidas de protecção específicas.

Fig. 3.3: Exemplos das fontes de ignição potenciais mais frequentes<sup>10</sup>.



### 3.2.1 Utilização de detectores de gás

É considerada *área perigosa* uma área na qual se pode formar uma *atmosfera explosiva* em quantidades tais que tornam necessária a adopção de medidas de protecção dos trabalhadores contra os riscos de explosão. Uma atmosfera explosiva presente em tais quantidades é denominada *atmosfera explosiva perigosa*. A fim de determinar a extensão das medidas de protecção, as *áreas perigosas* subsistentes devem ser classificadas em zonas, em função da probabilidade de formação de *atmosferas explosivas perigosas*.

**Zona 0:** Área onde existe permanentemente, durante longos períodos de tempo, ou frequentemente, uma atmosfera explosiva constituída por uma mistura com o ar de substâncias inflamáveis, sob a forma de gás, vapor ou névoa.

**Exemplo:** De um modo geral, as condições da zona 0 só estão presentes no interior de recipientes ou de instalações (evaporadores, vasos de reacção, etc.), mas podem também ocorrer perto de respiros ou outras aberturas.

<sup>10</sup> Fonte: brochura da AISS “Gas Explosions”, International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, International Social Security Association (ISSA), Heidelberg, Alemanha.

### 3. Medidas técnicas de protecção contra explosões

**Zona 1:** Área onde é provável, em condições normais de funcionamento, a formação ocasional de uma *atmosfera explosiva* constituída por uma mistura com o ar de substâncias inflamáveis, sob a forma de gás, vapor ou névoa.

**Exemplos:**

Esta zona pode incluir, por exemplo:

- a proximidade imediata da zona 0,
- a proximidade mediata de aberturas de alimentação,
- a proximidade imediata de aparelhos ou tubagens frágeis fabricados em vidro, cerâmica ou matérias semelhantes, salvo no caso de o conteúdo ser insuficiente para formar uma atmosfera explosiva **perigosa**,
- a proximidade imediata de empanques insuficientemente estanques, p. ex. em bombas e válvulas,
- o interior de instalações, como evaporadores e vasos de reacção.

**Zona 2:** Área onde não é provável, em condições normais de funcionamento, a formação de uma atmosfera explosiva constituída por uma mistura com o ar de substâncias inflamáveis sob a forma de gás, vapor ou névoa, ou onde, caso se verifique, essa formação seja de curta duração.

**Exemplos:** Podem incluir-se nesta zona, por exemplo:

- as áreas em torno das zonas 0 ou 1.

**Nota:** Não são consideradas *áreas perigosas* as áreas onde as substâncias inflamáveis são transportadas unicamente através de canalizações que se mantêm sempre *tecnicamente estanques*.

**Zona 20:** Área onde está presente no ar permanentemente, durante longos períodos, ou frequentemente, uma atmosfera explosiva sob a forma de uma nuvem de poeira combustível.

**Exemplo:** Estas condições ocorrem habitualmente apenas no interior de recipientes, canalizações, aparelhos, etc. Em regra geral, inclui-se nesta zona unicamente o interior de instalações (moinhos, secadores, misturadores, tubagens de transporte, silos, etc.), quando estiverem presentes permanentemente, durante longos períodos ou frequentemente quantidades perigosas de misturas explosivas constituídas por poeiras.

**Zona 21:** Área onde é provável, em condições normais de funcionamento, a formação ocasional no ar de uma *atmosfera explosiva* sob a forma de uma nuvem de poeira combustível.

**Exemplo:** Esta zona pode incluir, entre outras, as áreas situadas nas imediações de dispositivos de extracção ou de enchimento de poeiras e as áreas onde estejam presentes depósitos de poeiras que, em condições normais de funcionamento, formam ocasionalmente uma concentração explosiva de poeiras inflamáveis em mistura com o ar.

**Zona 22:** Área onde não é provável, em condições normais de funcionamento, a formação no ar de uma *atmosfera explosiva* sob a forma de uma nuvem de poeira combustível ou onde, caso se verifique, essa formação seja de curta duração.

**Exemplo:** Esta zona pode incluir, por exemplo:

- As áreas nas imediações de instalações que contenham poeiras, quando possam ocorrer, através de pontos não estanques, fugas de poeiras que formem depósitos de poeiras em quantidades perigosas.

Observações:

- As camadas, os depósitos ou as concentrações de poeiras inflamáveis devem ser considerados como qualquer outra fonte susceptível de produzir atmosferas explosivas perigosas.
- Por “condições normais de funcionamento” entende-se a situação em que as instalações são utilizadas de acordo com os parâmetros que presidiram à sua concepção.

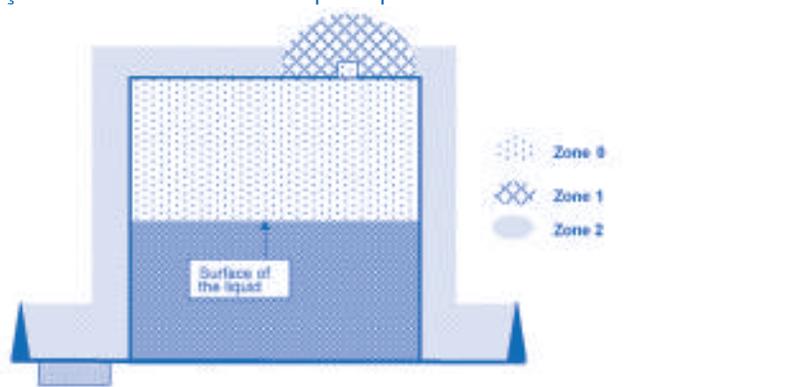
**Nota:** Os depósitos de poeiras combustíveis apresentam um potencial de explosão muito elevado. Podem acumular-se depósitos de poeiras em qualquer superfície de um compartimento onde se encontrem instalações técnicas. Uma explosão primária pode provocar a dispersão das poeiras depositadas, desencadeando uma série de explosões em cadeia com efeitos devastadores.

### 3.2.1.1 Exemplo de classificação em zonas no caso de áreas perigosas devido à presença de gases inflamáveis

A Figura 3.4 representa um reservatório para líquidos inflamáveis. O reservatório está situado ao ar livre, é enchido/esvaziado regularmente e está ligado à atmosfera circundante através de um respiro. O ponto de inflamação do líquido inflamável situa-se na gama da temperatura média anual e a densidade dos vapores que se formam é superior à densidade atmosférica. Tendo em conta estes factores, deve contar-se com a formação de *atmosferas explosivas* perigosas durante longos períodos no interior do reservatório. O interior do reservatório deve, pois, ser classificado como Zona 0.

Através do respiro podem ocorrer libertações ocasionais de vapores, os quais podem formar misturas explosivas. A área nas imediações do respiro deve, por isso, ser classificada como Zona 1. Em condições atmosféricas desfavoráveis, pouco frequentes, os vapores podem descer ao longo das paredes do reservatório, no exterior, e formar *atmosferas explosivas perigosas*. Assim, a área em torno do reservatório deve ser classificada como Zona 2.

Fig. 3.4: Exemplo de classificação em zonas num reservatório para líquidos inflamáveis



### 3. Medidas técnicas de protecção contra explosões

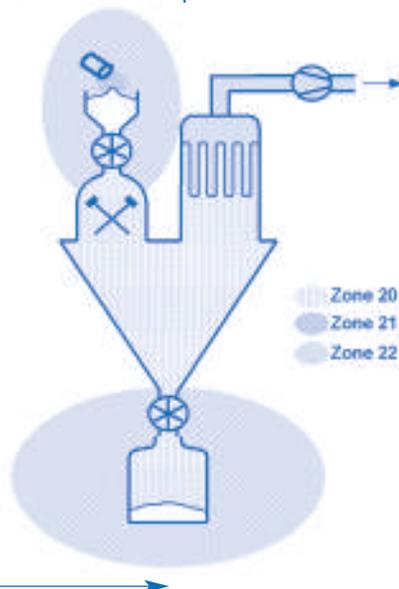
A dimensão das zonas no exterior do reservatório é definida em função da quantidade previsível de vapores libertados. Essa quantidade depende, por sua vez, das propriedades do líquido, do tamanho da abertura de respiro e da frequência das operações de enchimento/esvaziamento, bem como da variação média do nível do líquido. A dimensão das áreas perigosas depende igualmente, e em grande medida, da disponibilidade de ventilação natural.

#### 3.2.1.2 Exemplo de classificação em zonas no caso de áreas perigosas devido à presença de poeiras inflamáveis

A figura 3.5 representa uma instalação de moagem com tremonha de alimentação (enchimento manual), recipiente de descarga do produto e filtro. Um produto inflamável que produz poeiras é transvasado manualmente para a tremonha. Durante esta operação pode formar-se ocasionalmente uma *mistura explosiva* de poeiras e ar na zona de saída do produto. Esta área é classificada como Zona 21. Em torno da tremonha existem depósitos de poeiras. Se estas poeiras forem levantadas, o que ocorre raramente e durante breves períodos, pode formar-se uma *atmosfera explosiva perigosa*. Esta área é classificada como Zona 22.

No interior da instalação de moagem, o pó está presente sob a forma de uma nuvem de poeira em condições normais de funcionamento. A limpeza do filtro também dá origem, a intervalos regulares, à formação de uma nuvem de poeira. O interior da instalação de moagem e do filtro são, pois, classificados como Zona 20. O produto moído é descarregado de forma contínua. Assim, forma-se também no recipiente de saída, em condições normais de funcionamento, uma nuvem de poeira que constitui uma mistura explosiva. O recipiente de descarga deve, conseqüentemente, ser classificado como Zona 20. Em torno do ponto de descarga do produto existem depósitos de poeiras resultantes de defeitos de estanquidade. Esta área é classificada como Zona 22. A dimensão das Zonas 21 e 22 é determinada em função da tendência de libertação de poeira que o produto utilizado apresentar.

Fig. 3.5: Exemplo de classificação em zonas no caso de poeiras inflamáveis



#### 3.2.2 Envergadura das medidas de protecção

A envergadura das medidas de protecção depende da probabilidade de ocorrência de *atmosferas explosivas perigosas* (classificação em zonas), pelo que, em regra geral, deve ser determinada tendo em conta os dados do quadro 3.1:

Quadro 3.1: Envergadura das medidas de protecção em função da classificação em zonas

Classificação em zonas	Deve evitar-se de forma segura a presença de fontes de ignição * nos seguintes casos:
<b>0 ou 20</b>	• condições normais de funcionamento
	• perturbações de funcionamento previsíveis e
	• perturbações de funcionamento raras
<b>1 ou 21</b>	• condições normais de funcionamento
	• perturbações de funcionamento previsíveis
<b>2 ou 22</b>	• condições normais de funcionamento

\* Nas Zonas 20, 21 e 22 é igualmente necessário ter em conta a possibilidade de ignição de poeiras depositadas.

O quadro é aplicável a todos os tipos de fontes de ignição.

### 3.2.3 Tipos de fontes de ignição

A norma europeia EN 1127-1 distingue treze tipos de fontes de ignição:

- Superfícies quentes
- Chamas e gases quentes
- Faíscas geradas mecanicamente
- Instalações eléctricas
- Correntes eléctricas de fuga, protecção catódica contra a corrosão
- Electricidade estática
- Raios
- Campos electromagnéticos na gama de frequências entre 9 kHz e 300 GHz
- Radiação electromagnética na gama de frequências entre 300 GHz e  $3 \times 10^6$  GHz ou comprimentos de onda entre 1000  $\mu\text{m}$  e 0,1  $\mu\text{m}$  (espectro óptico)
- Radiação ionizante
- Ultra-sons
- Compressão adiabática, ondas de choque, fluxo de gases
- Reacções químicas

No presente guia só serão abordadas as fontes de ignição mais frequentes na prática industrial. Para informações complementares pormenorizadas sobre as diferentes fontes de ignição e a sua avaliação pode consultar-se a norma EN 1127-1.

#### 3.2.3.1 Superfícies quentes

Uma *atmosfera explosiva* pode inflamar-se em contacto com superfícies quentes se a temperatura da superfície atingir a temperatura de ignição da atmosfera explosiva.

### 3. Medidas técnicas de protecção contra explosões

**Exemplo:** Como exemplos de superfícies quentes existentes em condições normais de funcionamento são de referir os radiadores, determinados aparelhos eléctricos, canalizações quentes, etc. As superfícies quentes resultantes de mau funcionamento são, por exemplo, as peças móveis que aquecem devido a lubrificação insuficiente.

Quando as superfícies quentes podem entrar em contacto com *atmosferas explosivas*, deve garantir-se uma determinada margem de segurança entre a temperatura máxima da superfície e a *temperatura de ignição* da atmosfera explosiva. Esta margem de segurança depende da classificação das zonas e é estabelecida em conformidade com a norma EN 1127-1.

**Nota:** Os depósitos de poeiras têm um efeito isolador, pelo que impedem a dissipação do calor para as imediações. Quanto mais espessa for a camada de poeiras, mais limitada será a dissipação térmica, o que pode provocar uma acumulação de calor e ter como consequência um aumento adicional de temperatura. Este processo pode conduzir à ignição da camada de poeiras. Assim, os equipamentos que podem ser utilizados com segurança numa atmosfera gás/ar explosiva em conformidade com a Directiva 94/9/CE, nem sempre são adequados para a utilização em locais onde se possa produzir uma explosão de poeiras/ar.

#### 3.2.3.2 Chamas e gases quentes

Tanto as chamas como as partículas sólidas incandescentes podem inflamar uma atmosfera explosiva. As chamas, mesmo as muito pequenas, contam-se entre as fontes de ignição mais activas, pelo que devem ser excluídas, em geral, nas áreas perigosas das zonas 0 e 20. Nas zonas 1, 2, 21 e 22 só poderão estar presentes chamas se estiverem confinadas com segurança (ver EN 1127-1). As chamas nuas provocadas por trabalhos de soldadura ou quando se fuma devem ser evitadas através de medidas organizacionais.

#### 3.2.3.3 Faíscas geradas mecanicamente

Os processos de fricção, impacto e abrasão, por exemplo durante operações de polimento, podem produzir faíscas. Estas podem provocar a ignição de gases e vapores inflamáveis e de determinadas misturas de névoas/ar ou poeiras/ar (principalmente misturas de poeiras metálicas com o ar). Além disso, nos depósitos de poeiras as faíscas podem originar combustões sem chama, susceptíveis de constituírem fontes de ignição de atmosferas explosivas.

A entrada de corpos estranhos, por exemplo pedras ou peças de metal, nos aparelhos ou partes de instalações, deve ser considerada como uma fonte de produção de faíscas.

**Nota:** Os processos de fricção, impacto e abrasão em que estejam presentes ferrugem e metais leves (alumínio e magnésio, por exemplo) e respectivas ligas, podem desencadear uma reacção aluminotérmica (reacção “termite”) susceptível de produzir faíscas particularmente perigosas quanto à sua capacidade de ignição.

É possível reduzir a produção de faíscas decorrente de processos de fricção e impacto mediante a escolha das combinações de materiais mais adequadas (p. ex. os ventiladores). Nos equipamentos com peças móveis deve evi-

tar-se a combinação metal leve/aço (exceptuando o aço inoxidável) nos pontos potencialmente expostos a fricção, impacto ou abrasão.

#### 3.2.3.4 Reacções químicas

Quando ocorrem reacções químicas geradoras de calor (reacções exotérmicas), as substâncias podem aquecer e converter-se em fontes de ignição. Este auto-aquecimento pode ocorrer quando a taxa de produção de calor é superior à taxa de dissipação de calor para o ambiente. Se a perda de calor for impedida, ou se a temperatura ambiente for elevada (por exemplo na armazenagem), a velocidade de reacção pode aumentar ao ponto de se atingirem as condições necessárias para a ignição. Entre outros parâmetros, são decisivos a relação volume/superfície do sistema de reacção, a temperatura ambiente e o tempo de permanência. As elevadas temperaturas geradas podem dar origem a processos de combustão sem chama e/ou incêndios ou provocar a ignição de atmosferas explosivas. As substâncias inflamáveis susceptíveis de se libertarem com a reacção química (gases ou vapores, por exemplo) podem, por sua vez, formar uma atmosfera explosiva em contacto com o ar ambiente e agravar consideravelmente o risco que estes sistemas apresentam.

Por essa razão, é necessário evitar na medida do possível a presença de substâncias com tendência para a auto-ignição em todas as zonas. Sempre que essas substâncias sejam manipuladas, as necessárias medidas de protecção devem ser adaptadas a cada caso específico.

**Nota:** Medidas de protecção possíveis:

1. Inertização,
2. Estabilização,
3. Melhoria da dissipação térmica, por exemplo dividindo as substâncias em unidades mais pequenas, ou mediante o armazenamento com espaços de separação,
4. Regulação da temperatura da instalação,
5. Armazenamento a temperaturas ambientais reduzidas,
6. Limitação dos períodos de permanência a períodos inferiores ao *período de indução* que desencadeia incêndios de poeiras.

#### 3.2.3.5 Instalações eléctricas

As fontes de ignição possíveis nas instalações eléctricas são as faíscas eléctricas e superfícies quentes, que podem ocorrer mesmo com baixas voltagens (por exemplo quando os circuitos eléctricos são abertos ou fechados ou na presença de correntes de fuga).

Por esta razão, nas áreas perigosas só deve ser utilizado equipamento eléctrico que cumpra os requisitos do Anexo II da Directiva 1999/92/CE. O equipamento novo destinado a todas as zonas deve ser seleccionado com base nas categorias definidas na Directiva 94/9/CE. Tendo em conta as disposições previstas no documento de protecção contra explosões, o equipamento de trabalho, incluindo os dispositivos de advertência, deve ser concebido, utilizado e mantido de acordo com os devidos requisitos de segurança.

#### 3.2.3.6 Electricidade estática

Os processos de separação que envolvam pelo menos uma substância com resistência eléctrica específica superior a  $10^9 \Omega\text{m}$  ou objectos com resistência superficial superior a  $10^9 \Omega$ , podem, em certas condições, produzir descargas

### 3. Medidas técnicas de protecção contra explosões

de electricidade estática susceptíveis de provocar ignição. A figura 3.1 ilustra diversas possibilidades de acumulação de cargas electrostáticas através da separação de cargas. Em condições normais de funcionamento podem produzir-se os seguintes tipos de descargas:

- **Descargas de faíscas:**

A acumulação de cargas electrostáticas em partes condutoras não ligadas a terra pode provocar descargas de faíscas.

- **Descargas de escova:**

Com peças carregadas fabricadas em materiais não condutores, como a maior parte dos plásticos, são possíveis as chamadas descargas de escova.

- **Propagação de descargas de escova:**

Existe o perigo de propagação de descargas de escova durante os processos de separação muito rápidos, como a passagem de folhas metálicas em rolos, no transporte pneumático em tubos ou recipientes metálicos com revestimento isolante, ou nas correias de transmissão.

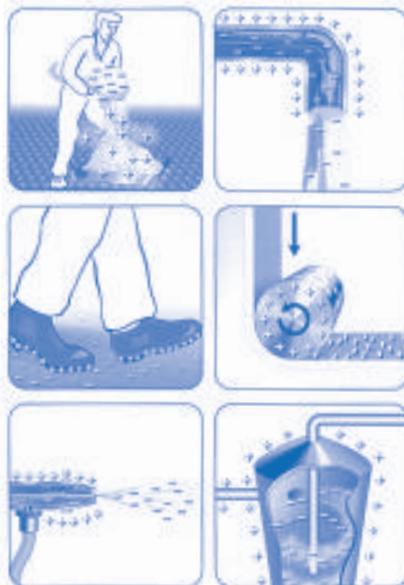
- **Descargas “de cone” (descargas em silos):**

Podem ocorrer, por exemplo, durante o enchimento pneumático de silos.

Todos os tipos de descargas acima enumerados devem ser considerados como fonte de ignição para a maior parte dos gases e vapores de solventes. Estas descargas podem também inflamar misturas de névoas ou poeiras com o ar, muito embora as descargas de escova apenas devam ser consideradas como possível fonte de ignição de poeiras inflamáveis.

Podem obter-se informações sobre a avaliação a efectuar e as medidas de protecção possíveis no relatório CENELEC R044-001 “*Guidance and recommendations for the avoidance of hazards due to static electricity*”.

Fig. 3.6: Exemplos de processos de separação de cargas que podem gerar cargas electrostáticas<sup>11</sup>.



<sup>11</sup> Fonte: brochura da AISS “Gas Explosions”, International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, International Social Security Association (ISSA), Heidelberg, Alemanha.

**Exemplos:** Medidas de protecção importantes a adoptar em função das zonas:

1. Ligar à terra os objectos e dispositivos condutores;
2. Utilizar calçado adequado em solos adequados com uma resistência eléctrica das pessoas em relação à terra não superior a  $10^8 \Omega$  no total;
3. Evitar materiais e objectos de baixa condutividade eléctrica;
4. Reduzir as superfícies não condutoras;
5. Nos processos de transporte e enchimento de pulverulentos, evitar a utilização de tubos e recipientes metálicos condutores com revestimento interno isolante.

### 3.3 Limitação dos efeitos de explosões (medidas de concepção)

Em muitos casos, as medidas de protecção contra explosões centradas na prevenção da formação de atmosferas explosivas e da presença de fontes de ignição não podem ser aplicadas com fiabilidade suficiente. Nesses casos, devem ser tomadas medidas que limitem os efeitos de uma *explosão* até um nível seguro. Essas medidas consistem no seguinte:

- Concepção resistente à explosão,
- Descarga da explosão,
- Supressão da explosão,
- Prevenção da propagação de chamas e da explosão.

As medidas enunciadas visam geralmente limitar os efeitos perigosos de explosões que se produzam no interior das instalações. Quando se escolhem medidas de concepção são geralmente utilizados aparelhos e sistemas de protecção que correspondem às exigências da Directiva 94/9/CE. Podem igualmente ser introduzidas medidas estruturais (muros de protecção, por exemplo).

#### 3.3.1 Concepção resistente à explosão

As diversas partes de uma instalação (recipientes, aparelhos, tubagens) são concebidas de modo a resistirem a uma explosão interna sem entrarem em ruptura. Para esse, efeito importa ter em conta a pressão inicial na parte da instalação correspondente, caso não seja igual à pressão atmosférica normal.

Distinguem-se geralmente os seguintes tipos de concepção *resistente à explosão*:

- Concepção para a sobrepressão de explosão máxima,
- Concepção para uma sobrepressão de explosão reduzida, em conjunto com a descarga ou supressão da explosão.

As diversas partes das instalações podem ser concebidas de modo a resistirem à pressão de explosão ou ao choque da pressão.

**Nota:** Quando o interior de uma instalação estiver subdividido, ou quando dois recipientes estiverem ligados por um tubo, uma *explosão* que se produza num dos volumes pode provocar, no outro volume, um aumento da pressão susceptível de provocar uma explosão com uma pressão inicial mais elevada. Surgem assim picos de pressão que podem ser superiores ao parâmetro “*pressão máxima de explosão*” determinado em condições atmosféricas.

### 3. Medidas técnicas de protecção contra explosões

Se não for possível evitar este tipo de instalações, devem ser tomadas medidas adequadas como, por exemplo, a concepção resistente a uma *pressão de explosão* mais elevada ou o desacoplamento.

#### 3.3.1.1 Concepção resistente à pressão de explosão

Os recipientes e aparelhos *resistentes à pressão de explosão* devem suportar a sobrepressão de explosão previsível sem sofrerem deformações permanentes. O cálculo da pressão deve basear-se na sobrepressão de explosão previsível.

**Nota:** Para a maior parte das misturas gás/ar e poeiras/ar, a sobrepressão máxima de explosão situa-se entre 8 bar e 10 bar, mas para as poeiras de metais leves esse valor pode ser mais elevado.

#### 3.3.1.2 Concepção resistente ao choque da pressão de explosão

Os recipientes e aparelhos *resistentes ao choque da pressão de explosão* devem ser fabricados de modo a suportarem, em caso de explosão no seu interior, uma onda de choque correspondente à sobrepressão de explosão previsível. Neste caso são toleradas deformações permanentes.

Após uma explosão devem examinar-se as partes das instalações afectadas, a fim de detectar eventuais deformações

### 3.3.2 Descarga da explosão

O conceito de “descarga da explosão” abrange, no sentido mais amplo, tudo aquilo que permita, quando se inicia uma explosão ou após uma certa propagação de uma explosão, abrir momentânea ou permanentemente para uma direcção segura a instalação inicialmente fechada em que a explosão ocorre, se for atingida a pressão de accionamento de um *dispositivo de descarga da explosão*.

O *dispositivo de descarga da explosão* deve impedir que a instalação e/ou equipamento sejam solicitados para além da sua capacidade de resistência às explosões. Obtém-se assim uma sobrepressão de explosão reduzida.

**Nota:** A sobrepressão de explosão reduzida é superior à pressão de accionamento dos *dispositivos de descarga da explosão*.

Como dispositivos de descarga podem ser utilizados, por exemplo, diafragmas de rebentamento ou portas de explosão.

**Nota:** Só devem ser utilizados *dispositivos de descarga da explosão* testados e que cumpram os requisitos da Directiva 94/9/CE. Em geral, os dispositivos de concepção própria não são eficazes e já conduziram a acidentes graves. Da mesma forma, as tampas de reservatórios destrancadas, as coberturas soltas, portas, etc., também não são adequadas. Se apesar disso se optar por dispositivos de concepção própria que já tenham dado bons resultados na prática, a sua adequação do ponto de vista da protecção contra explosões deve ser demonstrada no âmbito

de uma avaliação de riscos. As conclusões da avaliação devem ficar registadas no documento de protecção contra explosões. Se for o caso, devem também ser cumpridos os requisitos da Directiva 94/9/CE.

A fim de calcular as *áreas de descarga de pressão* das instalações, importa conhecer, entre outros elementos, os parâmetros de segurança da mistura.

A *descarga da explosão* não é admissível se as substâncias libertadas apresentarem riscos para as pessoas ou tiverem efeitos nocivos para o ambiente (substâncias tóxicas, p. ex.).

**Nota:** O accionamento dos *dispositivos de descarga da explosão* pode provocar projecções importantes de chamas e pressão na direcção do fluxo de descarga. Por essa razão, sempre que as instalações forem equipadas com *dispositivos de descarga da explosão*, importa assegurar que a pressão seja descarregada numa direcção segura. A descarga da explosão para locais de trabalho não deve ser permitida. A experiência mostra que quando se instalam *dispositivos de descarga da explosão* em instalações já existentes pode ser difícil respeitar as distâncias de segurança necessárias.

**Excepção:** se forem utilizados dispositivos do tipo “*Q-Rohr*” a descarga da explosão pode ter lugar num espaço fechado, uma vez que as chamas e a pressão são reduzidas para um nível seguro. Importa, no entanto, ter em conta a possível libertação de gases de combustão tóxicos.

**Nota:** Se for adoptada a medida de protecção “*Descarga da explosão*”, deve prever-se o desacoplamento das partes da instalação situadas a montante e a jusante.

### 3.3.3 Supressão da explosão

Os sistemas de supressão da explosão evitam que a explosão atinja a sua pressão máxima injectando rapidamente agentes de extinção nos recipientes e instalações. Isto significa que os aparelhos protegidos desta forma podem ser concebidos para suportar uma *pressão de explosão* reduzida.

Ao contrário do processo de *descarga da explosão*, os efeitos de uma explosão ficam, neste caso, limitados ao interior do equipamento. A sobrepressão da explosão pode ser reduzida até cerca de 0,2 bar, dependendo do tipo de sistema.

**Nota:** Os sistemas de supressão de explosão novos devem ser testados e marcados como sistemas de protecção em conformidade com os requisitos da Directiva 94/9/CE.

**Nota:** Em caso de utilização de sistemas de supressão de explosões pode igualmente ser necessário assegurar o desacoplamento das partes da instalação a montante e a jusante.

### 3.3.4 Prevenção da propagação da explosão (isolamento e interrupção da explosão, ou desacoplamento)

Uma explosão que se produza numa determinada secção de uma instalação pode propagar-se às secções situadas a montante e a jusante e aí provocar outras explosões. Os efeitos de aceleração induzidos por elementos incorporados nas instalações ou pela propagação nas tubagens podem agravar os efeitos da explosão. As pressões de explosão assim geradas podem ser muito mais elevadas do que a pressão máxima de explosão em condições normais, chegando mesmo a destruir partes da instalação resistentes à pressão ou resistentes ao choque de pressão da explosão. É importante, por essa razão, confinar as explosões potenciais a cada secção das instalações. Obtém-se este resultado mediante o isolamento e interrupção da explosão (*desacoplamento*).

Para efeitos de desacoplamento podem utilizar-se, por exemplo, os sistemas seguintes:

- dispositivos de bloqueio mecânico de acção rápida,
- extinção das chamas com dispositivos de interstícios estreitos ou pela injeção de agentes de extinção,
- mecanismos que permitam deter as chamas mediante uma forte contra-corrente,
- barreiras líquidas,
- comportas.

Para a aplicação prática, importa ter em conta o seguinte:

**Nota:** Em caso de explosão de gases, vapores e névoas em mistura com o ar, os sistemas activos (bloqueios mecânicos e sistemas de extinção) são frequentemente demasiado lentos tendo em conta as elevadas velocidades de propagação por vezes atingidas (detonações), pelo que é preferível utilizar sistemas passivos, como os pára-chamas (redes de fita metálica canelada ou barreiras líquidas, por exemplo).

#### 3.3.4.1 Dispositivos pára-chamas para gases, vapores e névoas

Para evitar a propagação de chamas numa atmosfera explosiva, por exemplo através de tubos, dispositivos de respiro e linhas de enchimento e descarga que não estejam permanentemente cheias de líquido, podem ser utilizados dispositivos pára-chamas. Assim, por exemplo, se não for possível evitar a formação de atmosferas explosivas perigosas num recipiente para líquidos inflamáveis não resistente à explosão, as aberturas permanentes que comuniquem com zonas onde seja previsível a ocorrência de fontes de ignição e através das quais uma explosão se possa propagar aos recipientes devem ser concebidas de modo a impedir a transmissão de chamas.

**Nota:** Isto aplica-se, por exemplo, aos dispositivos de ventilação, aos indicadores de nível e às linhas de enchimento e descarga, quando estas não estejam permanentemente cheias de líquido.

Se, pelo contrário, for necessário evitar a projecção de chamas a partir de um aparelho para uma área potencialmente explosiva, as referidas medidas devem ser aplicadas de forma análoga.

O funcionamento dos dispositivos pára-chamas baseia-se essencialmente num ou vários dos seguintes mecanismos:

- Extinção das chamas em interstícios e canais estreitos (p. ex. redes de fita metálica canelada, metais sinterizados),

- Retenção de uma frente de chamas através da evacuação das misturas não queimadas a uma velocidade elevada (válvulas de alta velocidade),
- Retenção de uma frente de chamas mediante dispositivos líquidos (dispositivos de segurança do tipo imersão ou vedações líquidas).

**Nota:** Entre os dispositivos pára-chamas, distinguem-se os dispositivos resistentes à explosão, resistentes à combustão prolongada e resistentes à detonação. Os dispositivos não resistentes à combustão prolongada só resistem à exposição ao fogo durante um período limitado (tempo de resistência), perdendo em seguida a sua capacidade de retenção das chamas.

#### 3.3.4.2 Sistemas de desacoplamento para poeiras

Os pára-chamas utilizados para os gases, vapores e névoas não podem ser utilizados com poeiras devido ao risco de obstrução. Para evitar a propagação de explosões de poeira através de tubos e condutas de ligação, dispositivos de transporte, etc., e para impedir a saída de chamas do equipamento, mostraram-se eficazes, na prática, os seguintes dispositivos:

- **Barreiras de extinção:** A explosão é detectada por sensores. São injectados nas tubagens, a partir de extintores, agentes de extinção que apagam as chamas. Isto não tem qualquer efeito sobre a pressão da explosão desenvolvida a montante da barreira de extinção. As tubagens e os aparelhos conectados a jusante da barreira de extinção devem igualmente ser concebidos para resistir à pressão previsível. O agente de extinção deve ser adequado ao tipo de poeiras presentes.
- **Comportas e abas de acção rápida:** A explosão que se propaga através dos tubos e condutas é detectada por sensores. A comporta ou aba é fechada no espaço de milésimos de segundo através de um mecanismo de accionamento.
- **Válvula de fecho rápido (válvula de protecção contra explosões):** Se for ultrapassada uma determinada velocidade de fluxo numa canalização, é accionado o fecho de uma válvula. A velocidade de fluxo necessária para o fecho da válvula é produzida quer pela onda de pressão da explosão, quer por uma corrente auxiliar accionada por um sensor (é insuflado nitrogénio no cone da válvula, por exemplo). As válvulas deste tipo conhecidas até à data só podem ser instaladas em canalizações horizontais e, além disso, só são adequadas para canalizações com uma carga de poeiras relativamente reduzida (o lado da saída nas instalações de filtragem, por exemplo).
- **Válvulas rotativas:** As válvulas rotativas só podem ser utilizadas como “pára-chamas” quando a sua capacidade de impedir a propagação das chamas e de resistência à pressão forem comprovadas para as condições de utilização previstas. Em caso de explosão, um sensor acciona automaticamente a paragem do rotor para impedir a descarga do produto incendiado.
- **Desviadores de explosão:** Os desviadores de explosão consistem em segmentos de canalizações ligados por um tubo especial. A canalização é fechada contra a atmosfera por um dispositivo de descarga (placa de cobertura ou diafragma de rebentamento; a sobrepressão de accionamento é geralmente de  $p \leq 0,1$  bar). Este sistema evita a propagação da explosão pela inversão a 180 graus da direcção do fluxo e simultâneo alívio da pressão da explosão no ponto de desvio, mediante a abertura do dispositivo de descarga.

Deve evitar-se a projecção de fragmentos do dispositivo de descarga, por exemplo com um cesto de protecção. A pressão deve ser sempre descarregada numa direcção segura e nunca para locais de trabalho ou vias de circulação. Esta medida de segurança não pode ser aplicada se as substâncias libertadas apresentarem riscos para as pessoas ou tiverem efeitos nocivos para o ambiente.

Nem sempre é possível evitar de forma fiável a propagação da explosão com os dispositivos de desvio. No entanto, a propagação da frente de chamas é reduzida de tal modo que na parte da canalização situada a jusante

### 3. Medidas técnicas de protecção contra explosões

te se pode contar, quando muito, com uma propagação lenta da explosão. O efeito de desacoplamento pode considerar-se suficiente se não for previsível a formação de misturas em concentrações explosivas no interior das canalizações, por exemplo no caso de diversos sistemas de extracção de poeiras.

