
NOTA TÉCNICA nº 17

Complementar do Regime Jurídico de SCIE

SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

OBJECTIVO

Dotar os projectistas, instaladores e entidades fiscalizadoras de documentação técnica de referência apropriada na concepção, projecto, manutenção e inspecção destes sistemas activos.

APLICAÇÃO

Para uso das entidades referidas.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	2
2	EXIGÊNCIAS REGULAMENTARES	5
3	TIPOS DE AGENTES GASOSOS	7
4	CONFIGURAÇÃO DOS SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIOS POR AGENTES GASOSOS (SAEI-gás)	10
5	PROJECTO E INSTALAÇÃO	19
6	EXPLORAÇÃO DOS SISTEMAS	23
7	MANUTENÇÃO	25

REFERÊNCIAS

- Regulamento Técnico de SCIE (Portaria 1532/2008: Título VI, Cap.VI, Secção II, artigos 175.º a 176.º)
- Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design, ISO 14520 (part 1 to 15)
- CO₂ systems – Planning and Installation, CEA 4007 (disponível na internet)
- Fire Extinguishing Systems using Non-Liquified “Inert” Gases – Planning and Installation, CEA 4008 (disponível na internet)
- Fire Extinguishing Systems using Liquified “haloncarbon” Gases – Planning and installation, CEA 4045 (disponível na internet)
- 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 reacção 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 poderiam 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 electricidade, 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 reacção endotérmica na reacção com os radicais livres que se formam durante uma combustão;

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

- Os **gases inertes** são gases normalmente presentes na atmosfera, não combustíveis nem combustíveis, 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 Árgon, 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 projecto 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 incêndios 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 protecção contra incêndios 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 nº 2037/2000, de 29 de Junho e transposto para a legislação portuguesa pelo Decreto-Lei nº 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)

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

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)
- Argon (IG-01)
- Mistura azoto/argon (IG-55)
- Mistura azoto/argon/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

Relativamente aos agentes extintores descritos em a), deve ter-se em consideração que em 14.06.2006 foi publicado o Regulamento (CE) nº 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 são listados no Anexo I daquele Regulamento os referidos gases, agrupados em Hexafluoreto de enxofre (SF₆), Hidrofluorocarbonetos (HFC) e Perfluorocarbonetos (PFC). Ainda que este Regulamento vise em especial os sistemas de ar condicionado, também refere os sistemas de protecção contra incêndios, 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 protecção contra incêndios e extintores, estão referidos os perfluorocarbonetos (PFC). Por essa razão, ainda relativamente aos agentes extintores descritos em a), apenas os HFCs são actualmente utilizados em sistemas de extinção de incêndios, 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) nº 2037/2000 e Dec. Lei

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

nº 119/2002 e os segundos por apresentarem elevado potencial de aquecimento do planeta estando englobados no Regulamento (CE) nº 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.

2 EXIGÊNCIAS REGULAMENTARES

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

“ ...

2 – *Os sistemas fixos de extinção automática de incêndios 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 incêndios 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 concepção 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 ANPC.*

... ”.

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 cozinhas com aparelhos instalados para confecção de alimentos com potência total superior a 70 KW;
- Como medida compensatória, em alternativa à água, devidamente justificados pelo projectista e aprovados pela ANPC;

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

- Nos locais das UT XI (Bibliotecas e Arquivos) onde sejam depositados ou conservados documentos de elevado interesse cultural e patrimonial;
- 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.

A caracterização destes sistemas de extinção que não utilizam a água está feita no artigo 176.º do RT-SCIE 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 incêndios 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 activados por meio de detectores 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 accionar 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:

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

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 accionamento, 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 incêndios, 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:

- *ISO 14520: Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design*
- *prEN 15004: Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design*

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

- *CEA 4007: CO₂ systems – Planning and Installation;*
- *CEA 4008: Fire 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 (USA) tem duas especificações:

- *NFPA 12 – Standard on carbon dioxide extinguishing systems;*
- *NFPA 2001 – Standard on clean agent fire extinguishing systems.*

Verifica-se que apenas o CEA e a NFPA apresentam uma especificação separada para o agente extintor CO₂. A ISO apresenta uma listagem global, incluindo inertes e químicos, particularizando

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

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 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 manifestamente reduzida comparada com a ISO 14520 ou com a NFPA 2001.

