

**ADMINISTRAÇÃO INTERNA**

Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil

Despacho n.º 8955/2020

Sumário: Aprovação da Nota Técnica n.º 17 — Sistemas Automáticos de Extinção de Incêndio por Agentes Gasosos.

Nos termos do n.º 4 do artigo 172.º da Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro, na redação dada pela Portaria n.º 135/2020, de 2 de junho, que estabelece o Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE), a conceção e a instalação dos sistemas obedecem ao estabelecido no RT-SCIE, assim como às normas nacionais ou europeias em vigor, ou em especificação técnica publicada por despacho do Presidente da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC).

São desta forma definidos os requisitos e especificações a que devem obedecer os Sistemas Automáticos de Extinção de Incêndio por Agentes Gasosos.

Assim, ao abrigo do disposto na alínea j) do n.º 2 do artigo 4.º e da competência prevista na alínea i) do artigo 16.º, ambos do Decreto-Lei n.º 45/2019, de 1 de abril, que aprova a orgânica da ANEPC, do n.º 1 do artigo 5.º da Lei n.º 123/2019, de 18 de outubro, que procede à terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, e, ainda, do n.º 4 do artigo 172.º da Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro, na redação introduzida pela Portaria n.º 135/2020, de 2 de junho, determina-se o seguinte:

1 — É aprovada a Nota Técnica n.º 17 — Sistemas Automáticos de Extinção de Incêndio por Agentes Gasosos — anexa ao presente Despacho e do qual faz parte integrante.

2 — O presente Despacho entra em vigor no primeiro dia útil seguinte ao da sua publicação.

14.08.2020. — O Presidente, *Carlos Mourato Nunes*, Tenente-General.

ANEXO

Nota técnica n.º 17**Sistemas automáticos de extinção de incêndio por agentes gasosos**

Resumo

Baseado no conhecimento dos mecanismos de extinção de incêndio procura caracterizar-se um método frequentemente utilizado — a extinção por agentes gasosos — através dos sistemas automáticos de extinção por agentes gasosos, descrevendo tipos de equipamentos, conceitos de projeto, instalação e manutenção.

Aplicação

Proporcionar elementos de consulta a projetistas, instaladores e entidades de fiscalização.

Referências

Regulamento Técnico de SCIE (Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro, na redação dada pela Portaria n.º 135/2020, de 2 de junho): Título VI, Cap.VI, Secção II, artigos 175.º a 176.º);

NP EN 15004-1, Sistemas Fixos de extinção de incêndio — Sistemas de extinção por agentes gasosos-Parte 1: Projeto, instalação e manutenção (ISO 14520-1:2006, modificada);

ISO 6183, Fire protection equipment — Carbon Dioxide extinguishing systems for use on premises Design and installation;

CO₂ systems — Planning and Installation, CEA 4007;
Fire Extinguishing Systems using Non-Liquified “Inert” Gases — Planning and Installation, CEA 4008;
Fire Extinguishing Systems using Liquified “haloncarbon” Gases — Planning and installation, CEA 4045;
NFPA 12 — Standard on Carbon Dioxide Extinguishing Systems;
NFPA 2001 — Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems;
Eliminating Dependency on Halon (Self-Help Guide for Low Consuming Countries), UNEP.

1 — Introdução

No Capítulo 1 da Nota Técnica n.º 16 referente a “Sistemas de Extinção Automática de Incêndio, por Água”, a partir do conceito do tetraedro do fogo, falou-se nos mecanismos da extinção, tendo-se dado relevo ao agente extintor água por ser o elemento preponderante nos SAEI.

Há outros agentes extintores com efeitos semelhantes ou diferentes do da água:

As espumas, sejam químicas, sejam físicas, sendo estas as mais utilizadas no presente momento, em índices de expansão de baixa, média ou alta em que o elemento misturado com a água (o espumífero) pode ser proteico, flúor proteico ou sintético, pelo que o mecanismo de extinção é, sobretudo, o de abafamento, apresentando alguns inconvenientes pela presença da água;

O pó químico seco é um agente extintor muito generalizado, especialmente em extintores portáteis e móveis, cujo efeito é o da inibição (corte da reação em cadeia da combustão); há três tipos de pó químico: BC, ABC e D, correspondentes às classes de fogo em que são eficazes; para certos locais de armazenamento ou outros poderá utilizar-se o pó químico sob a forma de sistema fixo, de comando manual ou automático;

Os agentes gasosos, que se dividem em químicos ou inertes (agentes limpos) e CO₂, com mecanismos de extinção diferentes. Os agentes gasosos têm aplicação em locais onde a utilização de agentes à base de água poderia provocar danos nos bens a proteger. Por “agentes limpos” entendem-se os agentes extintores que vaporizam rapidamente, não deixando resíduo após a descarga, que não são condutores de eletricidade, sendo compatíveis com a presença humana. Por esta razão, o CO₂ ao ser letal quando utilizado sob a forma de “inundação total”, não é considerado um agente limpo e apresenta um quadro normativo totalmente distinto;

Os gases químicos apresentam dois mecanismos de extinção: por arrefecimento e substituindo o átomo de oxigénio por átomos que provocam uma reação endotérmica na reação com os radicais livres que se formam durante uma combustão;

Os gases inertes são gases normalmente presentes na atmosfera, não combustíveis nem comburentes, e que baseiam o seu funcionamento na redução do teor de oxigénio de um compartimento até valores em que a combustão não se sustenta (abafamento), mantendo, no entanto, níveis suficientes para suportar a vida humana. São exemplos o Argon, o Azoto e misturas destes, podendo ainda ser acrescentado CO₂ à mistura;

O CO₂ apresenta um mecanismo semelhante aos gases inertes, sendo, no entanto, mortal para as concentrações de projeto utilizadas nos casos de inundação total.

Historicamente, o agente extintor mais comum foi o Dióxido de Carbono (CO₂). No entanto, o facto da sua utilização se apresentar extremamente perigosa nas concentrações necessárias para a realização de extinção de incêndio por inundação total, não sendo aceitável a sua utilização em compartimentos onde possam existir pessoas no momento da descarga, levou a generalizar-se a utilização do halon 1301, que proporcionava uma proteção contra incêndio limpa e segura.

Porém, este agente extintor foi identificado como sendo uma substância destruidora da camada de ozono, tendo sido incluído no Protocolo de Montreal, culminando na interdição de fabricação e utilização de halons (nomeadamente o gás halon 1211 para os extintores e o gás halon 1301 para os sistemas fixos) e na obrigatoriedade da sua remoção na Comunidade Europeia, concretizada no Regulamento comunitário n.º 2037/2000, de 29 de junho e transposto para a legislação portuguesa

pelo Decreto-Lei n.º 119/2002, de 20 de abril. A indústria desenvolveu então, uma série de produtos alternativos, especialmente para os sistemas fixos.