- **Utilização do produto como barreira:** Em associação com as medidas de “descarga da explosão”, uma barreira de altura suficiente formada pelo próprio produto (por exemplo no ponto de descarga de um silo) pode ser adequada para o desacoplamento de partes de instalações. O material acumulado deve ter altura suficiente, controlada por um indicador de nível, para impedir que as chamas se propaguem através do produto sob a pressão da explosão.
- **Válvulas duplas:** Os pontos de saída de produtos a partir de aparelhos resistentes à explosão podem ser protegidos com um sistema de válvula dupla a fim de evitar a propagação das chamas. As válvulas devem ter, no mínimo, a mesma resistência que o aparelho. Deve assegurar-se, através de um mecanismo de comando adequado, que uma das válvulas esteja sempre fechada.

**Nota:** Todos os sistemas de desacoplamento de explosões abrangidos pela Directiva 94/9/CE devem ser testados e marcados como sistemas de protecção em conformidade com os requisitos dessa directiva.

## 3.4 Utilização de sistemas de controlo de processos

A manutenção, a supervisão e o accionamento das medidas de protecção contra explosões anteriormente descritas podem ser assegurados mediante dispositivos de segurança, controlo e regulação (a seguir designados “sistemas de controlo de processos”). Em geral, os sistemas de controlo de processos podem ser utilizados para prevenir a formação de *atmosferas explosivas perigosas*, evitar a presença de *fontes de ignição*, ou atenuar os efeitos prejudiciais de uma explosão.

As *fontes de ignição* potenciais (como as superfícies quentes, por exemplo), podem ser monitorizadas através de sistemas de controlo de processos, e mantidas dentro de limites de segurança mediante dispositivos de regulação adequados. É também possível desactivar as *fontes de ignição* potenciais no caso de se formar uma *atmosfera explosiva perigosa*. Assim, por exemplo, os aparelhos eléctricos não protegidos contra explosões podem ser desligados mediante o accionamento de um detector de gás, se isso permitir neutralizar as fontes de ignição potenciais inerentes ao aparelho. É igualmente possível evitar a formação de *atmosferas explosivas perigosas*, por exemplo através do accionamento de um ventilador antes de ser atingida a concentração máxima admissível de um gás. Os sistemas de controlo de processos permitem reduzir a dimensão das *áreas perigosas (zonas)* e reduzir, ou excluir totalmente, a probabilidade de formação de *atmosferas explosivas perigosas*. Associados a dispositivos destinados a atenuar os efeitos nocivos das explosões, os sistemas de controlo de processos constituem sistemas de protecção (supressão de explosões, por exemplo), sendo descritos no âmbito das medidas de concepção abordadas no capítulo 3.3. A configuração e envergadura destes sistemas e das medidas por eles activadas dependem da probabilidade de ocorrência de *atmosferas explosivas perigosas* e de *fontes de ignição* efectivas. A aplicação de sistemas de controlo de processos fiáveis, associados a medidas técnicas e organizacionais de protecção contra explosões, deve garantir a redução do risco de explosão para um nível aceitável, em todas as condições de funcionamento. Em determinados casos, poderá ser útil combinar sistemas de controlo de processos destinados a evitar *fontes de ignição* com sistemas de controlo de processos para a prevenção de *atmosferas explosivas perigosas*.

O grau de fiabilidade que estes sistemas devem garantir depende da avaliação dos riscos de explosão. Os sistemas de controlo de processos e os seus componentes serão fiáveis do ponto de vista da segurança se permitirem evitar e controlar as falhas (tendo em conta todas as condições de funcionamento e as operações de manutenção e/ou inspecção previstas).

**Exemplo:** Se a avaliação dos riscos de explosão e da estratégia de protecção contra explosões determinar que existem riscos elevados se não forem utilizados sistemas de controlo de processos - por exemplo quando estão presentes atmosferas explosivas de modo permanente, durante longos períodos ou frequentemente (Zona 0, Zona 20) e são susceptíveis de ocorrer fontes de ignição efectivas em caso de perturbação de funcionamento - esses sistemas devem ser concebidos de modo a que uma falha de um dos seus componentes não torne ineficaz todo o sistema de segurança. Isto pode garantir-se, por exemplo, através da utilização redundante de dispositivos de controlo de processos. Obtêm-se resultados comparáveis se se combinar um dispositivo de controlo de processos destinado a evitar a formação de atmosferas explosivas perigosas com um dispositivo independente, destinado a evitar a activação das fontes de ignição.

O quadro 3.2 apresenta diversas possibilidades de utilização de sistemas de controlo de processos com vista a prevenir a activação de fontes de ignição em condições normais de funcionamento, em caso de perturbações previsíveis e no caso de perturbações raras, como alternativa ou complemento de medidas técnicas.

**Exemplo:** Numa Zona I é necessário utilizar um sistema de transmissão com diversos mancais. Em condições de funcionamento normais, a temperatura dos mancais mantém-se suficientemente abaixo da temperatura de ignição da mistura gás/ar. Em caso de falha (por exemplo por perda de lubrificante), na falta de medidas de protecção a temperatura dos mancais pode atingir a temperatura de ignição. Se for utilizado um dispositivo de monitorização da temperatura que desligue o sistema de transmissão quando a temperatura de superfície máxima admissível é atingida, fica garantido um nível de segurança suficiente.

Os requisitos dos sistemas de controlo de processos apresentados no quadro 3.2 são aplicáveis, por analogia, à prevenção de *atmosferas explosivas perigosas*, se for necessário assegurar que uma determinada área cumpra os critérios de uma zona específica sendo conhecida a probabilidade de ocorrência de fontes de ignição potenciais.

**Exemplo:** Numa estufa procede-se à secagem de peças cobertas de solvente. Em caso de perturbação de funcionamento, a temperatura da superfície do sistema de aquecimento pode atingir a temperatura de ignição. Importa, neste caso, assegurar, através de um sistema de controlo de processos associado a um ventilador, que a concentração de vapores de solvente não ultrapasse o valor-limite (limite inferior de explosão ao qual é deduzida a margem de segurança específica para a instalação). O sistema de controlo de processos, associado ao ventilador, deve manter a sua eficácia mesmo no caso de perturbações de funcionamento (corte de energia, por exemplo).

#### Nota:

1. As medidas de controlo de processos descritas só poderão ser aplicadas se os parâmetros físicos, químicos e processuais pertinentes para efeitos de protecção contra explosões puderem ser regulados ou controlados com custos aceitáveis e num período de tempo suficientemente breve. As propriedades dos materiais, por exemplo, não podem, de um modo geral, ser modificadas por dispositivos deste tipo.
2. Os dispositivos de controlo de processos novos utilizados para evitar fontes de ignição ou prevenir a ocorrência de atmosferas explosivas numa zona perigosa (mas sem assegurar essa prevenção de forma fiável) devem satisfazer as exigências da Directiva 94/9/CE. Esses dispositivos devem ser sempre testados de acordo com a categoria do equipamento a proteger.

Quadro 3.2: Utilização de sistemas de controlo de processos para reduzir a probabilidade de ocorrência de fontes de ignição efectivas.

Área perigosa	Ocorrência de fontes de ignição	Requisitos dos sistemas de controlo de processos
não existe	presentes em condições normais de funcionamento	não aplicável
Zona 2 ou Zona 22	presentes em condições normais de funcionamento	dispositivo único de prevenção de fontes de ignição adequado
	não previsíveis em condições normais de funcionamento	não aplicável
Zona 1 ou Zona 21	presentes em condições normais de funcionamento	dois dispositivos de prevenção de fontes de ignição adequados*
	não previsíveis em condições normais de funcionamento	dispositivo único de prevenção de fontes de ignição adequado
	não previsíveis em condições normais de funcionamento nem em caso de perturbações de funcionamento	não aplicável
Zona 0 ou Zona 20	não previsíveis em condições normais de funcionamento	dois dispositivos de prevenção de fontes de ignição adequados
	não previsíveis em condições normais de funcionamento nem em caso de perturbações de funcionamento	dispositivo único de prevenção de fontes de ignição adequado*
	não previsíveis em condições normais de funcionamento, em caso de perturbações de funcionamento, nem em caso de perturbações raras	não aplicável

\* ou dispositivo equivalente que tenha sido testado nos termos da Directiva 94/9/CE

### 3.5 Exigências aplicáveis ao equipamento de trabalho

O empregador deve assegurar que o *equipamento de trabalho* e todo o material de instalação sejam adequados para a utilização em áreas perigosas. Neste contexto, importa ter em conta as possíveis condições do espaço envolvente em cada local de trabalho. O equipamento de trabalho deve ser montado, instalado e utilizado de modo a que não possa provocar uma *explosão*.

#### 3.5.1 Selecção do equipamento

Nas áreas onde se possam formar *atmosferas explosivas* perigosas devem utilizar-se *aparelhos* e *sistemas de protecção* que correspondam às *categorias* definidas na Directiva 94/9/CE, salvo disposição em contrário do documento de protecção contra explosões, fundamentada na avaliação dos riscos. Com vista ao funcionamento seguro de aparelhos em áreas perigosas devem igualmente ser tomados em consideração outros critérios, como a *classe de temperatura*, o *tipo de protecção contra a ignição*, o *grupo de explosão*, etc. Estes critérios dependem dos parâmetros de combustão e explosividade das substâncias utilizadas.

Os equipamentos de trabalho destinados a serem utilizados em áreas onde podem formar-se atmosferas explosivas e que já estavam em uso ou foram colocados pela primeira vez à disposição na empresa e/ou no estabelecimento antes de 30 de Junho de 2003, devem satisfazer a partir desta data as prescrições mínimas previstas no anexo II, parte A, sempre que não seja aplicável, ou o seja apenas parcialmente, qualquer outra directiva comunitária.

Os equipamentos de trabalho destinados a serem utilizados em áreas onde podem formar-se atmosferas explosivas, colocados pela primeira vez à disposição na empresa e/ou no estabelecimento após 30 de Junho de 2003, devem satisfazer as prescrições mínimas previstas no anexo II, partes A e B.

Embora os equipamentos de trabalho que não sejam abrangidos pela definição de “aparelhos” da Directiva 94/9/CE não possam cumprir os requisitos desta Directiva, devem apesar disso estar em conformidade com o disposto na Directiva 1999/92/CE.

Se a avaliação dos riscos de explosão (propriedades das substâncias, procedimentos) revelar que o risco previsível para os trabalhadores e terceiros é superior ao habitual, pode ser necessário seleccionar aparelhos e equipamento de trabalho com um grau de protecção mais elevado. Os equipamentos móveis que, tendo em conta o seu modo de funcionamento, possam ser utilizados em áreas com potenciais de risco diferentes (classificação em zonas diferentes) devem ser seleccionados em função da hipótese de utilização de maior risco. Assim, se um equipamento for utilizado na Zona 1 e na Zona 2, deve satisfazer as exigências para a utilização na Zona 1.

Admitem-se derrogações a esta regra se for possível garantir o funcionamento seguro do equipamento móvel durante o período de utilização numa área perigosa através de medidas organizacionais adequadas. Estas medidas devem ser indicadas circunstanciadamente na autorização de trabalho e/ou no documento de protecção contra explosões. Os referidos equipamentos só podem ser utilizados por pessoal que tenha recebido formação para esse efeito (89/655/CEE).

Quadro 3.3: Aparelhos utilizáveis nas diferentes zonas

Zonas	Categoria aplicável sem medidas complementares	Se forem concebidos para
0	II I G	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mistura gás/ar</li> <li>Mistura vapor/ar</li> <li>Névoa</li> </ul>
I	II I G ou 2 G	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mistura gás/ar</li> <li>Mistura vapor/ar</li> <li>Névoa</li> </ul>
2	II I G ou 2 G ou 3 G	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mistura gás/ar</li> <li>Mistura vapor/ar</li> <li>Névoa</li> </ul>
20	II I D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mistura poeiras/ar</li> </ul>
21	II I D ou 2 D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mistura poeiras/ar</li> </ul>
22	II I D ou 2 D ou 3 D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mistura poeiras/ar</li> </ul>

**Nota:** Se for necessário utilizar aparelhos em misturas híbridas, esses aparelhos devem ser adaptados a uma tal utilização e, eventualmente, ser testados para esse efeito. Assim, um aparelho que apresente a marcação II 2 G/D, por exemplo, não é necessariamente adequado ou autorizado para a utilização em misturas híbridas.

### 3.5.2 Montagem do equipamento

O equipamento de trabalho e os respectivos dispositivos de ligação (tubagens, conexões eléctricas, etc.) devem ser instalados de forma a não poderem dar origem a uma explosão. Só poderão ser postos em serviço se a avaliação



### 3. Medidas técnicas de protecção contra explosões



dos riscos de explosão concluir que o seu funcionamento não provoca qualquer risco de ignição de *atmosferas explosivas*. Isto aplica-se igualmente ao equipamento de trabalho e respectivos dispositivos de ligação que não sejam *aparelhos e sistemas de protecção* na acepção da Directiva 94/9/CE.

Em conformidade com a Directiva 89/655/CEE (prescrições de segurança e saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho), o empregador deve assegurar que os equipamentos de trabalho sejam adaptados às condições efectivas de funcionamento e de utilização. Deve igualmente assegurar a adequação do material de instalação, do vestuário de trabalho e do equipamento de protecção individual seleccionados.

## 4. Medidas organizacionais de protecção contra explosões

Se existirem riscos potenciais de explosão num local de trabalho, a organização do trabalho deverá igualmente obedecer a exigências específicas. Devem ser tomadas medidas organizacionais sempre que as medidas técnicas não sejam suficientes para garantir e manter a protecção contra explosões no local de trabalho. Na prática, também é possível garantir a segurança combinando medidas técnicas com medidas organizacionais.

**Exemplo:** Em caso de libertação de gases inertes a partir de aberturas existentes em condições normais de funcionamento ou provocadas por falhas, os trabalhadores poderão ficar expostos a riscos devido à deslocação do oxigénio (perigo de asfixia). Por essa razão, um aparelho em que se tenha procedido a inertização só pode ser acessível uma vez terminado este processo e após adição de oxigénio atmosférico suficiente, ou se for utilizado equipamento de respiração e tomadas as precauções necessárias.

As medidas organizacionais permitem configurar os processos de trabalho de modo a impedir que os trabalhadores sejam afectados pelos efeitos de uma explosão. Importa igualmente adoptar medidas organizacionais para a inspecção, manutenção e reparação dos sistemas de protecção contra explosões, a fim de garantir a sua eficácia. As medidas organizacionais devem também ter em conta as possíveis interacções entre as medidas de protecção contra explosões e os processos de trabalho. Estas medidas combinadas de protecção contra explosões devem assegurar que os trabalhadores possam executar as tarefas que lhes são atribuídas sem pôr em perigo a sua saúde e segurança ou a saúde e segurança de terceiros.

Fig. 4.1: Exemplos de medidas organizacionais de protecção contra explosões<sup>12</sup>.



Devem ser postas em prática as seguintes medidas organizacionais de protecção contra explosões:

- elaboração de instruções de trabalho escritas, quando o documento de protecção contra explosões o exija;
- formação dos trabalhadores em matéria de protecção contra explosões;
- garantia de que os trabalhadores possuem qualificações suficientes;
- aplicação de um sistema de autorização de trabalho para tarefas perigosas, quando o documento de protecção contra explosões o exija;
- realização de trabalhos de manutenção,

<sup>12</sup> Fonte: brochura da AISS "Gas Explosions", International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, International Social Security Association (ISSA), Heidelberg, Alemanha.

#### 4. Medidas organizacionais de protecção contra explosões

- inspecção e supervisão,
- quando necessário, sinalização das áreas perigosas.

As medidas organizacionais tomadas devem ser registadas no documento de protecção contra explosões (ver capítulo 6). A figura 4.1 ilustra alguns exemplos de medidas organizacionais de protecção contra explosões.

### 4.1 Instruções de trabalho

As instruções de trabalho são prescrições e regras de conduta vinculativas, relacionadas com as actividades, estabelecidas por escrito pelos empregadores e dirigidas aos trabalhadores. Descrevem os riscos para as pessoas e para o ambiente existentes no local de trabalho e indicam as medidas de protecção tomadas ou a cumprir.

As instruções de trabalho são redigidas pelo empregador ou por uma pessoa qualificada por ele designada. Os trabalhadores devem respeitar estas instruções, que são aplicáveis a um local de trabalho ou uma parte da empresa específicos. As instruções relativas a locais de trabalho onde existem riscos de atmosferas explosivas devem indicar, em especial, os riscos de explosão existentes e os locais onde se situam, os equipamentos móveis que podem ser utilizados e o equipamento de protecção individual especial eventualmente necessário.

**Exemplo:** As instruções podem incluir uma lista de todos os equipamentos móveis cuja utilização é autorizada na área perigosa em questão. Deveriam também indicar o equipamento de protecção individual a utilizar para entrar nessa área.

As instruções de trabalho devem ser formuladas por forma a que todos os trabalhadores compreendam o seu conteúdo e as possam aplicar. Se a empresa empregar trabalhadores que não dominam suficientemente a língua do país, as instruções devem ser redigidas numa língua que possam compreender.

As instruções relativas a uma actividade que descrevem riscos diferentes ou são elaboradas com base em disposições jurídicas diferentes podem ser reunidas num único conjunto de instruções. Isto permite assegurar uma abordagem global dos perigos.

É aconselhável assegurar uma apresentação uniforme das instruções de trabalho numa mesma empresa, a fim de tirar partido do efeito de reconhecimento.

### 4.2 Qualificação suficiente dos trabalhadores

Deve existir, em cada local de trabalho, um número suficiente de trabalhadores que possuam a experiência e formação necessárias para realizar as tarefas que lhes são confiadas em matéria de protecção contra explosões.

### 4.3 Formação dos trabalhadores

Os empregadores devem proporcionar aos trabalhadores formação adequada sobre os riscos de explosão existentes no local de trabalho e as medidas de protecção tomadas. No quadro desta formação, deve explicar-se como surge o risco de explosão e em que áreas do local de trabalho existe. As medidas de protecção contra explosões adoptadas devem ser apresentadas e o seu funcionamento explicado. Deve igualmente explicar-se como manusear

correctamente o equipamento de trabalho existente. Os trabalhadores devem ser informados sobre a forma de trabalhar com segurança em *áreas perigosas* ou nas suas imediações, o que pressupõe também explicar o significado da sinalização das *áreas perigosas* eventualmente existente e indicar o equipamento móvel que pode ser utilizado nessas áreas (ver capítulo 3.5.1). Deve igualmente ser indicado o equipamento de protecção individual a utilizar no trabalho. Além disso, a formação deve fazer referência às instruções de trabalho existentes.

**Nota:** A formação adequada dos trabalhadores permite aumentar consideravelmente a segurança na empresa. Os eventuais desvios em relação ao processo visado podem ser identificados e, assim, corrigidos mais rapidamente.

Nos termos da Directiva 89/391/CEE, os trabalhadores devem receber formação por ocasião:

- da contratação (antes do início da actividade),
- de qualquer transferência ou mudança de funções,
- da introdução ou de uma mudança de um equipamento de trabalho,
- da introdução de uma nova tecnologia.

A formação dos trabalhadores deve efectuar-se com uma periodicidade adequada, por exemplo uma vez por ano. Depois de concluída a formação, poderá ser útil examinar o nível dos conhecimentos adquiridos.

A obrigação de formação é igualmente aplicável aos trabalhadores de empresas externas. A formação deve ficar a cargo de pessoas competentes. Deve ser mantido um registo escrito da data, conteúdo e participantes das acções de formação.

## 4.4 Supervisão dos trabalhadores

Nos locais onde se possam formar atmosferas explosivas em quantidades susceptíveis de constituírem um risco para a segurança e a saúde dos trabalhadores, deve assegurar-se uma supervisão adequada durante a presença de trabalhadores, de acordo com a avaliação de riscos, mediante o recurso a meios técnicos apropriados.

## 4.5 Sistema de autorização para a execução de certos trabalhos

Se numa *área perigosa* ou nas suas imediações forem realizados trabalhos susceptíveis de provocar uma explosão, esses trabalhos devem ser autorizados pela pessoa responsável da empresa. Isto também se aplica aos processos de trabalho que possam comportar riscos por interacção com outras operações. Nestes casos é aconselhável aplicar um sistema de “autorização de trabalho”, por exemplo mediante um formulário de autorização que todos os intervenientes devem receber e assinar.

**Exemplo:** O formulário de autorização de trabalho deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

1. local exacto da empresa em que os trabalhos serão realizados,
2. indicação clara do trabalho a efectuar,
3. indicação dos riscos,

#### 4. Medidas organizacionais de protecção contra explosões

4. precauções necessárias (a pessoa encarregada dessas precauções deve assinar para confirmar que elas foram tomadas),
5. equipamento de protecção individual necessário,
6. início e conclusão previsível dos trabalhos,
7. aceitação, para confirmação de compreensão,
8. procedimento em caso de prolongamento/ mudança de turno,
9. devolução, instalação pronta para teste e colocação em serviço,
10. cancelamento, instalação testada e colocada de novo em serviço,
11. comunicação de qualquer anomalia detectada durante o trabalho.

Após a conclusão dos trabalhos, deve verificar-se se as condições de segurança da instalação se mantêm ou foram restabelecidas. Todos os participantes devem ser informados da conclusão dos trabalhos.

### 4.6 Realização de trabalhos de manutenção

A manutenção compreende a reparação, revisão e inspecção. Antes do início dos trabalhos de manutenção é necessário informar todos os intervenientes e os trabalhos devem ser autorizados, de preferência através de um sistema de autorização de trabalho (ver supra). A manutenção só pode ser levada a cabo por pessoas competentes.

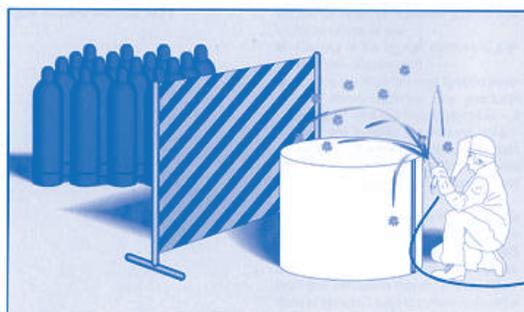
A experiência tem demonstrado que o risco de acidentes é mais elevado durante os trabalhos de manutenção. Tendo isto em conta, importa assegurar que sejam tomadas todas as medidas de protecção necessárias antes, durante e após a realização dos trabalhos.

**Nota:** Durante a manutenção deve, se possível, proceder-se ao isolamento mecânico e/ou eléctrico dos aparelhos ou partes de instalações que possam provocar uma explosão no caso de serem postos em funcionamento involuntariamente durante estes trabalhos. A título de exemplo, se forem realizadas operações com chama aberta num recipiente, todas as tubagens susceptíveis de libertar uma *atmosfera explosiva perigosa*, ou que estejam ligadas a outros recipientes onde possam existir atmosferas desse tipo, devem ser separadas do recipiente e fechadas com flanges cegos ou dispositivos comparáveis.

Quando são realizados trabalhos de manutenção com risco de ignição em áreas perigosas, deve garantir-se que não possam ocorrer *atmosferas explosivas perigosas*. Esta condição deve ser assegurada durante todo o período de realização dos trabalhos de manutenção e, se necessário, durante um certo período de tempo após a sua conclusão (por exemplo no caso de processos de arrefecimento).

Salvo em circunstâncias excepcionais, no âmbito das quais tenham sido tomadas outras medidas adequadas, as partes da instalação em que se prevê realizar as operações devem, conforme necessário, ser esvaziadas, despressurizadas, limpas e lavadas e não devem conter substâncias inflamáveis. Estas substâncias devem ser mantidas fora do local de trabalho enquanto durarem as operações de manutenção.

No caso de trabalhos susceptíveis de provocar projecções de faíscas (p. ex.: soldadura, corte térmico, polimento), devem ser utilizados anteparos adequados (ver figura 4.2). Se necessário, deve ser designado um piquete de incêndio.

Fig. 4.2: Exemplo de anteparo para trabalhos com projecção de faíscas<sup>13</sup>.

Depois de concluídos os trabalhos de manutenção, deve assegurar-se que as medidas de protecção contra explosões necessárias para o funcionamento normal voltam a ser activadas antes de o equipamento ser novamente colocado em serviço. A aplicação de um sistema de autorização de trabalho (ver supra) é particularmente pertinente no contexto dos trabalhos de manutenção e reparação. Para a reactivação das medidas de protecção contra explosões poderá ser útil utilizar uma lista de verificação elaborada para o efeito.

## 4.7 Inspeção e controlo

Antes da primeira utilização de locais de trabalho nos quais existam áreas onde possam formar-se *atmosferas explosivas perigosas*, é necessário verificar a segurança do conjunto das instalações. Deve igualmente efectuar-se uma verificação da segurança global das instalações após qualquer alteração ou incidente que afectem a segurança.

A eficácia das medidas de protecção contra explosões adoptadas numa instalação deve ser verificada a intervalos regulares. A frequência da verificação depende do tipo das medidas de protecção contra explosões. As verificações só devem ser efectuadas por pessoas competentes.

Consideram-se competentes as pessoas que, pela sua formação e experiência profissional e pela actividade profissional que exercem no momento, disponham de amplos conhecimentos técnicos no domínio da protecção contra explosões.

**Exemplo:** A capacidade de funcionamento dos detectores de gás deve ser verificada por uma pessoa competente após a sua instalação e a intervalos regulares. Importa ter em conta, para o efeito, as eventuais disposições nacionais em vigor e as instruções do fabricante. Caso possam formar-se misturas híbridas, os detectores devem ser adequados para ambas as fases e calibrados em função das misturas possíveis.

**Exemplo:** Os sistemas de ventilação destinados a prevenir *atmosferas explosivas perigosas* e os respectivos dispositivos de controlo devem ser verificados por uma pessoa competente antes da primeira entrada em serviço, para comprovar que cumprem os objectivos pretendidos. Devem também ser inspeccionados a intervalos regulares. Os sistemas de ventilação com dispositivos reguláveis (p. ex. válvulas borboleta, chapas deflectoras, ventiladores de velocidade variável), devem ser verificados sempre que se proceder a um reajustamento. É aconselhável bloquear esses dispositivos contra uma desregulação involuntária. Nas instalações de ventilação automáticas, a inspecção deve abranger toda a gama de regulação.

<sup>13</sup> Fonte: brochura da AISS "Gas Explosions", International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, International Social Security Association (ISSA), Heidelberg, Alemanha.

## 4.8 Sinalização das áreas perigosas

Onde for necessário, o empregador deve, nos termos da Directiva 1999/92/CE, assinalar as áreas onde possam formar-se *atmosferas explosivas perigosas* em concentrações susceptíveis de constituir um risco para a segurança e a saúde dos trabalhadores, nos respectivos locais de acesso, com o seguinte sinal de aviso:

Fig. 4.3: Sinal de aviso destinado a assinalar as áreas perigosas.



Características distintivas:

- forma triangular,
- letras negras sobre fundo amarelo bordeado a negro (a cor amarela deve cobrir pelo menos 50 % da superfície da placa),

Esta marcação é necessária, designadamente, nos locais ou áreas onde possam ocorrer *atmosferas explosivas perigosas* (locais fechados ou recintos vedados destinados à armazenagem de líquidos inflamáveis, por exemplo). Em contrapartida, não se justifica sinalizar secções das instalação que estejam inteiramente protegidas por medidas de concepção. Se apenas uma parte e não a totalidade do local constituir uma *área perigosa*, esta área pode ser sinalizada com tracejado amarelo e negro, por exemplo no solo.

O sinal de aviso pode conter outros elementos explicativos, para indicar o tipo de *atmosfera explosiva perigosa*, a frequência com que pode ocorrer (substância e zona), etc. Poderá ser útil colocar outros sinais de aviso em conformidade com a Directiva 92/58/CEE, relativos, por exemplo, à proibição de fumar.

Durante a formação, os trabalhadores devem ser informados da sinalização existente e do respectivo significado.

## 5. Obrigação de coordenação

Sempre que pessoas ou equipas de trabalho independentes entre si realizam actividades simultaneamente e na vizinhança umas das outras, podem, por inadvertência, pôr mutuamente em risco a sua segurança. Isso deve-se principalmente ao facto de que os trabalhadores se concentram nas suas próprias tarefas e, na maior parte dos casos, não estão suficientemente informados sobre o início, o tipo ou a extensão dos trabalhos realizados por outras pessoas na proximidade.

**Exemplos:** Consequências habituais de uma má coordenação entre o pessoal interno e o pessoal das empresas externas, susceptível de dar origem a riscos de explosão:

1. A empresa externa não tem conhecimento dos riscos existentes na empresa contratante, nem das implicações desses riscos para o seu próprio trabalho.
2. Os sectores afectados da empresa contratante muitas vezes não têm conhecimento da presença de pessoal de empresas externas, nem dos riscos que a actividade dessas pessoas poderão causar.
3. Não são fornecidas informações ao pessoal dirigente da empresa contratante sobre a atitude a tomar (tanto pelos próprios como pelo seu pessoal) em relação aos trabalhadores da empresa externa.

O facto de uma equipa de trabalho realizar as suas actividades de acordo com as regras de segurança também não exclui a possibilidade de as pessoas presentes nas imediações serem expostas a riscos. Apenas uma coordenação atempada entre todos os participantes permitirá garantir a prevenção de riscos mútuos.

Por essa razão, quando da adjudicação de trabalhos, a entidade adjudicante e o adjudicatário estão sujeitos a um dever de coordenação com o objectivo de evitar situações de perigo para os seus trabalhadores. Este dever de coordenação corresponde igualmente à obrigação prevista no n.º 4 do artigo 7.º da Directiva-quadro 89/391/CEE, no caso de trabalhadores de empresas diferentes realizarem actividades no mesmo local de trabalho. Nos estaleiros de construção devem, além disso, ser observadas as disposições da regulamentação nacional neste domínio.

### 5.1 Modalidades de coordenação

Quando estiverem presentes trabalhadores de empresas diferentes num mesmo local de trabalho, cada empregador é responsável pelos assuntos que estejam sob o seu controlo.

Sem prejuízo da responsabilidade individual de cada empregador prevista na Directiva 89/391/CEE, compete ao empregador que, de acordo com a legislação e/ou as práticas nacionais, é responsável pelo local de trabalho, coordenar a aplicação das medidas relativas à segurança e à saúde dos trabalhadores. O empregador tem o dever de velar pela segurança no decurso das operações, a fim de proteger a vida e a saúde dos *trabalhadores*. Para o efeito, deve informar-se sobre os riscos de explosão, adoptar medidas de protecção em colaboração com os intervenientes, dar instruções e controlar a sua observância. Deve, além disso, indicar no documento sobre a protecção contra explosões a finalidade, as medidas e as modalidades de execução dessa coordenação.

Compete igualmente ao empregador responsável pelo local de trabalho de acordo com a legislação e/ou as práticas nacionais, coordenar com todos os outros empregadores que partilham o local de trabalho a aplicação das medidas relativas à segurança e à saúde dos trabalhadores.

Devido à dimensão da empresa, ou por outros motivos, o empregador nem sempre está em condições de cum-

## 5. Obrigação de coordenação

prir sozinho esta obrigação. Deve, nesse caso, confiar funções de direcção a pessoas competentes. As pessoas designadas assumirão a responsabilidade pelo cumprimento das obrigações do empregador, ficando a obrigação de coordenação a cargo do coordenador.

**Nota:** Deve partir-se do princípio de que existem riscos recíprocos, mesmo que esses riscos não sejam imediatamente evidentes, sobretudo no caso de trabalhos no interior ou na proximidade de uma *área perigosa*, ou em operações com substâncias inflamáveis susceptíveis de produzirem *atmosferas explosivas perigosas*. Sugere-se, pois, que em caso de dúvida o empregador designe um coordenador.

Tendo em conta as responsabilidades específicas de planificação, segurança e organização, o empregador ou, se for o caso, o coordenador, deve possuir as seguintes qualificações em matéria de protecção contra explosões:

- conhecimentos especializados no domínio da protecção contra explosões,
- conhecimento aprofundado das disposições nacionais de transposição das Directivas 89/391/CEE e 1999/92/CE,
- conhecimento da estrutura organizacional da empresa,
- capacidade de chefia, para assegurar que as instruções pertinentes são cumpridas.

A principal tarefa do empregador ou, se for o caso, do seu coordenador consiste em organizar as actividades das diversas equipas de trabalho, independentemente da empresa a que pertencem, a fim de detectar eventuais riscos mútuos e tomar as medidas necessárias. O coordenador deve, por isso, ser informado atempadamente dos trabalhos previstos.

**Nota:** Tanto os trabalhadores internos como os subcontratados, bem como todas as outras pessoas que realizem actividades na empresa, devem fornecer atempadamente ao empregador ou ao coordenador por este designado as seguintes informações:

- trabalhos a realizar,
- início previsto dos trabalhos,
- conclusão dos trabalhos prevista,
- local de execução dos trabalhos,
- trabalhadores intervenientes,
- método de trabalho previsto e medidas e procedimentos para a aplicação do documento de protecção contra explosões,
- nome do responsável (ou responsáveis).

As tarefas do empregador ou do coordenador incluem, em particular, a realização de inspecções no local de trabalho e de reuniões de coordenação, bem como a planificação, o controlo e a eventual revisão da planificação dos processos de trabalho em caso de perturbações de funcionamento (ver lista de verificação A.3.5).

## 5.2 Medidas de protecção para uma colaboração segura

A intervenção em simultâneo de diversas equipas de trabalho pode ser necessária a diferentes níveis e em todas as secções de uma empresa em que existam *atmosferas explosivas perigosas*. Para definir e implementar medidas de

prevenção de interações perigosas é, pois, necessário ter em conta todas as situações em que as pessoas tenham de trabalhar em colaboração ou na proximidade umas das outras, ou mesmo em interação a uma certa distância (por exemplo se trabalharem em pontos diferentes do mesmo circuito eléctrico ou da mesma canalização), a fim de levar a cabo as tarefas previstas.

Na prática, as medidas de coordenação para a protecção contra explosões são, na maior parte dos casos, parte integrante das obrigações gerais de coordenação:

1. durante a fase de planificação,
2. durante a fase de execução,
3. após a conclusão dos trabalhos.

Ao longo destas fases, o empregador ou o seu coordenador devem igualmente pôr em prática as medidas organizacionais de protecção contra explosões necessárias para evitar a interação entre as *atmosferas explosivas perigosas*, as fontes de ignição e as perturbações de funcionamento.