Sugere-se que para o CO₂ se apliquem as especificações técnicas do CEA 4007/2003 e para os “agentes limpos” se apliquem, a ISO 14520, a NFPA 2001 e a CEA 4008/2005 por esta ordem.

Quadro 1 – Agentes extintores enumerados na ISO 14520

Agente Extintor	Químico	Fórmula	Nº CAS	Norma
CF ₃ I	Trifluoroiodometano	CF ₃ I	2314-97-8	ISO 14520-2
FK-5-1-12	Dodecafluoro-2-methylpentan-3-one	CF ₃ CF ₂ C(O)CF(CF ₃) ₂	756-13-8	ISO 14520-5
HCFC Blend A				
HCFC-123	Diclorotrifluoroetano	CHCl ₂ CF ₃	306-83-2	ISO 14520-6
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	
HCFC 125	Pentafluoroetano	CHF ₂ CF ₃	354-33-6	ISO 14520-8
HFC-227ea	Heptafluoropropano	CF ₃ CHFCF ₃	2252-84-8	ISO 14520-9
HFC 23	Trifluorometano	CHF ₃	75-46-7	ISO 14520-10
HFC 236fa	Hexafluoropropano	CF ₃ CH ₂ CF ₃	27070-61-7	ISO 14520-11
IG-01	Árgon	Ar	74040-37-1	ISO 14520-12
IG-100	Azoto	N ₂	7727-37-9	ISO 14520-13
IG-55	Azoto (50 %)	N ₂	7727-37-9	ISO 14520-14
	Argon (50 %)	Ar	74040-37-1	
IG-541	Azoto (52 %)	N ₂	7727-37-9	ISO 14520-15
	Argon (40 %)	Ar	74040-37-1	
	Dióxido de carbono (8 %)	CO ₂	124-38-9	

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

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 eléctrico, pelo que pode ser usado sobre equipamentos eléctricos em tensão.

Praticamente pode actuar sobre todos os materiais combustíveis, excepto 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 projecto 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.....CO₂
- Peso molecular.....44,0 g/mol
- Densidade a 0 °C e 101 kPa (abs).....1,98 kg/m³
- 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 °C.....2,07 MPa (abs)
- Pressão a +21 °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 INCÊNDIOS POR AGENTES GASOSOS (SAEI-gás)

4.1 Com dióxido de carbono (CO₂)

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

- Sistemas de inundação total
- Sistemas de aplicação local
- Sistemas semi-fixos 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 protecção 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 directamente 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.

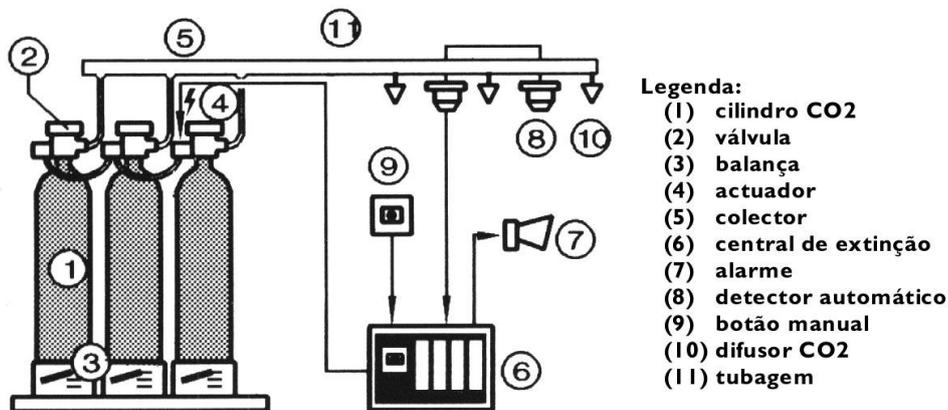
Este método de extinção é próprio para fogos em superfícies de líquidos inflamáveis e de depósitos de combustíveis quando estes se encontrem num recinto fechado.