A UNEP — *United Nations Environment Programme* elaborou, em 2001, um documento designado “Eliminating Dependency on Halons”, para auxiliar os países consumidores a procurarem produtos alternativos ao halon. Tais produtos, resumidamente, são:

a) Agentes halocarbonados, com características similares aos halons, armazenados sob a forma de gases liquefeitos:

Grupo HCFC (HCFC Blend A, HCFC124)
Grupo HFC (HFC-23, HFC-125, HFC-227ea, HFC-236fa)
Grupo PFC (FC-3-1-10, FC-2-1-6) — Grupo FIC (FIC-1311)

b) Gases inertes, concebidos para reduzir o teor de oxigénio de um compartimento, para cerca de 12 %, por introdução de uma concentração de aproximadamente 40 % de agente extintor:

Azoto (IG-100)
Árgon (IG-01)
Mistura azoto/árgon (IG-55)
Mistura azoto/árgon/CO₂ (IG-541)

c) Tecnologias com água nebulizada que utilizam reduzidas quantidades de água, descarregada sob a forma de micro gotas, a baixa, média ou alta pressão:

Fluido simples, pressão baixa ou moderada (3-<50 bar)
Fluido simples, pressão elevada (>50 bar)
Sistemas de duplo fluido
Sistemas com líquido “flashing”

d) Aerossóis de finas partículas
e) Cetonas

FK-5-1-12

Relativamente aos agentes extintores descritos em a), deve ter-se em consideração que em 14.06.2006 foi publicado o Regulamento (CE) n.º 842/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de maio de 2006, relativo a determinados gases fluorados com efeito de estufa (Regulamento com base no Protocolo de Quioto, mas mais restritivo), onde estavam listados no Anexo I daquele Regulamento os referidos gases, agrupados em Hexafluoreto de enxofre (SF₆), Hidrofluorocarbonetos (HFC) e Perfluorocarbonetos (PFC). Ainda que este Regulamento visasse em especial os sistemas de ar condicionado, também referia os sistemas de proteção contra incêndio, indicando diversas medidas que devem ser observadas, sendo a mais importante a tabela do Anexo II, relativa aos gases proibidos a partir de 4 de julho de 2007 onde, para os sistemas de proteção contra incêndio e extintores, estão referidos os perfluorocarbonetos (PFC). Por essa razão, ainda relativamente aos agentes extintores descritos em a), apenas os HFCs são atualmente utilizados em sistemas de extinção de incêndio, uma vez que os FICs não têm expressão comercial e os HCFCs e os PFCs têm a sua utilização proibida, os primeiros por apresentarem ODP (ODP — Ozone Depletion Potencial) positivo, estando englobados no Regulamento (CE) n.º 2037/2000 e Dec. Lei n.º 119/2002 e os segundos por apresentarem elevado potencial de aquecimento do planeta estando englobados no Regulamento (CE) n.º 842/2006, atrás descrito.

Obs.: O CO₂ é o gás que mais contribui para o aquecimento global do planeta (“efeito de estufa”) com cerca de 82 %, na Europa.

Em 16 de Abril de 2014 o regulamento acima foi revogado pela publicação do regulamento 517/2014.

Este novo regulamento continua a abranger diversas áreas, continuando a dar uma especial atenção aos sistemas de ar condicionado, sendo que relativamente aos sistemas de proteção contra incêndio a medida com maior impacto é a proibição de novas instalações contendo HFC-23 a partir de 1 de janeiro de 2016.

De uma forma geral, este regulamento tem como objetivo a redução das emissões de gases fluorados com efeito de estufa, sendo a meta que no ano 2030 a colocação no mercado de todos estes gases seja limitada a 21 % da média consumida entre 2009 e 2012.

2 — Exigências regulamentares

O RT-SCIE estabelece, em parte do artigo 172.º (Critérios gerais) do Capítulo VI (Sistemas fixos de extinção automática de incêndio) do Título VI (Condições gerais dos equipamentos e sistemas de segurança):

“ ...

2 — Os sistemas fixos de extinção automática de incêndio podem utilizar como agente extintor a água, produtos espumíferos, pó químico, dióxido de carbono ou outros gases extintores, desde que homologados e adequados à classe de fogo a que se destinam.

3 — Os sistemas fixos de extinção automática de incêndio por agentes extintores gasosos ou outros, prejudiciais à saúde quando inalados, devem ser utilizados somente em espaços confinados, de acesso vedado ao público, e a sua difusão deve ser antecedida de um sinal de alarme e de temporização que permitam a evacuação das pessoas eventualmente presentes.

4 — A conceção e a instalação dos sistemas obedecem ao estabelecido nos artigos seguintes deste capítulo, assim como às normas nacionais ou europeias em vigor, ou em especificação técnica publicada por despacho do Presidente da ANEPC.

...”

Os sistemas fixos com agentes extintores diferentes da água devem-se aplicar:

Sempre que se justifique em função da classe de fogo e do risco existente ou previsível, nas condições nos n.ºs 2 e 3 do artigo 172.º do RT-SCIE, conforme previsto no n.º 1 do artigo 175.º do RT-SCIE;

Nas cozinhas com aparelhos instalados para confeção de alimentos com potência total superior a 70 KW;

Como medida compensatória, conforme previsto no n.º 3, do artigo 175.º do RT-SCIE, nas condições do n.º 2 do artigo 173.º do RT-SCIE;

Nos locais das UT XI (Bibliotecas e Arquivos) onde sejam depositados ou conservados documentos de elevado interesse cultural e patrimonial, conforme previsto no n.º 2, do artigo 298.º do RT-SCIE;

Nos locais das UT XII (Industriais e Armazéns) onde forem armazenadas quantidades superiores a 750 l de produtos combustíveis (derivados ou não do petróleo) e nos locais onde forem manuseadas quantidades superiores a 50 l dos mesmos produtos, conforme previsto no n.º 2 do artigo 308.º do RT-SCIE.

Admite-se que os sistemas automáticos de extinção por agentes gasosos possam ser usados em alternativa ao agente extintor água, cuja solução deve ser devidamente justificada pelo projetista e aprovada pela ANEPC;

A caracterização destes sistemas de extinção que não utilizam a água está feita no artigo 176.º do RTSCIE que se transcreve:

“1 — Nas instalações fixas de extinção automática por meio de agentes extintores diferentes da água podem ser utilizados sistemas de aplicação local e sistemas de inundação total.

2 — Só são admissíveis sistemas de aplicação local se os extintores de funcionamento automático ficarem orientados para o elemento a proteger e cobrirem toda a extensão do mesmo.

3 — A abertura dos sistemas referidos no número anterior deve ser por rebentamento de ampola, sonda térmica ou fusão de um elemento e revelado através de um sinal óptico e acústico.



4 — Os sistemas fixos de extinção automática de incêndio por meio de agentes extintores gasosos são compostos, fundamentalmente, por:

- a) Mecanismos de disparo;
- b) Equipamento de controlo e sinalização;
- c) Recipientes para armazenamento do agente extintor e, quando aplicável, do propulsor;
- d) Redes de condutas para o agente extintor;
- e) Difusores de descarga.

5 — Os mecanismos de disparo podem ser ativados por meio de detetores de fumo, de fusíveis, termómetros de contacto ou termóstatos.

6 — Em local adequado e facilmente acessível, próximo da área protegida pela instalação, mas exterior a ela, deve ser colocado, pelo menos, um dispositivo que permita acionar o disparo manual, devidamente sinalizado.

7 — A quantidade de agente extintor contida nos recipientes deve ser suficiente para assegurar a extinção do incêndio e as concentrações de aplicação devem ser definidas em função do risco total, mediante justificação adequada.

8 — Os sistemas de inundação total por agentes gasosos devem:

- a) Assegurar que os vãos existentes nos locais a proteger, em princípio, fecham automaticamente, em caso de incêndio ou, caso tal não aconteça, as dotações referidas no número anterior são aumentadas de forma a obter o mesmo efeito;
- b) Incluir um mecanismo de pré-alarme de extinção cujo acionamento, em função do agente extintor, pode implicar ou não uma temporização, para garantir a prévia evacuação dos ocupantes do local;
- c) Garantir que a temporização máxima a que se refere a alínea anterior não é superior a 60 segundos.