#### Exemplos:

1. Prevenir a formação de *atmosferas explosivas perigosas* em torno de instalações técnicas onde seja previsível a presença de fontes de ignição [ver capítulo 3.1], por exemplo pela substituição dos agentes de limpeza, tintas, etc., que contenham solventes por substâncias alternativas, ou mediante ventilação adequada.
2. Evitar a utilização e a produção de fontes de ignição em áreas com *atmosferas explosivas*, por exemplo em operações de soldadura, corte e separação [ver capítulos 4.4/4.5 e modelo A.3.3].
3. Evitar as perturbações de funcionamento resultantes, por exemplo, da interrupção do abastecimento de gás, de variações de pressão, de cortes de energia ou da desactivação dos sistemas de protecção, provocados por trabalhos realizados nas imediações.

A fim de verificar se as medidas de protecção acordadas são efectivamente aplicadas durante a realização do trabalho e se os intervenientes receberam formação adequada e aplicam devidamente as medidas de protecção, pode ser utilizada uma lista de verificação [ver Anexo 3.4].

**Nota:** Independentemente das obrigações individuais, todos os intervenientes devem:

- estabelecer contacto entre si,
- consultar os outros intervenientes,
- ter consideração pelos outros,
- cumprir o que foi acordado.

## 6. Documento sobre a protecção contra explosões

### 6.1 Requisitos da Directiva 1999/92/CE

No quadro das obrigações que lhe incumbem nos termos do artigo 4.º da Directiva 1999/92/CE, o empregador deve assegurar que seja elaborado e mantido actualizado um documento sobre a protecção contra explosões.

Esse documento deve, no mínimo, especificar:

- que os riscos de explosão foram determinados e avaliados,
- que serão tomadas medidas adequadas para atingir os objectivos da directiva,
- as áreas que foram classificadas em zonas,
- as áreas a que se aplicam os requisitos mínimos constantes do anexo II da Directiva,
- que os locais de trabalho e os equipamentos, incluindo os sistemas de alarme, são concebidos, utilizados e mantidos de forma segura,
- que, nos termos da Directiva 89/655/CEE do Conselho, foram tomadas medidas para que a utilização dos equipamentos de trabalho seja segura.

O documento sobre a protecção contra explosões deve ser elaborado antes do início do trabalho e revisto sempre que se efectuem modificações, ampliações ou transformações importantes no local de trabalho, nos equipamentos, ou na organização do trabalho.

O empregador pode combinar avaliações de riscos, documentos ou outros relatórios equivalentes já disponíveis e incorporá-los no documento sobre protecção contra explosões.

### 6.2 Aplicação

O documento de protecção contra explosões deve apresentar uma visão global dos resultados da avaliação de riscos e das medidas técnicas e organizacionais de protecção das instalações e do ambiente de trabalho necessárias em função dessa avaliação.

Apresenta-se em seguida um modelo da estrutura de um documento sobre a protecção contra explosões. Esta estrutura contém pontos que podem ser úteis para a abordagem dos requisitos acima enumerados e pode ser utilizada como memorando na elaboração de documentos relativos à protecção contra explosões.

Tal não significa, no entanto, que estes pontos devam ser incluídos integralmente no documento elaborado. O documento de protecção contra explosões deve ser adaptado às condições da empresa. Na medida do possível, deve estar bem estruturado e ser de fácil leitura e o nível de pormenor deve permitir a compreensão geral do seu conteúdo. O volume da documentação não deve, por isso, ser excessivo. Quando necessário, é aconselhável que o documento seja apresentado de forma a permitir adições posteriores, por exemplo através de folhas soltas. Isto é particularmente útil para instalações de grande dimensão ou no caso de alterações técnicas frequentes.

A Directiva 1999/92/CE prevê expressamente, no seu artigo 8.º, a possibilidade de combinar avaliações de riscos de explosão, documentos e relatórios já disponíveis (o relatório de segurança previsto na Directiva 96/82/CE<sup>14</sup>, por exemplo). Isso significa que o documento de protecção contra explosões pode conter referências a outros documentos sem os reproduzir explicitamente na íntegra.

<sup>14</sup> Directiva 96/82/CE do Conselho de 9 de Dezembro de 1996 relativa ao controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvem substâncias perigosas, p. 13.

Nas empresas onde existam diversas instalações com áreas perigosas, poderá ser útil dividir o documento de protecção contra explosões em duas partes, incidindo uma nas medidas gerais e a outra nas medidas específicas para as diversas instalações. A parte geral apresentará a estrutura da documentação e as medidas aplicáveis a todas as instalações, como a formação dos trabalhadores, por exemplo. Na parte relativa às instalações serão descritos os riscos e as medidas de protecção para cada instalação.

Se se verificarem alterações frequentes das condições operacionais numa instalação, por exemplo no caso de processamento por lotes de produtos diferentes, a avaliação e a documentação devem basear-se nas condições operacionais mais perigosas.

## 6.3 Modelo de estrutura de um documento relativo à protecção contra explosões

### 6.3.1 Descrição do local de trabalho e das áreas de trabalho

O local de trabalho é subdividido em áreas de trabalho. O documento de protecção contra explosões descreve as áreas de trabalho nas quais existem riscos decorrentes da formação de *atmosferas explosivas*.

A descrição pode incluir, por exemplo, o nome da empresa, o tipo de instalação, a designação do edifício/local, as pessoas responsáveis e o número de trabalhadores.

Os dados relativos às características de construção e os dados geográficos podem ser apresentados graficamente, por exemplo através de plantas gerais e planos de instalação. Devem incluir-se também os planos das vias de emergência.

### 6.3.2 Descrição das etapas dos processos e/ou actividades

O processo deve ser descrito num texto breve, eventualmente acompanhado de um fluxograma. Esta descrição deve conter todos os dados importantes para a protecção contra explosões: indicação das etapas de trabalho, incluindo o arranque e a paragem, um resumo dos dados de concepção e funcionamento (p. ex. temperatura, pressão, volume, débito, número de rotações, meios de produção), o tipo e a extensão dos trabalhos de limpeza, se necessário, e eventualmente dados sobre a ventilação.

### 6.3.3 Descrição das etapas dos processos e/ou actividades

Importa indicar, em especial, as substâncias que dão origem a *atmosferas explosivas* e em que condições processuais estas se formam. Nesta secção será útil enumerar os parâmetros de segurança pertinentes para a protecção contra explosões.

### 6.3.4 Resultados da avaliação de riscos

Nesta secção devem ser indicados os locais onde se podem formar *atmosferas explosivas perigosas*, eventualmente estabelecendo uma distinção entre o interior das instalações e a zona circundante. Importa ter em conta, além do funcionamento normal, o arranque/paragem, a limpeza e as perturbações de funcionamento. Deve ainda descrever-se o procedimento aplicável em caso de modificação dos processos ou produtos. As *áreas perigosas* (zonas) podem ser descritas num texto ou representadas graficamente mediante uma planta das zonas (ver capítulo 3.2.1).

Os riscos de explosão devem igualmente ser indicados nesta secção (ver capítulo 2). Convém, além disso, descrever o procedimento utilizado para identificar esses riscos.

### 6.3.5 Medidas de protecção contra explosões adoptadas

As medidas de protecção contra explosões seleccionadas com base na avaliação dos riscos são apresentadas neste capítulo. Deve indicar-se o princípio de protecção subjacente às medidas tomadas (“prevenção de fontes de ignição efectivas”, etc.). Será útil indicar separadamente as medidas técnicas e as medidas organizacionais.

#### Medidas técnicas

- Medidas de prevenção:

Visto que a estratégia de protecção contra explosões na instalação se baseia, parcial ou inteiramente, em medidas de prevenção - evitar atmosferas explosivas ou fontes de ignição - é necessário descrever pormenorizadamente o modo de implementação dessas medidas (ver capítulos 3.1 e 3.2).

- Medidas de concepção:

Visto que as instalações serão protegidas através de medidas de concepção, deve descrever-se o tipo, o modo de funcionamento e a localização das medidas adoptadas (ver capítulo 3.3).

- Sistemas de controlo de processos:

Se as instalações forem protegidas através de sistemas de controlo de processos, deve descrever-se o tipo, o modo de funcionamento e a localização desses sistemas (ver capítulo 3.4).

#### Medidas organizacionais

As medidas organizacionais devem também ser descritas no documento de protecção contra explosões (ver capítulo 4).

O documento deverá indicar, em especial:

- as instruções de trabalho elaboradas para um determinado local de trabalho ou actividade,
- as disposições tomadas para assegurar a qualificação dos trabalhadores,
- o conteúdo e a frequência da formação (e os participantes),
- as eventuais regras em matéria de utilização de equipamentos móveis nas áreas perigosas,
- as disposições tomadas para assegurar que os trabalhadores utilizem unicamente vestuário de protecção adequado,
- se existe um sistema de autorização de trabalho e, sendo esse o caso, como está organizado,
- de que modo estão organizados os trabalhos de manutenção, inspecção e controlo,
- como estão sinalizadas as áreas perigosas.

Se estiverem disponíveis formulários relacionados com estes pontos, podem ser anexados como modelo ao documento de protecção contra explosões. Deveria também ser anexada uma lista do equipamento móvel autorizado nas áreas perigosas. O grau de pormenor deve depender do tipo e da escala da operação e do nível dos riscos.

### 6.3.6 Implementação das medidas de protecção

O documento de protecção contra explosões deve indicar o responsável pela implementação de determinadas diversas medidas ou a pessoa que foi ou será designado para esse fim (inclusivamente para a elaboração e actualização do documento de protecção contra explosões). Deve igualmente mencionar em que momento as medidas devem ser aplicadas e de que forma a sua eficácia será controlada.



### 6.3.7 Coordenação das medidas de protecção contra explosões

Quando estiverem presentes num mesmo local de trabalho trabalhadores de empresas diferentes, cada empregador é responsável pelos assuntos que estejam sob o seu controlo. O empregador responsável pelo local de trabalho deve coordenar a aplicação das medidas de protecção contra explosões e especificar no seu documento de protecção contra explosões o objectivo, as medidas e as modalidades de realização dessa coordenação.

### 6.3.8 Anexo do documento relativo à protecção contra explosões

O anexo pode conter, por exemplo, certificados de exame CE de tipo, declarações CE de conformidade, fichas de dados de segurança, instruções de utilização de aparelhos, equipamento de trabalho ou equipamento técnico, etc. Podem igualmente ser incluídos planos de manutenção pertinentes no contexto da protecção contra explosões.





Anexos

# ANEXOS







## A.1 Glossário

Para assegurar uma interpretação inequívoca do presente guia, apresentam-se em seguida definições dos conceitos básicos de protecção contra explosões. Para os termos baseados em definições existentes nas directivas europeias e normas harmonizadas, são indicadas as fontes pertinentes. As definições dos outros termos foram extraídas da literatura especializada.

### Aparelhos:

Entende-se por “aparelhos”, as máquinas, materiais, dispositivos fixos ou móveis, órgãos de comando e instrumentos, sistemas de detecção e prevenção que, isolados ou combinados, se destinem à produção, transporte, armazenamento, medição, regulação, conversão de energia e/ou transformação de materiais e que, pelas fontes potenciais de inflamação que lhes são próprias, possam provocar uma explosão. [Dir. 94/9/CE]

### Área de descarga da explosão:

A área geométrica de descarga de um dispositivo de descarga da explosão.

### Área perigosa:

É considerada “área perigosa” uma área na se qual pode formar uma atmosfera explosiva em concentrações tais que exijam a adopção de medidas de prevenção especiais, a fim de garantir a protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores afectados. [Dir. 1999/92/CE]

### Área não perigosa:

Uma área em que não é provável a formação de atmosferas explosivas em concentrações tais que exijam a adopção de medidas de prevenção especiais é considerada “área não perigosa”. [Dir. 1999/92/CE]

### Atmosfera explosiva:

Entende-se por “atmosfera explosiva” uma mistura com o ar, em condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis sob a forma de gases, vapores, névoas ou poeiras, na qual, após ignição, a combustão se propague a toda a mistura não queimada. [Dir. 1999/92/CE]

Importa notar que numa atmosfera explosiva tal como definida pela Directiva a combustão pode não ser suficientemente rápida para produzir uma explosão como definida na norma EN 1127-1.

### Atmosfera explosiva perigosa:

Atmosfera explosiva presente em *quantidades perigosas*.

### Categoria

Classificação do equipamento em função do grau de protecção exigido. [Dir. 94/9/CE]

### Categorias de aparelhos:

Os aparelhos e sistemas de protecção podem ser concebidos para atmosferas explosivas específicas. Nesse caso devem ser marcados em conformidade. [Dir. 94/9/CE]

**Nota:** Existem também aparelhos concebidos para a utilização em várias atmosferas explosivas, podendo ser empregues, por exemplo, tanto em misturas de poeiras/ar como de gás/ar.

**Classe de temperatura:**

O equipamento é classificado por classes de temperatura em função da temperatura máxima de superfície. Por analogia, os gases são classificados de acordo com as respectivas temperaturas de ignição.

**Classificação em zonas:**

As áreas perigosas são classificadas em zonas, em função da frequência e da duração da presença de atmosferas explosivas. [Dir. 1999/92/CE]

**Componentes:**

São designadas “componentes”, as peças que, embora essenciais ao funcionamento seguro dos aparelhos e dos sistemas de protecção, não tenham funções autónomas. [Dir. 1994/9/CE]

**Concentração limite de oxigénio:**

Concentração máxima de oxigénio numa mistura de substância inflamável com o ar na qual não ocorrerá uma explosão, determinada sob condições de ensaio específicas. [EN 1127-1]

**Condições atmosféricas**

De um modo geral, consideram-se condições atmosféricas uma temperatura ambiente entre -20 °C e 60 °C e a amplitude de pressões entre 0,8 bar e 1,1 bar. [Orientações ATEX, Directiva 94/9/CE]

**Descarga da explosão:**

Medida de protecção que limita a pressão de explosão através da descarga da mistura não queimada e dos produtos de combustão pelo accionamento de aberturas previstas para esse efeito, por forma a que o recipiente, o local de trabalho ou o edifício não seja solicitado para além da sua capacidade de resistência à explosão.

**Dispositivos de descarga da explosão:**

Dispositivos que bloqueiam a abertura de descarga durante o funcionamento normal e a abrem em caso de explosão.

**Empregador (entidade patronal):**

Qualquer pessoa singular ou colectiva que seja titular da relação de trabalho com o trabalhador e responsável pela empresa e/ou pelo estabelecimento. [Directiva 89/391/CEE]

**Equipamento de trabalho**

Entende-se por equipamento de trabalho qualquer máquina, aparelho, ferramenta ou instalação utilizado no trabalho. [Directiva 89/655/CEE]

**Explosão:**

Oxidação abrupta ou reacção de decomposição que produz uma subida da temperatura, pressão ou ambas simultaneamente. [EN 1127-1]

**Fonte de ignição**

Uma fonte de ignição transmite a uma mistura explosiva uma determinada quantidade de energia susceptível de propagar a ignição nessa mistura.



### Fonte de ignição efectiva:

Os efeitos das fontes de ignição são frequentemente subestimados ou desconhecidos. A sua efectividade, ou seja, a capacidade de provocarem a ignição de uma atmosfera explosiva, depende, entre outros factores, da energia da fonte de ignição e das características da atmosfera explosiva. Em condições não atmosféricas, as propriedades da mistura explosiva que determinam a ignição alteram-se; assim, por exemplo, a energia de ignição mínima de misturas com elevado teor de oxigénio é reduzida em várias potências de 10.

### Grau de dispersão:

O grau de dispersão mede a repartição (mais fina) de uma substância sólida ou líquida (fase dispersa) noutra substância líquida ou gasosa (meio de dispersão) sem ligação molecular, como aerossol, emulsão, colóide ou suspensão.

### Grupo de explosão:

Em função da respectiva folga máxima de segurança (capacidade de propagação da chama de uma explosão através de um interstício de comprimento pré-definido, determinada num aparelho de teste) e energia de ignição mínima (energia eléctrica suficiente para produzir ignição num aparelho de teste), os gases e vapores são classificados em três grupos (II A, II B, II C, sendo o II C o grupo com a menor folga máxima de segurança).

### Grupos de aparelhos:

O grupo de aparelhos I é o dos aparelhos destinados a trabalhos subterrâneos em minas e às respectivas instalações de superfície susceptíveis de serem postas em perigo pelo grisu e/ou por poeiras combustíveis. O grupo de aparelhos II é o dos aparelhos a utilizar noutros locais susceptíveis de serem postos em perigo por atmosferas explosivas. [Dir. 94/9/CE]

**Nota:** Os aparelhos do grupo I não são pertinentes no contexto do presente guia (ver capítulo 1.2 “Âmbito de aplicação”).

### Limites de explosão:

Pode ocorrer uma explosão quando a concentração da substância inflamável suficientemente dispersa no ar ultrapassa um valor mínimo (limite inferior de explosão). Não ocorrerá uma explosão quando a concentração de gás ou vapor exceder um valor máximo (limite superior de explosão).

Os limites de explosão alteram-se em condições não atmosféricas. Em geral, a gama de concentrações entre os limites de explosão aumenta com a subida da pressão e da temperatura da mistura. Só se pode formar uma atmosfera explosiva sobre um líquido inflamável se a temperatura da superfície do líquido ultrapassar um valor mínimo.

### Limite inferior de explosão:

Limite inferior da gama de concentrações de uma substância inflamável dentro da qual pode ocorrer uma explosão [EN 1127-1].

### Limite superior de explosão:

Limite superior da gama de concentrações de uma substância inflamável dentro da qual pode ocorrer uma explosão [de acordo com a norma EN 1127-1].

**Mistura explosiva:**

Mistura de um material combustível finamente disperso na fase gasosa com um oxidante gasoso, na qual se pode propagar uma explosão após ignição. Se o oxidante for o ar em condições atmosféricas, fala-se de uma *atmosfera explosiva*.

**Misturas híbridas:**

Mistura de substâncias inflamáveis com o ar, em diferentes estados físicos, p. ex. misturas de metano e poeira de carvão com o ar. [EN 1127-1]

**Ponto de combustão**

Temperatura acima da qual se deve contar com a formação de uma mistura explosiva devido à formação de gases de combustão. [VDI 2263]

**Ponto de inflamação:**

Temperatura mínima à qual, sob condições de teste específicas, um líquido liberta gás ou vapor inflamável em quantidade suficiente para se incendiar instantaneamente em contacto com uma fonte de ignição efectiva. [EN 1127-1]

**Pressão (máxima) de explosão:**

Pressão máxima que ocorre num recipiente fechado durante a explosão de uma atmosfera explosiva determinada sob condições de teste específicas. [EN 1127-1]

**Q-Rohr**

Os chamados *Q-Rohre* (tubos Q) podem ser incorporados no ponto de saída dos dispositivos de descarga de explosões. Uma rede metálica especial interrompe a chama da explosão, impedindo a sua propagação para o exterior.

**Quantidades perigosas:**

Atmosferas explosivas em quantidades susceptíveis de pôr em perigo a saúde e a segurança dos trabalhadores ou de terceiros. [Dir. 1999/92/CE]

Em regra geral, a presença de 10 litros de atmosfera explosiva, sob a forma de um volume contínuo, em espaços fechados deve já ser considerada perigosa, independentemente da dimensão desses locais.

**Resistente à pressão de explosão:**

Propriedade dos recipientes e equipamento concebidos para suportar a pressão de explosão esperada sem ficarem permanentemente deformados. [EN 1127-1]

**Resistente ao choque de pressão da explosão:**

Propriedade dos recipientes e equipamento concebidos para suportar a pressão de explosão esperada sem ruptura, podendo no entanto ficar permanentemente deformados. [EN 1127-1]

**Sistema de protecção:**

São considerados “sistemas de protecção”, os dispositivos, que não os componentes dos aparelhos acima definidos, cuja função consista em fazer parar imediatamente as explosões incipientes e/ou limitar a zona afectada por uma explosão e que sejam colocados no mercado separadamente como sistemas com funções autónomas. [Dir. 94/9/CE]



**Nota:** O termo “sistemas de protecção” abrange igualmente os sistemas de protecção integrados colocados no mercado com um aparelho.

#### **Substâncias susceptíveis de formar atmosferas explosivas:**

As substâncias inflamáveis e/ou combustíveis são consideradas substâncias susceptíveis de formar atmosferas explosivas, excepto se a análise das suas características demonstrar que, em misturas com o ar, essas substâncias não podem propagar espontaneamente uma explosão. [Dir. 1999/92/CE]

#### **Tamanho das partículas**

Diâmetro nominal de uma partícula de poeira.

#### **Tecnicamente estanque:**

Consideram-se “estanques” as partes de instalações em que não sejam discerníveis fugas durante o ensaio, monitorização ou verificação da estanquidade, utilizando, por exemplo, agentes espumantes ou equipamentos de detecção/indicação de fugas, não podendo, no entanto, ser excluída a possibilidade de libertações pouco frequentes de pequenas quantidades de substâncias inflamáveis.

#### **Temperatura de ignição:**

A temperatura mais baixa de uma superfície quente, determinada sob condições de ensaio específicas, na qual ocorrerá a ignição de uma substância combustível sob a forma de mistura de gás, vapor ou poeira com o ar. [EN 1127-1]

#### **Temperatura de superfície máxima admissível**

Temperatura máxima admissível de uma superfície (por exemplo de equipamento), obtida deduzindo um determinado valor de temperatura à temperatura de ignição e/ou combustão.

#### **Tipo de protecção contra a ignição:**

As medidas especiais aplicadas ao equipamento a fim de evitar a ignição de uma atmosfera explosiva circundante [de acordo com a norma EN 50014-1].

#### **Trabalhador:**

Qualquer pessoa ao serviço de uma entidade patronal e bem assim os estagiários e os aprendizes, com excepção dos empregados domésticos. [Directiva 89/391/CEE]

#### **Utilização de acordo com o fim a que se destina:**

Utilização de aparelhos, de sistemas de protecção e de dispositivos referidos no n.º 2 do artigo 1.º, em função dos grupos e categorias de aparelhos e de todas as indicações fornecidas pelo fabricante, necessárias para garantir o funcionamento seguro dos aparelhos, sistemas de protecção e dispositivos. [Dir. 94/9/CE]

#### **Zonas:**

Ver “Classificação em zonas”.



## A.2 Regulamentação e fontes de informação complementares em matéria de protecção contra explosões

O Anexo A.2 apresenta as directivas e orientações da União Europeia, bem como as normas europeias harmonizadas, na língua de cada versão nacional do guia. São igualmente indicadas, na respectiva língua de publicação, as disposições dos Estados-Membros que transpõem a Directiva 1999/92/CE para o direito interno, na medida em que sejam já conhecidas quando da elaboração do presente guia.

O anexo inclui secções adicionais nas quais as autoridades nacionais competentes podem mencionar outras disposições nacionais, bem como bibliografia complementar e dados relativos aos organismos consultivos nacionais.

### A.2.1 Directivas e orientações europeias<sup>15</sup>

- 89/391/CEE** Directiva 89/391/CEE do Conselho, de 12 de Junho de 1989, relativa à aplicação de medidas destinadas a promover a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho (JO L 183 de 29/06/1989, p.1).
- 89/655/CEE** Directiva 89/655/CEE do Conselho, de 30 de Novembro de 1989, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho no trabalho (segunda Directiva especial, na acepção do n.º I do artigo 16.º da Directiva 89/391/CEE) (JO L 393 de 30/12/1989, p. 13).
- 90/396/CEE** Directiva 90/396/CEE do Conselho, de 29 de Junho de 1990, relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros respeitantes aos aparelhos a gás (JO L 196 de 26/07/1990, p. 15).
- 92/58/CEE** Directiva 92/58/CEE do Conselho, de 24 de Junho de 1992, relativa às prescrições mínimas para a sinalização de segurança e/ou de saúde no trabalho (nona directiva especial na acepção do n.º I do artigo 16.º da Directiva 89/391/CEE) (JO L 245 de 26/08/1992, p. 23).
- 92/91/CEE** Directiva 92/91/CEE do Conselho, de 3 de Novembro de 1992, relativa às prescrições mínimas destinadas a melhorar a protecção em matéria de segurança e saúde dos trabalhadores das indústrias extractivas por perfuração (décima primeira directiva especial na acepção do n.º I do artigo 16.º da Directiva 89/391/CEE) (JO L 348 de 28/11/1992, p.9).
- 92/104/CEE** Directiva 92/104/CEE do Conselho, de 3 de Dezembro de 1992, relativa às prescrições mínimas destinadas a melhorar a protecção em matéria de segurança e saúde dos trabalhadores das indústrias extractivas a céu aberto ou subterrâneas (décima segunda directiva especial na acepção do n.º I do artigo 16.º da Directiva 89/391/CEE) (JO L 404 de 31.12.1992, p. 10).
- 94/9/CE** Directiva 94/9/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Março de 1994, relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros sobre aparelhos e sistemas de protecção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas (JO L 100 de 19/04/1994, p. 1).
- 96/82/CE** Directiva 96/82/CE do Conselho de 9 de Dezembro de 1996 relativa ao controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvem substâncias perigosas (JO L 10 de 14/01/1997, p. 13). do n.º I do artigo 16.º da Directiva 89/391/CEE) (JO L 404 de 31.12.1992, p. 10).

<sup>15</sup> O texto integral das directivas indicadas pode ser consultado gratuitamente na Internet a partir do portal de acesso à legislação europeia (EUR-LEX), no endereço [http://europa.eu.int/eur-lex/de/search/search\\_lif.html](http://europa.eu.int/eur-lex/de/search/search_lif.html)

- 1999/92/CE** Directiva 1999/92/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro de 1999, relativa às prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria da protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores susceptíveis de serem expostos a riscos derivados de atmosferas explosivas (15ª directiva especial, na acepção do nº 1 do artigo 16.º da Directiva 89/391/CEE) (JO L 23 de 28/01/2000, p. 57), rectificada pela última vez em 7 de Junho de 2000 (JO L 134 de 07/06/2000, p. 36).
- 2001/45/CE** Directiva 2001/45/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Junho de 2001, que altera a Directiva 89/655/CEE do Conselho relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho (2ª Directiva especial na acepção do n.º 1 do artigo 16.º da Directiva 89/391/CEE) (JO L 195 de 19/07/2001, p. 46).
- Orientações ATEX** Orientações sobre a aplicação da Directiva 94/9/CE do Conselho, de 23 Março de 1994, relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros sobre aparelhos e sistemas de protecção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas, Maio de 2000 (publicadas pela Comissão Europeia em 2001). ISBN 92-894-0784-0
- 67/548/CEE** Directiva 67/548/CEE do Conselho, de 27 de Junho de 1967, relativa à aproximação das disposições legislativas, regulamentares e administrativas respeitantes à classificação, embalagem e rotulagem das substâncias perigosas (JO L 196 de 16/08/1967, p. 1), alterada pela última vez em 6 de Agosto de 2001 (JO L 225, de 21.08.2001, p. 1).

## A.2.2 Disposições nacionais dos Estados-Membros da UE que transpõem para o direito interno a Directiva 1999/92/CE (comunicadas até 23 de Maio de 2005)

- Bélgica** Arrêté royal du 26 mars 2003 concernant le bien-être des travailleurs susceptibles d'être exposés aux risques présentés par les atmosphères explosives. [MB du 05/05/2003 (C - 2003/012174)]
- Koninklijk besluit van 26 maart 2003 betreffende het welzijn van de werknemers die door explosieve atmosferen gevaar kunnen lopen. [BS van 05/05/2003 (C - 2003/012174)]
- República Checa** Zákon č. 155/2000 Sb., kterým se mění zákon č. 65/1965 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů, a některé další zákony (Sbírka zákonů ČR z 21/06/2000)
- Zákon č. 65/1965 Sb., zákoník práce (Sbírka zákonů ČR z 30/06/1965)
- Zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce (Sbírka zákonů ČR z 27/12/1968)
- Zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů (Sbírka zákonů ČR z 29/10/2003)
- Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů (Sbírka zákonů ČR z 15/01/2002)
- Nařízení vlády č. 23/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu (Sbírka zákonů ČR z 11/02/2003)

Zákon č. 124/2000 Sb., kterým se mění zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů (Sbírka Zákonů ČR z 12/05/2000)

Nařízení vlády č. 405/2004 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů (Sbírka Zákonů ČR z 08/07/2004)

Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu (Sbírka Zákonů ČR z 08/07/2004)

**Dinamarca** Bekendtgørelse om arbejde i forbindelse med eksplosiv atmosfære. (ref.: BEK nr. 478 af 10/06/2003)

Bekendtgørelse om klassifikation af eksplosionsfarlige områder. (ref.: BEK nr. 590 af 26/06/2003)

**Alemanha** Verordnung zur Rechtsvereinfachung im Bereich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, der Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und der Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes - Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) (BGBL. 2002 Teil I S. 3777)

**Estónia** Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded töötamisel plahvatusohtlikus keskkonnas (Elektroniline Riigi Teataja 16/07/2003)

**Grécia** Νομοθετική – Εφημερίς της Κυβερνήσεως, ΦΕΚ, τεύχος, Φεβρουαρίου 2002, σ. 493

**Espanha** Real Decreto 681/2003, de 12/6 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. (BOE nº 145 de 18/6/2003 p. 23341)

**França** Décret n° 2002/1553 du 24 décembre 2002 relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions applicables aux lieux de travail et modifiant le chapitre II du titre III du livre II du code du travail (deuxième partie : Décrets en Conseil d'Etat). JORF n° 303 du 29/12/2002 p. 21939 (NOR : SOCTo211901D)

Arrêté du 8 juillet 2003 relatif à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive. JORF du 26/07/2003 p. 12667 (NOR : SOCTo310971A) (SG(2003)A/08603 du 11/09/2003)

Décret n° 2002/1554 du 24 décembre 2002 relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions que doivent observer les maîtres d'ouvrage lors de la construction des lieux de travail et modifiant le chapitre V du titre III du livre II du code du travail (deuxième partie : Décrets en Conseil d'Etat). JORF n° 303 du 29/12/2002 p. 21940 (NOR : SOCTo211902D).

Arrêté du 28 juillet 2003 relatif aux conditions d'installation des matériels électriques dans

les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter. JORF n° 180 du 06/08/2003 p. 13554 (NOR : SOCT0311077A) (SG(2003)A/08603 du 11/09/2003).

Arrêté du 8 juillet 2003 complétant l'arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail JORF du 26/07/2003 p. 12667 (NOR : SOCT0310970A) (SG(2003)A/08603 du 11/09/2003).

**Irlanda** Safety, Health and Welfare at Work (Explosive Atmospheres) Regulations 2003 SI no 258 of 26/06/2003.

**Itália** Decreto legislativo 12 giugno 2003, n. 233 - Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive GURI - Serie generale n. 197 del 26/08/2003 pag. 13.

**Chipre** Οι περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία (Ελάχιστες Απαιτήσεις για την Προστασία των Προσώπων στην Εργασία από Κινδύνους από Εκρήξιμες Ατμόσφαιρες) Κανονισμοί του 2002 (Cyprus Gazette of 21/06/2002, no 3612, page:2847, I(I)-2860,I(I))

**Letónia** Ministru kabineta noteikumi nr. 300 "Darba aizsardzības prasības darbī sprīdzienbīstamī vidī" (Latvijas Vēstnesis 13/06/2003, Nr. 89)

**Lituânia** Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro įsakymas Nr.110 "Dėl darbuotojų, dirbančių potencialiai sprogioje aplinkoje, saugos nuostatų patvirtinimo" (Valstybės žinios, 2001 01 05, Nr. 1)

**Luxemburgo** Règlement grand-ducal du 21 mars 2005 concernant les prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives (Mémorial Luxembourgeois A, du 05/04/2005, n° 39, p. 00683-00688)

**Hungria** 1993. évi XCIII. tv. a munkavédelemről (Magyar Közlöny, 1993/11/03, 160. sz., 9942-9953. o.)  
3/2003. (III. 11.) FMM-ESzCsM együttes rendelet a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben levő munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeiről (Magyar Közlöny, 2003/03/11, 24. sz., 1885-1890. o.)

A gazdasági miniszter 17/2000. (VI. 9.) GM rendelete a sújtólég- vagy robbanásbiztos védelmű villamos gyártmányok vizsgálatáról és tanúsításáról szóló 25/1996. (IV. 17.) IKM rendelet módosításáról (Magyar Közlöny, 2000/06/09, 56. sz., 3256-3230. o.)

**Malta** Regolamenti Ta' L-2004 Dwar Il-Post Tax-Xoghol (Bzonnijiet Ta' SahhA U Sigurtà Minimi Fuq Ix-Xoghol) (Spazji Ristretti Jew Spazji b'Atmosferi Esplossivi) Taht L- Att Dwar L-Awtorità Ghas-Sahha U S-Sigurtà Fuq Il-Post Tax-Xoghol (Kap. 424) (The Malta government gazette of: 30/01/2004, no 17,534, p. B 327- B 374)

**Países Baixos** Wijziging Arbeidsomstandighedenregeling. (ref : Staatscourant nr. 128 van 8/7/2003 blz. 10.

Besluit van 19/6/2003 tot wijziging van het Arbeidsomstandighedenbesluit houdende regels betreffende explosieve atmosferen. ref: Staatsblad nr. 268 van 19/6/2003 blz. 1.

## Áustria

Gesetz vom 02/07/2003 über den Schutz der Bediensteten in den Dienststellen des Landes Tirol, der Gemeinden und der Gemeindeverbände (Tiroler Bedienstetenschutzgesetz 2003 - TBSG 2003) LGBl. Tirol Nr. 75 vom 02/09/2003, Seite 275.

NÖ Landarbeitsordnung 1973 LGBl. 9020-19.

Land- und forstwirtschaftliche Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Verordnung LGBl Nr. 96 vom 13/11/2001, Seite 461.

NÖ Bediensteten-Schutzverordnung 2003 (NÖ BSVO 2003) LGBl. für NÖ Nr. 2015/1-o vom 21/11/2003.