NOTA TÉCNICA Nº 17
SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

c) Sistemas semi-fixos com manguueiras em carretel

Para protecção de alguns riscos específicos são utilizados sistemas semi-fixos com manguueiras em carretel ligadas permanentemente a uma fonte abastecedora de CO₂, dispondo 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.



O sistema é constituído por:

- Reservatório de CO₂
- Rede de distribuição
- Bocais de descarga e difusores
- Sistema de detecção
- 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.

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

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/cm^2 . 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/cm^2 e os reservatórios serem concebidos no mínimo para uma pressão de prova de 250 kg/cm^2 .

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 CO_2 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, galvanizado 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 actua, o CO_2 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 factores fundamentais para a eficácia de um sistema de extinção.

4) Sistemas de detecção/activação

Os sistemas de CO_2 para inundação total ou para aplicação local são projectados de modo a serem activados automática ou manualmente.

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

- Abertura de garrafas;
- Accionamento de alarme;
- Corte de energia a ventiladores ou ao ar condicionado;
- Accionamento de válvulas seccionadoras de combustíveis;
- Transmissão de alarme à distância.

O sistema de detecção central ou local deve ser concebido de modo a permitir uma detecção 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 actuador eléctrico/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 detecção/activação deve dispor de alarme prévio, acústico e óptico, que garanta a evacuação do local.

Devido ao facto de o CO_2 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 objectivo é fornecer à primeira pessoa que entre num compartimento onde tenha ocorrido uma descarga um sinal de alarme.

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

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

Paralelamente ao sistema de detecção, deve existir processo de alarme manual – botões de alarme – que possam ser activadas pelo pessoal utilizador, que para isso deve estar devidamente instruído.

Estes sistemas de activação podem ser mecânicos, pneumáticos ou eléctricos.

No caso de uma mesma bateria de garrafas alimentar vários locais a proteger, o gás é automaticamente dirigido, por meio de válvulas direccionais, 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 sobrepensões, podem também existir válvulas de segurança na tubagem. No caso de existirem válvulas direccionais, estas válvulas de segurança devem ser sempre montadas no troço entre os reservatórios e as válvulas direccionais, de forma a evitar que o CO₂ fique aí encerrado em caso de não abertura das válvulas direccionais. Estas válvulas de segurança devem ter uma tubagem de condução do CO₂ para uma zona segura, de preferência no exterior, quando apresente risco a sua 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.

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 fluorados (HFC) têm configurações muito semelhantes às daquele agente extintor, variando as quantidades e os níveis de concentração. Assim, podem classificar-se quanto ao seu modo de actuação 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 protecção integral de um local.

A inundação total consiste num fornecimento de gás em concentração previamente determinada, 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 aquecimento 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.