9 — Os locais de armazenagem dos produtos extintores gasosos, destinados a alimentar as instalações fixas de extinção automática de incêndio, devem ser considerados locais que apresentam risco para as pessoas e ser sujeitos a cuidados especiais, dependentes da natureza dos produtos em causa.”

3 — Tipos de agentes gasosos

Existem as seguintes Normas Europeias e ISO:

NP EN 15004-1, Sistemas Fixos de extinção de incêndio — Sistemas de extinção por agentes gasosos- Parte 1: Projeto, instalação e manutenção (ISO 14520-1:2006, modificada);
ISO 14520: Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design;
ISO 6183, Fire protection equipment — Carbon Dioxide extinguishing systems for use on premises — Design and installation

O CEA — Comité Européen des Assurances tem três especificações sobre esta matéria:

CEA 4007: CO₂ systems — Planning and Installation;
CEA 4008: Fire² extinguishing systems using non-liquified “inert” gases — Planning and Installation;
CEA 4045: Fire extinguishing systems using liquified “haloncarbont” gases — Planning and Installation.

A NFPA — National Fire Protection Association (EUA) tem duas especificações:

NFPA 12 — Standard on carbon dioxide extinguishing systems;
NFPA 2001 — Standard on clean agent fire extinguishing systems.

Verifica-se que as várias entidades responsáveis pela elaboração de normas apresentam uma especificação separada para o agente extintor CO₂. A NP EN, a ISO e o CEN apresentam uma listagem global, incluindo inertes e químicos, particularizando posteriormente para cada um dos gases. O CEA cria duas especificações, uma para os gases designados por “inertes” e, outra para os gases ditos “halocarbons”. Já a NFPA, tal como a NP EN e a ISO, generaliza para todos os tipos de gases considerados substitutos dos halons, liquefeitos ou não, designando-os por “agentes limpos”.

A especificação CEA 4045 só se refere a dois gases sintéticos:

HFC 227ea, C₃F₇H

Fk-5-1-12, CF₃CF₂C(O)CF(CF₃)₂,

Lista reduzida comparada com a NP EN 15004, a ISO 14520 ou com a NFPA 2001.

Determina-se a escolha e utilização de um único referencial de conceção do sistema, sugerindo-se a aplicação para o CO₂ das especificações técnicas da ISO 6183 e do CEA 4007/2003 e para os “agentes limpos” se apliquem, a NP EN 15004, a ISO 14520, a NFPA 2001 e a CEA 4008/2005 por esta ordem.

QUADRO I

Agentes extintores enumerados na NP EN 15004

Agente extintor	Químico	Fórmula	N.º CAS	EN
FK-5-1-12	Dodecafluoro-2-metilpentano-3ona	CF ₃ CF ₂ C(O)CF(CF ₃) ₂	756-13-8	15004 — 2
HCFC Mistura A				15004 — 3
HCFC-123	Diclorotrifluoroetano	CHCl ₂ CF ₃	306-83-2	
HCFC-22	Clorodifluorometano	CHClF ₂	75-45-6	
HCFC-124	Clorotetrafluoroetano	CHClF ₂ CF ₃	2837-89-0	
	Isopropenil-1-metilciclohexeno	C ₁₀ H ₁₆	5989-27-5	
HFC-125	Pentafluoroetano	CHF ₂ CF ₃	354-33-6	15004 — 4
HFC-227ea	Heptafluoropropano	CF ₃ CH ₂ CF ₃	2252-84-8	15004 — 5
HFC-23	Trifluorometano	CHF ₃	75-46-7	15004 — 6
IG-01	Árgon	Ar	74040-37-1	15004 — 7
IG-100	Azoto	N ₂	7727-37-9	15004 — 8
IG-55	Azoto (50 %)	N ₂	7727-37-9	15004 — 9
	Argon (50 %)	Ar	74040-37-1	
IG-541	Azoto (52 %)	N ₂	7727-37-9	15004 — 10
	Argon (40 %)	Ar	74040-37-1	
	Dióxido de carbono (8 %)	CO ₂	124-38-9	

3.1 — Dióxido de carbono (CO₂)

O CO₂, nas aplicações como agente extintor, tem as seguintes características: não corrosivo, não causa estragos, não deixa resíduos e penetra em todos os espaços do local de risco.

Não é condutor elétrico, pelo que pode ser usado sobre equipamentos elétricos em tensão.

Praticamente pode atuar sobre todos os materiais combustíveis, exceto em alguns casos especiais como metais da Classe D ou materiais como o nitrato de celulose que contém oxigénio.

É um gás inodoro, incolor, com uma densidade relativa ao ar superior em 50 % sendo liquefeito por compressão. Por descompressão brusca, arrefece e pode passar ao estado sólido.

O CO₂ é letal para as concentrações de extinção de projeto em sistemas de inundação total, pelo que a sua utilização se deve restringir a compartimentos normalmente não ocupados, isto é, que na sua utilização normal não apresentem presença humana.

As suas principais propriedades são:

Fórmula química	CO ₂
Peso molecular	44,0 g/mol
Densidade a 0°C e 101 kPa (abs)	1,98 kg/m ³
Densidade relativa comparada com o ar	1,5
Ponto triplo	-56,6° C
	517,8 kPa (abs)
Ponto crítico	31,9° C
	7,375 MPa (abs)
Pressão a -18.º C	2,07 MPa (abs)
Pressão a +21.º C	5,86 MPa (abs)

Obs.: ver páginas 54 e 55 da especificação CEA 4007.

Nota: 1 bar = 100 kPa = 0,1 MPa; abs = absoluta

4 — Configuração dos sistemas automáticos de extinção de incêndio por gases gasosos (SAEI-gás)

4.1 — Com dióxido de carbono (CO₂)

Consoante os objetivos, os sistemas fixos de CO₂ podem classificar-se em:

- Sistemas de inundação total
- Sistemas de aplicação local
- Sistemas semifixos com mangueiras em carretel

a) Sistema de inundação total

A extinção por inundação total consiste em preencher um determinado espaço fechado com uma concentração pré-determinada de anidrido carbónico, provocando uma redução do teor de oxigénio para valores abaixo dos limites requeridos para a combustão, em simultâneo com um arrefecimento do compartimento.

A eficiência destes sistemas é em grande parte assegurada pela estanquidade do local, pelo que devem ser colmatadas, ao máximo, possíveis fugas, assim como devem se fechadas portas e outros vãos, garantindo-se a saída prévia de eventuais ocupantes através de um pré-alarme de extinção e a adequada temporização de descarga.

b) Sistemas de aplicação local

Para uma proteção local, ou seja, apenas destinada a proteger equipamentos específicos ou áreas não delimitadas por divisórias, utilizam-se os sistemas de aplicação local.

Nestes sistemas a descarga de CO₂ é feita diretamente sobre as superfícies em combustão, verificando-se nas áreas contíguas àquelas uma substituição do oxigénio necessário à combustão por uma atmosfera inerte, até que o fogo tenha sido totalmente extinto.

Os difusores para a descarga do gás devem estar colocados estrategicamente, de modo a envolver toda a superfície a proteger.

Este método de extinção é próprio para fogos em superfícies de líquidos inflamáveis e de depósitos de combustíveis quando estes se encontrem num recinto fechado.

c) Sistemas semifixos com mangueiras em carretel

Para proteção de alguns riscos específicos são utilizados sistemas semifixos com mangueiras em carretel ligadas permanentemente a uma fonte abastecedora de CO₂, dispendo de agulhetas com válvulas de abertura rápida.

Este sistema não substitui os sistemas fixos atrás descritos, mas completa-os nos casos em que no local onde possa ocorrer o incêndio seja possível o seu combate manual.

