

Sistemas Fixos de CO₂ - Parte 2

Departamento Técnico da
 GIFEL Engenharia de Incêndios

Sistemas fixos de CO₂:

Os sistemas fixos diferem conforme a modalidade de armazenamento do meio extintor entre Sistemas de Alta Pressão e Sistemas de Baixa Pressão. Cada um tem as suas peculiaridades.

Comum para ambos os tipos de sistema é a necessidade de sistemas de detecção e alarme conectados a uma central de comando que permite a operação manual ou automática do disparo da proteção em cada área. Sensores de fumaça ou calor são projetados e instalados de maneira a detectar um princípio de incêndio, enquanto as chamas são pequenas.

Estes elementos são primordiais para a operação correta da proteção contra incêndio. Complementam o esquema sistemas de alarme visual e acústico, temporizadores para permitir a evacuação de recintos fechados protegidos por inundação total e atuadores manuais de alarme distribuídos pela instalação que permitem ao pessoal de operação deflagrar o processo através do menor sinal de fogo, agindo em conjunto com os sistemas automáticos instalados.

Sistema de CO₂ de Alta Pressão:

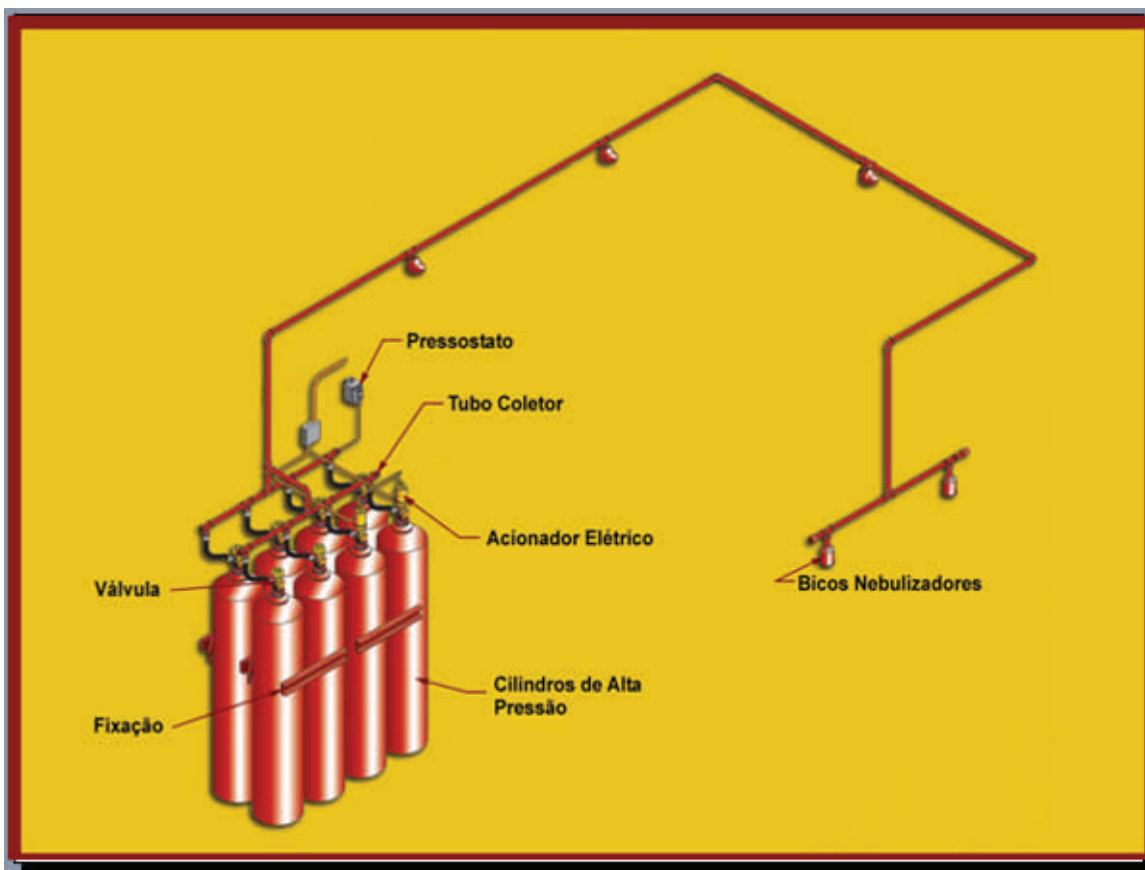
O esquema típico de uma instalação em alta pressão é o seguinte:



Central Eletrônica, sensores e dispositivos.



Alarme sonoro



Os sistemas de alta pressão usam cilindros de armazenamento individuais que podem ser conectados através de um tubo coletor comum (manifold) permitindo uma descarga simultânea rápida. As válvulas dos cilindros podem ser operadas automaticamente ou manualmente, localmente ou de maneira remota usando atuadores de válvulas elétricos, pneumáticos ou mecânicos.