NOTA TÉCNICA Nº 17
SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

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

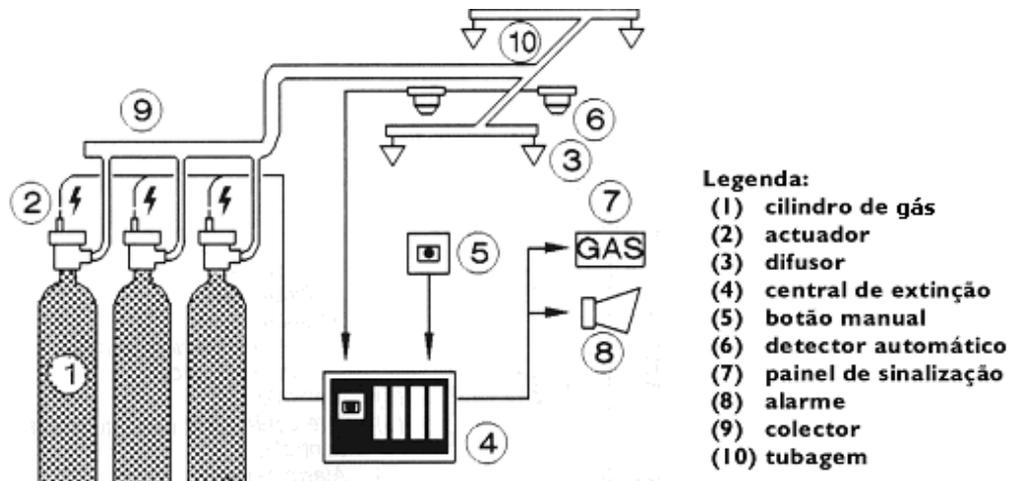
b) Os sistemas de aplicação local permitem a descarga do gás directamente sobre o material ou equipamento sinistrado, de modo a que este fique rodeado localmente por uma atmosfera com elevado teor do agente extintor.

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 materiais 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).



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 activação;
- Sistema de controlo e segurança.

1) Reservatórios

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 direccionais que encaminharão o agente extintor para o compartimento sinistrado.

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

Os reservatórios de armazenamento e respectivos acessórios devem ter fácil acesso, de modo a facilitar as inspecções, 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 respectivos 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 projectada 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 concepção de descarga, a sua instalação e a sua localização de tempo previsto de uma concentração homogénea corresponde à requerida.

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

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

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

4) Sistemas de activação

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

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

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

O elemento detector é extraordinariamente importante no projecto 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 actuador eléctrico/manual do sistema, período durante o qual o sistema deve ser entendido em teste.

O sistema de detecção 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 actue por confirmação de zonas ou endereços (detecção cruzada) ou de tipos de detectores distintos (detecção 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, óptico e acústico, número e localização devem satisfazer os requisitos referentes à ocupação do local e ao tipo de risco.

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

O sistema de retardamento da descarga actua 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 activação da extinção.

Os mecanismos de activação 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 respectivas condutas;
- Comutação das válvulas direccionais para que o agente extintor flua para a zona sinistrada.

O comando destes mecanismos de activação pode ser:

- Eléctrico;
- Pneumático;
- Mecânico.

5 PROJECTO E INSTALAÇÃO

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

- 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 nº de cilindros;

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

- 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 eléctricos,
- 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 efectiva 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 de forma a que o incêndio não se consiga auto-sustentar e, em 2º 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 – factor referente ao material que está a ser protegido que pode ser igual ou superior a 1

NOTA TÉCNICA Nº 17
SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

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

V_V – volume do compartimento ou volume do objecto (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, tecto 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 projecto são apresentados em tabelas nas páginas 17 e 18 da dita especificação.

5.2 Agentes limpos

Agente Extintor	NOAEL / NEL	LOAEL / LEL	Concentração de projecto
Inertes	43	52	40 (aprox)
HFC-227ea	9	10.5	7.9
HFC-23	30	»50	19

NOAEL (Químicos) – Concentração mais alta de agente à qual não se observa resposta cardiotóxica

LOAEL (químicos) – Concentração mais baixa de agente à qual se observa resposta cardiotóxica.

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%.

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

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 projecto rondam normalmente os 40%.

5.2.2. Gases químicos

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

A concentração de projecto do HFC-227ea (FM-200) é de 7.5%, sendo prejudicial ao ser humano para valores acima de 9% (factor de segurança 1,2).

A concentração de projecto do HFC-23 (FE-13) é de 19% sendo prejudicial ao ser humano para valores de 30% (factor de segurança 1,6).