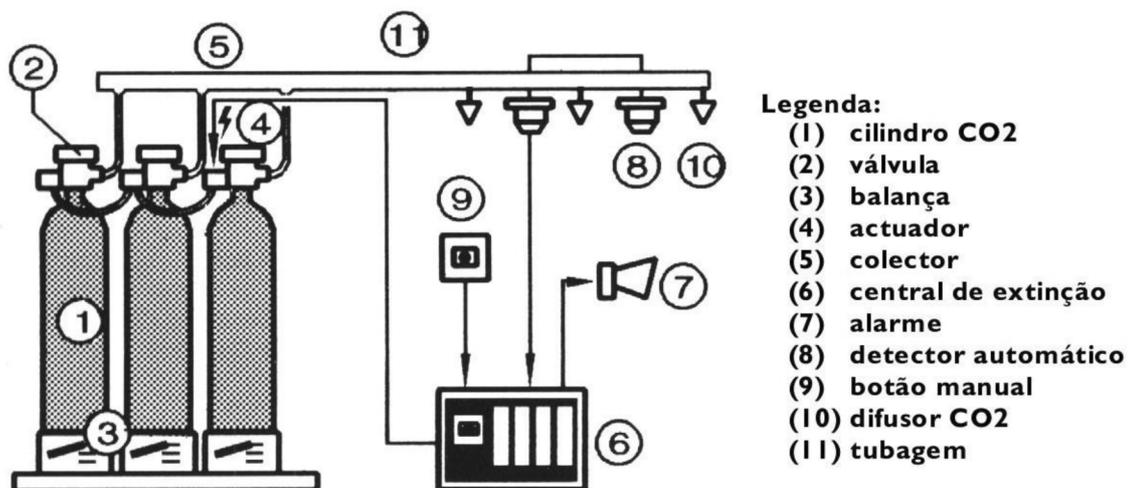


Figura 1 — Sistema fixo de extinção por CO₂ de inundação total

O sistema é constituído por:

Reservatório de CO₂
Rede de distribuição
Bocais de descarga e difusores
Sistema de deteção
Dispositivos de comando e controlo

1) Reservatório de CO₂

O anidrido carbónico pode ser armazenado em alta ou baixa pressão.

Quando utilizada a via da alta pressão, este é encerrado em garrafas cilíndricas de aço ou ligas especiais com capacidades variáveis.

Quando é utilizada a via da baixa pressão é armazenado em reservatórios de grande capacidade e refrigerados a cerca de -17° C.

Regra geral, os reservatórios de armazenamento de alta pressão, contêm o produto no estado líquido, à temperatura ambiente, o que lhe confere uma pressão sensivelmente igual a 60 kg/cm². No entanto, pelo facto desta pressão poder incrementar consideravelmente em função da temperatura ambiente, as válvulas devem incorporar membranas de segurança calibradas no máximo para 190 kg/cm² e os reservatórios serem concebidos no mínimo para uma pressão de prova de 250 kg/cm².

Para permitir a verificação do seu estado de carga, uma vez que o mesmo não é possível por via de monitorização da pressão visto manter-se a pressão de vapor enquanto houver fase líquida no interior do cilindro, as garrafas podem dispor de um dispositivo de controlo de carga permanente.

As garrafas dispõem de válvulas de disparo que devem abrir em simultâneo, quando agrupadas.

2) Rede de distribuição

A rede de distribuição do CO₂ é composta por:

Tubagens e acessórios;
Válvulas;
Uniões.

As tubagens e acessórios utilizados para transportar o dióxido de carbono, desde o reservatório até aos difusores ou bocais de descarga, são de ferro sem costuras, série média ou forte.

Normalmente os cilindros, ou a bateria de cilindros e a tubagem associada estão concebidos para uma descarga de duração não inferior a 1 minuto.

Quando o sistema atua, o CO₂ líquido penetra na rede onde sofre uma vaporização parcial devido à expansão. A fase gasosa, assim gerada, aumenta de volume ao longo da tubagem.

3) Difusores

As características de descarga e a localização dos difusores são fatores fundamentais para a eficácia de um sistema de extinção.

4) Sistemas de deteção/ativação

Os sistemas de CO₂ para inundação total ou para aplicação local são projetados de modo a serem ativados automática ou manualmente.

O mecanismo de ativação dispõe de vários dispositivos, cada um com uma função específica, nomeadamente:

Abertura de garrafas;
Acionamento de alarme;
Corte de energia a ventiladores ou ao ar condicionado;
Acionamento de válvulas seccionadores de combustíveis;
Transmissão de alarme à distância.

O sistema de deteção central ou local deve ser concebido de modo a permitir uma deteção precoce do foco de incêndio. Daí a importância do sistema e da sua fiabilidade, evitando-se falsos alarmes, que nestes sistemas são extremamente caros, uma vez que implicam a descarga dos reservatórios.

Para evitar descargas intempestivas em sistemas novos, aceita-se um período máximo de 45 dias após a conclusão de todos os trabalhos no compartimento protegido, antes da ligação física do atuador elétrico/manual do sistema, período durante o qual o sistema deve ser entendido em teste.

A descarga de grandes quantidades de anidrido carbónico em recintos fechados, por exemplo numa cozinha, pode constituir um perigo para as pessoas, uma vez que o teor de oxigénio é reduzido ao mínimo. Para estas situações o sistema de deteção/ativação deve dispor de alarme prévio, acústico e ótico, que garanta a evacuação do local.

Devido ao facto de o CO₂ ser inodoro, incolor e não deixar vestígios após uma descarga, é aconselhável a utilização de sistemas que por odorização permitam identificar um local onde tenha ocorrido uma descarga. O objetivo é fornecer à primeira pessoa que entre num compartimento onde tenha ocorrido uma descarga um sinal de alarme.

QUADRO II

Efeitos em função do tempo de exposição a uma determinada concentração de CO₂

% CO ₂	Tempo de exposição	Efeitos
2	Várias horas	Dor de cabeça, dispneia com atividade física reduzida
3	1 hora	Dispneia em repouso
4-5	Vários minutos	Aumento da pressão arterial; Dispneia incómoda
6	1-2 minutos	Visão e audição afetadas
	16 minutos	Dor de cabeça, dispneia
	Várias horas	Tremores
7-10	Poucos minutos	Vertigens, aumento ritmo cardíaco,
	Menos de 1 hora	Inconsciência
10-15	Vários minutos	Sonolência, espasmos
17-30	1 minuto	Convulsões, coma, morte

Paralelamente ao sistema de deteção, deve existir processo de alarme manual — botões de alarme — que possam ser ativados pelo pessoal utilizador, que para isso deve estar devidamente instruído.

Estes sistemas de ativação podem ser mecânicos, pneumáticos ou elétricos.

No caso de uma mesma bateria de garrafas alimentar vários locais a proteger, o gás é automaticamente dirigido, por meio de válvulas direcionais, para o local em perigo.

5) Dispositivos de Comando e Controlo

Devem existir equipamentos de verificação das condições de carga das fontes abastecedoras do modo a garantirem um bom estado de prontidão.

A fim de se evitarem sobrepressões, podem também existir válvulas de segurança na tubagem. No caso de existirem válvulas direcionais, estas válvulas de segurança devem ser sempre montadas no troço entre os reservatórios e as válvulas direcionais, de forma a evitar que o CO₂ fique aí encerrado em caso de não abertura das válvulas direcionais. Estas válvulas de segurança devem ter uma tubagem de condução do CO₂ para uma zona segura, de preferência no exterior, quando apresente risco de descarga no local da válvula de segurança.