Verordnung der Kärntner Landesregierung vom 15. Februar 2005 über den Schutz der Bediensteten des Landes, der Gemeinden und der Gemeindeverbände vor Gefährdungen durch explosionsfähige Atmosphären Landesgesetzblatt LGBl. Nr. 21/2005 vom 07/03/2005

Verordnung der Oö. Landesregierung, mit der die Oö. Arbeitsmittelverordnung (Oö. AmV), die Oö. Landes-Bauarbeiterschutzverordnung (Oö. LBauV) und die Oö. Gesundheitsüberwachungsverordnung (Oö. GÜV) geändert werden (Oö. Landes-bedienstetenschutz-Anpassungsverordnung 2004) Landesgesetzblatt LGBl. Nr. 18/2005 vom 31/03/2005

309. Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über den Schutz der Arbeitnehmer/innen vor explosionsfähigen Atmosphären und mit der die Bauarbeiterschutzverordnung und die Arbeitsmittel-Verordnung geändert werden (Verordnung explosionsfähige Atmosphären - VEXAT) Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich BGBl. II Nr. 309/2004 vom 26/07/2004

Verordnung der Vorarlberger Landesregierung über den Schutz der Landes- und Gemeindebediensteten vor Gefährdungen durch explosionsfähige Atmosphären Landesgesetzblatt LGBl. Nr. 47/2004, 22. Stück vom 05/10/2004

Verordnung der Salzburger Landesregierung – Schutz von Dienstnehmerinnen und Dienstnehmern vor Gefährdungen durch explosionsfähige Atmosphären Landesgesetzblatt LGBl. 11. Stück/2004 Nr. 46 vom 15/07/2004

Änderung des Landeslehrer-Dienstrechtsgesetz und das Landesvertragslehrergesetz 1966 Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich BGBl. : I Nr. 69/2004 vom 06/07/2004

Verordnung der Kärntner Landesregierung vom 21. Dezember 2004, Zl. 14-SV-3004/16/04, über den Schutz der Dienstnehmer in der Land- und Forstwirtschaft vor explosionsfähigen Atmosphären Landesgesetzblatt LGBl. Nr. 2/2005 vom 18/01/2005

Landesverfassungsgesetz und Gesetz vom 18. November 2004, mit dem die Kärntner Landesverfassung geändert wird und ein Gesetz über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz

der in den Dienststellen des Landes, der Gemeinden und Gemeindeverbände beschäftigten Bediensteten (Kärntner Bedienstetenschutzgesetz 2005 – K-BSG) erlassen wird Landesgesetzblatt LGBL. Nr. 7/2005 vom 03/02/2005

Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 18. April 2005, mit der die Verordnung über die Durchführung des Bedienstetenschutzes im Bereich der Dienststellen des Landes geändert wird. Landesgesetzblatt LGBL. Nr. 34/2005 vom 29/04/2005

Verordnung der Wiener Landesregierung über den Schutz der in Dienststellen der Gemeinde Wien beschäftigten Bediensteten vor Gefahren durch explosionsfähige Atmosphären Landesgesetzblatt LGBL. Nr. 3/2005 vom 09/02/2005

Tirol: Verordnung der Landesregierung vom 23. November 2004, mit der die Arbeitsstoffe-Verordnung, die Arbeitsmittel-Verordnung und die Bauarbeiterschutz-Verordnung geändert werden Landesgesetzblatt LGBL. Nr. 93/2004 vom 23/11/2004

Tirol: Verordnung der Landesregierung vom 23. November 2004, mit der die Gesundheitsüberwachungs-Verordnung geändert wird Landesgesetzblatt LGBL. Nr. 94/2004 vom 23/11/2004

Verordnung der Oö. Landesregierung über den Schutz der Bediensteten vor explosionsfähigen Atmosphären (Oö. Verordnung über explosionsfähige Atmosphären Oö. VEXAT) Landesgesetzblatt LGBL. Nr. 86/2004 vom 30/11/2004

#### Polónia

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 maja 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa. (Dziennik Ustaw z dnia 24/06/2003)

#### Portugal

Decreto-Lei nº 236 de 30/9/2003. Diário da Republica, I Série A, no 226 de 30/9/2003, p. 6419.

#### Eslovénia

Odredba o protieksplozijski zaščiti (Uradni list RS z dne 10/11/2000, št. 102/2000, str. 10810-10840)

#### Eslováquia

Zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 330/1996 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci (Zbierka zákonov SR z 23/11/1996 č. 117 str.2142-2146)

Zákon č. 367/2001 Z. z. - Úplné znenie zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 330/1996 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, ako vyplýva zo zmien a doplnení vykonaných zákonom č. 95/2000 Z. z. a zákonom č. 158/2001 Z. z. (Zbierka zákonov SR z 15/09/2001 č. 147, str. 3642-3652)

Zákon č. 95/2000 Z. z. o inšpekcii práce a o zmene a doplnení niektorých zákonov (Zbierka zákonov SR z 23/03/2000, č. 43, str.1406–1413)

Zákon č. 231/2002 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 95/2000 Z.z. o inšpekcii práce a o zmene a doplnení niektorých zákonov a ktorým sa mení zákon Národnej rady Slovenskej

republiky č. 320/1993 Z.z. o úprave náhrady za stratu na zárobku po skončení pracovnej neschopnosti vzniknutej pracovným úrazom alebo chorobou z povolania (Zbierka zákonov SR z 03/05/2002, č. 99, str.2282–2283)

Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 117/2001 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody zariadení a ochranných systémov určených na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu (Zbierka zákonov SR z 31/03/2001, č. 48, str.1322-1341)

Zákon č. 109/1998 Z. z. - Úplné znenie zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon), ako vyplýva zo zmien a doplnení vykonaných zákonom č. 103/1990 Zb., zákonom č. 262/1992 Zb., zákonom NR SR č. 136/1995 Z. z., zákonom NR SR č. 199/1995 Z. z., nálezom Ústavného súdu SR č. 286/1996 Z. z. a zákonom č. 229/1997 Z. z. (Zbierka zákonov SR z 18/04/1998, č. 39, str.762-789)

Zákon č. 237/2000 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov a o zmene a doplnení niektorých zákonov (Zbierka zákonov SR z 28/07/2000, č. 102, str.2907-293)

Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) (Zbierka zákonov SR z 07/05/1976, č. 9, str.145-174)

Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 493/2002 Z. z. o minimálnych požiadavkách na zaisťovanie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci vo výbušnom prostredí (Zbierka zákonov SR z 24/08/2002, č. 190, str.4994-5003)

**Finlândia** Valtioneuvoston asetus räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta. SSK n° 576/2003 tehty 18.6.2003.

**Suécia** Arbetsmiljöverkets föreskrifter om arbete i explosionsfarlig miljö. AFS nr 3 av 30/6/2003 s. 1.

**Reino Unido** Dangerous Substances and Explosive Atmospheres (Northern Ireland) Regulations 2003. S.I. no 152 of 07/03/2003.

The Dangerous Substances and Explosive Atmospheres Regulations 2002. S.I. no 2776 of 15/11/2002.

Factories (Explosive Atmospheres) Regulations 2004. Second Supplement to the Gibraltar Gazette no 3386 of 8/1/2004.

### A.2.3 Selecção de Normas Europeias

Está disponível uma lista actualizada no site do Comité Europeu de Normalização CEN: [http://www.cenorm.be/standardization/tech\\_bodies/cen\\_bp/workpro/tc305.htm](http://www.cenorm.be/standardization/tech_bodies/cen_bp/workpro/tc305.htm)

- EN 50281-3** Classificação das áreas onde as poeiras combustíveis estão ou podem estar presentes.
- EN 1127-1** Atmosferas explosivas - Prevenção de explosões e protecção - Parte 1: Conceitos básicos e metodologia; Versão EN 1127-1:1997
- EN 13463-1** Equipamento não eléctrico para atmosferas explosivas - Parte 1: Metodologia de base e requisitos; Versão EN 13463-1:2001
- EN 12874** Pára-chamas - Exigências de desempenho, procedimentos de ensaio e limites de utilização, versão EN 12874: 2001
- EN 60079-10** Material eléctrico para atmosferas explosivas - Parte 10: Classificação das zonas perigosas, versão 60079 – 10: 1996
- prEN 1839** Determinação dos limites de explosão de gases e misturas de gases no ar
- prEN 13237-1** Atmosferas explosivas - Prevenção de explosões e protecção - Parte 1: Termos e definições para equipamentos e sistemas de protecção destinados a serem utilizados em atmosferas explosivas; Versão prEN 13237-1:1998
- prEN 13463-2** Equipamento não eléctrico para atmosferas explosivas - Parte 2: Protecção por invólucro com limitação de fluxo “fr”; Versão prEN 13463-2:2000
- prEN 13463-5** Equipamento não eléctrico para atmosferas explosivas - Parte 5: Protecção por segurança construtiva; Versão prEN 13463-5:2000
- prEN 13463-8** Equipamento não eléctrico para atmosferas explosivas - Parte 8: Protecção por imersão em líquido “k”; Versão prEN 13463-8:2001
- prEN 13673-1** Determinação da pressão máxima de explosão e da velocidade máxima de aumento da pressão de gases e vapores - Parte 1: Determinação da pressão máxima de explosão; Versão prEN 13673-1:1999
- prEN 13673-2** Determinação da pressão máxima de explosão e da velocidade máxima de aumento da pressão de gases e vapores - Parte 2: Determinação da velocidade máxima de aumento da pressão;
- prEN 13821** Determinação da energia mínima de ignição de misturas poeiras/ar; Versão prEN13821:2000
- prEN 13980** Atmosferas explosivas - Aplicação de sistemas de qualidade; Versão prEN 13980:2000
- prEN 14034-1** Determinação das características de explosão de nuvens de poeira - Parte 1: Determinação da pressão máxima de explosão; Versão prEN 14034-1:2002
- prEN 14034-4** Determinação das características de explosão de nuvens de poeira - Parte 4: Determinação da concentração limite de oxigénio para nuvens de poeira; Versão prEN -4:2001
- prEN 14373** Sistemas de supressão de explosões
- prEN 14460** prEN 14460
- prEN 14491** Sistemas de ventilação para explosões de poeiras
- prEN 14522** Determinação da temperatura mínima de ignição de gases e vapores



## A.3 Modelos de formulários e listas de verificação de verificação

Os modelos de formulários e as listas de verificação são fornecidos com o objectivo de facilitar a aplicação prática do guia, não pretendendo ser exaustivos.

<b>A.3.1</b>	<b>Lista de verificação “Protecção contra explosões no interior de aparelhos”</b>	<b>76</b>
<b>A.3.2</b>	<b>Lista de verificação “Protecção contra explosões nas imediações de aparelhos”</b>	<b>78</b>
<b>A.3.3</b>	<b>Modelo de “Autorização para a realização de trabalhos com fontes de ignição em atmosferas explosivas”</b>	<b>80</b>
<b>A.3.4</b>	<b>Lista de verificação “Medidas de coordenação para a protecção contra explosões na empresa”</b>	<b>81</b>
<b>A.3.5</b>	<b>Lista de verificação “Tarefas do coordenador da protecção contra explosões na empresa”</b>	<b>82</b>
<b>A.3.6</b>	<b>Lista de verificação “Exaustividade do documento relativo à protecção contra explosões”</b>	<b>83</b>

### A.3.1 Lista de verificação “Protecção contra explosões no interior de aparelhos”

<b>Lista de verificação para a avaliação da protecção contra explosões I “no interior de aparelhos”</b>				Verificado por
				Data
<p><i>Objectivo</i> Verificação da protecção contra explosões <b>no interior</b> das instalações e aparelhos, a fim de avaliar a estratégia de protecção contra explosões com base em perguntas concretas e tomar as medidas complementares eventualmente necessárias. Em caso de dúvida podem consultar-se os capítulos do guia indicados, as organizações locais competentes em matéria de saúde e segurança no trabalho ou a bibliografia actualizada.</p>				
<p><i>Aparelho/instalação</i></p>				
Ponto a verificar	Sim	Não	Medidas tomadas/ Observações	
A presença de substâncias inflamáveis é evitada na medida do possível [ver Cap. 2.2.1]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
A formação de misturas explosivas a partir das substâncias inflamáveis presentes é evitada na medida do possível [ver Cap. 2.2.2/2.2.3]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
A formação de atmosferas explosivas em quantidades perigosas é evitada na medida do possível [ver Cap. 2.2.4]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<p>A formação de misturas explosivas no interior do aparelho/instalação pode ser impedida ou limitada [ver Cap. 3.1]?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• As condições operacionais podem garantir que sejam mantidas concentrações seguras [ver Cap. 3.1.2]?</li> <li>• A concentração é mantida permanentemente, e de modo fiável, abaixo do limite inferior ou acima do limite superior de explosão [ver Cap. 3.1.2]?</li> <li>• A gama de concentrações explosivas é evitada durante o arranque e/ou a paragem da instalação [ver Cap. 3.1.2]?</li> <li>• As misturas libertadas pelo aparelho quando funciona acima do limite superior de explosão podem formar atmosferas explosivas fora do aparelho? São tomadas medidas para as prevenir [ver Cap. 3.1.4]?</li> <li>• A entrada de ar e a consequente formação de misturas explosivas são evitadas nas instalações a vácuo quando estas funcionam acima do limite superior de explosão?</li> <li>• O risco de explosão ou a violência de uma explosão são reduzidos através de uma diminuição da pressão (funcionamento em vácuo)?</li> <li>• A adição de substâncias inertes (nitrogénio, dióxido de carbono, gases raros, vapor de água ou substâncias inertes em pó) impede de forma segura a formação de atmosferas explosivas em todas as condições de funcionamento [ver 3.1.3]?</li> <li>– Quando da inertização com vapor de água, é tomada em conta a influência da condensação?</li> <li>– Após inertização, fica assegurado que em caso de adição de quantidades suficientes de oxigénio ou ar (saída para o ar livre, por exemplo) a mistura não se torna de novo explosiva?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Lista de verificação para a avaliação da protecção contra explosões I “no interior de aparelhos”			Verificado por
			Data
Ponto a verificar	Sim	Não	Medidas tomadas/ Observações
<ul style="list-style-type: none"> <li>A margem de segurança entre a concentração limite de oxigénio determinada experimentalmente e a concentração máxima de oxigénio admissível foi determinada tendo em conta as variações locais e temporais em funcionamento normal e no caso de perturbações de funcionamento, bem como o lapso de tempo necessário para que as medidas de protecção activadas surtam efeito?</li> <li>Os depósitos de poeiras indesejados são evitados [ver 3.1.4.1]?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
A prevenção ou limitação da formação de misturas explosivas no interior de aparelhos é monitorizada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Podem formar-se atmosferas explosivas perigosas no interior de instalações ou aparelhos, apesar das medidas acima indicadas [ver 2.2.5]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
São aplicadas todas as medidas necessárias para evitar a ignição de atmosferas explosivas perigosas [ver 3.2/3.2.2]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>As zonas são conhecidas e estão classificadas [ver 3.2.1]?</li> <li>É de prever a presença de fontes de ignição efectivas, das 13 fontes conhecidas, de acordo com a classificação em zonas [ver 3.2.3]?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Existe o risco de ignição de atmosferas explosivas perigosas no interior de instalações ou aparelhos, apesar das medidas acima indicadas [ver 2.2.6]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Os efeitos de uma explosão são reduzidos a um nível seguro através de medidas de concepção, dimensionadas de acordo com os conhecimentos técnicos mais recentes, sem pôr em perigo a zona circundante (por descarga da pressão, por exemplo) [ver 3.3]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Concepção resistente à explosão [ver 3.3.1]?</li> <li>Descarga da explosão [ver 3.3.2]?</li> <li>Supressão da explosão [ver 3.3.3]?</li> <li>Prevenção da propagação de chamas e da explosão nos elementos da instalação a montante e a jusante [ver 3.3.4]?</li> <li>1. Dispositivos pára-chamas para gases, vapores e névoas?</li> <li>2. Sistemas de desacoplamento para poeiras?</li> <li>3. Desacoplamento na presença de misturas híbridas?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

### A.3.2 Lista de verificação “Protecção contra explosões nas imediações de aparelhos”

<b>Lista de verificação para a avaliação da protecção contra explosões II “nas imediações de aparelhos”</b>				Verificado por
				Data
<p><i>Objectivo</i> Verificação da protecção contra explosões nas imediações das instalações e aparelhos, a fim de avaliar a estratégia de protecção contra explosões com base em perguntas concretas e tomar as medidas complementares eventualmente necessárias. Em caso de dúvida podem consultar-se os capítulos do guia indicados, as organizações locais competentes em matéria de saúde e segurança no trabalho ou a bibliografia actualizada.</p>				
<i>Aparelho/instalação</i>				
Ponto a verificar	Sim	Não	Medidas tomadas/ Observações	
<p>A formação de atmosferas explosivas nas imediações dos aparelhos é evitada [ver 3.1.4]?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A formação de atmosferas explosivas é prevenida através de medidas operacionais, do modo de construção ou do ordenamento espacial?</li> <li>Os aparelhos/instalações são estanques?</li> <li>São utilizados sistemas de ventilação ou de aspiração?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>		
<p>A concentração nas imediações dos aparelhos é monitorizada [ver 3.1.5]?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Através de detectores de gás que activam um alarme?</li> <li>Através de detectores de gás que activam automaticamente medidas de protecção?</li> <li>Através de detectores de gás que activam automaticamente funções de emergência?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>		
<p>Podem formar-se atmosferas explosivas perigosas nas imediações de instalações ou aparelhos, apesar das medidas acima indicadas [ver 2.2.5]?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Continuação

Página 2/2

Lista de verificação para a avaliação da protecção contra explosões II “nas imediações de aparelhos”			Verificado por
			Data
Ponto a verificar	Sim	Não	Medidas tomadas/ Observações
São aplicadas todas as medidas necessárias para evitar a ignição de atmosferas explosivas perigosas [ver 3.2/3.2.2]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>As zonas são conhecidas e estão classificadas [ver 3.2.1]?</li> <li>É de prever a presença de fontes de ignição efectivas, das 13 fontes conhecidas, de acordo com a classificação em zonas [ver 3.2.3]?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Que medidas de construção são utilizadas para limitar os efeitos de uma explosão a um nível seguro, p. ex.:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Muros de separação dos autoclaves de alta pressão?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Foram tomadas medidas organizacionais para garantir a eficácia das medidas técnicas? [ver cap. 4]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estão disponíveis instruções de trabalho?</li> <li>Está presente pessoal qualificado?</li> <li>Os trabalhadores recebem formação adequada?</li> <li>Existe um sistema de autorização para a realização de actividades específicas?</li> <li>As áreas perigosas estão sinalizadas?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Estão previstas medidas de protecção durante a realização de trabalhos de manutenção [ver cap. 4.5]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



### A.3.4 Lista de verificação “Medidas de coordenação para a protecção contra explosões na empresa”

Lista de verificação: Medidas de coordenação “Protecção contra as explosões na empresa”		Verificado por	
		Data	
<p><i>Objectivo</i> Esta lista pode ser utilizada para determinar se são efectivamente aplicadas as medidas de protecção acordadas a fim de garantir que o empregador e uma empresa externa possam colaborar em condições de segurança e se os trabalhadores intervenientes foram devidamente informados e cumprem as referidas medidas.</p>			
<p><i>Tarefa</i></p>			
Ponto a verificar	Sim	Não	
<p>É efectuado um controlo da observância das disposições legais e das regras internas da empresa relativas à transposição da Directiva 1999/92/CE?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foi designado um responsável pela coordenação das actividades (coordenador) [ver 5.1]?</li> <li>• A pessoa designada possui qualificações adequadas [ver 5.1]?</li> <li>• O coordenador é conhecido no local de trabalho?</li> <li>• A presença dos subcontratantes é notificada ao empregador?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>	
<p>Examinou-se a possibilidade de ocorrência de riscos recíprocos durante os processos de trabalho [ver 5.2]?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foi excluída a possibilidade de formação de atmosferas explosivas perigosas nas áreas onde são de prever fontes de ignição?</li> <li>• É evitada a utilização ou a produção de fontes de ignição em áreas onde estejam presentes atmosferas explosivas perigosas?</li> <li>• É evitada a ocorrência de perturbações de funcionamento em unidades das imediações onde existam áreas perigosas?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>	
<p>Foi estabelecido um programa de trabalho [ver lista de verificação do Anexo A.3.5]?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<p>As medidas de protecção acordadas são devidamente adaptadas para ter em conta a evolução do trabalho ou quaisquer deficiências constatadas?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• É assegurada uma informação permanente?</li> <li>• Procedem-se a uma consulta contínua?</li> <li>• São dadas instruções de modo contínuo?</li> <li>• É efectuado um controlo permanente?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>	

### A.3.5 Lista de verificação “Tarefas do coordenador da protecção contra explosões na empresa”

Lista de verificação: Tarefas de coordenação “Protecção contra as explosões na empresa”		Verificado por	
		Data	
<p><i>Objectivo</i> Definir as tarefas da pessoa responsável pela coordenação (de preferência um coordenador designado pelo empregador), a fim de garantir que o trabalho das equipas/empresas intervenientes seja coordenado de modo a detectar e prevenir atempadamente os possíveis riscos recíprocos e intervir rapidamente em caso de anomalia.</p>			
<p><i>Tarefa</i></p>			
Ponto a verificar	Sim	Não	
Foi efectuada uma inspecção do local de trabalho?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Foi elaborado um programa de trabalho com o respectivo calendário de execução?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• O local e a hora de cada tarefa foram indicados?</li> <li>• Foram indicados todos os intervenientes, incluindo as pessoas responsáveis?</li> <li>• Foi estabelecido um calendário de execução?</li> <li>• Os requisitos especiais para a realização do trabalho foram especificados?</li> <li>• Foram estabelecidas medidas específicas de protecção contra as explosões</li> <li>• As zonas de perigo, em especial as zonas onde possam ocorrer atmosferas explosivas, foram determinadas e sinalizadas?</li> <li>• Estão previstas medidas em caso de anomalias?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
São realizadas reuniões de coordenação entre os participantes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
O cumprimento do programa de trabalho é controlado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Em caso de anomalia, é elaborado um novo programa de trabalho?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Lista de verificação “Documento relativo à protecção contra explosões” - Verificação da exaustividade -		Verificado por	
		Data	
Ponto a verificar	Fonte de informação		
	Documento de protecção contra explosões	Outros documentos	A apresentar
Os resultados da avaliação de riscos são apresentados [ver 6.3.4] ?			<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicação do procedimento utilizado para a identificação dos riscos</li> <li>• Áreas perigosas no interior das diversas secções de uma instalação (texto)</li> <li>• Áreas perigosas nas imediações da instalação (texto)</li> <li>• Classificação em zonas (texto)</li> <li>• Planta das zonas (apresentação gráfica)</li> <li>• Riscos em funcionamento normal</li> <li>• Riscos durante o arranque/paragem</li> <li>• Riscos em caso de perturbações de funcionamento</li> <li>• Riscos durante a limpeza</li> <li>• Riscos em caso de modificação dos processos/produtos</li> </ul>			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
São descritas as medidas técnicas de protecção contra explosões [ver 6.3.5]?			<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de prevenção</li> <li>• Medidas de concepção</li> <li>• Sistemas de controlo de processos</li> <li>• Requisitos aplicáveis ao equipamento e selecção do mesmo</li> </ul>			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Continuação

Página 3/3

Lista de verificação “Documento relativo à protecção contra explosões” - Verificação da exaustividade -		Verificado por	
		Data	
Ponto a verificar	Fonte de informação		
	Documento de protecção contra explosões	Outros documentos	A apresentar
São descritas as medidas organizacionais de protecção contra explosões [ver 6.3.6]?			<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruções de trabalho escritas</li> <li>• Instruções de utilização do equipamento de trabalho</li> <li>• Descrição do equipamento de protecção individual</li> <li>• Certificados de qualificações</li> <li>• Documentação da formação</li> <li>• Descrição do sistema de autorização de trabalho</li> <li>• Descrição dos intervalos de manutenção, exame e supervisão</li> <li>• Documentação da sinalização das áreas perigosas.</li> <li>• Controlo da eficácia</li> </ul>			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Documentação relativa aos responsáveis e pessoas competentes [ver 6.3.7]?			<input type="checkbox"/>
Documentação sobre as medidas e modalidades de coordenação [ver 6.3.8]?			<input type="checkbox"/>
Conteúdo do Anexo [ver 6.3.9]:			<input type="checkbox"/>
• .....			<input type="checkbox"/>
• .....			<input type="checkbox"/>
• .....			<input type="checkbox"/>





## A.4 Directivas 1999/92/CE, 89/391/CEE e 94/9/CE

Directiva 1999/92/CE .....	89
Directiva 89/391/CEE.....	95
Directiva 94/9/CE.....	105



**DIRECTIVA 1999/92/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO  
de 16 de Dezembro de 1999**

**relativa às prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria da protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores susceptíveis de serem expostos a riscos derivados de atmosferas explosivas (15.ª directiva especial, na acepção do n.º 1 do artigo 16.º da Directiva 89/391/CEE)**

O PARLAMENTO EUROPEU E O CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA,

Tendo em conta o Tratado que institui a Comunidade Europeia e, nomeadamente, o seu artigo 137.º,

Tendo em conta a proposta da Comissão <sup>(1)</sup>, apresentada após consulta ao Comité Consultivo para a segurança, higiene e protecção da saúde no local de trabalho e do Órgão Permanente para a segurança e salubridade nas minas de hulha e outras indústrias extractivas,

Tendo em conta o parecer do Comité Económico e Social <sup>(2)</sup>,

Após consulta ao Comité das Regiões,

Deliberando nos termos do artigo 251.º do Tratado <sup>(3)</sup>, em função do projecto comum aprovado pelo Comité de Conciliação em 21 de Outubro de 1999,

Considerando o seguinte:

- (1) O artigo 137.º do Tratado prevê que o Conselho pode adoptar, por meio de directiva, prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria, nomeadamente, das condições de trabalho, para protegerem a segurança e a saúde dos trabalhadores;
- (2) Nos termos do citado artigo, essas directivas deverão evitar impor disciplinas administrativas, financeiras e jurídicas que sejam contrárias à criação e ao desenvolvimento de pequenas e médias empresas;
- (3) A melhoria da segurança, higiene e saúde dos trabalhadores no trabalho constitui um objectivo que não pode ser subordinado a considerações de ordem puramente económica;
- (4) A observância das prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria da segurança e saúde dos trabalhadores susceptíveis de serem expostos a atmosferas explosivas constitui um imperativo para garantir a segurança e saúde dos trabalhadores;
- (5) A presente directiva é uma directiva especial na acepção do n.º 1 do artigo 16.º da Directiva 89/391/CEE do Conselho, de 12 de Junho de 1989, relativa à aplicação de medidas destinadas a promover a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho <sup>(4)</sup>; por esse facto, as disposições da referida directiva, especial-

mente as relativas à informação, à consulta e à participação dos trabalhadores e à sua formação, se aplicam plenamente no caso de trabalhadores susceptíveis de serem expostos a riscos derivados de atmosferas explosivas, sem prejuízo de disposições mais restritivas e/ou específicas contidas na presente directiva;

- (6) A presente directiva constitui um contributo para a realização da dimensão social do mercado interno;
- (7) A Directiva 94/9/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Março de 1994, relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros sobre aparelhos e sistemas de protecção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas <sup>(5)</sup>, prevê a preparação de uma directiva complementar baseada no artigo 137.º do Tratado, que visará, nomeadamente, os perigos de explosão ligados à utilização e/ou à natureza e aos métodos de instalação dos aparelhos;
- (8) A protecção contra explosões é uma das medidas mais importantes em matéria de segurança; em caso de explosão, a vida e a saúde dos trabalhadores são postas em perigo devido ao efeito incontrolado das chamas e da pressão, bem como em virtude dos produtos de reacção nocivos e do consumo do oxigénio do ar indispensável à respiração;
- (9) O estabelecimento de uma estratégia coerente de prevenção de explosões torna necessário a adopção de medidas de carácter organizativo que complementem as medidas de carácter técnico que são tomadas no local de trabalho; de acordo com a Directiva 89/391/CEE, a entidade patronal é obrigada a dispor de uma avaliação dos riscos para a segurança e a saúde dos trabalhadores no trabalho; esta obrigação é especificada na presente directiva, na medida em que a entidade patronal é obrigada a elaborar e a manter actualizado um documento relativo à protecção contra explosões ou uma série de documentos que satisfaçam as prescrições mínimas estabelecidas nesta directiva; o documento relativo à protecção contra explosões inclui a identificação das situações de perigo, a avaliação dos riscos e a definição das medidas específicas tomadas para proteger a segurança e a saúde dos trabalhadores expostos a riscos derivados de atmosferas explosivas, de acordo com o artigo 9.º da Directiva 89/391/CEE; este documento pode fazer parte integrante da avaliação dos riscos para a segurança e saúde no trabalho prevista no n.º 1, alínea a), do artigo 9.º da Directiva 89/391/CEE;

<sup>(1)</sup> JO C 332 de 9.12.1995, p. 10 e JO C 184 de 17.6.1997, p. 1.

<sup>(2)</sup> JO C 153 de 28.5.1996, p. 35.

<sup>(3)</sup> Parecer do Parlamento Europeu de 20 de Junho de 1996 (JO C 198 de 8.7.1996, p. 160), confirmado em 4 de Maio de 1999 (JO C 279 de 1.10.1999, p. 55), posição comum do Conselho de 22 de Dezembro de 1998 (JO C 55 de 25.2.1999, p. 45) e decisão do Parlamento Europeu de 6 de Maio de 1999 (JO C 279 de 1.10.1999, p. 386). Decisão do Parlamento Europeu de 2 de Dezembro de 1999 e decisão do Conselho de 6 de Dezembro de 1999.

<sup>(4)</sup> JO L 183 de 29.6.1989, p. 1.

<sup>(5)</sup> JO L 100 de 19.4.1994, p. 1.

- (10) A avaliação dos riscos de explosão pode ser requerida com base noutros actos comunitários; no intuito de evitar duplicações desnecessárias, a entidade patronal deveria poder, de acordo com as práticas nacionais, compilar num único «relatório de segurança»;
- (11) A prevenção da formação de atmosferas explosivas inclui também a aplicação do princípio da substituição;
- (12) Deve haver coordenação quando estejam presentes no mesmo local de trabalho trabalhadores de diferentes empresas;
- (13) Para além das medidas de prevenção, são de prever, se necessário, medidas adicionais a aplicar quando já tenha ocorrido uma ignição; uma combinação de medidas preventivas com outras medidas adicionais que reduzam os efeitos nocivos das explosões sobre os trabalhadores permitirá alcançar o mais elevado nível possível de segurança;
- (14) A Directiva 92/58/CEE do Conselho, de 24 de Junho de 1992, relativa às prescrições mínimas para a sinalização de segurança e/ou de saúde no trabalho (nova directiva especial na aceção do n.º 1 do artigo 16.º da Directiva 89/391/CEE) <sup>(1)</sup>, se aplica plenamente, em especial às áreas imediatamente contíguas a zonas perigosas, onde possa existir interacção com essas zonas de actividades tais como fumar, serrar e soldar;
- (15) A Directiva 94/9/CE classifica em grupos e categorias de aparelhos os aparelhos e sistemas de protecção aos quais se aplica; a presente directiva prevê que uma classificação em zonas dos locais onde se poderão formar atmosferas explosivas seja efectuada pela entidade patronal e determina quais os grupos e categorias de aparelhos e sistemas de protecção e que devem ser utilizados em cada zona,

ADOPTARAM A PRESENTE DIRECTIVA:

#### SECÇÃO I

#### DISPOSIÇÕES GERAIS

##### Artigo 1.º

#### Âmbito de aplicação

1. A presente directiva, que constitui a 15.ª directiva especial na aceção do n.º 1 do artigo 16.º da Directiva 89/391/CEE, estabelece prescrições mínimas de protecção da segurança e da

<sup>(1)</sup> JO L 245 de 26.8.1992, p. 23.

saúde dos trabalhadores susceptíveis de serem expostos aos riscos derivados de atmosferas explosivas, tal como definidas no artigo 2.º

2. A presente directiva não é aplicável:

- Às áreas utilizadas directamente no e durante o tratamento médico de doentes;
- À utilização de aparelhos a gás, em conformidade com a Directiva 90/396/CEE <sup>(2)</sup>;
- Ao fabrico, manipulação, utilização, armazenagem e transporte de explosivos ou de substâncias quimicamente instáveis;
- Às indústrias extractivas abrangidas pelas Directivas 92/91/CEE <sup>(3)</sup> ou 92/104/CEE <sup>(4)</sup>;
- À utilização de meios de transporte terrestre, marítimo e aéreo aos quais se aplicam as disposições pertinentes de acordos internacionais (por exemplo ADNR, ADR, ICAO, OMI, RID), e as directivas comunitárias que lhes dão aplicação. Não são excluídos os meios de transporte destinados à utilização em atmosferas potencialmente explosivas.

3. O disposto na Directiva 89/391/CEE, bem como nas directivas especiais pertinentes, aplica-se plenamente ao domínio referido no n.º 1, sem prejuízo de disposições mais restritivas e/ou específicas contidas na presente directiva.

#### Artigo 2.º

#### Definição

Na aceção da presente directiva, entende-se por «atmosfera explosiva» uma mistura com o ar, em condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis sob a forma de gases, vapores, névoas ou poeiras, na qual, após ignição, a combustão se propague a toda a mistura não queimada.

#### SECÇÃO II

#### OBRIGAÇÕES DA ENTIDADE PATRONAL

#### Artigo 3.º

#### Prevenção e protecção contra explosões

Tendo em vista a prevenção de explosões, na aceção do n.º 2 do artigo 6.º da Directiva 89/391/CEE, e a protecção contra as mesmas, a entidade patronal deve adoptar medidas técnicas e/ou organizacionais adequadas à natureza das operações e que permitam, por ordem de prioridade, satisfazer os princípios básicos seguidamente estabelecidos:

- prevenir a formação de atmosferas explosivas, ou, se a natureza da actividade não o permitir,
- evitar a ignição de atmosferas explosivas, e
- atenuar os efeitos prejudiciais de uma explosão de forma a garantir a saúde e a segurança dos trabalhadores.

Estas medidas serão, sempre que necessário, combinadas e/ou complementadas com medidas contra a propagação de explosões e serão revistas regularmente e sempre que ocorram alterações significativas.

<sup>(2)</sup> JO L 196 de 26.7.1990, p. 15. Directiva alterada pela Directiva 93/68/CEE (JO L 220 de 30.8.1993, p. 1).

<sup>(3)</sup> JO L 348 de 28.11.1992, p. 9.

<sup>(4)</sup> JO L 404 de 31.12.1992, p. 10.

*Artigo 4.º***Avaliação dos riscos de explosão**

1. No cumprimento das obrigações estabelecidas no n.º 3 do artigo 6.º e no n.º 1 do artigo 9.º da Directiva 89/391/CEE, a entidade patronal procederá à avaliação dos riscos de explosão, devendo, pelo menos, ter em conta:

- a probabilidade de ocorrência e a duração da presença de atmosferas explosivas,
- a probabilidade da presença de fontes de ignição, incluindo descargas eléctricas, e de que estas se tornem activas e causadoras de risco,
- as instalações, as substâncias utilizadas, os processos e as suas eventuais interacções,
- a dimensão das consequências previsíveis.

Os riscos de explosão devem ser avaliados globalmente.

2. As áreas que estão ou podem estar ligadas por intermédio de aberturas a zonas em que podem formar-se atmosferas explosivas devem ser tomadas em conta na avaliação dos riscos de explosão.