A ISO 14520-9, a ISO 14520-10 e a NFPA 2001, no seu capítulo 5, descrevem exaustivamente o plano de trabalhos para a elaboração do projecto, 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 factor correctivo 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)

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

- 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°C:

$S = 0,1369$ para o HFC-227ea

$S = 0,3194$ para o HFC -23

- t : temperatura no volume a proteger (°C)

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

HFC-227ea : 7,5 para classe A e 8,6 para heptano

HFC-23 18 para classe A e para o heptano

6 EXPLORAÇÃO DOS SISTEMAS

6.1 Recepção da instalação

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

NOTA: pode haver mais que uma entidade envolvida no processo.

O técnico responsável pela instalação deve efectuar uma inspecção visual de forma a assegurar que o trabalho foi executado de forma correcta, que os métodos, materiais e componentes utilizados estão de acordo com esta NT e com o projecto 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 correcta e, particularmente, deve verificar que:

- Os difusores estão correctamente instalados e distribuídos;
- A informação dada pela CE (central de extinção) é correcta e está de acordo com os requisitos documentados;
- Qualquer ligação a uma CDI ou outra central receptora de alarmes ou central receptora de avisos de avaria está a funcionar e que as mensagens são correctas e claras;
- Os dispositivos de alarme operam de acordo com as indicações desta NT;
- Todas as funções auxiliares podem ser activadas;
- Foram fornecidos os documentos e instruções requeridos.

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

NOTA: Por 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 eléctrico, um besouro, etc., em como a ordem de descarga do agente chega ao actuador.

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 projectista também esteja presente. Esta recepção 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 projecto e as especificações;
- Testes funcionais sobre o operação correcta do sistema, incluindo os interfaces com equipamentos auxiliares e transmissão à distância, operando um número acordado de dispositivos de detecção 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 activos que a entidade fiscalizadora (e emissora do parecer) pode inspecionar em simultâneo.

A aprovação de um sistema instalado é baseada numa vistoria inicial, seguida de inspecções periódicas continuadas para assegurar que o sistema tenha sido correctamente utilizado, mantido e, quando necessário, modificado.

7 MANUTENÇÃO

Para assegurar o funcionamento correcto 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 respectivos 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 inspecção, 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.

7.1 Rotina de Manutenção

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

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

Qualquer anomalia deverá ser imediatamente corrigida por pessoal competente.

A finalidade de uma inspecção 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 projecto inicial e em geral a identificar toda e qualquer situação que afecte negativamente o rendimento do sistema de protecção contra incêndios.

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

Qualquer anomalia observada deve ser registada no livro de registo de ocorrências e a acção correctiva 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 correcto funcionamento dos dispositivos de controlo de fugas (manómetros, pressostatos, sistemas de pesagem permanente ou outros), que devem fornecer uma informação continua.

Deve ser adoptada a seguinte rotina de manutenção:

a1) Verificação diária (por operador)

- Verificar que a CE indica a condição normal, ou que quaisquer variações à condição normal estão registadas no livro de registos de ocorrências e, quando se justifique, reportadas à organização responsável pela manutenção e assistência técnica;
- Verificar que qualquer alarme registado ou extinção actuada desde o dia de trabalho anterior recebeu a atenção devida;
- Verificar que, quando adequado, o sistema foi devidamente restaurado depois de qualquer desactivação, teste ou ordem de silenciar.

a2) Verificação mensal (por operador)

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

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

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

a3) Verificação trimestral (por pessoa competente)

- 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 inspecção 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 livro de registos de ocorrências e tomar as acções necessárias para repor o sistema em operação correcta;
- Operar pelo menos um sensor em locais distintos, para testar se a CE recebe e exhibe o sinal correcto, soa o alarme e acciona 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;
- Quando permitido, accionar a comunicação de alarme ao corpo de bombeiros ou central receptora de alarmes;
- Executar todas verificações e testes especificados pelo instalador, fornecedor ou fabricante;
- Averiguar eventuais mudanças estruturais ou ocupacionais que possam ter afectado os requisitos para a localização dos sensores e dos difusores de gás;
- Voltar a colocar o sistema em automático.