4.2 — Com gases inertes

Apesar dos sistemas de extinção por gases inertes terem um efeito prático semelhante ao CO₂, há algumas diferenças substanciais que interessa realçar:

São armazenados como gases não liquefeitos;

Só são aplicáveis em inundação total ou para extinção em equipamentos fechados;

Normalmente requerem a instalação de dispositivos de alívio de sobrepressão nos compartimentos protegidos.

Nas restantes configurações de cada sistema aplicam-se conceitos e métodos acima descritos.

4.3 — Com gases químicos

Os sistemas fixos de gases químicos, substitutos do Halon 1301, especialmente os gases fluo-
rados (HFC) têm configurações muito semelhantes às daquele agente extintor, variando as quantida-
des e os níveis de concentração. Assim, podem classificar-se quanto ao seu modo de atuação em:

Sistemas de inundação total

Sistemas de aplicação local (de utilização muito rara).

a) Os sistemas de inundação total, como o seu nome indica, são utilizados para proteção
integral de um local.

A inundação total consiste num fornecimento de gás em concentração previamente determi-
nada, de modo a inundar uniformemente o volume a proteger, no espaço de tempo mínimo imposto
pelas normas internacionais.

Este tipo de sistema pode ser utilizado na extinção de fogos provenientes de três categorias,
a saber:

Fogos de líquidos ou gases inflamáveis;

Fogos superficiais de sólidos inflamáveis;

Fogos não superficiais, como os que ocorrem em alguns materiais sólidos, sujeitos a aqueci-
mento espontâneo e que ficam em combustão latente.

Nos sistemas de inundação total a concentração é variável de gás para gás, sendo possível
nuns a presença humana e noutros não.

Todos os gases substitutos do gás halon oferecem condições propícias para sistemas de
inundação total.

b) Os sistemas de aplicação local permitem a descarga do gás diretamente sobre o material
ou equipamento sinistrado, de modo a que este fique rodeado localmente por uma atmosfera com
elevado teor do agente extintor.

Utiliza-se este sistema, quer quando a quantidade de agente extintor ou disposição dos locais
de descarga não são suficientes para obter a concentração desejada, quer em locais onde os ma-
teriais ou equipamentos a proteger estejam em recintos abertos.

As concentrações limites para zonas normalmente ocupadas são as mesmas que para a
inundação total; no entanto, não esquecer o facto de que a descarga é local, logo a concentração
durante a mesma é bastante elevada.

Por outro lado, os sistemas podem ser do tipo:

Modular (reservatórios individuais) Ou

Centralizado (reservatórios associados em baterias).

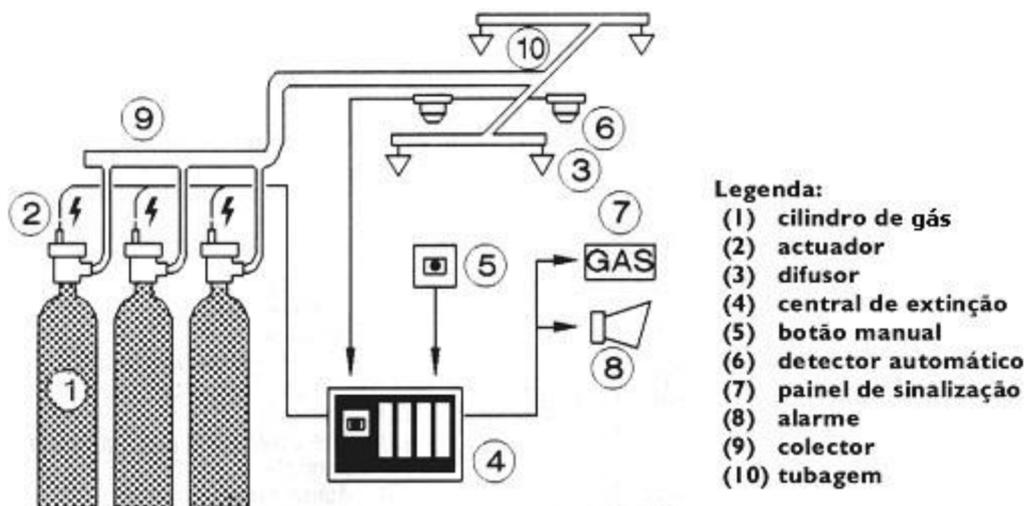


Figura 2 — Sistema fixo de extinção por CO₂ de aplicação local

Os componentes de um sistema de extinção por gás dividem-se em vários grupos, consoante a função desempenhada no conjunto. Assim, temos:

- Reservatórios de armazenamento;
- Rede de distribuição;
- Bocais de descarga;
- Sistema de ativação;
- Sistema de controlo e segurança.

1) Reservatórios de armazenamento

O agente extintor deve ser armazenado em um ou mais reservatórios sob pressão, instalados junto da área protegida.

De notar que, sempre que o mesmo sistema proteja vários compartimentos de risco, o reservatório pode ser único, devendo neste caso existir válvulas direcionais que encaminharão o agente extintor para o compartimento sinistrado.

A mesma bateria não deve proteger com válvulas direcionais compartimentos contíguos que possam apresentar risco de propagação entre eles.

Os reservatórios de armazenamento e respetivos acessórios devem ter fácil acesso, de modo a facilitar as inspeções, recarga e operações de manutenção.

2) Rede de distribuição

A rede de distribuição de uma instalação de gás inclui:

- Tubagens e acessórios;
- Válvulas;
- Acoplamentos.

O gás é transportado desde os reservatórios até ao local a proteger por meio de tubagens e respetivos acessórios.

As tubagens devem ser constituídas por um material incombustível e com características físicas e químicas que lhes permitam manter a sua integridade para a pressão máxima de serviço.

A tubagem deve ser devidamente projetada de modo a satisfazer as condições de escoamento do gás e estar em conformidade com o cálculo hidráulico que lhe deu origem.

3) Difusores

A conceção de descarga, a sua instalação e a sua localização de tempo previsto de uma concentração homogénea, corresponde à requerida.

Os difusores utilizados em sistemas de aplicação local devem estar corretamente localizados e orientados de acordo com o projeto de instalação, a fim de se obter uma eficaz atuação em caso de sinistro.

Normalmente são constituídos em ligas de bronze e latão ou aço e podem incorporar orifícios calibrados para uma correta distribuição do fluído, de acordo com o cálculo hidráulico.

4) Sistemas de ativação

Os sistemas de ativação e operação dos sistemas gás são semelhantes aos outros sistemas congéneres. Devem ser de disparo automático, com a possibilidade de acionamento manual.

Os mecanismos de ativação dividem-se em várias classes consoante a função a desempenhar:

- Sistemas de deteção;
- Sistemas de alarme;
- Sistemas de retardamento de descarga.

O elemento detetor é extraordinariamente importante no projeto de um sistema.

Devem ser evitados falsos alarmes que possam originar a descarga intempestiva do sistema, cuja recarga é normalmente de elevado valor, quer do ponto de vista logístico quer do ponto de vista da reposição do agente extintor.

Para evitar descargas intempestivas em sistemas novos, aceita-se um período máximo de 45 dias após a conclusão de todos os trabalhos no compartimento protegido, antes da ligação física do atuador elétrico/manual do sistema, período durante o qual o sistema deve ser entendido em teste.

O sistema de deteção deve ser adequado ao tipo de material combustível em questão, para que reaja rapidamente perante o fogo, na sua fase de eclosão. Deve ser um sistema que atue por confirmação de zonas ou endereços (deteção cruzada) ou de tipos de detetores distintos (deteção combinada), a fim de evitar alarmes falsos com as consequentes perdas.