Dependendo do esquema da instalação a ser protegida uma bateria de cilindros pode atender a sinistros em várias áreas, sendo a comutação do meio extintor feita através de válvulas direcionais. Nestes casos é usual o emprego de uma bateria principal e outra reserva.

A quantidade de meio extintor é dimensionada para atender um evento – se forem riscos diferentes o dimensionamento contempla sempre o risco maior, depois do qual é necessário recarregar os cilindros.

A instalação compreende uma tubulação de distribuição do CO₂ até o local de risco e lá são instalados bicos nebulizadores dimensionados para cada uso específico, seja para o sistema de *aplicação local* seja para *inundação total*.

Via de regra, cada sistema é projetado individualmente de maneira a atender as características locais e as exigências específicas do processo envolvido. Como exemplo citamos: a proteção de hidrogeradores por *inundação total* onde ocorrem duas descargas, uma rápida para um vigoroso início de ação e outra lenta para manter a concentração especificada de agente extintor durante o tempo previsto em norma, de maneira a garantir um processo de extinção bem sucedido.

Sistema de CO₂ de Baixa Pressão:

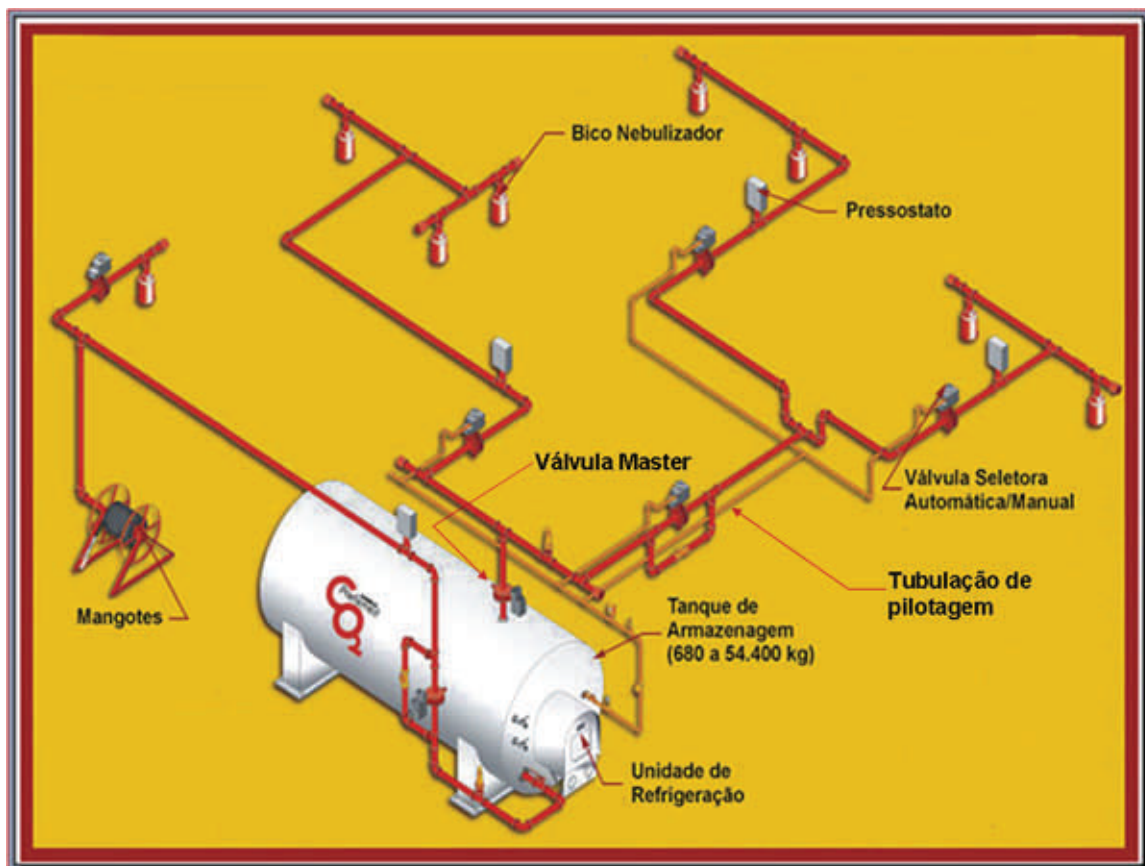
O esquema típico de uma instalação em baixa pressão é o seguinte:



Instalação de CO₂ de Alta Pressão para um CPD. Distribuição com válvulas direcionais (lado direito da foto).



Bicos aplicadores de CO₂ e Capotas de aplicação.



Os sistemas fixos de combate a incêndio por CO₂ de baixa pressão são indicados para riscos que requerem uma grande quantidade de agente extintor numa área de estocagem limitada. Um tanque de armazenagem a granel pode ter a capacidade desde 3/4 até 60 toneladas de dióxido de carbono o que corresponde a de 680 a 54.430 Kg deste meio extintor.