a4) Verificação semestral (por pessoa competente)

- Realizar todas as acções descritas no ponto a3);
- Inibir o sistema de forma a evitar descargas acidentais durante o presente processo;
- Confirmar a correcta fixação de todo o sistema de tubagens e cilindros, bem como de todos os cabos;
- Verificar o estado geral da tubagem e a correcta colocação de difusores sem alterações em relação ao projecto 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 actuação manual do sistema;
- Verificar estado dos selos de segurança nos comandos manuais;
- Verificar a existência de instruções para a actuação 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 direcção de fluxo correcta, quer na linha de pilotagem quer na linha de descarga;
- Comprovar a correcta colocação de restritores no colector 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 correcta” e testar manualmente o seu funcionamento;
- Comprovar continuidade no sistema eléctrico de alimentação;
- Comprovar o funcionamento do sensor de fluxo, caso exista;
- Voltar a colocar o sistema em automático.

a5) Verificação anual (por pessoa competente)

- Executar a inspecção e rotinas de testes recomendadas diária, mensal e semestralmente
- Inibir o sistema de forma a evitar descargas acidentais durante o presente processo;
- Verificar o correcto funcionamento de cada sensor e comando manual de acordo com as recomendações do fabricante;
- Efectuar uma inspecção visual para verificar se ocorreram mudanças estruturais ou ocupacionais que tenham afectado os requisitos para a localização de botões de alarme manual e encravamento, detectores e painéis ópticos acústicos. A inspecção visual também deve confirmar que é conservado desimpedido, um espaço adequado, em todas direcções 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 respectivo fabricante;
- Relativamente às válvulas direccionais, caso existam:
 - a) Realizar abertura e fecho manual;
 - b) Comprovar ligações nos respectivos comandos eléctricos e manuais;
 - c) Comprovar a sua abertura com pressão na linha de pilotagem de disparo;
 - d) Comprovar a existência de sinalética informando a correspondência entre os dispositivos mecânicos de actuação com as zonas que protegem;
 - e) Comprovar que as válvulas direccionais ficam em posição fechada após os testes;
- Voltar a colocar o sistema em automático.

Deve ter-se especial cuidado para garantir que o equipamento foi apropriadamente repostado 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 efectuar. 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.

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

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

Se a transmissão de sinais para uma central de recepção 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 recepção e monitorização de alarmes.

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

7.3 Prevenção de activações indesejadas durante ensaios de rotina

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

No caso de existir uma ligação para outro equipamento de protecção, 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 (detectado automaticamente ou não);
- Qualquer incidência anormal de falsos alarmes;
- Ampliação, alteração ou decoração das instalações;
- Mudança na ocupação ou nas actividades desenvolvidas nas áreas protegidas pelo sistema;
- Alterações do nível de ruído ambiente ou atenuação de som que influenciem a informação óptica acústicas;
- Dano em qualquer parte do sistema, mesmo que nenhuma avaria seja imediatamente aparente;

NOTA TÉCNICA Nº 17 SISTEMAS DE EXTINÇÃO POR AGENTES GASOSOS

- Qualquer mudança no equipamento auxiliar;
- Uso do sistema antes de estarem completos os trabalhos no edifício e o edifício 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 correctivas 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 actividades 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 livro de registo de ocorrências. Quaisquer pormenores do trabalho devem ser igualmente registados no livro de registo de ocorrências para ser incluído no registo de segurança, que é uma das partes do Plano de Segurança (ver Nota Técnica n.º 21).

No final das inspecções trimestrais e anuais, é recomendável que a entidade responsável pelos testes forneça à pessoa responsável uma confirmação assinada de que os testes recomendados acima foram efectuados 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 efectuar a inspecção, assistência técnica e reparação do sistema instalado. A responsabilidade deste trabalho recai sobre essas pessoas ou sobre a entidade a que pertencem.