Os alarmes são usados para assinalar a eminência da descarga do agente extintor, uma vez que existem perigos para as pessoas que se encontrem no local.

O seu tipo, ótico e acústico, número e localização devem satisfazer os requisitos referentes à ocupação do local e ao tipo de risco.

O sistema de retardamento da descarga atua imediatamente após o alarme, de modo a permitir uma evacuação segura e ordenada do local.

O retardamento da descarga do gás extintor não deve ser superior a 60 segundos.

Caso exista algum dispositivo de monitorização de aberturas de portas (contacto magnético, por exemplo) o mesmo não deve ser utilizado como inibidor da ativação da extinção.

Os mecanismos de ativação devem incluir as seguintes funções:

- Abertura das válvulas dos reservatórios;
- Controlo de descarga;
- Interrupção do funcionamento de equipamentos de ventilação e ar condicionado;
- Fecho dos registos e respetivas condutas;
- Comutação das válvulas direcionais para que o agente extintor flua para a zona sinistrada.

O comando destes mecanismos de ativação pode ser:

- Elétrico;
- Pneumático;
- Mecânico.

5 — Projeto e instalação

A escolha do agente extintor gasoso mais apropriado é baseada na ponderação de um ou mais dos seguintes fatores:

- Imposição regulamentar;
- Opção técnica face ao risco estimável;
- Presença humana permanente ou muito frequente no espaço protegido;
- Necessidade de extinção total ou local;
- Espaço disponível para armazenamento dos contentores com o gás;
- Custo associado.

Perante esta opção há que, para a concentração recomendada e o tempo de descarga necessário:

- Calcular a quantidade de agente gasoso necessário;
- Dimensionar o n.º de cilindros;
- Desenhar o traçado da tubagem;
- Quantificar e posicionar os difusores;
- Definir como é o comando (automático e/ou manual) do sistema;
- Definir comandos associados;
- Quantificar e posicionar pré-alarmes e alarmes necessários.

5.1 — Dióxido de Carbono (CO₂)

As aplicações típicas do CO₂ são em instalações técnicas de:

Geradores de emergência;
Postos de transformação;
Salas de quadros elétricos;
Computadores;
Oficinas (cabines) de pintura;
Oficinas de impressão;
Equipamentos em cozinhas industriais, etc.

A escolha entre a inundação total e a aplicação local tem a ver com a relação entre os equipamentos e os espaços onde estão colocados e com a segurança das pessoas. Nos espaços confinados a efetiva concentração de CO₂ deve-se manter durante um longo período de tempo. Os componentes da envolvente devem suportar o aumento de pressão.

A eficácia da extinção por CO₂ é, em primeiro lugar por provocar uma redução do oxigénio no ar para que o incêndio não se consiga autossustentar e, em 2.º lugar pelo efeito de arrefecimento.

Genericamente a quantidade de CO₂ necessária quer para a inundação total, quer a aplicação local é calculada pela fórmula:

$$Q = K_B (0.75V + 0.2A)$$

em que:

Q — quantidade de CO₂ em kg

K_B — fator referente ao material que está a ser protegido que pode ser igual ou superior a 1

$$V = V_V + 4 V_Z - V_G$$

V_V — volume do compartimento ou volume do objeto (real ou imaginário), em m³

V_Z — volume do ar extraído pela ventilação, durante a descarga, em m³

V_G — volume da estrutura do edifício, na zona de cálculo, onde não pode penetrar o CO₂

$$A = A_V + 30A_O$$

A_V — área total de paredes, teto e pavimento, incluindo aberturas, em m²

A_O — área total de todas as aberturas que se assumem como abertas durante a descarga, em m²

O coeficiente 0.2 em kg/m² inclui a porção de CO₂ que pode escapar.

O coeficiente 0.75 em kg/m² corresponde à quantidade mínima de CO₂ para a aplicação da fórmula.

A expressão seguinte deve ser tomada como limite máximo:

$$Q = K_B (1.1V + 0.2 (30 A_O))$$

Para mais detalhes consultar o capítulo 2 da especificação CEA 4007. Para determinados tipos de materiais o valor da constante K_B e a concentração de projeto são apresentados em tabelas nas páginas 17 e 18 da dita especificação.

5.2 — Agentes limpos

Agente Extintor	NOAEL/NEL	LOAEL/LEL	Concentração de projeto (Classe A sup.)
Inertes	43	52	40 (aprox.)
HFC-227ea	9	10,5	7,9



Agente Extintor	NOAEL/NEL	LOAEL/LEL	Concentração de projeto (Classe A sup.)
HFC-23	30	»50	16,3
FK-5-1-12	10	»10	5,3

NOAEL (Químicos) — Concentração mais alta de agente à qual não se observa resposta cardiotoxicidade;
LOAEL (químicos) — Concentração mais baixa de agente à qual se observa resposta cardiotoxicidade;

NEL (Inertes) — Concentração de agente cuja aplicação reduz a taxa de oxigénio a 12 %;

LEL (Inertes) — Concentração de agente cuja aplicação reduz a taxa de oxigénio a 10 %.

5.2.1 — Gases inertes

Os gases inertes presentes no mercado de acordo as normas aqui referidas são:

IG 541 — 52 % N₂ (Azoto) + 40 % Ar (Árgon) + 8 % CO₂;

IG-55 — 50 % N₂ (Azoto) + 50 % Ar (Árgon);

IG-01 — 100 % Ar (Árgon);

IG-100 — 100 % N₂ (Azoto);

Extinguem o incêndio de uma forma passiva através da redução do teor de oxigénio no ar (21 %) para valores da ordem dos 12 %, podendo haver perigo para a vida humana se a taxa de oxigénio baixar deste valor.

As taxas de concentração de projeto rondam normalmente os 40 %.

5.2.2 — Gases químicos

Estes gases químicos, podem utilizar-se em locais ocupados, respeitando a concentração definida na especificação.

A concentração de projeto do HFC-227ea (FM-200) é de 7,9 %, sendo prejudicial ao ser humano para valores acima de 9 % (fator de segurança 1,2).

A concentração de projeto do HFC-23 (FE-13) é de 16,3 % sendo prejudicial ao ser humano para valores de 30 % (fator de segurança 1,9).

A concentração de projeto do FK-5-1-12 (NOVEC 1230) é de 5,3 % sendo prejudicial ao ser humano para valores de 10 % (fator de segurança 1,9).

A NPEN 15004-5, a NPEN 15004-6 e a NFPA 2001, no seu capítulo 5, descrevem exaustivamente o plano de trabalhos para a elaboração do projeto, de uma forma muito similar, que se pode resumir como se indica a seguir.

São dadas as condições de descarga para extinção de chamas de líquidos (classe B) e o fator corretivo para a classe A. Para outras situações devem ser feitos testes.

Genericamente é aplicável a fórmula:

$$W = \frac{VC}{S(100 - C)}$$

em que:

W: quantidade de agente limpo (kg)

V: volume do local de risco, calculado pelo volume total deduzindo as estruturas fixas onde não penetra o agente (m³)

S: volume específico do vapor do gás (m³/kg) calculado por $S = K_1 + K_2 t$

sendo $S = 0,1269 + 0,0005 t$, para o HFC-227ea (FM -200)

e $S = 0,3164 + 0,0012 t$, para o HFC-23 (FE-13):



sendo valores S para 20.º C:

S = 0,1369 para o HFC-227ea

S — 0,3194 para o HFC -23

t: temperatura no volume a proteger (º C)

C. concentração de projeto do agente extintor (% Vol.):

HFC-227ea: 7,9 para classe A superficial e 8,6 para heptano

HFC-23 16,3 para classe A superficial e 16,4 para o heptano

6 — Exploração dos sistemas

6.1 — Receção da instalação

O objetivo do processo de verificação técnica é determinar se os sistemas instalados estão de acordo com o projeto e com as especificações do fabricante.