*Artigo 5.º***Obrigações gerais**

A fim de garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores, e em conformidade com os princípios de base de avaliação de riscos e com os princípios estabelecidos no artigo 3.º, a entidade patronal adoptará as medidas necessárias para que:

- os locais onde se formem atmosferas explosivas em concentrações susceptíveis de pôr em perigo a saúde e a segurança dos trabalhadores ou de terceiros sejam concebidos de forma a que o trabalho possa ser executado em segurança,
- nos locais onde se possam formar atmosferas explosivas em concentrações susceptíveis de constituírem um risco para a segurança e a saúde dos trabalhadores, seja assegurada uma supervisão adequada durante a presença de trabalhadores, de acordo com a avaliação de riscos, mediante o recurso a meios técnicos apropriados.

*Artigo 6.º***Dever de coordenação**

Quando estiverem presentes trabalhadores de empresas diferentes num mesmo local de trabalho, cada entidade patronal é responsável pelos assuntos que estejam sob o seu controlo.

Sem prejuízo da responsabilidade individual de cada entidade patronal prevista na Directiva 89/391/CEE, a entidade patronal que, de acordo com a legislação e/ou as práticas nacionais, é responsável pelo local de trabalho coordenará a aplicação das medidas relativas à segurança e à saúde dos trabalhadores e especificará, no documento sobre a protecção contra explosões a que se refere o artigo 8.º, a finalidade, as medidas e as modalidades de execução dessa coordenação.

*Artigo 7.º***Áreas onde podem formar-se atmosferas explosivas**

1. A entidade patronal deverá proceder a uma classificação das áreas onde possam formar-se atmosferas explosivas, em conformidade com as disposições do anexo I.

2. A entidade patronal deve garantir que sejam aplicadas, nas áreas referidas no n.º 1, as prescrições mínimas estabelecidas no anexo II.

3. Se necessário, as áreas onde possam formar-se atmosferas explosivas em concentrações susceptíveis de constituir um risco para a segurança e a saúde dos trabalhadores deverão ser assinaladas nos respectivos locais de acesso, em conformidade com o anexo III.

*Artigo 8.º***Documento sobre a protecção contra explosões**

No cumprimento das obrigações estabelecidas no artigo 4.º, a entidade patronal assegurará que seja elaborado e mantido actualizado um documento a seguir designado por documento sobre a protecção contra explosões.

O documento sobre a protecção contra explosões deverá demonstrar, em especial:

- que os riscos de explosão foram determinados e avaliados,
- que serão tomadas medidas adequadas para atingir os objectivos da presente directiva,
- as áreas que foram classificadas em zonas, nos termos do anexo I,
- as áreas a que se aplicam os requisitos mínimos constantes do anexo II,
- que os locais de trabalho e os equipamentos, incluindo os sistemas de alarme, são concebidos, utilizados e mantidos de forma segura,
- que, segundo a Directiva 89/655/CEE do Conselho <sup>(1)</sup>, foram tomadas medidas para que a utilização dos equipamentos de trabalho seja segura.

O documento sobre a protecção contra explosões deve ser elaborado antes do início do trabalho e revisto sempre que se efectuem modificações, ampliações ou transformações importantes no local de trabalho, nos equipamentos e ou organização do trabalho.

A entidade patronal pode combinar avaliações de riscos de explosão, documentos ou outros relatórios equivalentes já disponíveis, elaborados por força de outros actos comunitários.

*Artigo 9.º***Disposições especiais aplicáveis aos equipamentos e locais de trabalho**

1. Os equipamentos de trabalho destinados a serem utilizados em áreas onde podem formar-se atmosferas explosivas, já em uso ou colocados pela primeira vez à disposição na empresa e/ou no estabelecimento antes de 30 de Junho de 2003, devem satisfazer a partir desta data as prescrições mínimas previstas no anexo II, parte A, sempre que não seja aplicável, ou o seja apenas parcialmente, qualquer outra directiva comunitária.

<sup>(1)</sup> JO L 393 de 30.12.1989, p. 13. Directiva alterada pela Directiva 95/63/CE (JO L 335 de 30.12.1995, p. 28).

2. Os equipamentos de trabalho destinados a serem utilizados em áreas onde podem formar-se atmosferas explosivas, colocados pela primeira vez à disposição na empresa e/ou no estabelecimento após 30 de Junho de 2003, devem satisfazer as prescrições mínimas previstas no anexo II, partes A e B.

3. Os locais de trabalho que integrem áreas onde podem formar-se atmosferas explosivas, utilizados pela primeira vez após 30 de Junho de 2003, devem satisfazer as prescrições mínimas previstas na presente directiva.

4. Os locais de trabalho que integrem áreas onde podem formar-se atmosferas explosivas e que já são utilizados antes de 30 de Junho de 2003 devem satisfazer, no prazo máximo de três anos após aquela data, as prescrições mínimas previstas na presente directiva.

5. No caso de, depois de 30 de Junho de 2003, serem realizadas obras de modificação, ampliação e/ou transformação nos locais de trabalho que incluam áreas onde podem formar-se atmosferas explosivas, a entidade patronal deverá tomar as medidas adequadas para que essas modificações, ampliações e/ou transformações sejam conformes às correspondentes prescrições mínimas previstas na presente directiva.

### SECÇÃO III

#### DISPOSIÇÕES DIVERSAS

##### Artigo 10.º

#### Adaptação dos anexos

As adaptações de natureza estritamente técnica dos anexos, que resultem:

- da adopção de directivas de harmonização técnica e normalização no domínio da protecção contra explosões e/ou
- do progresso técnico, da evolução das regulamentações ou das especificações internacionais ou ainda dos novos conhecimentos em matéria de prevenção e de protecção contra explosões,

serão adoptadas de acordo com o procedimento previsto no artigo 17.º da Directiva 89/391/CEE.

##### Artigo 11.º

#### Guia de boa prática

A Comissão elaborará directrizes práticas de carácter não obrigatório. Essas directrizes tratarão especialmente das matérias referidas nos artigos 3.º, 4.º, 5.º, 6.º, 7.º e 8.º, bem como nos anexos I e II, parte A.

A Comissão consultará previamente o Comité Consultivo para a segurança, higiene e protecção da saúde no local de trabalho, nos termos da Decisão 74/325/CEE do Conselho <sup>(1)</sup>.

No âmbito da aplicação da presente directiva, os Estados-Membros tomarão na melhor conta possível esse guia na elaboração das respectivas políticas nacionais de protecção da saúde e segurança dos trabalhadores.

##### Artigo 12.º

#### Informação das empresas

Os Estados-Membros esforçar-se-ão por colocar as informações pertinentes à disposição das entidades patronais que o requeiram nos termos do artigo 11.º, especialmente no que se refere ao guia de boa prática.

##### Artigo 13.º

#### Disposições finais

1. Os Estados-Membros porão em vigor as disposições legislativas, regulamentares e administrativas necessárias para dar cumprimento à presente directiva até 30 de Junho de 2003. Do facto informarão imediatamente a Comissão.

Quando os Estados-Membros adoptarem essas disposições, estas deverão incluir uma referência à presente directiva ou ser acompanhadas dessa referência quando da sua publicação oficial. As modalidades dessa referência serão adoptadas pelos Estados-Membros.

2. Os Estados-Membros comunicarão à Comissão o texto das disposições de direito interno já adoptadas ou que adoptarem no domínio regulado pela presente directiva.

3. Os Estados-Membros enviarão à Comissão, de cinco em cinco anos, um relatório sobre a execução prática das disposições da presente directiva, do qual constarão os pontos de vista dos parceiros sociais. A Comissão informará o Parlamento Europeu, o Conselho, o Comité Económico e Social e o Comité Consultivo para a segurança, higiene e protecção da saúde no local de trabalho.

##### Artigo 14.º

A presente directiva entra em vigor na data da sua publicação no *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*.

##### Artigo 15.º

Os Estados-Membros são os destinatários da presente directiva.

Feito em Bruxelas, em 16 de Dezembro de 1999.

Pelo Parlamento Europeu

O Presidente

N. FONTAINE

Pelo Conselho

O Presidente

K. HEMLÄ

<sup>(1)</sup> JO L 185 de 9.7.1974, p. 15. Decisão com a última redacção que lhe foi dada pelo Acto de Adesão de 1994.

## ANEXO I

## CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS ONDE PODEM FORMAR-SE ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

**Observação preliminar**

A presente classificação é aplicável a áreas onde se devem tomar as medidas de prevenção previstas nos artigos 3.º, 4.º, 7.º e 8.º.

**1. Áreas onde podem formar-se atmosferas explosivas**

Uma área na qual pode formar-se uma atmosfera explosiva em concentrações tais que exijam a adopção de medidas de prevenção especiais, a fim de garantir a protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores afectados, é considerada área perigosa na acepção da presente directiva.

Uma área em que não é provável a formação de atmosferas explosivas em concentrações tais que exijam a adopção de medidas de prevenção especiais é considerada área não perigosa na acepção da presente directiva.

As substâncias inflamáveis e/ou combustíveis são consideradas substâncias susceptíveis de formar atmosferas explosivas, excepto se a análise das suas características demonstrar que, em misturas com o ar, essas substâncias não podem propagar espontaneamente uma explosão.

**2. Classificação das áreas perigosas**

As áreas perigosas são classificadas em zonas, em função da frequência e da duração da presença de atmosferas explosivas.

A envergadura das medidas a tomar em conformidade com o anexo II, parte A, resulta dessa classificação.

*Zona 0*

Área onde existe permanentemente, durante longos períodos de tempo, ou frequentemente, uma atmosfera explosiva constituída por uma mistura com o ar de substâncias inflamáveis, sob a forma de gás, vapor ou névoa.

*Zona 1*

Área onde é provável, em condições normais de funcionamento, a formação ocasional de uma atmosfera explosiva constituída por uma mistura com o ar de substâncias inflamáveis, sob a forma de gás, vapor ou névoa.

*Zona 2*

Área onde não é provável, em condições normais de funcionamento, a formação de uma atmosfera explosiva constituída por uma mistura com o ar de substâncias inflamáveis, sob a forma de gás, vapor ou névoa, ou onde, caso se verifique, essa formação seja de curta duração.

*Zona 20*

Área onde está presente no ar permanentemente, durante longos períodos, ou frequentemente, uma atmosfera explosiva sob a forma de uma nuvem de poeira combustível.

*Zona 21*

Área onde é provável, em condições normais de funcionamento, a formação ocasional no ar de uma atmosfera explosiva sob a forma de uma nuvem de poeira combustível.

*Zona 22*

Área onde não é provável, em condições normais de funcionamento, a formação no ar de uma atmosfera explosiva sob a forma de uma nuvem de poeira combustível ou onde, caso se verifique, essa formação seja de curta duração.

*Notas:*

1. As camadas, os depósitos ou as concentrações de poeiras combustíveis devem ser consideradas como qualquer outra fonte susceptível de produzir atmosferas explosivas.
2. Por condições normais de funcionamento entende-se a situação em que as instalações são utilizadas de acordo com os parâmetros que presidiram à respectiva concepção.

## ANEXO II

## A. PRESCRIÇÕES MÍNIMAS PARA A MELHORIA DA PROTECÇÃO DA SEGURANÇA E DA SAÚDE DOS TRABALHADORES SUSCEPTÍVEIS DE SEREM EXPOSTOS A RISCOS DERIVADOS DE ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

**Observação preliminar**

As obrigações previstas no presente anexo aplicam-se:

- às áreas classificadas como perigosas nos termos do anexo I sempre que o exijam as características do local de trabalho, do posto de trabalho, do equipamento ou das substâncias utilizadas ou o perigo causado por actividades relacionadas a riscos derivados de atmosferas potencialmente explosivas,
- aos equipamentos situados em áreas não perigosas, que sejam necessários ou que contribuam para o funcionamento seguro dos equipamentos situados em áreas perigosas.

**1. Medidas organizacionais****1.1. Formação dos trabalhadores**

O empregador proporcionará aos trabalhadores afectados a locais onde possam ocorrer atmosferas explosivas uma formação adequada à protecção contra explosões.

**1.2. Instruções escritas e autorizações para a execução de certos trabalhos**

Se o documento sobre a protecção contra explosões o exigir:

- o trabalho em áreas perigosas será realizado de acordo com as instruções escritas emitidas pela entidade patronal,
- será aplicado um sistema de autorizações para a execução de certos trabalhos perigosos e para as operações que possam causar perigo por interacção com outros trabalhos.

A autorização para a execução de certos trabalhos deve ser emitida antes do início dos trabalhos por uma pessoa responsável para o efeito.

**2. Medidas de protecção contra explosões**

- 2.1. Quaisquer fugas e/ou libertações, intencionais ou não, de gases, vapores e névoas inflamáveis ou poeiras combustíveis que possam dar origem a riscos de explosão serão desviadas de forma adequada ou removidas para local seguro ou, se tal não for praticável, confinadas de forma segura ou neutralizadas por qualquer outro método adequado.
- 2.2. Sempre que a atmosfera explosiva contenha vários tipos de gases, vapores, névoa ou poeiras inflamáveis e/ou combustíveis, as medidas de protecção devem corresponder ao potencial de risco mais elevado.
- 2.3. A fim de prevenir os riscos de ignição, em conformidade com o disposto no artigo 3.º, devem igualmente ser tomadas em consideração as descargas electrostáticas provenientes dos trabalhadores ou ambiente de trabalho, enquanto portadores ou geradores de cargas. Os trabalhadores deverão dispor de vestuário de trabalho adequado, constituído por materiais que não originem descargas electrostáticas que possam inflamar atmosferas explosivas.
- 2.4. A instalação, os equipamentos, os sistemas de protecção e respectivos dispositivos de ligação só serão postos em serviço se o documento sobre a protecção contra explosões indicar que podem ser utilizados com segurança na presença de atmosferas explosivas. Tal é igualmente aplicável aos equipamentos de trabalho e respectivos dispositivos de ligação que não sejam considerados equipamentos ou sistemas de protecção na acepção da Directiva 94/9/CE, se a respectiva incorporação numa instalação puder, por si só, originar um risco de explosão. Deverão ser tomadas as medidas necessárias para evitar qualquer confusão entre dispositivos de ligação.
- 2.5. Deverão ser tomadas todas as medidas necessárias para garantir que o local de trabalho, o equipamento de trabalho e os respectivos dispositivos de ligação postos à disposição dos trabalhadores foram concebidos, construídos, montados e instalados, e serão mantidos e utilizados de forma a minimizar os riscos de explosão e, se ocorrer uma explosão, a controlar ou minimizar a sua propagação nesse local de trabalho e/ou equipamento de trabalho. No que se refere aos locais de trabalho, serão tomadas medidas adequadas para minimizar os riscos a que os trabalhadores estão sujeitos em consequência dos efeitos físicos de uma explosão.
- 2.6. Sempre que necessário, os trabalhadores devem ser advertidos por sinais ópticos e/ou acústicos e convidados a abandonar o local, antes de se verificarem as condições de explosão.
- 2.7. Sempre que o documento sobre a protecção contra explosões o exigir serão previstas e mantidas em boas condições saídas de emergência de forma a garantir que em caso de perigo os trabalhadores possam abandonar as instalações em risco rapidamente e com segurança.
- 2.8. Antes da primeira utilização de locais de trabalho que incluam áreas onde possam formar-se atmosferas explosivas, deve verificar-se a segurança do conjunto das instalações no que respeita ao risco de explosão. Devem manter-se todas as condições necessárias para garantir a protecção contra explosões.

Essa verificação deve ser confiada a pessoas que, pela sua experiência e/ou formação profissional, disponham de conhecimentos técnicos específicos no domínio da protecção contra explosões.

2.9. Sempre que a avaliação de risco o exija:

- deve ser possível, sempre que um corte de energia possa originar perigos adicionais, manter os aparelhos e sistemas de protecção em condições de funcionamento em segurança independentemente do resto da instalação em caso de real corte de energia,
- os aparelhos e sistemas de protecção incorporados em processos automáticos que se afastem das condições de funcionamento previstas devem poder ser desligados manualmente sem comprometer a segurança. Essas intervenções só podem ser efectuadas por trabalhadores devidamente qualificados,
- quando os dispositivos de corte de emergência estejam em funcionamento, as energias acumuladas devem ser dissipadas ou isoladas de forma tão rápida e tão segura quanto possível, para que não constituam uma fonte de perigo.

#### B. CRITÉRIOS DE SELECÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE PROTECÇÃO

Salvo disposição em contrário do documento sobre a protecção contra explosões baseado na avaliação de riscos, em todas as áreas onde possam formar-se atmosferas explosivas, devem utilizar-se equipamentos e sistemas de protecção que correspondam às categorias definidas na Directiva 94/9/CE.

Serão nomeadamente utilizadas nestas zonas as seguintes categorias de equipamento, desde que sejam adequadas para gases, vapores ou névoas e/ou poeiras:

- na zona 0 ou zona 20, aparelhos da categoria 1,
- na zona 1 ou zona 21, aparelhos da categoria 1 ou 2,
- na zona 2 ou zona 22, aparelhos da categoria 1, 2 ou 3.

## ANEXO III

Sinal de aviso destinado a assinalar as áreas onde se podem formar atmosferas explosivas, nos termos do disposto no n.º 3 do artigo 7.º:



Área onde se podem formar atmosferas explosivas

Características distintivas:

- forma triangular,
- letras negras sobre fundo amarelo bordado a negro (a cor amarela deve cobrir pelo menos 50 % da superfície da placa).

Os Estados-Membros podem, se o desejarem, acrescentar outros elementos explicativos.

## II

(Actos cuja publicação não é uma condição da sua aplicabilidade)

## CONSELHO

## DIRECTIVA DO CONSELHO

de 12 de Junho de 1989

relativa à aplicação de medidas destinadas a promover a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho

(89/391/CEE)

O CONSELHO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS,

Tendo em conta o Tratado que institui a Comunidade Económica Europeia e, nomeadamente, o seu artigo 118ºA,

Tendo em conta a proposta da Comissão <sup>(1)</sup>, elaborada após consulta ao Comité Consultivo para a Segurança, Higiene e Protecção da Saúde no Local de Trabalho,

Em cooperação com o Parlamento Europeu <sup>(2)</sup>,

Tendo em conta o parecer do Comité Económico e Social <sup>(3)</sup>,

Considerando que o artigo 118ºA do Tratado CEE prevê a adopção pelo Conselho, por meio de directiva, de preceitos mínimos destinados a promover a melhoria, nomeadamente, das condições de trabalho, a fim de assegurar um melhor nível de protecção de segurança e da saúde dos trabalhadores;

Considerando que a presente directiva não pode justificar uma eventual redução dos níveis de protecção já atingidos em cada Estado-membro e que os Estados-membros se empenham, por força do Tratado, em promover a melhoria das condições existentes neste domínio e estabelecem como objectivo a sua harmonização no progresso;

Considerando que se revelou que os trabalhadores podem ser expostos no local de trabalho e durante toda a sua vida profissional à influência de factores ambientais perigosos;

<sup>(1)</sup> JO nº C 141 de 30. 5. 1988, p. 1.

<sup>(2)</sup> JO nº C 326 de 19. 12. 1988, p. 102 e JO nº C 158 de 26. 6. 1989.

<sup>(3)</sup> JO nº C 175 de 4. 7. 1988, p. 22.

Considerando que, nos termos do artigo 118ºA do Tratado, as directivas evitam impor restrições administrativas, financeiras e jurídicas susceptíveis de contrariar a criação e o desenvolvimento de pequenas e médias empresas;

Considerando que a comunicação da Comissão sobre o seu programa no âmbito da segurança, da higiene e da saúde no local de trabalho <sup>(4)</sup> prevê a adopção de directivas com vista a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores;

Considerando que o Conselho, na sua resolução, de 21 de Dezembro de 1987, relativa à segurança, higiene e saúde no local de trabalho <sup>(5)</sup>, tomou nota da intenção da Comissão de lhe apresentar em breve uma directiva relativa à organização da segurança e da saúde dos trabalhadores no local de trabalho;

Considerando que, em Fevereiro de 1988, o Parlamento Europeu adoptou quatro resoluções no âmbito do debate sobre o estabelecimento do mercado interno e a protecção no local de trabalho; que essas resoluções convidam, nomeadamente, a Comissão a elaborar uma directiva-quadro que sirva de base a directivas específicas susceptíveis de cobrir todos os riscos relacionados com o domínio da segurança e da saúde no local de trabalho;

Considerando que incumbe aos Estados-membros promover, no seu território, a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores; que a adopção de medidas relativas à segurança e à saúde dos trabalhadores no trabalho contribui, em alguns casos, para preservar a saúde e, eventualmente, a segurança das pessoas que com eles coabitam;

<sup>(4)</sup> JO nº C 28 de 3. 2. 1988, p. 3.

<sup>(5)</sup> JO nº C 28 de 3. 2. 1988, p. 1.

Considerando que, nos Estados-membros, os sistemas legislativos em matéria de segurança e de saúde no local de trabalho são muito diferentes e merecem ser aperfeiçoados; que tais disposições nacionais na matéria, muitas vezes completadas por disposições técnicas e/ou por normas voluntárias, podem conduzir a diferentes níveis de protecção da segurança e da saúde e permitir uma concorrência que se efectua em detrimento da segurança e da saúde;

Considerando que continua a haver demasiados acidentes de trabalho e doenças profissionais a deplorar; que devem ser sem demora adoptadas ou aperfeiçoadas medidas preventivas com o objectivo de preservar a segurança e a saúde dos trabalhadores, por forma a assegurar um melhor nível de protecção;

Considerando que, a fim de assegurar um nível de protecção mais elevado, é necessário que os trabalhadores e/ou os seus representantes estejam informados dos riscos para a sua segurança e saúde, bem como das medidas necessárias à redução ou eliminação desses riscos; que é igualmente indispensável que estejam em condições de contribuir, através de uma participação equilibrada de acordo com as legislações e/ou práticas nacionais, para que sejam tomadas as necessárias medidas de protecção;

Considerando que é necessário reforçar a informação, o diálogo e a participação equilibrada em matéria de segurança e de saúde no local de trabalho entre as entidades patronais e os trabalhadores e/ou os seus representantes, mediante procedimentos e instrumentos apropriados, de acordo com as legislações e/ou práticas nacionais;

Considerando que a melhoria da segurança, higiene e saúde dos trabalhadores no trabalho constitui um objectivo que não pode subordinar-se a considerações de ordem puramente económica;

Considerando que as entidades patronais devem manter-se actualizadas relativamente ao progresso técnico e aos conhecimentos científicos em matéria de concepção dos postos de trabalho, tendo em conta os riscos inerentes à sua empresa, e informar os representantes dos trabalhadores que exercem as suas funções de participação no âmbito da presente directiva, por forma a poder garantir um nível mais elevado de protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores;

Considerando que as disposições da presente directiva se aplicam, sem prejuízo das disposições comunitárias mais restritivas, existentes ou futuras, a todos os riscos e, nomeadamente, aos decorrentes da utilização durante o trabalho de agentes químicos, físicos e biológicos mencionados na Directiva 80/1107/CEE <sup>(1)</sup>, com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 88/642/CEE <sup>(2)</sup>;

Considerando que, por força da Decisão 74/325/CEE do Conselho <sup>(3)</sup>, o Comité Consultivo para a Segurança, a

<sup>(1)</sup> JO n.º L 327 de 3. 12. 1980, p. 8.

<sup>(2)</sup> JO n.º L 356 de 24. 12. 1988, p. 74.

<sup>(3)</sup> JO n.º L 185 de 9. 7. 1974, p. 15.

Higiene e a Protecção da Saúde no Local de Trabalho será consultado pela Comissão, com o objectivo de elaborar propostas neste domínio;

Considerando que se justifica a criação de um comité, cujos membros serão designados pelos Estados-membros, encarregado de assistir a Comissão na adaptação técnica das directivas especiais previstas pela presente directiva.

ADOPTOU A PRESENTE DIRECTIVA:

## SECÇÃO I

### DISPOSIÇÕES GERAIS

#### Artigo 1.º

##### Objecto

1. A presente directiva tem por objecto a execução de medidas destinadas a promover o melhoramento da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho.
2. Para esse efeito, a presente directiva inclui princípios gerais relativos à prevenção dos riscos profissionais e à protecção da segurança e da saúde, à eliminação dos factores de risco e de acidente, à informação, à consulta, à participação, de acordo com as legislações e/ou práticas nacionais, à formação dos trabalhadores e seus representantes, assim como linhas gerais para a aplicação dos referidos princípios.
3. A presente directiva não prejudica as disposições nacionais e comunitárias, existentes ou futuras, mais favoráveis à protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho.

#### Artigo 2.º

##### Âmbito de aplicação

1. A presente directiva aplica-se a todos os sectores de actividade, privados ou públicos (actividades industriais, agrícolas, comerciais, administrativas, de serviços, educativas, culturais, de ocupação de tempos livres, etc.).
2. A presente directiva não é aplicável sempre que se lhe oponham de forma vinculativa determinadas particularidades inerentes a certas actividades específicas da função pública, nomeadamente das forças armadas ou da polícia, ou a outras actividades específicas dos serviços de protecção civil.

Neste caso, há que zelar por que sejam asseguradas, na medida do possível, a segurança e a saúde dos trabalhadores, tendo em conta os objectivos da presente directiva.

*Artigo 3º***Definições**

Para efeitos da presente directiva, entende-se por:

- a) Trabalhador, qualquer pessoa ao serviço de uma entidade patronal e bem assim os estagiários e os aprendizes, com excepção dos empregados domésticos;
- b) Entidade patronal, qualquer pessoa singular ou colectiva que seja titular da relação de trabalho com o trabalhador e responsável pela empresa e/ou pelo estabelecimento;
- c) Representante dos trabalhadores, desempenhando uma função específica em matéria de protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores, qualquer pessoa eleita, escolhida, ou designada, de acordo com as legislações e/ou práticas nacionais, para ser o delegado dos trabalhadores no que respeita aos problemas da protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho.
- d) Prevenção, o conjunto das disposições ou medidas tomadas ou previstas em todas as fases da actividade da empresa, tendo em vista evitar ou diminuir os riscos profissionais.

*Artigo 4º*

1. Os Estados-membros adoptarão as disposições necessárias para garantir que as entidades patronais, os trabalhadores e os representantes dos trabalhadores sejam submetidos às disposições jurídicas necessárias à aplicação da presente directiva.
2. Os Estados-membros garantirão, designadamente, um controlo e uma fiscalização adequados.

**SECÇÃO II****OBRIGAÇÕES DAS ENTIDADES PATRONAIS***Artigo 5º***Disposição geral**

1. A entidade patronal é obrigada a assegurar a segurança e a saúde dos trabalhadores em todos os aspectos relacionados com o trabalho.
2. Se, ao abrigo do nº 3 do artigo 7º, a entidade patronal recorrer a entidades (pessoas ou serviços) exteriores à empresa e/ou ao estabelecimento, isso não a isenta da sua responsabilidade neste domínio.
3. As obrigações dos trabalhadores no domínio da segurança social e da saúde no local de trabalho não afectam o princípio da responsabilidade da entidade patronal.
4. A presente directiva não obsta à faculdade de os Estados-membros preverem a exclusão ou a diminuição da responsabilidade das entidades patronais relativamente a factos devidos a circunstâncias que lhes são estranhas,

anormais e imprevisíveis ou a acontecimentos excepcionais, cujas consequências não poderiam ter sido evitadas, apesar de todas as diligências empreendidas nesse sentido.

Os Estados-membros não são obrigados a exercer a faculdade referida no parágrafo anterior.

*Artigo 6º***Obrigações gerais das entidades patronais**

1. No âmbito das suas responsabilidades, a entidade patronal tomará as medidas necessárias à defesa da segurança e da saúde dos trabalhadores, incluindo as actividades de prevenção dos riscos profissionais, de informação e de formação, bem como à criação de um sistema organizado e de meios necessários.

A entidade patronal deve zelar pela adaptação destas medidas, a fim de atender a alterações das circunstâncias e tentar melhorar as situações existentes.

2. A entidade patronal aplicará as medidas previstas no primeiro parágrafo do número anterior com base nos seguintes princípios gerais de prevenção:

- a) Evitar os riscos;
- b) Avaliar os riscos que não possam ser evitados;
- c) Combater os riscos na origem;
- d) Adaptar o trabalho ao homem, especialmente no que se refere à concepção dos postos de trabalho, bem como à escolha dos equipamentos de trabalho e dos métodos de trabalho e de produção, tendo em vista, nomeadamente, atenuar o trabalho monótono e o trabalho cadenciado e reduzir os efeitos destes sobre a saúde;
- e) Ter em conta o estágio de evolução da técnica;
- f) Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso;
- g) Planificar a prevenção com um sistema coerente que integre a técnica, a organização do trabalho, as condições de trabalho, as relações sociais e a influência dos factores ambientais no trabalho;
- h) Dar prioridade às medidas de protecção colectiva em relação às medidas de protecção individual;
- i) Dar instruções adequadas aos trabalhadores.

3. Sem prejuízo das restantes disposições da presente directiva, a entidade patronal deve, de acordo com a natureza das actividades da empresa e/ou do estabelecimento:

- a) Avaliar os riscos para a segurança e a saúde dos trabalhadores, inclusivamente na escolha dos equipamentos de trabalho e das substâncias ou preparados químicos e na concepção dos locais de trabalho.

Na sequência desta avaliação, e na medida do necessário, as actividades de prevenção e os métodos de trabalho e de produção postos em prática pela entidade patronal devem:

- assegurar um nível mais eficaz de protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores,
  - ser integrados no conjunto das actividades da empresa e/ou do estabelecimento e a todos os níveis da hierarquia;
- b) Sempre que confiar tarefas a um trabalhador, tomar em consideração as suas capacidades em matéria de segurança e de saúde;
- c) Proceder de forma a que a planificação e a introdução de novas tecnologias sejam objecto de consulta aos trabalhadores e/ou aos seus representantes, no que diz respeito às consequências sobre a segurança e a saúde dos trabalhadores, em matéria de escolha dos equipamentos, de organização das condições de trabalho e de impacte dos factores ambientais no trabalho;
- d) Tomar as medidas adequadas para que só os trabalhadores que tenham recebido uma instrução adequada possam ter acesso às zonas de risco grave e específico.

4. Sem prejuízo das restantes disposições da presente directiva, quando estiverem presentes no mesmo local de trabalho trabalhadores de várias empresas, as entidades patronais devem cooperar na aplicação das disposições relativas à segurança, à higiene e à saúde e, tendo em conta a natureza das actividades, coordená-las no sentido da protecção e da prevenção dos riscos profissionais, informar-se reciprocamente desses riscos e comunicá-los aos trabalhadores e/ou aos seus representantes.

5. As medidas relativas à segurança, à higiene e à saúde no local de trabalho não devem em caso algum implicar encargos financeiros para os trabalhadores.

#### Artigo 7.º

##### Serviços de protecção e de prevenção

1. Sem prejuízo das obrigações previstas nos artigos 5.º e 6.º, a entidade patronal designará um ou mais trabalhadores para se ocuparem das actividades de protecção e de prevenção dos riscos profissionais na empresa e/ou no estabelecimento.

2. Os trabalhadores designados não podem ser prejudicados pelas suas actividades de protecção e de prevenção dos riscos profissionais.

A fim de poderem dar cumprimento às obrigações decorrentes da presente directiva, os trabalhadores designados devem dispor do tempo adequado.

3. Se os meios da empresa e/ou do estabelecimento forem insuficientes para organizar estas actividades de protecção

e/ou de prevenção, a entidade patronal deve recorrer a entidades (pessoas ou serviços) exteriores à empresa e/ou ao estabelecimento.

4. No caso de a entidade patronal recorrer a pessoas ou serviços exteriores, deve informá-los dos factores que, reconhecida ou presumivelmente, afectam a segurança e a saúde dos trabalhadores e facultar-lhes o acesso às informações a que se refere o n.º 2 do artigo 10.º

5. Em todos os casos:

- os trabalhadores designados devem possuir as capacidades necessárias e dispor dos meios requeridos,
- as pessoas ou serviços exteriores consultados devem possuir as aptidões necessárias e dispor dos meios pessoais e profissionais requeridos, e
- os trabalhadores designados e as pessoas ou serviços exteriores consultados devem ser em número suficiente,

para se encarregarem das actividades de protecção e de prevenção, tendo em conta a dimensão da empresa e/ou do estabelecimento e/ou os riscos a que os trabalhadores estão expostos, bem como a sua repartição no conjunto da empresa e/ou do estabelecimento.

6. A protecção e a prevenção dos riscos para a segurança e a saúde que são objecto do presente artigo serão garantidas por um ou mais trabalhadores, por um único serviço ou por serviços distintos, quer se trate de serviço(s) interno(s) ou externo(s) à empresa e/ou ao estabelecimento.

O(s) trabalhador(es) e/ou o(s) serviço(s) devem colaborar na medida do necessário.

7. Tendo em conta a natureza das actividades e a dimensão das empresas, os Estados-membros podem definir as categorias de empresas em que a entidade patronal, se para tal for competente, pode assumir a tarefa prevista no n.º 1.

8. Os Estados-membros definirão as capacidades e aptidões necessárias referidas no n.º 5.

Os Estados-membros podem ainda definir o número suficiente referido no n.º 5.

#### Artigo 8.º

##### Primeiros socorros, luta contra incêndios, evacuação dos trabalhadores, perigo grave e imediato

1. A entidade patronal deve:

- tomar as medidas necessárias, em matéria de primeiros socorros, de combate a incêndios e de evacuação dos

trabalhadores, devidamente adaptadas à natureza das actividades e à dimensão da empresa e/ou do estabelecimento e tendo em conta as restantes pessoas presentes, e.

— estabelecer os contactos necessários com serviços exteriores, nomeadamente em matéria de primeiros socorros, de assistência médica de urgência, de salvamento e de combate a incêndios.

2. Em aplicação do disposto no nº 1, a entidade patronal deve, nomeadamente, designar os trabalhadores encarregados de pôr em prática as medidas de primeiros socorros, de combate a incêndios e de evacuação dos trabalhadores.

Estes trabalhadores devem ser formados em número suficiente e dispor de material adequado, atendendo à dimensão e/ou aos riscos específicos da empresa e/ou do estabelecimento.

3. A entidade patronal deve:

- a) Informar, o mais cedo possível, todos os trabalhadores que estão ou podem vir a estar expostos a um perigo grave e imediato sobre esse perigo e sobre as disposições tomadas ou a tomar em matéria de protecção;
- b) Tomar medidas e dar instruções que permitam aos trabalhadores, em caso de perigo grave, imediato e que não possa ser evitado, cessar a sua actividade e/ou abandonar imediatamente o local de trabalho e dirigir-se a um local seguro;
- c) Excepto em casos excepcionais devidamente fundamentados, abster-se de pedir aos seus trabalhadores que retomem a sua actividade numa situação de trabalho em que perista um perigo grave e imediato.