Nota: Pode haver mais que uma entidade envolvida no processo.

O técnico responsável pela instalação deve efetuar uma inspeção visual de forma a assegurar que o trabalho foi executado de forma correta, que os métodos, materiais e componentes utilizados estão de acordo com esta NT e com o projeto e que os desenhos e as instruções de operação correspondem ao sistema instalado.

O técnico responsável deve testar e verificar que o sistema instalado opera ou está pronto a operar de forma correta e, particularmente, deve verificar que:

Os difusores estão corretamente instalados e distribuídos;

A informação dada pela CE (central de extinção) é correta e está de acordo com os requisitos documentados;

Qualquer ligação a uma CDI ou outra central recetora de alarmes ou central recetora de avisos de avaria está a funcionar e que as mensagens são corretas e claras;

Os dispositivos de alarme operam de acordo com as indicações desta NT;

Todas as funções auxiliares podem ser ativadas;

Foram fornecidos os documentos e instruções requeridos.

Nota: Por uma questão de custo, o ensaio não implica a descarga total do agente extintor, mas pode fazer-se uma descarga parcial (p. ex. de uma garrafa) ou uma simulação com um circuito elétrico, um besouro, etc., em como a ordem de descarga do agente chega ao atuador.

Antes de se proceder à verificação da instalação deverá ser previsto um período preliminar de forma a verificar a estabilidade do sistema instalado nas condições ambientais habituais do local.

A verificação e aceitação do SAEI-gás devem ser realizadas, pelo menos, pelo responsável do instalador e pelo dono de obra ou seu representante. É desejável que o projetista também esteja presente. Esta receção pode ser utilizada pelo delegado da entidade que tem a missão de fiscalização da segurança conforme o RT-SCIE ou proceder-se a esta vistoria numa sessão posterior.

Os testes de aceitação consistem em:

Verificar que foram fornecidos todos os documentos necessários à elaboração dos procedimentos ou plano de prevenção;

Inspeções visuais, incluindo tudo o que possa ser avaliado desta forma, tendo em vista verificar a concordância do equipamento instalado com o projeto e as especificações;

Testes funcionais sobre a operação correta do sistema, incluindo os interfaces com equipamentos auxiliares e transmissão à distância, operando um número acordado de dispositivos de deteção do sistema.

6.2 — Documentação

Deve ser fornecido ao responsável de segurança (RS) ou seu delegado, pessoa responsável pela exploração das instalações, as instruções adequadas de utilização, cuidados de rotina a observar e testes do sistema instalado, para além das plantas e memória descritiva do sistema instalado.

O técnico responsável pela instalação deve fornecer ao dono de obra um certificado de verificação técnica assinado.

6.3 — Responsabilidade

Quando a verificação estiver completa de acordo com as solicitações do dono de obra o sistema deverá ser considerado como formalmente entregue. A entrega marca o ponto a partir do qual o dono de obra assume a responsabilidade do sistema.

6.4 — Aprovação por terceiros

Um SAEI-gás faz parte, em princípio, de um conjunto de meios passivos e ativos que a entidade fiscalizadora (e emissora do parecer, caso exista) pode inspecionar em simultâneo.

A aprovação de um sistema instalado é baseada numa vistoria, caso se realize, seguida de inspeções periódicas continuadas para assegurar que o sistema tenha sido corretamente utilizado, mantido e, quando necessário, modificado.

7 — Manutenção e verificações de rotina

Para assegurar o funcionamento correto e continuado do sistema, este deve ser regularmente inspecionado e assistido. As providências adequadas para o efeito devem ser tomadas imediatamente após a conclusão da instalação quer os respetivos locais estejam ocupados ou não.

Geralmente deve ser feito um acordo entre o dono de obra ou o utilizador e o fabricante, fornecedor ou outra entidade competente para inspeção, assistência técnica e reparação. O acordo deve especificar as formas de ligação adequadas para providenciar o acesso às instalações e o prazo no fim do qual o equipamento deve ser repostado em condições de funcionamento após uma avaria. O nome e o número de telefone da empresa de assistência técnica devem estar afixados de modo proeminente na CE (Central de Extinção).

7.1 — Ações de Manutenção e Verificações de Rotina

O sistema de extinção de incêndio será inspecionado a fundo por pessoal competente e autorizado, utilizando um esquema de procedimento.

Qualquer anomalia deverá ser imediatamente corrigida por entidade registada na ANEPC para efeito de manutenção deste sistema.

A finalidade de uma inspeção periódica é a de assegurar que o sistema se encontre, em qualquer momento em perfeitas condições de funcionamento. Serve também para identificar problemas devidos ao desgaste, danos acidentais, manipulação não autorizada, alterações das configurações dos locais a proteger, eventuais aberturas criadas nestes locais não previstas no projeto inicial e em geral a identificar toda e qualquer situação que afete negativamente o rendimento do sistema de proteção contra incêndio.

Deve ser implementada uma rotina de inspeção e assistência técnica. Esta rotina destina-se a assegurar o funcionamento correto e continuado do sistema em condições normais.

Qualquer anomalia observada deve ser registada no registo de ocorrências e a ação corretiva deve ser tomada tão cedo quanto possível.

Deve tomar-se um especial cuidado na manutenção dos sensores e da CE assim como na verificação do correto funcionamento dos dispositivos de controlo de fugas (manómetros, presostatos, sistemas de pesagem permanente ou outros), que devem fornecer uma informação contínua.

Sem prejuízo de outras indicações fornecidas pelos fabricantes, deve ser adotada a seguinte rotina de manutenção:

a) Verificação diária (por operador designado pelo RS)

Verificar que a CE indica a condição normal, ou que quaisquer variações à condição normal estão registadas no registo de ocorrências e, quando se justifique, reportadas à organização responsável pela manutenção e assistência técnica;

Verificar que qualquer alarme registado ou extinção atuada desde o dia de trabalho anterior recebeu a atenção devida;

Verificar que, quando adequado, o sistema foi devidamente restaurado depois de qualquer desativação, teste ou ordem de silenciar.

b) Verificação mensal (por operador designado pelo RS)

Relativamente aos sistemas de CO₂ verificar que o sistema de pesagem indica carga correta; no caso de agentes limpos, verificar a pressão interna dos cilindros;

Verificar que os painéis de informação ótica-acústica estão operacionais (verificação visual).

c) Verificação trimestral (por operador designado pelo RS, se dispuser de competência técnica e dos meios necessários)

Inibir o sistema de forma a evitar descargas acidentais durante o presente processo;

Assegurar-se que o acesso às áreas de risco, botoneiras, comandos manuais, cilindros e difusores apresentem um acesso livre sem obstruções;

Realizar uma inspeção geral a todos os cilindros, com eventual reaperto das mangueiras quer de disparo quer de pilotagem;

Verificar a pressão interna dos cilindros;

Verificar a pressão do cilindro piloto (ou sparklet) de N₂, caso exista;

Verificar todas as entradas no registo de ocorrências e tomar as ações necessárias para repor o sistema em operação correta;

Quando permitido, acionar a comunicação de alarme ao corpo de bombeiros ou central receptora de alarmes;

Averiguar eventuais mudanças estruturais ou ocupacionais que possam ter afetado os requisitos para a localização dos sensores e dos difusores de gás;

Voltar a colocar o sistema em automático.