4. Um trabalhador que, em caso de perigo grave, imediato e que não possa ser evitado, se afaste do seu posto de trabalho e/ou de uma área perigosa, não pode ser prejudicado por esse facto e deve ser protegido contra todas as consequências prejudiciais e injustificadas, de acordo com as legislações e/ou práticas nacionais.

5. A entidade patronal deve tomar providências para que, em caso de perigo grave e imediato para a sua própria segurança e/ou de outrem, qualquer trabalhador, que se encontre impossibilitado de contactar com o superior hierárquico competente e tendo em conta os seus conhecimentos e meios técnicos, possa tomar as medidas necessárias para evitar as consequências de um tal perigo.

A sua acção não implicará qualquer prejuízo para o trabalhador, a não ser que tenha agido de forma irreflectida ou cometido uma negligência grave.

#### Artigo 9º

##### Obrigações diversas das entidades patronais

1. A entidade patronal deve:

- a) Dispor de uma avaliação dos riscos para a segurança e a saúde no trabalho, incluindo os respeitantes aos grupos de trabalhadores sujeitos a riscos especiais;

b) Determinar as medidas de protecção a tomar e, se necessário, o material de protecção a utilizar;

c) Fazer uma lista dos acidentes de trabalho que tenham ocasionado incapacidade para o trabalho superior a três dias úteis;

d) Elaborar, à atenção da autoridade competente e de acordo com as legislações e/ou práticas nacionais, relatórios sobre os acidentes de trabalho de que os seus trabalhadores sejam vítimas.

2. Tendo em conta a natureza das actividades e a dimensão das empresas, os Estados-membros determinarão as obrigações a cumprir pelas diferentes categorias de empresas no que se refere à elaboração dos documentos previstos no nº 1, alíneas a) e b), e aquando da elaboração dos documentos previstos no nº 1, alíneas c) e d).

#### Artigo 10º

##### Informação dos trabalhadores

1. A entidade patronal tomará as medidas adequadas para que os trabalhadores e/ou os seus representantes na empresa e/ou no estabelecimento recebam, de acordo com as legislações e/ou práticas nacionais, que podem ter nomeadamente em conta a dimensão da empresa e/ou do estabelecimento, todas as informações necessárias em matéria de:

a) Riscos para a segurança e a saúde, bem como de medidas e actividades de protecção e de prevenção relativas quer à empresa e/ou ao estabelecimento em geral quer a cada tipo de posto de trabalho e/ou de função;

b) Medidas tomadas ao abrigo do nº 2 do artigo 8º;

2. A entidade patronal tomará as medidas adequadas para que as entidades patronais dos trabalhadores das empresas e/ou dos estabelecimentos exteriores intervenientes na sua empresa ou estabelecimento recebam, de acordo com as legislações e/ou práticas nacionais, informações adequadas quanto aos aspectos referidos nas alíneas a) e b) do nº 1, destinadas aos trabalhadores em questão.

3. A entidade patronal tomará as medidas adequadas para que os trabalhadores desempenhando uma função específica em matéria de protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores, ou os representantes dos trabalhadores desempenhando uma função específica em matéria de protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores, tenham acesso, para o cumprimento das suas funções e de acordo com as legislações e/ou práticas nacionais:

a) À avaliação dos riscos profissionais e medidas de protecção previstos no nº 1, alíneas a) e b), do artigo 9º;

- b) À lista e aos relatórios previstos no nº 1, alíneas c) e d), do artigo 9º;
- c) À informação proveniente tanto das actividades de protecção e de prevenção como dos serviços de inspecção e organismos competentes no domínio da segurança e da saúde.

#### Artigo 11º

##### Consulta e participação dos trabalhadores

1. As entidades patronais consultarão os trabalhadores e/ou os seus representantes e possibilitarão a sua participação em todas as questões relativas à segurança e à saúde no local de trabalho.

Esta obrigação implica:

- a consulta aos trabalhadores,
- o direito de os trabalhadores e/ou os seus representantes apresentarem propostas,
- a participação equilibrada de acordo com as legislações e/ou práticas nacionais.

2. Os trabalhadores ou os seus representantes, com funções específicas em matéria de protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores, participarão de forma equilibrada, de acordo com as legislações e/ou práticas nacionais, ou serão consultados previamente e em tempo útil pela entidade patronal, sobre:

- a) Qualquer acção que possa ter efeitos substanciais sobre a segurança e a saúde;
- b) A designação dos trabalhadores prevista no nº 1 do artigo 7º e no nº 2 do artigo 8º, bem como sobre as actividades previstas no nº 1 do artigo 7º;
- c) As informações previstas no nº 1 do artigo 9º e no artigo 10º;
- d) O eventual recurso, previsto no nº 3 do artigo 7º, a entidades (pessoas ou serviços) exteriores à empresa e/ou ao estabelecimento;
- d) A concepção e organização da formação prevista no artigo 12º

3. Os representantes dos trabalhadores com funções específicas em matéria de protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores têm o direito de pedir à entidade patronal que tome as medidas adequadas e lhes apresente propostas nesse sentido, de modo a minimizar qualquer risco para os trabalhadores e/ou a eliminar as fontes de perigo.

4. Os trabalhadores referidos no nº 2 e os representantes dos trabalhadores referidos nos nºs 2 e 3 não podem ser prejudicados por desempenharem as actividades referidas nesses números.

5. A entidade patronal deve conceder aos representantes dos trabalhadores desempenhando funções específicas em

matéria de protecção de segurança e da saúde dos trabalhadores uma dispensa de trabalho suficiente sem perda de salário e pôr à sua disposição os meios necessários que lhes permitam exercer os direitos e funções decorrentes da presente directiva.

6. Os trabalhadores e/ou os seus representantes têm o direito de apelar, de acordo com as legislações e/ou práticas nacionais, para a autoridade competente em matéria de segurança e de saúde no local de trabalho se considerarem que as medidas tomadas e os meios fornecidos pela entidade patronal não são suficientes para garantir a segurança e a saúde no local de trabalho.

Os representantes dos trabalhadores devem poder apresentar as suas observações por ocasião das visitas e fiscalizações efectuadas pela autoridade competente.

#### Artigo 12º

##### Formação dos trabalhadores

1. A entidade patronal deve garantir que cada trabalhador receba uma formação simultaneamente suficiente e adequada em matéria de segurança e de saúde, nomeadamente sob a forma de informações e instruções, por ocasião:

- da sua contratação,
- de qualquer transferência ou mudança de funções,
- da introdução ou de uma mudança de um equipamento de trabalho,
- da introdução de uma nova tecnologia,

e especificamente relacionada com o seu posto de trabalho ou com a sua função.

Esta formação deve ser adaptada:

- à evolução dos riscos e à aparição de novos riscos e
- ser repetida periodicamente, se necessário.

2. A entidade patronal deve assegurar-se de que os trabalhadores das empresas e/ou dos estabelecimentos exteriores intervenientes na sua empresa ou estabelecimento receberam instruções adequadas a respeito dos riscos para a segurança e a saúde durante a sua actividade na empresa ou no estabelecimento.

3. Os representantes dos trabalhadores desempenhando funções específicas em matéria de protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores terão direito a uma formação adequada.

4. O custo da formação prevista nos nºs 1 e 3 não pode ser suportado pelos trabalhadores nem pelos representantes destes.

A formação prevista no nº 1 deve decorrer dentro do horário de trabalho.

A formação prevista no número anterior deve decorrer dentro do horário de trabalho ou, de acordo com as práticas nacionais, quer no interior quer no exterior da empresa e/ou do estabelecimento.

### SECÇÃO III

#### OBRIGAÇÕES DOS TRABALHADORES

##### Artigo 13º

1. Cada trabalhador deve, na medida das suas possibilidades, cuidar da sua segurança e saúde, bem como da segurança e saúde das outras pessoas afectadas pelas suas acções ou omissões no trabalho, de acordo com a sua formação e as instruções dadas pela sua entidade patronal.
2. Para realizar aqueles objectivos, os trabalhadores devem, em especial, e de acordo com a sua formação e as instruções dadas pela sua entidade patronal:
  - a) Utilizar correctamente as máquinas, aparelhos, instrumentos, substâncias perigosas, equipamentos de transporte e outros meios;
  - b) Utilizar correctamente o equipamento de protecção individual posto à sua disposição e, após a sua utilização, arrumá-lo no lugar que lhe corresponde;
  - c) Não desligar, mudar ou deslocar arbitrariamente os dispositivos de segurança próprios, designadamente das máquinas, aparelhos, instrumentos, instalações e edifícios, e utilizar correctamente os dispositivos de segurança;
  - d) Comunicar imediatamente à entidade patronal e/ou aos trabalhadores desempenhando uma função específica em matéria de protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores qualquer situação de trabalho relativamente à qual tenham um motivo plausível para pensar que apresenta um perigo grave e imediato para a segurança e a saúde, bem como qualquer defeito registado nos sistemas de protecção;
  - e) Contribuir, de acordo com as práticas nacionais, juntamente com a entidade patronal e/ou com os trabalhadores desempenhando uma função específica em matéria de protecção de segurança e da saúde dos trabalhadores, pelo período de tempo necessário, para possibilitar o cumprimento de todas as tarefas ou exigências impostas pela autoridade competente, a fim de proteger a segurança e a saúde dos trabalhadores no local de trabalho;
  - f) Contribuir, de acordo com as práticas nacionais, juntamente com a entidade patronal e/ou com os trabalhadores desempenhando uma função específica em matéria de protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores, pelo período de tempo que for necessário, para permitir que a entidade patronal assegure que o posto de trabalho e as condições de trabalho sejam seguros e isentos de riscos para a segurança e a saúde dentro do seu campo de actividade.

### SECÇÃO IV

#### DISPOSIÇÕES DIVERSAS

##### Artigo 14º

#### Controlo de saúde

1. Serão tomadas medidas destinadas a assegurar a vigilância adequada da saúde dos trabalhadores em função dos riscos para a sua segurança e saúde no local de trabalho, de acordo com as legislações e/ou práticas nacionais.
2. As medidas referidas no número anterior serão de molde a permitir que, caso o deseje, cada trabalhador possa submeter-se a um controlo de saúde a intervalos regulares.
3. O controlo de saúde pode estar incluído num sistema nacional de saúde.

##### Artigo 15º

#### Grupos de risco

Os grupos sujeitos a riscos especialmente sensíveis devem ser protegidos contra os perigos que os afectam especificamente.

##### Artigo 16º

#### Directivas especiais — alterações — alcance geral da presente directiva

1. O Conselho adoptará, sob proposta da Comissão, fundamentada no artigo 118ºA do Tratado, directivas especiais, nomeadamente nos domínios referidos no anexo.
2. A presente directiva e, sem prejuízo do disposto no artigo 17º no que se refere às adaptações técnicas, as directivas especiais podem ser alteradas nos termos do artigo 118ºA do Tratado.
3. O disposto na presente directiva aplica-se plenamente à globalidade dos domínios abrangidos pelas directivas especiais, sem prejuízo das disposições mais restritivas e/ou específicas incluídas nessas directivas especiais.

##### Artigo 17º

#### Comité

1. Tendo em vista as adaptações de natureza estritamente técnica das directivas previstas no nº 1 do artigo 16º, em função:

— da adopção de directivas em matéria de harmonização técnica e à normalização, e/ou

— do progresso técnico, da evolução das regulamentações ou das especificações internacionais e dos conhecimentos,

a Comissão será assistida por um comité composto por representantes dos Estados-membros e presidido pelo representante da Comissão.

2. O representante da Comissão submete à apreciação do comité um projecto das medidas a tomar.

O comité emite o seu parecer sobre este projecto num prazo que o presidente pode fixar em função da urgência da questão em causa.

O parecer é emitido por maioria, nos termos do nº 2 do artigo 148º do Tratado, para a adopção das decisões que o Conselho é convidado a tomar sob proposta da Comissão.

Na votação no seio do comité, os votos dos representantes dos Estados-membros estão sujeitos à ponderação definida no mesmo artigo. O presidente não toma parte na votação.

3. A Comissão adopta as medidas projectadas, desde que sejam conformes com o parecer do comité.

Quando as medidas projectadas não forem conformes com o parecer do comité, ou na ausência de parecer, a Comissão submete sem demora ao Conselho uma proposta relativa às medidas a tomar. O Conselho delibera por maioria qualificada.

Se, no termo de um prazo não superior a três meses a contar da data da submissão do assunto à apreciação do Conselho, este ainda não tiver deliberado, a Comissão adoptará as medidas propostas.

#### Artigo 18º

##### Disposições finais

1. Os Estados-membros porão em vigor as disposições legislativas, regulamentares e administrativas necessárias para darem cumprimento à presente directiva, o mais tardar, em 31 de Dezembro de 1992.

Os Estados-membros informarão imediatamente a Comissão desse facto.

2. Os Estados-membros comunicarão à Comissão o texto das disposições de direito nacional já adoptadas ou que adoptarem no domínio abrangido pela presente directiva.

3. Os Estados-membros enviarão à Comissão, de cinco em cinco anos, um relatório sobre a execução prática das disposições da presente directiva, do qual constarão os pontos de vista dos parceiros sociais.

A Comissão informará o Parlamento Europeu, o Conselho, o Comité Económico e Social e o Comité Consultivo para a Segurança, a Higiene e a Protecção da Saúde no Local de Trabalho do teor desse relatório.

4. A Comissão enviará periodicamente ao Parlamento Europeu, ao Conselho e ao Comité Económico e Social um relatório sobre a aplicação da presente directiva, tendo em conta o disposto nos nºs 1, 2 e 3.

#### Artigo 19º

Os Estados-membros são destinatários da presente directiva.

Feito no Luxemburgo, em 12 de Junho de 1989.

*Pelo Conselho*

*O Presidente*

M. CHAVES GONZALES

#### ANEXO

##### Lista dos domínios referidos no nº 1 do artigo 16º

- Locais de trabalho,
- Equipamentos de trabalho,
- Trabalhos com equipamentos dotados de visores,
- Manutenção de cargas pesadas que implique riscos para a região lombar,
- Estaleiros temporários e móveis,
- Pesca e agricultura.

## I

(Actos cuja publicação é uma condição da sua aplicabilidade)

## DIRECTIVA 94/9/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO

de 23 de Março de 1994

relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros sobre aparelhos e sistemas de protecção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas

O PARLAMENTO EUROPEU E O CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA,

Tendo em conta o Tratado que institui a Comunidade Europeia e, nomeadamente, os seus artigos 100ºA, 213º e 43º,

Tendo em conta a proposta da Comissão <sup>(1)</sup>,

Tendo em conta o parecer do Comité Económico e Social <sup>(2)</sup>,

Deliberando nos termos do procedimento previsto no artigo 189ºB do Tratado,

Considerando que incumbe aos Estados-membros assegurar, no seu território, a segurança e a saúde das pessoas e, se necessário, dos animais domésticos, dos bens e, sobretudo, dos trabalhadores, nomeadamente face aos riscos decorrentes da utilização de aparelhos e sistemas de protecção em atmosferas potencialmente explosivas;

Considerando que em certos Estados-membros existem disposições imperativas que determinam o nível de segurança a que devem obedecer os aparelhos e sistemas de protecção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas; que se trata geralmente de especificações de ordem eléctrica e não eléctrica com influência no projecto e fabrico do equipamento utilizável em atmosferas potencialmente explosivas;

Considerando que as exigências que o equipamento deve satisfazer diferem de um Estado-membro para outro quanto ao seu grau de extensão e quanto aos procedimentos de controlo; que, por conseguinte, essas disparidades podem constituir entraves às trocas no interior da Comunidade;

Considerando que a harmonização das legislações nacionais é o único modo de suprimir esses entraves à liberdade de trocas; que esse objectivo não pode ser satisfatoriamente atingido pelos Estados-membros a título individual; que esta directiva estabelece apenas as exigências indispensáveis à livre circulação dos equipamentos a que é aplicável;

<sup>(1)</sup> JO nº C 46 de 20. 2. 1992, p. 19.

<sup>(2)</sup> JO nº C 106 de 27. 4. 1992, p. 9.

Considerando que os textos dos regulamentos destinados à eliminação dos entraves técnicos às trocas devem obedecer à nova abordagem prevista na resolução do Conselho de 7 de Maio de 1985 <sup>(3)</sup>, que impõe a definição de exigências essenciais relativas à segurança e outras exigências de interesse colectivo sem baixar os níveis de protecção existentes e fundamentados nos Estados-membros; que esta resolução prevê o tratamento de um grande número de produtos numa directiva única a fim de evitar alterações frequentes e a proliferação de directivas;

Considerando que as directivas existentes relativas à aproximação das legislações dos Estados-membros sobre o equipamento eléctrico utilizável em atmosferas potencialmente explosivas representaram uma evolução positiva na protecção contra as explosões, com as medidas ligadas ao fabrico do equipamento em questão e contribuíram para a abolição de entraves às trocas nessa área; que, paralelamente, é necessária uma revisão e alargamento das directivas existentes, bem como, sobretudo num contexto global, atender a todos os perigos potenciais resultantes dos aparelhos. Tal implica, nomeadamente, que logo desde o projecto e durante a fase de fabrico devem ser consideradas medidas com o fim de garantir uma protecção eficaz dos utilizadores e de terceiros;

Considerando que a natureza do perigo, as medidas de protecção e os métodos de ensaio são muitas vezes bastante semelhantes, ou mesmo idênticos, para os equipamentos de mina e de superfície; que, por conseguinte, é necessário abranger os aparelhos e sistemas de protecção dos dois grupos numa única directiva;

Considerando que os dois grupos de equipamentos citados são utilizados num grande número de sectores de actividade comercial e industrial e se revestem de uma importância económica considerável;

Considerando que a observância das exigências essenciais de segurança e de saúde constitui um imperativo para garantir a segurança dos aparelhos e sistemas de protecção; que essas exigências foram subdivididas em exigên-

<sup>(3)</sup> JO nº C 136 de 4. 6. 1986, p. 1.

cias gerais e exigências adicionais a que os aparelhos e os sistemas de protecção devem obedecer; que se parte do princípio que as exigências adicionais devem tomar em consideração os perigos existentes ou potenciais; que daí resulta que os aparelhos e sistemas de protecção aplicarão uma ou várias dessas exigências sempre que tal seja necessário para o seu bom funcionamento ou aplicável para uma utilização de acordo com o fim a que se destina; que a noção de utilização de acordo com o fim a que se destina é primordial para a segurança dos aparelhos e sistemas de protecção em relação às explosões; que é indispensável uma informação completa fornecida pelo fabricante; que é igualmente necessária uma marcação específica e clara do equipamento, indicando a sua utilização em atmosfera potencialmente explosiva;

Considerando que está prevista a preparação de uma directiva baseada no artigo 118.ºA relativa aos trabalhos em atmosferas potencialmente explosivas; que essa directiva complementar terá por objecto, nomeadamente, os perigos de explosão ligados à utilização e/ou à natureza e aos métodos de instalação;

Considerando que a observância das exigências essenciais de segurança e de saúde constitui um imperativo para garantir a segurança do equipamento; que essas exigências deverão ser aplicadas com discernimento de modo a ter em conta o nível tecnológico existente no momento do fabrico e imperativos técnicos e económicos;

Considerando que, por conseguinte, a presente directiva define apenas exigências essenciais; que, para facilitar a prova da sua conformidade com essas exigências essenciais, é necessário dispor de normas harmonizadas a nível europeu, em especial no que se refere aos aspectos não eléctricos da protecção contra explosões, relativamente ao projecto, fabrico e ensaios do equipamento, normas cujo cumprimento assegura ao produto uma presunção de conformidade com essas exigências essenciais; que essas normas harmonizadas a nível europeu são elaboradas por organismos privados e devem conservar o seu estatuto de disposições não imperativas; que, para o efeito, o Comité Europeu de Normalização (CEN) e o Comité Europeu de Normalização Electrotécnica (Cenelec) são reconhecidos como organismos competentes para adoptar as normas harmonizadas nos termos das orientações gerais para a cooperação entre a Comissão e esses dois organismos, assinadas em 13 de Novembro de 1984; que, na acepção da presente directiva, uma norma harmonizada é uma especificação técnica (norma europeia ou documento de harmonização) adoptada por um desses organismos, ou por ambos, sob mandato da Comissão, nos termos da Directiva 83/189/CEE do Conselho, de 28 de Março de 1983, relativa a um procedimento de informação no domínio das normas e regulamentações técnicas<sup>(5)</sup>, bem como por força das orientações gerais referidas;

Considerando que é conveniente melhorar o enquadramento legislativo, de modo a garantir uma contribuição eficaz e adequada das entidades patronais e dos trabalha-

dores no processo de normalização, o que deve ser realizado o mais tardar até à data de aplicação da presente directiva;

Considerando que, dada a natureza dos riscos inerentes à utilização de equipamento em atmosferas potencialmente explosivas, se torna necessário instituir procedimentos de avaliação de conformidade com as exigências essenciais da directiva; que esses procedimentos devem ser concebidos em função do grau de risco que os aparelhos possam apresentar e/ou da protecção do ambiente imediato pelos sistemas; que, por conseguinte, cada categoria de conformidade do equipamento deve ser completada por um procedimento adequado ou por uma escolha entre vários procedimentos equivalentes; que os procedimentos adoptados correspondem inteiramente à Decisão 93/465/CEE do Conselho, de 22 de Julho de 1993, relativa aos módulos referentes às diversas fases dos procedimentos de avaliação da conformidade e às regras de posição e de utilização da marcação «CE» de conformidade, destinados a ser utilizados nas directivas de harmonização técnica<sup>(2)</sup>;

Considerando que o Conselho previu a aposição da marca CE pelo fabricante ou pelo seu mandatário estabelecido na Comunidade; que essa marca significa a conformidade do produto com todas as exigências essenciais e procedimentos de avaliação previstos no direito comunitário aplicável ao produto;

Considerando que é adequado que os Estados-membros possam, conforme previsto no n.º 5 do artigo 100.ºA do Tratado, tomar medidas provisórias que limitem ou proibam a colocação no mercado e a utilização dos aparelhos e sistemas de protecção, quando estes apresentem um risco especial para a segurança das pessoas e, se for caso disso, dos animais domésticos ou dos bens, e desde que essas medidas sejam sujeitas a um procedimento comunitário de controlo;

Considerando que os destinatários de qualquer decisão tomada no âmbito da presente directiva devem conhecer a sua motivação e os recursos à sua disposição;

Considerando que, em 18 de Dezembro de 1975, o Conselho adoptou uma directiva-quadro relativa ao equipamento eléctrico utilizável em atmosferas potencialmente explosivas de superfície (76/117/CEE)<sup>(3)</sup> e, em 15 de Fevereiro de 1982, uma directiva relativa ao equipamento eléctrico utilizável em atmosferas potencialmente explosivas de minas com grisu (82/130/CEE)<sup>(4)</sup>; que, desde o início dos trabalhos de harmonização, foi ponderada a conversão em harmonização total da harmonização opcional e parcial em que se baseiam estas directivas; que a presente directiva abrange inteiramente o âmbito das directivas referidas; que, por conseguinte, essas directivas devem ser revogadas;

<sup>(2)</sup> JO n.º L 220 de 30. 8. 1993, p. 23.

<sup>(3)</sup> JO n.º L 24 de 31. 1. 1976, p. 45. Directiva com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 90/487/CEE (JO n.º L 270 de 2. 10. 1990, p. 23).

<sup>(4)</sup> JO n.º L 59 de 2. 3. 1982, p. 10.

<sup>(5)</sup> JO n.º L 109 de 26. 4. 1983, p. 8. Directiva com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 88/182/CEE (JO n.º L 220 de 30. 8. 1993, p. 23).

Considerando que o mercado interno compreende um espaço sem fronteiras internas no qual é assegurada a livre circulação de mercadorias, pessoas, serviços e capitais;

Considerando que é necessário prever um regime transitório que permita a colocação no mercado e a entrada em serviço do equipamento fabricado em conformidade com as regulamentações nacionais em vigor à data de adopção da presente directiva,

ADOPTARAM A PRESENTE DIRECTIVA:

## CAPÍTULO I

### Âmbito de aplicação, colocação no mercado e livre circulação

#### Artigo 1º

1. A presente directiva é aplicável aos aparelhos e sistemas de protecção destinados a serem utilizados em atmosferas potencialmente explosivas.

2. O âmbito de aplicação da presente directiva abrange igualmente os dispositivos de segurança, de controlo e de regulação destinados a serem utilizados fora de atmosferas potencialmente explosivas, mas que sejam necessários ou que contribuam para o funcionamento seguro dos aparelhos e sistemas de protecção no que se refere aos riscos de explosão.

3. Para efeitos da presente directiva são aplicáveis as seguintes definições:

*Aparelhos e sistemas de protecção destinados a serem utilizados em atmosferas potencialmente explosivas*

- Entende-se por «aparelhos», as máquinas, materiais, dispositivos fixos ou móveis, órgãos de comando e instrumentos, sistemas de detecção e prevenção que, isolados ou combinados, se destinem à produção, transporte, armazenamento, medição, regulação, conversão de energia e transformação de materiais e que, pelas fontes potenciais de inflamação que lhes são próprias, possam provocar uma explosão.
- São considerados «sistemas de protecção», os dispositivos que não os componentes dos aparelhos acima definidos, cuja função consista em fazer parar imediatamente as explosões incipientes e/ou limitar a zona afectada por uma explosão e que sejam colocados no mercado separadamente como sistemas com funções autónomas.
- São designadas «componentes», as peças que, embora essenciais ao funcionamento seguro dos aparelhos e dos sistemas de protecção, não tenham funções autónomas.

#### *Atmosfera explosiva*

Mistura com o ar, em condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis sob a forma de gases, vapores, névoas ou poeiras, na qual, após ignição, a combustão se propague a toda a mistura não queimada.

#### *Atmosfera potencialmente explosiva*

Atmosfera susceptível de se tornar explosiva em consequência de condições locais e operacionais.

#### *Grupos e categorias de aparelhos*

O grupo de aparelhos I é o dos aparelhos destinados a trabalhos subterrâneos em minas e às respectivas instalações de superfície susceptíveis de serem postas em perigo pelo grisu e/ou por poeiras combustíveis.

O grupo de aparelhos II é o dos aparelhos a utilizar noutros locais susceptíveis de serem postos em perigo por atmosferas explosivas.

As categorias de aparelhos que definem os níveis de protecção exigidos são descritas no anexo I.

Os aparelhos e sistemas de protecção podem ser concebidos para atmosferas explosivas específicas. Nesse caso serão marcados em conformidade.

#### *Utilização de acordo com o fim a que se destina*

Utilização de aparelhos, de sistemas de protecção e de dispositivos referidos no nº 2 do artigo 1º, em função dos grupos e categorias de aparelhos e de todas as indicações fornecidas pelo fabricante, necessárias para garantir o funcionamento seguro dos aparelhos.

4. São excluídos do âmbito de aplicação da presente directiva:

- os dispositivos médicos a utilizar num contexto clínico,
- os aparelhos e sistemas de protecção, quando o perigo de explosão seja devido exclusivamente à presença de matérias explosivas ou de substâncias químicas instáveis,
- equipamento a utilizar em contextos domésticos e não comerciais onde só raramente se possam criar atmosferas potencialmente explosivas, apenas em resultado de fuga acidental de gás,
- os equipamentos de protecção individual abrangidos pela Directiva 89/686/CEE <sup>(1)</sup>,
- os navios de mar e unidades móveis *offshore*, assim como os equipamentos a bordo desses navios ou unidades,

<sup>(1)</sup> JO nº L 399 de 30. 12. 1989, p. 18.

- os meios de transporte, ou seja, os veículos e respectivos reboques destinados apenas ao transporte de passageiros por via aérea, em redes rodoviárias, ferroviárias ou navegáveis e os meios de transporte, quando concebidos para o transporte de mercadorias por via aérea, em redes públicas rodoviárias, ferroviárias ou navegáveis. Não são excluídos os veículos a utilizar numa atmosfera potencialmente explosiva,
- os equipamentos abrangidos pelo n.º 1, alínea b), do artigo 223.º do Tratado.

#### Artigo 2.º

1. Os Estados-membros tomarão todas as medidas úteis para que os aparelhos e sistemas de protecção e os dispositivos referidos no n.º 2 do artigo 1.º a que é aplicável a presente directiva só possam ser colocados no mercado e em serviço se não comprometerem a segurança e a saúde das pessoas e, eventualmente, dos animais domésticos ou dos bens, quando convenientemente instalados e conservados e utilizados de acordo com o fim a que se destinam.

2. O disposto na presente directiva não prejudica a faculdade de os Estados-membros prescreverem, no respeito do Tratado, as exigências que considerem necessárias para garantir a protecção das pessoas e, em especial, dos trabalhadores que utilizam os aparelhos e sistemas de protecção e dispositivos referidos no n.º 2 do artigo 1.º, desde que tal não implique modificações desses aparelhos, sistemas e dispositivos em relação à presente directiva.

3. Os Estados-membros não impedirão, nomeadamente por ocasião de feiras, exposições e demonstrações, a exibição de aparelhos, de sistemas de protecção e de dispositivos referidos no n.º 2 do artigo 1.º que não estejam em conformidade com a presente directiva, desde que um painel visível indique claramente a sua não conformidade e a impossibilidade da aquisição desses aparelhos, sistemas de protecção e dispositivos referidos no n.º 2 do artigo 1.º, antes de serem postos em conformidade pelo fabricante ou pelo seu mandatário estabelecido na Comunidade. Devem ser tomadas medidas de segurança adequadas nessas demonstrações, a fim de garantir a protecção das pessoas.

#### Artigo 3.º

1. Os aparelhos, sistemas de protecção e dispositivos referidos no n.º 2 do artigo 1.º, a que é aplicável a presente directiva, devem satisfazer as exigências essenciais de segurança e saúde enunciadas no anexo II que lhe são aplicáveis, tendo em conta o fim a que se destinam.

#### Artigo 4.º

1. Os Estados-membros não podem proibir, restringir ou dificultar a colocação no mercado e a entrada em

serviço no seu território de aparelhos, sistemas de protecção e dispositivos referidos no n.º 2 do artigo 1.º que cumpram o disposto na presente directiva.

2. Os Estados-membros não podem proibir, restringir ou dificultar a colocação no mercado de componentes, acompanhados da declaração de conformidade escrita a que se refere o n.º 3 do artigo 8.º, que se destinem a ser incorporados num aparelho ou sistema de protecção, na acepção da presente directiva.

#### Artigo 5.º

1. Os Estados-membros consideram em conformidade com o conjunto das disposições da presente directiva, incluindo os procedimentos de avaliação de conformidade previstos no capítulo II:

— os aparelhos, sistemas de protecção e dispositivos referidos no n.º 2 do artigo 1.º, acompanhados da declaração CE de conformidade referida no anexo X e com a marcação CE prevista no artigo 10.º,

— os componentes referidos no n.º 2 do artigo 4.º, acompanhados da declaração escrita de conformidade referida no n.º 3 do artigo 8.º

Na falta de normas harmonizadas, os Estados-membros adoptarão as disposições que considerarem necessárias para que sejam comunicadas às partes em causa as normas e especificações técnicas nacionais existentes que são consideradas documentos importantes ou úteis para a correcta aplicação das exigências essenciais de segurança e de saúde enunciadas no anexo II.

2. Quando uma norma nacional que transponha uma norma harmonizada cuja referência tenha sido objecto de publicação no *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, abranger uma ou várias exigências essenciais de segurança, presume-se que o aparelho, o sistema de protecção ou o dispositivo referido no n.º 2 do artigo 1.º ou o componente referido no n.º 2 do artigo 4.º, fabricados de acordo com essa norma, satisfaz as exigências essenciais de segurança e de saúde em questão.

Os Estados-membros publicarão as referências das normas nacionais que transpõem as normas harmonizadas.

3. Os Estados-membros garantirão que sejam tomadas as medidas apropriadas que permitam aos parceiros sociais ter influência, a nível nacional, no processo de elaboração e acompanhamento das normas harmonizadas.

#### Artigo 6.º

1. Quando um Estado-membro ou a Comissão considerarem que as normas harmonizadas referidas no n.º 2

do artigo 5º não satisfazem totalmente as exigências essenciais que lhes dizem respeito, referidas no artigo 3º, a Comissão ou o Estado-membro submeterá o assunto ao comité instituído pela Directiva 83/189/CEE, adiante designado «comité», expondo as suas razões. O comité emitirá um parecer urgente.

Perante o parecer do comité, a Comissão notificará os Estados-membros da necessidade de proceder ou não à retirada das normas em questão das publicações referidas no n.º 2 do artigo 5º.

2. A Comissão pode tomar qualquer medida adequada para garantir uma aplicação prática uniforme da presente directiva, de acordo com o procedimento previsto no n.º 3.

3. A Comissão será assistida por um comité permanente composto por representantes designados pelos Estados-membros e presidido por um representante da Comissão.

O comité permanente elaborará o seu regulamento interno.

O representante da Comissão submeterá à apreciação do comité permanente um projecto das medidas a tomar. O comité emitirá parecer sobre esse projecto num prazo que o presidente pode fixar em função da urgência da questão, se necessário procedendo a uma votação.

Esse parecer será exarado em acta; além disso, cada Estado-membro tem o direito de solicitar que a sua posição conste da acta.

A Comissão tomará na melhor conta o parecer emitido pelo comité permanente. O comité será por ela informado do modo como tomou em consideração o seu parecer.

4. O comité pode, além disso, analisar qualquer outra questão relativa à aplicação da presente directiva, levantada pelo presidente, por sua própria iniciativa ou a pedir de um Estado-membro.

#### Artigo 7º

1. Se um Estado-membro verificar que os aparelhos, sistemas de protecção ou dispositivos referidos no n.º 2 do artigo 1º, munidos da marcação CE de conformidade e utilizados de acordo com o fim a que se destinam, podem comprometer a segurança das pessoas e, eventualmente, dos animais domésticos ou dos bens, tomará todas as medidas necessárias para retirar do mercado esses aparelhos, sistemas de protecção ou dispositivos referidos no n.º 2 do artigo 1º, proibir a sua colocação no mercado, a sua entrada em serviço ou restringir a sua livre circulação.

O Estado-membro informará imediatamente a Comissão dessas medidas e indicará os motivos da sua decisão e, em especial, se a não conformidade resulta de:

- a) Desrespeito das exigências essenciais referidas no artigo 3º;
- b) Má aplicação das normas referidas no n.º 2 do artigo 5º;
- c) Lacuna das próprias normas referidas no n.º 2 do artigo 5º.

2. A Comissão procederá a consultas com as partes interessadas no mais curto prazo possível. Se, após essas consultas, a Comissão verificar que a medida é justificada, informará imediatamente o Estado-membro que tomou a iniciativa, bem como os outros Estados-membros. Se, após essas consultas, a Comissão verificar que a medida é injustificada, informará imediatamente desse facto o Estado-membro que tomou a iniciativa, bem como o fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade. Se a decisão referida no n.º 1 for motivada por uma lacuna das normas, a Comissão submeterá o assunto ao comité, se o Estado-membro que tomou a decisão entender que a deve manter e desencadeará o processo referido no n.º 1 do artigo 6º.

3. Se um aparelho, sistema de protecção ou dispositivo referido no n.º 2 do artigo 1º não conforme ostentar a marca CE de conformidade, o Estado-membro competente tomará as medidas adequadas em relação àquele que após a marca e informará do facto a Comissão e os outros Estados-membros.

4. A Comissão certificar-se-á de que os Estados-membros são informados do desenrolar e dos resultados desse processo.

## CAPÍTULO II

### Procedimentos de avaliação de conformidade

#### Artigo 8º

1. Os procedimentos de avaliação de conformidade dos aparelhos, incluindo, se necessário, os dispositivos referidos no n.º 2 do artigo 1º, são os seguintes:

- a) *Grupo de aparelhos I e II, categoria de aparelhos M 1 e 1*

O fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade, deve, para efeitos de aposição da marcação CE, seguir o procedimento de exame CE de tipo (referido no anexo III) em conjugação com:

- o procedimento de garantia de qualidade de produção (referido no anexo IV)
  - ou
  - o procedimento de verificação do produto (referido no anexo V).
- b) *Grupo de aparelhos I e II, categoria de aparelhos M 2 e 2*
- i) Para os motores de combustão interna e para os aparelhos eléctricos desses grupos e categorias, o fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade deve, para efeitos de aposição da marcação CE, seguir o procedimento de exame CE de tipo (referido no anexo III) em conjugação com:
    - o procedimento de conformidade com o tipo (referido no anexo VI)
    - ou
    - o procedimento de garantia de qualidade do produto (referido no anexo VII).
  - ii) Para os outros aparelhos desses grupos e categorias, o fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade deve, para efeitos de aposição da marcação CE, seguir o procedimento de controlo interno de fabrico (referido no anexo VIII)
- e
- apresentar a documentação prevista no ponto 3 do anexo VIII a um organismo notificado que acusará a recepção respectiva o mais rapidamente possível e conservará essa documentação.
- c) *Grupo de aparelhos II, categoria de aparelhos 3*
- O fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade deve, para efeitos de aposição da marcação CE, aplicar o procedimento de controlo interno de fabrico (referido no anexo VIII).
- d) *Grupo de aparelhos I e II*
- Para além dos procedimentos referidos no n.º 1, alíneas a), b) e c), o fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade pode, para efeitos de aposição da marcação CE, optar por seguir igualmente o procedimento de verificação CE por unidade (referido no anexo IX).

2. Para os sistemas de protecção com funções autónomas, a conformidade deve ser estabelecida de acordo com os pontos 1a) ou 1d).

3. Os procedimentos mencionados no n.º 1 são aplicáveis aos componentes referidos no n.º 2 do artigo 4.º, com excepção da aposição da marcação CE. Deve ser entregue uma declaração escrita do fabricante ou do seu mandatário estabelecido na Comunidade em que se ateste a conformidade desses componentes com as disposições aplicáveis da presente directiva e indicando as características desses componentes, bem como as condições de incorporação num aparelho ou sistemas de protecção de modo a contribuir para o cumprimento das exigências essenciais aplicáveis aos aparelhos ou sistema de protecção completos.

4. Além disso, o fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade pode, para efeitos de aposição da marcação CE, aplicar o procedimento de controlo interno de fabrico (referido no anexo VIII), no que se refere aos aspectos de segurança previstos no ponto 1.2.7 do anexo II.

5. Em derrogação dos números anteriores, as autoridades competentes podem, mediante pedido devidamente justificado, autorizar a colocação no mercado e em serviço, no território do Estado-membro em causa, dos aparelhos, sistemas de protecção e dispositivos individuais referidos no n.º 2 do artigo 1.º, em relação aos quais não tenham sido aplicados os procedimentos referidos nos números anteriores e cuja utilização se revista de interesse para efeitos de protecção.

6. Os documentos e a correspondência relativos aos procedimentos referidos nos números anteriores supra serão redigidos numa das línguas oficiais dos Estados-membros dos procedimentos, ou numa língua aceite pelo organismo notificado.

7. a) Quando os aparelhos, sistemas de protecção e dispositivos referidos no n.º 2 do artigo 1.º forem objecto de outras directivas comunitárias relativas a outros aspectos e que prevejam a aposição da marcação CE prevista no artigo 10.º, esta deve indicar que os aparelhos, sistemas de protecção e dispositivos referidos no n.º 2 do artigo 1.º também se presumem em conformidade com o disposto nessas outras directivas.

b) Todavia, quando uma ou várias dessas directivas permitirem ao fabricante, durante um período transitório, escolher o regime a aplicar, a marcação CE indicará a conformidade apenas com as disposições das directivas aplicadas pelo fabricante. Nesse caso, as referências a essas directivas, como publicadas no *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, devem ser inscritas nos documentos, manuais ou instruções exigidos por essas directivas e que acompanham os aparelhos, sistemas de protecção e os dispositivos referidos no n.º 2 do artigo 1.º

#### Artigo 9.º

1. Os Estados-membros notificarão a Comissão e os outros Estados-membros dos organismos que designarem para o cumprimento dos procedimentos referidos no artigo 8.º, bem como das funções específicas para as quais esses organismos tenham sido designados, e dos números de identificação que lhes tiverem sido previamente atribuídos pela Comissão.

A Comissão publicará no *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* uma lista dos organismos notificados, que incluirá os respectivos números de identificação e as funções para as quais tenham sido notificados. A Comissão garantirá a actualização dessa lista.

2. Os Estados-membros aplicarão os critérios previstos no anexo XI para a avaliação dos organismos a notificar. Presume-se que os organismos que satisfazem os critérios de avaliação previstos nas normas harmonizadas aplicáveis preenchem os referidos critérios.

3. Um Estado-membro que tenha notificado um organismo deve retirar a sua notificação se verificar que o organismo em questão deixou de satisfazer os critérios referidos no anexo XI e informará imediatamente desse facto a Comissão e os restantes Estados-membros.

### CAPÍTULO III

#### Marcação CE de conformidade

##### Artigo 10º

1. A marcação CE de conformidade é constituída pelas iniciais «CE». O modelo a utilizar consta do anexo X. Essa marcação será seguida do número de identificação do organismo notificado sempre que este intervenha na fase de controlo da produção.

2. A marcação CE deve ser aposta nos aparelhos, sistemas de protecção e dispositivos referidos no nº 2 do artigo 1º de forma distinta, visível, legível e indelével, em complemento do disposto no ponto 1.0.5 do anexo II.

3. É proibido apor nos aparelhos, sistemas de protecção e dispositivos referidos no nº 2 do artigo 1º marcações susceptíveis de enganar terceiros quanto ao significado e ao grafismo da marcação CE. Pode ser aposta nos aparelhos, sistemas de protecção e dispositivos referidos no nº 2 do artigo 1º qualquer outra marcação que não reduza a visibilidade e a legibilidade da marcação CE.

##### Artigo 11º

Sem prejuízo do disposto no artigo 7º:

- a) A verificação por um Estado-membro de que a aposição indevida da marcação CE implica a obrigação, para o fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade, de repor o produto em conformidade com as disposições sobre marcação CE e pôr termo à infracção nas condições fixadas por esse Estado-membro;
- b) Se a não conformidade persistir, o Estado-membro deve tomar todas as medidas adequadas para restringir ou proibir a colocação no mercado do produto em questão, ou assegurar a sua retirada do mercado, de acordo com os procedimentos previstos no artigo 7º.

### CAPÍTULO IV

#### Disposições finais

##### Artigo 12º

Qualquer decisão tomada em aplicação da presente directiva, que tenha por consequência restringir ou proibir a colocação no mercado e/ou a entrada em serviço ou que imponha a retirada do mercado de um aparelho, de um sistema de protecção ou de um dispositivo referido no nº 2 do artigo 1º, será fundamentada de forma precisa. A decisão será notificada ao interessado o mais rapidamente possível, com a indicação dos recursos previstos na legislação em vigor nesse Estado-membro e dos respectivos prazos de interposição.

##### Artigo 13º

Os Estados-membros garantirão o cumprimento da obrigação de confidencialidade, por todas as partes envolvidas na aplicação da presente directiva, em relação a quaisquer informações obtidas para a execução da sua missão, o que não afectará as obrigações dos Estados-membros e dos organismos notificados em relação à informação recíproca e à divulgação de avisos.

##### Artigo 14º

1. A Directiva 76/117/CEE, a Directiva 79/196/CEE <sup>(1)</sup> e a Directiva 82/130/CEE são revogadas em 1 de Julho de 2003.

2. Os certificados CEE de conformidade com as normas harmonizadas, emitidos nos termos das directivas referidas no nº 1, serão válidos até 30 de Junho de 2003, a não ser que caduquem antes desta data, mas a sua validade será limitada exclusivamente à conformidade com as normas harmonizadas indicadas nessas directivas.

3. Os Estados-membros adoptarão as disposições necessárias para que os organismos notificados a que se recorra, nos termos dos nºs 1 a 4 do artigo 8º para avaliar a conformidade do equipamento eléctrico já colocado no mercado antes de 1 de Julho de 2003, tenham em conta os resultados disponíveis dos ensaios e verificações já realizados por força das directivas referidas no nº 1.

##### Artigo 15º

1. Os Estados-membros adoptarão e publicarão as disposições legislativas, regulamentares e administrativas

<sup>(1)</sup> JO nº L 43 de 20. 2. 1979. Directiva com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 90/487/CEE (JO nº L 270 de 2. 10. 1990, p. 23).

necessárias para dar cumprimento à presente directiva, o mais tardar em 1 de Setembro de 1995. Do facto informarão imediatamente a Comissão.

Os Estados-membros aplicarão essas disposições a partir de 1 de Março de 1996.

Quando os Estados-membros adoptarem as disposições referidas no n.º 1, estas devem incluir uma referência à presente directiva ou ser acompanhadas dessa referência na sua publicação oficial. As modalidades dessa referência serão adoptadas pelos Estados-membros.

2. Todavia, os Estados-membros admitirão, durante um período que termina em 30 de Junho de 2003, a colocação no mercado e a entrada em serviço dos apare-

lhos e sistemas de protecção conformes com as regulamentações nacionais em vigor nos seus territórios à data de adopção da presente directiva.

*Artigo 16.º*

Os Estados-membros são os destinatários da presente directiva.

Feito em Bruxelas, em 23 de Março de 1994.

*Pelo Parlamento Europeu*

*O Presidente*

E. KLEPSCH

*Pelo Conselho*

*O Presidente*

Th. PANGALOS

## ANEXO I

## CRITÉRIOS QUE DETERMINAM A CLASSIFICAÇÃO DOS GRUPOS DE APARELHOS EM CATEGORIAS

## 1. Grupo de aparelhos I

- a) A categoria M 1 compreende os aparelhos concebidos e, se necessário, equipados adicionalmente com meios de protecção especiais para poderem funcionar dentro dos parâmetros operacionais fornecidos pelo fabricante e assegurar um elevado nível de protecção.

Os aparelhos desta categoria destinam-se a trabalhos subterrâneos em minas e nas partes das instalações de superfície colocadas em perigo pelo grisu e/ou por poeiras combustíveis.

Os aparelhos desta categoria devem manter-se operacionais, mesmo em caso de avaria rara do aparelho, em presença de atmosferas explosivas, e caracterizam-se por possuírem meios de protecção de maneira a que:

— em caso de avaria de um dos meios de protecção, haja pelo menos um segundo meio independente que assegure o nível de protecção exigido

ou

— em caso de aparecimento de dois defeitos independentes um do outro, possa ser assegurado o nível de protecção exigido.

Os aparelhos desta categoria devem satisfazer as exigências adicionais referidas no ponto 2.0.1 do anexo II.

- b) A categoria M 2 compreende os aparelhos concebidos para poderem funcionar dentro dos parâmetros operacionais fornecidos pelo fabricante e baseados num elevado nível de protecção.

Os aparelhos desta categoria destinam-se a trabalhos subterrâneos em minas e nas partes das instalações de superfície colocadas em perigo pelo grisu e/ou por poeiras combustíveis.

Em caso de surgimento de uma atmosfera potencialmente explosiva, a alimentação de energia desses aparelhos deve poder ser cortada.

Os métodos de protecção relativos aos aparelhos desta categoria asseguram o nível de protecção exigido durante o funcionamento normal e mesmo em condições de funcionamento mais difíceis, nomeadamente as resultantes da utilização violenta do aparelho e de condições variáveis do ambiente.

Os aparelhos desta categoria devem satisfazer as exigências adicionais referidas no ponto 2.0.2 do anexo II.

## 2. Grupo de aparelhos II

- a) A categoria 1 inclui os aparelhos concebidos para poderem funcionar dentro dos parâmetros operacionais fornecidos pelo fabricante e assegurar um muito elevado nível de protecção.

Os aparelhos desta categoria destinam-se a ambientes em que existem de modo constante, por períodos prolongados, ou frequentemente, atmosferas explosivas devidas a misturas de ar com gases, vapores, névoas ou poeiras em suspensão.

Os aparelhos desta categoria devem assegurar o nível de protecção necessário, mesmo em caso de avaria rara do aparelho, e são caracterizados por meios de protecção, de modo a que:

— em caso de avaria de um dos meios de protecção, haja pelo menos um segundo meio de protecção independente que assegure o nível de protecção necessário

ou

— em caso de aparecimento de dois defeitos independentes um do outro, possa ser assegurado o nível de protecção necessário.

Os aparelhos desta categoria devem satisfazer as exigências adicionais referidas no ponto 2.1 do anexo II.

- b) A categoria 2 compreende os aparelhos concebidos para poderem funcionar dentro dos parâmetros operacionais estabelecidos pelo fabricante e assegurar um nível elevado de protecção.

Os aparelhos desta categoria destinam-se a ambientes em que se manifestem com certa probabilidade atmosferas explosivas devidas a gases, vapores, névoas ou poeiras em suspensão.

Os meios de protecção relativos aos aparelhos desta categoria asseguram o nível de protecção necessário, mesmo em caso de avarias frequentes ou defeitos de funcionamento do aparelho a ter habitualmente em conta.

Os aparelhos desta categoria devem satisfazer as exigências adicionais referidas no ponto 2.2 do anexo II.

- c) A categoria 3 compreende os aparelhos concebidos para poderem funcionar dentro dos parâmetros operacionais estabelecidos pelo fabricante e assegurar um nível normal de protecção.
- Os aparelhos desta categoria destinam-se a ambientes em que existe uma fraca probabilidade de se manifestarem atmosferas explosivas devidas a gases, vapores, névoas, poeiras em suspensão e em que, com toda a probabilidade, essas atmosferas explosivas se manifestam de modo não frequente subsistindo por períodos de curta duração.
- Os aparelhos desta categoria asseguram o nível de protecção necessário durante o funcionamento normal.
- Os aparelhos desta categoria devem satisfazer as exigências adicionais referidas no ponto 2.3 do anexo II.

## ANEXO II

**EXIGÊNCIAS ESSENCIAIS DE SEGURANÇA E DE SAÚDE RELATIVAS AO PROJECTO E FABRICO DOS APARELHOS E SISTEMAS DE PROTECÇÃO DESTINADOS A SEREM UTILIZADOS EM ATMOSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS**

*Observações preliminares*

- A. É necessário ter em conta os conhecimentos tecnológicos sujeitos a rápidas modificações e aplicá-los, na medida do possível, sem demora.
- B. Para os dispositivos referidos no nº 2 do artigo 1º, as exigências essenciais aplicam-se apenas na medida em que são necessárias para um funcionamento e uma manipulação seguros e fiáveis dos dispositivos, no que se refere aos riscos de explosão.

## 1. EXIGÊNCIAS COMUNS RELATIVAS AOS APARELHOS E SISTEMAS DE PROTECÇÃO

## 1.0. Exigências gerais

1.0.1. *Princípios de integração da segurança contra explosões*

Os aparelhos e sistemas de protecção previstos para serem utilizados em atmosferas potencialmente explosivas devem ser concebidos na óptica da integração da segurança contra as explosões.

O fabricante deve, para o efeito, tomar medidas para:

- evitar, prioritariamente, se possível, que os aparelhos e sistemas de protecção produzam ou libertem, eles próprios, atmosferas explosivas,
- impedir a ignição de atmosferas explosivas, tendo em conta a natureza de cada fonte de ignição, eléctrica ou não eléctrica,
- que, no caso de, apesar de tudo, se produzir uma explosão susceptível de colocar directa ou indirectamente em perigo pessoas e, eventualmente, animais domésticos ou bens, a mesma explosão possa ser imediatamente interrompida e/ou a zona afectada pelas chamas e pressões resultantes da explosão ser confinada com um nível de segurança satisfatório.

- 1.0.2. Os aparelhos e sistemas de protecção devem ser projectados e fabricados tendo em conta eventuais defeitos de funcionamento de modo a evitar, na medida do possível, situações perigosas.

Deve ser tida em conta uma eventual má utilização que tenha uma probabilidade de ocorrência razoável.

1.0.3. *Condições específicas de controlo e manutenção*

Os aparelhos e sistemas de protecção submetidos a condições específicas de controlo e manutenção devem ser projectados e fabricados em função dessas condições.

1.0.4. *Condições do espaço envolvente*

Os aparelhos e sistemas de protecção devem ser projectados e fabricados em função das condições existentes ou previsíveis do espaço envolvente.

1.0.5. *Marcação*

Cada aparelho e sistema de protecção deve ter inscritas, de maneira legível e indelével, as indicações mínimas seguintes:

- nome e endereço do fabricante
- marcação CE (ver anexo XI, ponto A)
- designação da série ou do tipo
- número de série, caso exista,
- ano de fabrico
- marcação específica de protecção contra explosões  seguida do símbolo do grupo de aparelhos e da categoria
- para o grupo de aparelhos II, a letra «G» (relativa a atmosferas explosivas devidas à presença de gases, vapores ou névoas)  
e/ou  
a letra «D», relativa a atmosferas devidas à presença de poeiras.

Além disso, e caso se afigure necessário, devem igualmente conter todas as indicações indispensáveis à segurança da utilização.

1.0.6. *Manual de instruções*

- a) Cada aparelho e sistema de protecção deve ser acompanhado de um manual de instruções que dê, no mínimo, as indicações seguintes:
- repetição das indicações previstas para a marcação, com excepção do número de série (ver ponto 1.0.5.), eventualmente completados com indicações que permitam facilitar a manutenção (por exemplo: endereço do importador, do reparador, etc.),
  - instruções para efectuar sem riscos
    - a entrada em serviço,
    - a utilização,
    - a montagem, a desmontagem,
    - a manutenção (revisões e reparações),
    - a instalação,
    - a afinação,
  - se necessário, a indicação das zonas perigosas situadas diante dos dispositivos de descarga de pressão,
  - se necessário, instruções de formação,
  - indicações necessárias que permitam decidir, com conhecimento de causa, se um aparelho de uma categoria indicada, ou um sistema de protecção, pode ser utilizado sem perigo no local e nas condições de serviço previstas,
  - os parâmetros eléctricos e de pressão, as temperaturas máximas de superfície, ou outros valores-limite,
  - se for caso disso, as condições específicas de utilização, incluindo as indicações de uma possível má utilização que possa ocorrer, conforme mostra a experiência,
  - se for caso disso, as características essenciais dos instrumentos que podem ser montados no aparelho ou no sistema de protecção.
- b) O manual de instruções deve ser redigido pelo fabricante ou pelo seu mandatário estabelecido na Comunidade numa das línguas comunitárias.

No momento da entrada em serviço, cada aparelho ou sistema de protecção deve ter uma tradução do manual na(s) língua(s) do país de utilização e um original do manual.

Essa tradução é feita pelo fabricante ou pelo seu mandatário estabelecido na Comunidade, ou pela pessoa que introduz o aparelho ou sistema de protecção na zona linguística em questão.

Todavia, o manual de manutenção a utilizar por pessoal especializado que dependa do fabricante ou do seu mandatário pode ser redigido numa só língua comunitária compreendida por esse pessoal.

- c) O manual de instruções deverá incluir os planos e esquemas necessários à entrada em serviço, à manutenção, à inspecção, à verificação do bom funcionamento e, eventualmente, à reparação do aparelho ou sistema de protecção, bem como todas as instruções úteis, nomeadamente em matéria de segurança.
- d) Qualquer documentação de apresentação do aparelho ou sistema de protecção não deve estar em contradição com o manual de instruções no que se refere aos aspectos de segurança.

1.1. **Seleção dos materiais**

- 1.1.1. Os materiais utilizados para o fabrico dos aparelhos e sistemas de protecção não devem desencadear explosões, tendo em devida conta as tensões de funcionamento previsíveis.
- 1.1.2. Tanto quanto possa ser previsto pelo fabricante, não devem poder ocorrer reacções entre os materiais utilizados e os elementos constituintes da atmosfera potencialmente explosiva que possam prejudicar a prevenção das explosões.
- 1.1.3. Os materiais devem ser escolhidos de modo a que alterações previsíveis nas suas características e a sua compatibilidade com outros materiais não conduzam a uma diminuição da protecção assegurada, nomeadamente no que se refere à resistência à corrosão, à resistência ao uso, à condutibilidade eléctrica, à resistência ao choque, ao envelhecimento e aos efeitos das variações de temperatura.

**1.2. Projecto e fabrico**

1.2.1. Os aparelhos e sistemas de protecção devem ser projectados e fabricados tendo em conta os conhecimentos tecnológicos em matéria de protecção contra as explosões, de modo a que possam funcionar com segurança durante o seu período de vida previsível.

1.2.2. Os componentes a inserir ou utilizar como sobresselentes nos aparelhos e sistemas de protecção devem ser projectados e fabricados de modo a terem uma segurança de funcionamento adaptada à utilização para que estão previstos, no que se refere à protecção contra explosões, quando montados de acordo com o manual do fabricante.

**1.2.3. Construção selada e prevenção de defeitos de estanquicidade**

Os aparelhos que possam originar gases ou poeiras inflamáveis apenas deverão incluir, na medida do possível, compartimentos fechados.

Sempre que estes aparelhos tenham aberturas ou defeitos de estanquicidade, estas devem, na medida do possível, ser de molde a que as emissões de gases ou de poeiras não possam conduzir à formação de atmosferas explosivas no exterior.

Os orifícios de enchimento e de escoamento devem ser projectados e equipados a fim de limitar, tanto quanto possível, as emissões de matérias inflamáveis durante as referidas operações de enchimento e escoamento.

**1.2.4. Depósitos de poeiras**

Os aparelhos e sistemas de protecção utilizados em zonas com poeiras devem ser concebidos de modo a que os depósitos de poeira que se formem na sua superfície não possam provocar a sua ignição.

Como regra geral, os depósitos de poeiras devem ser tão limitados quanto possível. Os aparelhos e os sistemas de protecção devem ser de limpeza fácil.

As temperaturas superficiais das partes de aparelhos devem ser claramente inferiores às temperaturas de ignição das poeiras depositadas.

Há que ter em conta a espessura da camada de poeiras depositadas e, se necessário, tomar medidas de limitação das temperaturas, a fim de evitar uma acumulação de calor.

**1.2.5. Meios adicionais de protecção**

Os aparelhos e sistemas de protecção, que possam estar expostos a certos tipos de solicitações externas, devem ser munidos, se necessário, de meios adicionais de protecção.

Os aparelhos devem poder resistir às solicitações que lhes são aplicadas sem que se altere a protecção contra as explosões.

**1.2.6. Abertura sem perigo**

Se os aparelhos e sistemas de protecção estiverem colocados numa caixa ou invólucro, que faça parte do próprio sistema de protecção contra explosões, estes apenas podem ser abertos com uma ferramenta especial ou por medidas de protecção apropriadas.

**1.2.7. Protecção contra outros riscos**

Os aparelhos e sistemas de protecção devem ser projectados e fabricados de modo a que:

- a) Se possa evitar o perigo de ferimentos ou outros danos que possam ocorrer por contactos directos ou indirectos;
- b) Não se produzam temperaturas de superfície de partes acessíveis ou radiações perigosas;
- c) Sejam eliminados perigos de carácter não eléctrico e revelados pela experiência;
- d) As condições de sobrecarga previstas não conduzam a situações de perigo.

Quando, para os aparelhos e sistemas de protecção, os riscos referidos no presente ponto forem abrangidos, no todo ou em parte, por outras directivas comunitárias, a presente directiva não se aplica ou deixa de se aplicar a esses aparelhos e sistemas de protecção e a esses riscos a partir da data de aplicação dessas directivas específicas.

**1.2.8. Sobrecarga dos aparelhos**

É necessário evitar, logo na fase de projecto, que os aparelhos fiquem sobrecarregados de forma perigosa, utilizando, para tal, dispositivos integrados de medição, de comando e de afinação, nomeadamente limitadores de sobreintensidade, limitadores de temperatura, interruptores de pressão diferencial, medidores de fluxo, relés temporizados, conta-rotações e/ou dispositivos de monitorização do mesmo género.

- 1.2.9. *Sistemas de revestimento antideflagrante*
- Se existirem partes que possam inflamar uma atmosfera explosiva encerradas num invólucro, dever-se-á assegurar que o invólucro resiste à pressão criada pela explosão interna duma mistura explosiva e impede a propagação da explosão à atmosfera explosiva que envolve o invólucro.
- 1.3. **Potenciais fontes de ignição**
- 1.3.1. *Perigos resultantes de diferentes fontes de ignição*
- Não devem ser produzidas fontes potenciais de ignição, tais como faíscas, chamas, arcos eléctricos, temperaturas de superfície elevadas, libertações de energia acústica, radiações no domínio óptico, ondas electromagnéticas ou outras fontes.
- 1.3.2. *Perigos resultantes da electricidade estática*
- É necessário evitar, por métodos apropriados, as cargas electrostáticas susceptíveis de provocar descargas perigosas.
- 1.3.3. *Perigos resultantes de correntes eléctricas parasitas e de fugas*
- É necessário impedir as correntes eléctricas parasitas ou de fugas nas partes condutoras do aparelho que possam, por exemplo, dar origem à formação de corrosões perigosas, ao aquecimento de superfícies ou a faíscas susceptíveis de provocar uma ignição.
- 1.3.4. *Perigos resultantes de aquecimento excessivo*
- Na fase de projecto, devem ser evitados, na medida do possível, os aquecimentos excessivos provenientes de fricções ou de choques que possam produzir-se, por exemplo, entre materiais em peças rotativas ou por entrada de corpos estranhos.
- 1.3.5. *Perigos resultantes de equilíbrios de pressão*
- Os equilíbrios de pressão devem ser conduzidos logo na fase de projecto respectivamente por meio de dispositivos integrados de medição, de controlo ou de afinação, de modo a não desencadear ondas de choque ou compressões susceptíveis de provocar uma ignição.
- 1.4. **Perigos resultantes de influências perturbadoras externas**
- 1.4.1. Os aparelhos e sistemas de protecção devem ser projectados e fabricados de modo a poderem desempenhar com toda a segurança a função para que foram previstos, mesmo em presença de condições ambientais variáveis, tensões parasitas, humidade, vibrações, poluições ou outras influências perturbadoras externas, tendo em conta os limites das condições de exploração referidos pelo fabricante.
- 1.4.2. As partes de aparelhos devem ser apropriadas para as solicitações mecânicas e térmicas previstas e devem resistir à acção agressiva das substâncias presentes ou previsíveis.
- 1.5. **Exigências relativas aos equipamentos que intervêm na segurança**
- 1.5.1. Os dispositivos de segurança devem funcionar independentemente dos dispositivos de medição e de comando necessários para a exploração.
- Na medida do possível, a avaria de um dispositivo de segurança deve ser detectada com rapidez suficiente por meio de medidas técnicas apropriadas por forma a que seja muito pouco provável a ocorrência duma situação de perigo.
- Regra geral, deve ser aplicado o princípio da segurança positiva (*fail-safe*).
- Regra geral, os comandos de segurança devem actuar directamente sobre os órgãos de controlo relevantes, sem intervenção do sistema informático.
- 1.5.2. Em caso de avaria dos dispositivos de segurança, os aparelhos e/ou sistemas de protecção devem, na medida do possível, ser colocados em posição de segurança.
- 1.5.3. Os sistemas de paragem de emergência dos dispositivos de segurança devem possuir, se possível, um bloqueio contra o arranque. Uma nova ordem de arranque apenas deve ter efeito sobre a marcha normal se, prévia e propositadamente, tiver sido colocado em posição o bloqueio contra o arranque.
- 1.5.4. *Dispositivos de apresentação de informação e de comando*
- Caso sejam utilizados dispositivos de apresentação de informação e de comando, estes devem ser concebidos de acordo com princípios ergonómicos, de modo a alcançar-se um máximo de segurança de utilização no referente aos riscos de explosão.

- 1.5.5. *Exigências aplicáveis aos dispositivos com funções de medição destinados à protecção contra as explosões.*  
Os dispositivos com uma função de medição devem, nomeadamente, na medida em que digam respeito aos aparelhos utilizados em atmosferas potencialmente explosivas, ser projectados e fabricados em conformidade com as suas capacidades de funcionamento previsíveis e com as suas condições especiais de utilização.
- 1.5.6. Em caso de necessidade, a precisão da leitura e a capacidade de funcionamento dos dispositivos com funções de medição devem poder ser controladas.
- 1.5.7. A concepção dos dispositivos com uma função de medição deve incorporar um coeficiente de segurança que assegure que o limiar de alarme se encontra suficientemente afastado dos limites de explosibilidade e/ou de ignição da atmosfera a analisar, tendo nomeadamente em conta as condições de funcionamento da instalação e as derivas possíveis do sistema de medição.
- 1.5.8. *Riscos provenientes dos sistemas informáticos*  
Ao projectar aparelhos, sistemas de protecção e dispositivos de segurança comandados por sistemas informáticos é necessário ter especialmente em conta os riscos provenientes de imperfeições do programa.
- 1.6. **Tomada em consideração das exigências de segurança do sistema**
- 1.6.1. Os aparelhos e sistemas de protecção incorporados em processos automáticos que se afastem das condições de funcionamento previstas devem poder ser desligados manualmente, desde que tal não comprometa as boas condições de segurança.
- 1.6.2. Quando o dispositivo de corte de emergência é accionado, a energia acumulada deve ser dissipada tão rápida e seguramente quanto possível, de forma a deixar de representar uma fonte de perigo.  
O mesmo não se aplica, porém, à energia armazenada por via electroquímica.
- 1.6.3. *Perigos resultantes de cortes de energia*  
Os aparelhos e sistemas de protecção em que um corte de energia pode dar origem a perigos adicionais devem poder ser mantidos em condições de funcionar em segurança independentemente do resto da instalação.
- 1.6.4. *Riscos resultantes de peças de ligação*  
Os aparelhos e sistemas de protecção devem ser equipados com entradas de cabos e condutas apropriadas.  
Quando os aparelhos e sistemas de protecção se destinam a ser utilizados em combinação com outros aparelhos e sistemas de protecção, as respectivas interfaces devem ser seguras.
- 1.6.5. *Instalação de dispositivos de alarme como parte de um aparelho*  
Sempre que um aparelho ou um sistema de protecção inclua dispositivos de detecção ou de alarme destinados a vigiar a formação de uma atmosfera explosiva, devem ser fornecidas as indicações necessárias para colocar esses dispositivos nos locais apropriados.
2. **EXIGÊNCIAS ADICIONAIS PARA OS APARELHOS**
- 2.0. **Exigências aplicáveis aos aparelhos do grupo I**
- 2.0.1. *Exigências aplicáveis aos aparelhos do grupo I*
- 2.0.1.1. Estes aparelhos devem ser projectados e fabricados de modo a que as fontes de ignição não se tornem activas, mesmo no caso de uma avaria rara do aparelho.  
Devem estar dotados de meios de protecção, de modo que
- em caso de falha de um dos meios de protecção, pelo menos um segundo meio de protecção independente assegure o nível de protecção necessário
  - ou
  - em caso de aparecimento de dois defeitos independentes um do outro, possa ser assegurado o nível de protecção necessário.
- Se necessário, estes aparelhos devem estar equipados com meios de protecção especiais adicionais.
- Devem manter-se operacionais em atmosferas explosivas.
- 2.0.1.2. Os aparelhos devem ser fabricados de modo a que a poeira não possa penetrar no seu interior.
- 2.0.1.3. Para evitar a ignição das poeiras em suspensão, as temperaturas de superfície das partes do aparelho devem ser francamente inferiores à temperatura de ignição previsível das poeiras em suspensão.