d) Verificação semestral (por entidade registada na ANEPC para efeito de manutenção deste sistema)

Realizar todas as ações descritas no ponto c);

Inibir o sistema de forma a evitar descargas acidentais durante o presente processo;

Operar pelo menos um sensor em locais distintos, para testar se a CE recebe e exibe o sinal correto, soa o alarme e aciona qualquer outro sinal de aviso ou dispositivo auxiliar, estando com o disparo do agente extintor bloqueado;

Verificar as funções de monitorização de anomalias da CE;

Verificar a capacidade da CE de operar qualquer comando à distância, simulando a ordem de extinção;

Confirmar a correta fixação de todo o sistema de tubagens e cilindros, bem como de todos os cabos;

Verificar o estado geral da tubagem e a correta colocação de difusores sem alterações em relação ao projeto inicial;

Local de armazenamento do sistema deve encontrar-se limpo e desobstruído, de forma a permitir fácil acessibilidade para verificação de manómetros, válvulas, cilindros, etc;

Verificar estado da pintura dos cilindros e tubagem;

Verificar fácil acessibilidade aos sistemas de atuação manual do sistema;
Verificar estado dos selos de segurança nos comandos manuais;
Verificar a existência de instruções para a atuação manual do sistema e se são legíveis e resistentes;
Comprovar que a linha de pilotagem pneumática se encontra protegida de danos mecânicos, caso exista;
Comprovar que as mangueiras não se encontram sob tensão;
Comprovar que as válvulas anti-retorno se encontram com a direção de fluxo correta, quer na linha de pilotagem quer na linha de descarga;
Comprovar a correta colocação de restritores no coletor de descarga (garantia de descarga a cerca de 60 bar — só para os gases inertes);
Comprovar que o sistema de pesagem (caso exista) indica “carga correta” e testar manualmente o seu funcionamento;
Comprovar continuidade no sistema elétrico de alimentação;
Comprovar o funcionamento do sensor de fluxo, caso exista;
Voltar a colocar o sistema em automático.

e) Verificação anual (por entidade registada na ANEPC para efeito de manutenção deste sistema)

Executar a inspeção e rotinas de testes recomendadas diária, mensal e semestralmente;
Inibir o sistema de forma a evitar descargas acidentais durante o presente processo;
Verificar o correto funcionamento de cada sensor e comando manual de acordo com as recomendações do fabricante;
Efetuar uma inspeção visual para verificar se ocorreram mudanças estruturais ou ocupacionais que tenham afetado os requisitos para a localização de botões de alarme manual e encravamento, detetores e painéis óticos acústicos. A inspeção visual também deve confirmar que é conservado desimpedido, um espaço adequado, em todas direções à volta de cada sensor e difusor, assim como o acesso ao comando manual do sistema;
Examinar e testar todas as baterias. Qualquer bateria deve ser substituída em intervalos que não excedam as recomendações do respetivo fabricante;
Relativamente às válvulas direcionais, caso existam:

Realizar abertura e fecho manual;
Comprovar ligações nos respetivos comandos elétricos e manuais; o Comprovar a sua abertura com pressão na linha de pilotagem de disparo; o Comprovar a existência de sinalética informando a correspondência entre os dispositivos mecânicos de atuação com as zonas que protegem;
Comprovar que as válvulas direcionais ficam em posição fechada após os testes;

Relativamente a sistemas de CO₂ que não disponham de sistema de pesagem, efetuar a pesagem manual;
Voltar a colocar o sistema em automático.

Deve ter-se especial cuidado para garantir que o equipamento foi apropriadamente reposto em condições normais de funcionamento, após os ensaios.

As verificações trimestrais, semestrais e anuais devem ser executadas somente por pessoas adequadamente treinadas e competentes para as efetuar. A responsabilidade deste trabalho recai sobre essas pessoas ou sobre a entidade a que pertencem.

7.2 — Prevenção de falsos alarmes durante ensaios de rotina

É importante assegurar que as operações de manutenção e assistência técnica não resultem num falso alarme nem em disparos intempestivos da extinção.

Se, durante o teste, for usada uma ligação a uma central de receção e monitorização de alarmes, é essencial notificar essa central antes de se iniciar o teste.

Se a transmissão de sinais para uma central de receção e monitorização de alarmes for inibida durante um teste, deve existir na CE uma indicação visual desta condição. Se esta indicação não for dada automaticamente, deve ser afixado no painel indicador um aviso informando os utilizadores da falta da ligação à central de receção e monitorização de alarmes.

Os ocupantes das instalações devem ser previamente avisados de qualquer teste ao sistema do qual possa resultar a ativação dos painéis ótico-acústicos.

7.3 — Prevenção de ativações indesejadas durante ensaios de rotina

É importante garantir que as operações de manutenção e assistência não resultem na ativação indesejada de comandos associados.

No caso de existir uma ligação para outro equipamento de proteção, a ligação ou o outro equipamento devem ser desligados durante o ensaio, a menos que se pretenda incluir o ensaio do outro equipamento.

7.4 — Assistência técnica especial

A rotina de manutenção descrita no ponto 7.1. desta NT é destinada a manter o sistema em condições normais de funcionamento. Podem, no entanto, existir circunstâncias que exijam especial atenção e necessitem do aconselhamento da entidade prestadora do serviço de assistência.

Tais circunstâncias devem incluir:

- Qualquer incêndio (detetado automaticamente ou não);
- Qualquer incidência anormal de falsos alarmes;
- Ampliação, alteração ou decoração das instalações;
- Mudança na ocupação ou nas atividades desenvolvidas nas áreas protegidas pelo sistema;
- Alterações do nível de ruído ambiente ou atenuação de som que influenciem a informação ótica acústicas;
- Dano em qualquer parte do sistema, mesmo que nenhuma avaria seja imediatamente aparente;
- Qualquer mudança no equipamento auxiliar;
- Uso do sistema antes de estarem completos os trabalhos no edifício sem este estar completamente entregue.

7.5 — Reparação e modificação

O proprietário e/ou utilizador deve informar imediatamente a entidade prestadora do serviço de assistência para que sejam tomadas as necessárias medidas corretivas em caso de qualquer:

- Indicação de mau funcionamento do sistema;
- Dano em qualquer parte do sistema;
- Mudança na estrutura ou ocupação das instalações;
- Mudança nas atividades desenvolvidas na área protegida que possa alterar ou a posição do sensor ou do difusor.

7.6 — Sobressalentes

É conveniente a existência no local de peças sobressalentes, sugeridas pelo fabricante (tipo e quantidade).

7.7 — Documentação

Todos os trabalhos executados no sistema devem ser registados no registo de ocorrências. Quaisquer pormenores do trabalho devem ser igualmente registados no registo de ocorrências para ser incluído nos registos de segurança, que são uma das partes das Medidas de Autoproteção (ver Nota Técnica 21).

No final das inspeções trimestrais, semestrais e anuais, é recomendável que a entidade responsável pelos testes forneça à pessoa responsável uma confirmação assinada de que os



testes recomendados acima foram efetuados e que quaisquer deficiências identificadas no sistema foram notificadas à pessoa responsável.

7.8 — Responsabilidade

A responsabilidade pela manutenção do SAEI-gás deve ser claramente definida. Essa responsabilidade pertence ao responsável de segurança (RS) do edifício, que pode delegar essa competência.

A manutenção deve ser executada somente por pessoas adequadamente treinadas e competentes para efetuar a inspeção, assistência técnica e reparação do sistema instalado. A responsabilidade deste trabalho recai sobre essas pessoas ou sobre a entidade a que pertencem.

313501974