- 2.0.1.4. Os aparelhos devem ser projectados de tal modo que a abertura de partes do aparelho que possam ser fontes de ignição apenas seja possível na ausência de energia, ou sob condições intrínsecas de segurança. Quando não for possível desactivar os aparelhos, o fabricante deve apor uma etiqueta de aviso na abertura das partes desses aparelhos.
- Se necessário, os aparelhos devem estar equipados com sistemas de bloqueio adicionais apropriados.
- 2.0.2. *Exigências aplicáveis aos aparelhos da categoria M 2 do grupo I*
- 2.0.2.1. Os aparelhos devem estar munidos de meios de protecção de modo a que as fontes de ignição não possam tornar-se activas durante o funcionamento normal, incluindo em difíceis condições de exploração, nomeadamente as resultantes duma utilização violenta do aparelho e de condições variáveis do ambiente.
- Caso ocorram atmosferas explosivas, a alimentação de energia desses aparelhos deve poder ser cortada.
- 2.0.2.2. Os aparelhos devem ser concebidos de modo a que a abertura das partes do aparelho que podem ser fontes de ignição apenas seja possível na ausência de energia, ou por meio de mecanismos de bloqueio apropriados. Quando não for possível desactivar os aparelhos, o fabricante deve apor uma etiqueta de aviso na abertura das partes desses aparelhos.
- 2.0.2.3. No referente às medidas de protecção contra as explosões devidas à presença de poeiras, devem ser respeitadas as exigências correspondentes da categoria M 1.
- 2.1. **Exigências aplicáveis aos aparelhos da categoria 1 do grupo II**
- 2.1.1. *Atmosferas explosivas devidas à presença de gases, vapores ou névoas*
- 2.1.1.1. Os aparelhos devem ser projectados e fabricados de modo a evitar a activação de quaisquer fontes de ignição, mesmo as resultantes de uma avaria rara do aparelho.
- Devem estar munidos de meios de protecção de modo a que
- em caso de avaria de um dos meios de protecção, haja pelo menos um segundo meio de protecção independente que assegure o nível de protecção necessário
  - ou
  - em caso de aparecimento de dois defeitos independentes um do outro, possa ser assegurado o nível de protecção necessário.
- 2.1.1.2. Para os aparelhos cujas superfícies podem aquecer, deve assegurar-se que, no caso mais desfavorável, não seja ultrapassada a temperatura de superfície máxima indicada.
- As subidas de temperatura resultantes de uma acumulação de calor e de reacções químicas devem ser igualmente tidas em consideração.
- 2.1.1.3. Os aparelhos devem ser projectados de tal modo que a abertura de partes do aparelho que possam ser fontes de ignição apenas seja possível na ausência de energia, ou em condições intrínsecas de segurança. Quando não for possível desactivar os aparelhos, o fabricante deve apor uma etiqueta de aviso na abertura das partes desses aparelhos.
- Se necessário, os aparelhos devem estar equipados com sistemas de bloqueio adicionais apropriados.
- 2.1.2. *Atmosferas explosivas devidas à presença de poeiras em suspensão*
- 2.1.2.1. Os aparelhos devem ser projectados e fabricados de modo a evitar a ignição de poeiras em suspensão, mesmo as resultantes de uma avaria rara do aparelho.
- Devem estar munidos de meios de protecção de modo a que
- em caso de avaria de um dos meios de protecção, haja pelo menos um segundo meio de protecção independente que assegure o nível de protecção necessário
  - ou
  - em caso de aparecimento de dois defeitos independentes um do outro, possa ser assegurado o nível de protecção necessário.
- 2.1.2.2. Os aparelhos devem ser fabricados de modo a que, tanto quanto possível, a poeira possa penetrar no seu interior ou dele sair apenas pelos lugares dos aparelhos previstos para o efeito.
- As entradas de cabos e peças de ligação previstas devem satisfazer igualmente este requisito.
- 2.1.2.3. Para evitar a ignição das poeiras em suspensão, as temperaturas de superfície das partes dos aparelhos devem ser francamente inferiores à temperatura de ignição previsível das poeiras em suspensão.
- 2.1.2.4. No referente à abertura sem perigo de partes de aparelhos, devem ser respeitadas as exigências do ponto 2.1.1.3.
- 2.2. **Exigências aplicáveis aos aparelhos da categoria 2 do grupo II**
- 2.2.1. *Atmosferas explosivas devido à presença de gases, vapores ou névoas*
- 2.2.1.1. Os aparelhos devem ser projectados e fabricados de modo a evitar as fontes de ignição, mesmo as resultantes de avarias relativamente frequentes ou de defeitos de funcionamento perigosos dos aparelhos que devem habitualmente ser tidos em conta.

- 2.2.1.2. As partes de aparelhos devem ser projectadas e fabricadas de modo a que as respectivas temperaturas de superfície não sejam ultrapassadas mesmo nos casos em que os riscos resultem de situações anormais previstas pelo fabricante.
- 2.2.1.3. Os aparelhos devem ser projectados de maneira a que a abertura das partes de aparelhos que podem ser fontes de ignição apenas seja possível na ausência de energia, ou por intermédio de sistemas de bloqueio apropriados. Quando não for possível desactivar os aparelhos, o fabricante deve apor uma etiqueta de aviso na abertura das partes desses aparelhos.
- 2.2.2. *Atmosferas explosivas devido à presença de poeiras em suspensão*
- 2.2.2.1. Os aparelhos devem ser projectados e fabricados de modo a evitar-se a ignição de poeiras em suspensão, mesmo a resultante de avarias frequentes do aparelho ou de defeitos de funcionamento dos aparelhos a ter habitualmente em conta.
- 2.2.2.2. Relativamente à temperatura de superfície, aplica-se a exigência do ponto 2.1.2.3.
- 2.2.2.3. Relativamente à protecção contra a poeira, aplica-se a exigência do ponto 2.1.2.2.
- 2.2.2.4. Relativamente à abertura sem perigo das partes dos aparelhos, dever-se-á aplicar a exigência do ponto 2.2.1.3.
- 2.3. **Exigências aplicáveis aos aparelhos da categoria 3 do grupo II**
- 2.3.1. *Atmosferas explosivas devido à presença de gases, vapores ou névoas*
- 2.3.1.1. Os aparelhos devem ser projectados e fabricados de modo a evitar as fontes de ignição previsíveis durante o funcionamento normal.
- 2.3.1.2. As temperaturas de superfície não devem ultrapassar, nas condições de funcionamento previstas, as temperaturas máximas de superfície indicadas. A ultrapassagem apenas é admissível, em casos excepcionais, se o fabricante adoptar medidas de protecção especiais adicionais.
- 2.3.2. *Atmosferas explosivas devido à presença de poeiras em suspensão*
- 2.3.2.1. Os aparelhos devem ser projectados e fabricados de maneira a que as fontes de ignição previsíveis durante o funcionamento normal não possam provocar a ignição das poeiras em suspensão.
- 2.3.2.2. No referente às temperaturas de superfície, é aplicável o requisito do ponto 2.1.2.3.
- 2.3.2.3. Os aparelhos, incluindo as entradas de cabos e peças de ligação previstas, devem ser fabricados tendo em conta as dimensões das partículas de poeira, de maneira a impedir a formação de poeiras em suspensão potencialmente explosivas e de depósitos de poeira perigosos no interior.
3. **EXIGÊNCIAS ADICIONAIS PARA OS SISTEMAS DE PROTECÇÃO**
- 3.0. **Exigências gerais**
- 3.0.1. Os sistemas de protecção devem ser dimensionados de modo a reduzir os efeitos de uma explosão a um nível de segurança suficiente.
- 3.0.2. Os sistemas de protecção devem ser projectados e poder ser instalados de modo a impedir que as explosões se transmitam por meio de perigosas reacções em cadeia ou por abrasamento, e que as explosões incipientes se transformem em detonações.
- 3.0.3. Em caso de corte de energia os sistemas de protecção devem continuar a manter a sua capacidade de funcionamento durante um período adequado, para evitar situações perigosas.
- 3.0.4. Os sistemas de protecção não devem ter funcionamento deficiente devido a influências perturbadoras externas.
- 3.1. **Estudo e projecto**
- 3.1.1. *Características dos materiais*
- A pressão e a temperatura máximas a ter em consideração no estudo das características dos materiais são a pressão máxima prevista numa explosão que ocorra em condições de exploração extremas e o aumento de temperatura previsível devido às chamas.
- 3.1.2. Os sistemas de protecção projectados para resistir às explosões ou para as conter devem poder resistir à onda de choque, sem perderem a integridade do sistema.
- 3.1.3. Os acessórios ligados aos sistemas de protecção devem resistir à pressão de explosão máxima prevista sem perder a sua capacidade de funcionamento.

- 3.1.4. No estudo e projecto dos sistemas de protecção, é necessário ter em conta as reacções causadas pela pressão nos equipamentos periféricos e nas tubagens que lhes estão ligadas.
- 3.1.5. *Dispositivos de escape de pressão*  
Quando é previsível que os sistemas de protecção utilizados venham a ser solicitados para além da sua resistência, devem ser previstos no projecto dispositivos de escape apropriados que não ponham em perigo o pessoal que se encontra na proximidade.
- 3.1.6. *Sistemas de supressão das explosões*  
Os sistemas de supressão das explosões devem ser estudados e dimensionados de maneira a que em caso de incidente controlem tão rapidamente quanto possível a explosão incipiente e se lhe oponham da melhor forma tendo em conta o máximo aumento de pressão e a pressão máxima de explosão.
- 3.1.7. *Sistemas de desacoplamento*  
Os sistemas de desacoplamento previstos para isolamento de determinados aparelhos em caso de explosões incipientes, por meio de dispositivos apropriados, no prazo mais curto possível, devem ser estudados e dimensionados de forma a que se mantenham estanques à transmissão de uma chama interna e conservem a sua resistência mecânica em condições de funcionamento.
- 3.1.8. Os sistemas de protecção devem poder ser integrados nos circuitos com um limiar de alarme apropriado, a fim de que, se necessário, haja corte da chegada e da saída dos produtos, assim como das partes dos aparelhos que tenham deixado de garantir um funcionamento seguro.

## ANEXO III

## MÓDULO: EXAME «CE DE TIPO»

1. Este módulo descreve a parte do procedimento pela qual um organismo notificado verifica e certifica que um exemplar representativo da produção em causa satisfaz as disposições correspondentes da directiva que lhe são aplicáveis.
2. O pedido de exame «CE de tipo» deve ser apresentado pelo fabricante, ou pelo seu mandatário estabelecido na Comunidade, a um organismo notificado à sua escolha.  
O pedido deve incluir:
  - o nome e endereço do fabricante e, se o pedido for apresentado pelo mandatário, o nome e endereço deste,
  - uma declaração escrita que ateste que nenhum pedido idêntico foi apresentado a outro organismo notificado,
  - a documentação técnica descrita no n.º 3.O requerente porá à disposição do organismo notificado um exemplar representativo da produção prevista, a seguir denominada «tipo». O organismo notificado pode solicitar outros exemplares se o programa de ensaios o exigir.
3. A documentação técnica deve possibilitar a avaliação da conformidade do produto com os requisitos da presente directiva, abranger, na medida em que seja pertinente para essa avaliação, o seu projecto, fabrico e funcionamento e conter, na medida em que tal seja necessário para a avaliação:
  - uma descrição geral do tipo,
  - desenhos de projecto e de fabrico, bem como esquemas dos componentes, subconjuntos, circuitos, etc.,
  - as descrições e explicações necessárias à compreensão dos referidos desenhos e esquemas e do funcionamento do produto,
  - uma lista das normas referidas no artigo 5.º total ou parcialmente aplicadas, e uma descrição das soluções adoptadas para dar cumprimento aos requisitos essenciais da directiva, quando não tiverem sido aplicadas as normas referidas no artigo 5.º,
  - os resultados dos cálculos de projecto, dos exames efectuados, etc.,
  - os relatórios dos ensaios.
4. O organismo notificado deve:
  - 4.1. Examinar a documentação técnica, verificar se o tipo foi fabricado em conformidade com a documentação técnica e identificar os elementos que tenham sido projectados de acordo com as disposições aplicáveis das normas referidas no artigo 5.º, bem como os elementos que tenham sido projectados sem recurso às disposições aplicáveis dessas normas.
  - 4.2. Efectuar ou mandar efectuar os controlos e os ensaios necessários para verificar, nos casos em que as normas referidas no artigo 5.º não tenham sido aplicadas, se as soluções adoptadas pelo fabricante satisfazem os requisitos essenciais da presente directiva.
  - 4.3. Efectuar ou mandar efectuar os controlos adequados e os ensaios necessários para verificar, nos casos em que o fabricante tenha optado por aplicar as normas adequadas, se estas foram efectivamente aplicadas.
  - 4.4. Acordar com o requerente o local de execução dos controlos e dos ensaios necessários.
5. Se o tipo corresponder às disposições da presente directiva, o organismo notificado entregará ao requerente um certificado de exame «CE de tipo». O certificado incluirá o nome e endereço do fabricante, as conclusões do controlo e os dados necessários para a identificação do tipo aprovado.  
A lista dos elementos pertinentes da documentação técnica será anexada ao certificado, devendo o organismo notificado conservar uma cópia.

O organismo notificado que recusar esse certificado a um fabricante ou ao seu mandatário estabelecido na Comunidade deve fundamentar circunstanciadamente essa recusa.

Devem ser previstos meios de recurso.

6. O requerente informará o organismo notificado de que possui a documentação técnica sobre o certificado de exame «CE de tipo» de todas as modificações introduzidas no aparelho ou sistema de protecção aprovados que devem ser objecto de nova aprovação se essas modificações forem susceptíveis de afectar a conformidade com as exigências essenciais ou as condições de utilização prescritas. Esta nova aprovação será emitida sob a forma de aditamento ao certificado inicial de exame «CE de tipo».
7. Cada organismo notificado comunicará aos outros organismos notificados as informações úteis relativas aos certificados de exame «CE de tipo» e aditamentos emitidos e retirados.
8. Os outros organismos notificados podem obter cópias dos certificados de exame de tipo e/ou dos seus aditamentos. Os anexos dos certificados serão mantidos à disposição dos outros organismos notificados.
9. O fabricante, ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade, deve conservar, juntamente com a documentação técnica, cópias dos certificados de exame «CE de tipo» e seus aditamentos por um período mínimo de dez anos após o último aparelho ou sistema de protecção ter sido produzido.

Se nem o fabricante nem o seu mandatário estiverem estabelecidos na Comunidade, a obrigação de conservar a documentação técnica à disposição das autoridades será da responsabilidade da pessoa que colocar o produto no mercado comunitário.

## ANEXO IV

## MÓDULO: GARANTIA DE QUALIDADE DE PRODUÇÃO

1. Este módulo descreve o procedimento pelo qual o fabricante que cumpra as obrigações decorrentes do nº 2 garante e declara que os produtos em causa estão conformes com o tipo descrito no certificado de exame CE de tipo e satisfazem as exigências da directiva que se lhes aplica. O fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade aporá a marca «CE» a cada aparelho e passará uma declaração de conformidade. A marca «CE» deve ir acompanhada do número de identificação do organismo notificado responsável pela fiscalização descrita no nº 4.
2. O fabricante deve aplicar um sistema aprovado de qualidade de produção, efectuar a inspecção e os ensaios dos aparelhos acabados, a que se refere o nº 3, e ser sujeito à fiscalização descrita no nº 4.
3. **Sistema de qualidade**
  - 3.1. O fabricante apresentará um pedido de avaliação do seu sistema de qualidade, relativamente aos aparelhos em questão, a um organismo notificado à sua escolha.

O pedido deve incluir:

    - todas as informações necessárias para a categoria de produtos em causa,
    - a documentação relativa ao sistema de qualidade,
    - a documentação técnica relativa ao tipo aprovado e uma cópia do certificado de exame «CE de tipo».
  - 3.2. O sistema de qualidade deve garantir a conformidade dos aparelhos com o tipo descrito no certificado de exame «CE de tipo» e com os requisitos da directiva que se lhes aplicam.

Todos os elementos, requisitos e disposições adoptados pelo fabricante devem ser reunidos de modo sistemático e ordenado numa documentação sob a forma de medidas, procedimentos e instruções escritas. Esta documentação do sistema de qualidade deve permitir uma interpretação uniforme dos programas, planos, manuais e registos de qualidade.

A referida documentação deve conter, em especial, uma descrição adequada dos:

    - objectivos de qualidade, organigrama, responsabilidades e competências dos quadros no que respeita à qualidade dos aparelhos,
    - processos de fabrico, técnicas de controlo e de garantia da qualidade e técnicas e acções sistemáticas que vão ser aplicadas,
    - exames a ensaios a executar antes, durante e após o fabrico e a frequência com que serão realizados,
    - registos relativos à qualidade, tais como relatórios de inspecção e dados de ensaios e de calibragem, relatórios da qualificação do pessoal envolvido, etc.,
    - meios de controlar se foi ou não obtida a qualidade exigida dos aparelhos e o funcionamento eficaz do sistema de qualidade.
  - 3.3. O organismo notificado avaliará o sistema de qualidade para determinar se o mesmo satisfaz os requisitos constantes do ponto 3.2 e presumirá que são conformes com essas exigências os sistemas de qualidade que apliquem a norma harmonizada correspondente. A equipa de auditores deve integrar, pelo menos, um membro com experiência de avaliação da tecnologia do aparelho em questão. O processo de avaliação incluirá uma visita de inspecção às instalações do fabricante.

O fabricante será notificado da decisão. A notificação deve conter as conclusões do exame e a decisão de avaliação fundamentada.
  - 3.4. O fabricante compromete-se a satisfazer as obrigações decorrentes do sistema de qualidade tal como aprovado e a mantê-lo por forma a preservar a sua adequação e eficácia.

O fabricante, ou o seu mandatário, informará o organismo notificado que aprovou o sistema de qualidade de qualquer adaptação deste último.

O organismo notificado avaliará as modificações propostas e decidirá se o sistema de qualidade modificado continua a satisfazer as exigências constantes do ponto 3.2 ou se é necessária uma nova avaliação.

A decisão deve ser notificada ao fabricante e conter as conclusões do controlo e a decisão de avaliação fundamentada.

4. **Fiscalização sob a responsabilidade do organismo notificado**
  - 4.1. A fiscalização tem por objectivo assegurar que o fabricante cumpre devidamente as obrigações decorrentes do sistema de qualidade aprovado.
  - 4.2. O fabricante deve facultar ao organismo notificado a entrada nas instalações de fabrico, de inspecção, de ensaio e armazenamento, para efeitos de inspecção, e fornecer-lhe as informações necessárias, em especial:
    - a documentação relativa ao sistema de qualidade,
    - os registos relativos à qualidade, como relatórios de inspecção e dados de ensaios e de calibragem, relatórios de qualificação do pessoal envolvido, etc.
  - 4.3. O organismo notificado realizará auditorias periódicas para assegurar que o fabricante mantém e aplica o sistema de qualidade e entregará ao fabricante um relatório da auditoria.
  - 4.4. Além disso, o organismo notificado pode efectuar visitas sem aviso prévio ao fabricante. Durante essas visitas, o organismo notificado pode, se necessário, realizar ou mandar realizar ensaios para verificar se o sistema de qualidade está a funcionar correctamente. O organismo notificado deve entregar ao fabricante um relatório da visita e, se tiver sido efectuado um ensaio, o relatório do ensaio.
5. O fabricante manterá à disposição das autoridades nacionais por um período mínimo de dez anos após o último aparelho ter sido produzido:
  - a documentação referida no segundo travessão do ponto 3.1,
  - as adaptações referidas no segundo parágrafo do ponto 3.4,
  - as decisões e relatórios do organismo notificado referidos no último parágrafo do ponto 3.4 e nos pontos 4.3 e 4.4.
6. Cada organismo notificado comunicará aos outros organismos notificados as informações pertinentes relativas às aprovações de sistemas de qualidade emitidas e retiradas.

## ANEXO V

## MÓDULO: VERIFICAÇÃO DO PRODUTO

1. Este módulo descreve o procedimento pelo qual o fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade garante e declara que os aparelhos que foram submetidos às disposições do n.º 3 são conformes com o tipo descrito no certificado de exame «CE de tipo» e satisfazem os requisitos correspondentes da presente directiva.
2. O fabricante deve tomar todas as medidas necessárias para que o processo de fabrico garanta a conformidade dos aparelhos com o tipo descrito no certificado de exame «CE de tipo» e com os requisitos da directiva que lhes são aplicáveis. O fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade devem apor a marcação «CE» a cada aparelho e passar uma declaração de conformidade.
3. O organismo notificado deve efectuar os exames e ensaios adequados a fim de verificar a conformidade do aparelho com os requisitos correspondentes da directiva, mediante controlo e ensaio de cada aparelho, como indicado no n.º 4.  
O fabricante ou o seu mandatário deve conservar uma cópia da declaração de conformidade por um período mínimo de dez anos após o último aparelho ter sido produzido.
4. **Verificação de cada aparelho mediante controlo e ensaio**
  - 4.1. Todos os aparelhos devem ser individualmente examinados, devendo ser efectuados ensaios adequados, definidos na ou nas normas aplicáveis referidas no artigo 5.º, ou ensaios equivalentes, a fim de verificar a sua conformidade com o tipo descrito no certificado de exame «CE de tipo» e com os requisitos aplicáveis da presente directiva.
  - 4.2. O organismo notificado deve apor ou mandar apor o seu número de identificação a cada aparelho aprovado e elaborar um certificado de conformidade por escrito relativo aos ensaios efectuados.
  - 4.3. O fabricante ou o seu mandatário deve poder apresentar, a pedido, os certificados de conformidade do organismo notificado.

## ANEXO VI

## MÓDULO: CONFORMIDADE COM O TIPO

1. Este módulo descreve a parte do procedimento pelo qual o fabricante, ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade, garante e declara que os aparelhos em causa estão conformes com o tipo descrito no certificado de exame «CE de tipo» e satisfazem as exigências da directiva que lhes são aplicáveis. O fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade aporá a marcação «CE» em cada aparelho e passará uma declaração de conformidade.
2. O fabricante tomará as medidas necessárias para que o processo de fabrico garanta a conformidade dos aparelhos fabricados com o tipo, descrito no certificado de exame «CE de tipo» e com os requisitos correspondentes da directiva.
3. O fabricante ou o seu mandatário conservará uma cópia da declaração de conformidade por um período mínimo de dez anos após o último aparelho ter sido fabricado. Se nem o fabricante nem o seu mandatário estiverem estabelecidos na Comunidade, a obrigação de conservar a documentação técnica à disposição das autoridades caberá à pessoa que colocar o aparelho ou sistema de protecção no mercado comunitário.  
Para cada aparelho fabricado, o fabricante efectuará ou mandará efectuar, por sua conta, os ensaios relativos aos aspectos técnicos de protecção contra a explosão. Os ensaios serão efectuados sob a responsabilidade de um organismo notificado escolhido pelo fabricante.  
O fabricante deve apor durante o processo de fabrico, sob a responsabilidade do organismo notificado, o número de identificação deste último.

## ANEXO VII

## MÓDULO: GARANTIA DE QUALIDADE DO PRODUTO

1. Este módulo descreve o procedimento pelo qual o fabricante que cumpra as obrigações decorrentes do nº 2 garante e declara que os aparelhos em causa são conformes ao tipo descrito no certificado de exame «CE de tipo» e satisfazem os requisitos da directiva que se lhes aplicam. O fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade aporão a marcação «CE» a cada aparelho e passarão uma declaração de conformidade. A marcação CE deve ser acompanhada do número de identificação do organismo notificado responsável pela fiscalização descrita no nº 4.
2. O fabricante deve aplicar um sistema de qualidade aprovado para a inspecção final do aparelho e para os ensaios, como especificado no nº 3, e será sujeito à fiscalização descrita no nº 4.
3. Sistema de qualidade
  - 3.1. O fabricante apresentará um pedido de avaliação do seu sistema de qualidade para os aparelhos a um organismo notificado da sua escolha.

O pedido deve incluir:

    - todas as informações necessárias para a categoria de aparelho em causa,
    - a documentação relativa ao sistema de qualidade,
    - a documentação técnica relativa ao tipo aprovado e uma cópia do certificado de exame «CE de tipo».
  - 3.2. No âmbito do sistema de qualidade, todos os aparelhos serão examinados, sendo efectuados os ensaios adequados, definidos na ou nas normas aplicáveis referidas no artigo 5º, ou ensaios equivalentes, para verificar a sua conformidade com os requisitos correspondentes da directiva. Todos os elementos, requisitos e disposições adoptados pelo fabricante devem ser reunidos de modo sistemático e ordenado numa documentação sob a forma de medidas, procedimentos e instruções escritas. Esta documentação sobre o sistema de qualidade deve permitir uma interpretação uniforme dos programas, planos, manuais e registos de qualidade.

A referida documentação deve conter, em especial, uma descrição adequada dos seguintes elementos:

    - objectivos de qualidade, organigrama, responsabilidades e competências dos quadros no que respeita à qualidade dos produtos,
    - controlos e ensaios a executar após o fabrico,
    - meios de verificar o funcionamento eficaz do sistema de qualidade,
    - registos relativos à qualidade, tais como relatórios de inspecção e dados de ensaios e de calibragem, relatórios da qualificação do pessoal envolvido, etc.
  - 3.3. O organismo notificado avaliará o sistema de qualidade para determinar se o mesmo satisfaz os requisitos constantes do ponto 3.2 e presumirá que são conformes com essas exigências os sistemas de qualidade que apliquem a norma harmonizada correspondente.

A equipa de auditores deve integrar, pelo menos, um membro que, como avaliador, tenha adquirido experiência de avaliação da tecnologia do produto em questão. O processo de avaliação incluirá uma visita de inspecção às instalações do fabricante.

O fabricante será notificado da decisão. A notificação deve conter as conclusões do exame e a decisão de avaliação fundamentada.
  - 3.4. O fabricante compromete-se a satisfazer as obrigações decorrentes do sistema de qualidade tal como aprovado e a mantê-lo por forma a preservar a sua adequação e eficácia.

O fabricante ou o seu mandatário informarão o organismo notificado que aprovou o sistema de qualidade de qualquer adaptação deste.

O organismo notificado avaliará as modificações propostas e decidirá se o sistema de qualidade modificado continua a satisfazer os requisitos constantes do ponto 3.2 ou se é necessária uma reavaliação.

A decisão deve ser notificada ao fabricante e conter as conclusões do controlo e a decisão de avaliação fundamentada.

#### 4. FISCALIZAÇÃO SOB A RESPONSABILIDADE DO ORGANISMO NOTIFICADO

- 4.1. A fiscalização tem por objectivo assegurar que o fabricante cumpra devidamente as obrigações decorrentes do sistema de qualidade aprovado.
- 4.2. O fabricante deve facultar ao organismo notificado a entrada nas instalações de inspecção, ensaio e armazenamento, para efeitos de inspecção, e fornecer-lhe as informações necessárias, em especial:
  - a documentação relativa ao sistema de qualidade,
  - a documentação técnica,
  - os registos relativos à qualidade, tais como relatórios de inspecção e dados de ensaios e de calibragem, relatórios de qualificação do pessoal envolvido, etc.
- 4.3. O organismo notificado realizará auditorias periódicas para assegurar que o fabricante mantém e aplica o sistema de qualidade e apresentará um relatório da auditoria ao fabricante.
- 4.4. Além disso, o organismo notificado pode efectuar visitas sem aviso prévio ao fabricante. Durante essas visitas, o organismo notificado pode, se necessário, realizar ou mandar realizar ensaios para verificar se o sistema de qualidade está a funcionar correctamente. O organismo notificado deve apresentar ao fabricante um relatório da visita e, se tiver sido efectuado um ensaio, o relatório do ensaio.
5. O fabricante manterá à disposição das autoridades nacionais por um período mínimo de dez anos após o último aparelho ter sido produzido:
  - a documentação referida no segundo travessão do ponto 3.1,
  - as adaptações referidas no segundo parágrafo do ponto 3.4,
  - as decisões e relatórios do organismo notificado referidos no último parágrafo do ponto 3.4 e nos pontos 4.3 e 4.4.
6. Cada organismo notificado comunicará aos outros organismos notificados as informações pertinentes relativas às aprovações de sistemas de qualidade emitidas e retiradas.

## ANEXO VIII

## MÓDULO: CONTROLO INTERNO DE FABRICO

1. Este módulo descreve o procedimento pelo qual o fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade que cumpram as obrigações estipuladas no nº 2 garantem e declaram que os aparelhos em causa satisfazem as exigências da directiva que lhes são aplicáveis. O fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade aporão a marcação «CE» a cada aparelho e passarão uma declaração de conformidade.
2. O fabricante elabora a documentação técnica descrita no nº 3. O fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade devem manter essa documentação ao dispor das autoridades nacionais competentes durante um período mínimo de 10 anos após o último aparelho ter sido fabricado, para efeitos de inspecção.  
  
Se nem o fabricante nem o seu mandatário estiverem estabelecidos na Comunidade, a obrigação de conservar a documentação técnica à disposição das autoridades competentes caberá à pessoa que colocar o aparelho no mercado comunitário.
3. A documentação técnica deve possibilitar a avaliação da conformidade do aparelho com as exigências correspondentes da directiva e abranger, na medida do necessário para essa avaliação, o projecto, fabrico e funcionamento do aparelho. Essa documentação conterà:
  - uma descrição geral dos aparelhos,
  - desenhos de projecto e de fabrico, esquemas dos componentes, subconjuntos, circuitos, etc.,
  - descrições e explicações necessárias à compreensão dos referidos desenhos e esquemas e do funcionamento dos aparelhos,
  - uma lista das normas aplicadas total ou parcialmente e uma descrição das soluções adoptadas para dar cumprimento à directiva em questões de segurança, quando não tiverem sido aplicadas as normas referidas no artigo 5º,
  - resultados dos cálculos de projecto, dos exames efectuados, etc.,
  - relatórios dos ensaios.
4. O fabricante, ou o seu mandatário, deve conservar, juntamente com a documentação técnica, uma cópia da declaração de conformidade.
5. O fabricante deve tomar as medidas necessárias para que o processo de fabrico garanta a conformidade dos aparelhos produzidos com a documentação técnica referida no nº 2 e com as exigências da directiva que lhes são aplicáveis.

## ANEXO IX

## MÓDULO: VERIFICAÇÃO POR UNIDADE

1. Este módulo descreve o procedimento pelo qual o fabricante garante e declara a conformidade do aparelho ou sistema de protecção que obteve o certificado referido no nº 2, com os requisitos da directiva que lhes são aplicáveis. O fabricante ou o seu mandatário na Comunidade devem apor a marcação «CE» ao aparelho ou sistema de protecção e elaborar uma declaração de conformidade.
2. O organismo notificado deve examinar o aparelho ou sistema de protecção e efectuar os ensaios adequados definidos na ou nas normas aplicáveis mencionadas no artigo 5º, ou ensaios equivalentes, de modo a verificar a sua conformidade com os requisitos aplicáveis da directiva.  
O organismo notificado deve apor ou mandar apor o seu número de identificação ao aparelho ou sistema de protecção aprovado e elaborar um certificado de conformidade relativo aos ensaios efectuados.
3. A documentação técnica tem por objectivo permitir a avaliação da conformidade com os requisitos da directiva, bem como a compreensão do projecto, do fabrico e do funcionamento do aparelho ou sistema de protecção.

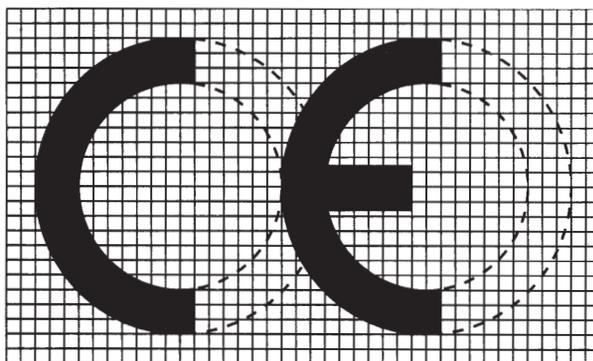
A documentação deve conter, na medida do necessário para a avaliação:

- uma descrição geral do tipo,
- desenhos de projecto e de fabrico, bem como esquemas dos componentes, subconjuntos, circuitos, etc.,
- as descrições e explicações necessárias à compreensão dos referidos desenhos e esquemas e do funcionamento do produto,
- uma lista das normas referidas no artigo 5º, aplicadas total ou parcialmente, e uma descrição das soluções adoptadas para dar cumprimento às exigências essenciais da directiva, quando não tiverem sido aplicadas as normas referidas no artigo 5º,
- os resultados dos cálculos de projecto, dos exames efectuados, etc.,
- os relatórios dos ensaios.

## ANEXO X

## A. Marcação CE

A marcação CE de conformidade é constituída pelas iniciais «CE», de acordo com o seguinte grafismo:



No caso de redução ou de ampliação da marcação CE, devem ser respeitadas as proporções resultantes do grafismo graduado acima indicado.

Os diferentes elementos da marcação CE devem ter sensivelmente a mesma dimensão vertical, que não pode ser inferior a 5 milímetros.

Em relação aos aparelhos, sistemas de protecção ou dispositivos referidos no n.º 2 do artigo 1.º, de pequena dimensão, pode ser prevista uma derrogação a esta dimensão mínima.

## B. Conteúdo da declaração CE de conformidade

A declaração CE de conformidade deve conter os seguintes elementos:

- nome ou marca de identificação e morada do fabricante ou do seu mandatário estabelecido na Comunidade,
- descrição do aparelho, sistema de protecção ou dispositivo referido no n.º 2 do artigo 1.º,
- todas as disposições pertinentes, a que corresponde o aparelho, sistema de protecção ou dispositivo referido no n.º 2 do artigo 1.º,
- se aplicável, nome, número de identificação e endereço do organismo notificado, assim como o número de certificado CE de tipo,
- se aplicável, referência às normas harmonizadas,
- se aplicável, as normas e especificações técnicas utilizadas,
- se aplicável, referência a outras directivas comunitárias aplicadas,
- identificação do signatário com competência para vincular o fabricante ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade.

## ANEXO XI

## CRITÉRIOS MÍNIMOS QUE OS ESTADOS-MEMBROS DEVERÃO TER EM CONTA PARA A NOTIFICAÇÃO DOS ORGANISMOS

1. O organismo, o seu director e o pessoal responsável pela realização das operações de verificação não podem ser projectistas, nem fabricantes, nem fornecedores, nem instaladores dos aparelhos, sistemas de protecção ou dispositivos referidos no n.º 2 do artigo 1.º cujo controlo realizam, nem mandatários de uma dessas partes. Não podem intervir nem directamente nem como mandatários no projecto, fabrico, comercialização ou manutenção desses aparelhos, sistemas de protecção ou dispositivos referidos no n.º 2 do artigo 1.º, o que não impede a possibilidade de troca de informações técnicas entre o fabricante e o organismo.
2. O organismo e o pessoal encarregado do controlo devem realizar as operações de verificação com a maior integridade profissional e a maior competência técnica e devem encontrar-se livres de quaisquer pressões e incentivos, nomeadamente de ordem financeira, que possam influenciar o seu julgamento ou os resultados do seu controlo, em especial por parte de pessoas ou grupos de pessoas interessados nos resultados das verificações.
3. O organismo deve dispor do pessoal e dos meios necessários para desempenhar adequadamente as tarefas técnicas e administrativas ligadas à realização das verificações; deve ter igualmente acesso ao equipamento necessário para verificações excepcionais.
4. O pessoal encarregado do controlo deve possuir:
  - uma boa formação técnica e profissional,
  - um conhecimento satisfatório dos requisitos a que devem obedecer os controlos que efectua e uma prática suficiente desses controlos,
  - a capacidade necessária para redigir os certificados, registos e relatórios que constituem a materialização dos controlos efectuados.
5. A independência do pessoal encarregado do controlo deve ser garantida. A remuneração dos agentes não deve ser função nem do número de controlos realizados nem dos resultados dos mesmos.
6. O organismo deve possuir um seguro de responsabilidade civil, a não ser que essa responsabilidade esteja coberta pelo Estado, com base no direito nacional, ou que os controlos sejam efectuados directamente pelo Estado-membro.
7. O pessoal do organismo fica obrigado ao sigilo profissional (excepto em relação às autoridades administrativas competentes do Estado onde exerce as suas actividades) no âmbito da presente directiva ou de qualquer disposição do direito interno que lhe dê execução.





Comissão Europeia

**Guia de boas práticas não vinculativo para a aplicação da Directiva 1999/92/CE  
“ATEX” (atmosferas explosivas)**

Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias

2005 — 133 p. — 21 x 29,7 cm

ISBN 92-894-8725-9