O CO₂ é estocado na fase líquida, em tanques de pressão executados conforme padrões ASME e equipados com sistemas de refrigeração próprios. A pressão no interior do tanque é mantida próximo dos 300 psi (20,7 bar) através da manutenção da temperatura interna em aproximadamente -17 graus Celcius.

Várias áreas de risco de uma mesma instalação podem ser atendidas através deste tipo de sistema fixo, que permite inclusive a aplicação local de CO₂ através de mangueiras, dada a fase de armazenagem do meio extintor.

O sistema é composto pelo tanque de armazenagem, com sua unidade autônoma de refrigeração, válvulas do tanque que permitem tanto a saída do CO₂ para a extinção como a extração de CO₂ na fase vapor para o acionamento das válvulas pneumáticas – que é aduzido à tubulação de pilotagem. O meio extintor é distribuído através de tubulações e aplicado por meio de bicos nebulizadores dimensionados para cada tipo de aplicação, seja aplicação local ou *inundação total*.

O controle das válvulas pode ser eletro-pneumático ou manual. Cada conjunto de válvula seletora máster é composto ou por uma válvula esférica ou por uma

válvula borboleta, por uma válvula de operação com retorno por mola e por uma válvula solenóide de três vias comandada eletricamente. O sistema de comando é feito por uma central de comando como descrito acima.

Comparação entre os Sistemas:

Os sistemas de alta pressão permitem sua instalação em lugares remotos, pois o transporte de cilindros para recarga é possível na maioria dos casos. Já os de baixa pressão necessitam de vias de acesso tais que permitam a chegada dos caminhões tanto para enchimento inicial e reenchimento de CO₂, bem como o projeto da instalação deve atender ao comprimento máximo da tubulação de enchimento entre o caminhão e o tanque fixo.

Os sistemas fixos de baixa pressão, ao contrário dos de alta pressão, por usarem CO₂ na fase de vapor para o comando pneumático das válvulas apresentam a necessidade de reenchimento de tempos em tempos para compensar este consumo.

A manutenção criogênica do CO₂ em sua fase líquida exige cuidados especiais, e o consumo de energia correspondente deve ser considerado no dimensionamento da fonte segura de energia, o que não é necessário nos sistemas de alta pressão.

Os sistemas de baixa pressão permitem múltiplos disparos dentro do limite da carga do tanque, já os sistemas de alta pressão, via de regra, são dimensionados de tal maneira que os cilindros tenham que ser recarregados depois de um disparo.

Um ponto adicional a ser levado



Tanque de CO₂ de Baixa Pressão com Unidade de Refrigeração



Válvula Direcional para sistemas de Baixa Pressão



Válvulas Atuadoras para sistemas de Baixa Pressão

em consideração na escolha de sistemas é a exigência do teste hidrostático em vasos de pressão a cada 5 anos. Neste aspecto, os sistemas de alta pressão apresentam a vantagem da portabilidade dos cilindros que facilita a execução do teste hidrostático em firmas especializadas.

Os cilindros de armazenagem dos sistemas de baixa pressão permitem a verificação do seu conteúdo de uma maneira mais fácil. No caso dos cilindros de

alta pressão é necessário pesar os cilindros para detectar eventuais vazamentos, existindo sistemas de pesagem manual e automática, cuja escolha depende da definição do projeto em questão.

Resumindo a comparação dos dois sistemas temos a tabela abaixo, se bem que esta comparação é meramente acadêmica, pois de caso a caso o que prevalece é o projeto específico e o atendimento às regras e à filosofia de cada usuário em especial:

Característica comparada	Sistema	
	Alta Pressão	Baixa Pressão
1- Custo de Implantação:		
1.1- Cap. < 3,0 ton	+	-
1.2- Cap. > 3,0 ton	-	+
2- Densidade de Enchimento	68%	90%
3- Manutenção		
3.1- Perda de agente	+	-
3.2- Teste hidrostático	-	+
3.3- Monitoramento de carga	-	+
3.4- Alimentação de energia	+	-
4- Expansão da proteção	-	+
5- Utilização de Mangueiras	-	+
6- Área ocupada pelo sistema	-	+
7- Aplicação em riscos pequenos	+	-
8- Tempo de instalação	+	-
9- Múltiplos disparos	-	+

Conclusão:

A escolha do sistema de proteção por CO₂, entra alta e baixa pressão, normalmente ocorre em função da análise de cada caso em particular e da correspondente avaliação das condições locais e da correspondente análise do risco envolvido. O importante é levar em conta a adequação da tecnologia para a obtenção da melhor solução de caso a caso. Este artigo apresenta os aspectos chave que um projetista deve levar em consideração para a definição de seu sistema de proteção por CO₂. A execução do sistema em si já passa a um estudo detalhado que deve obedecer às normas e seguir os parâmetros ali definidos.

Observação:

Nesta [parte 1](#) o artigo discorre sobre o CO₂, desde o seu descobrimento, suas características físico-químicas e seu comportamento face à natureza.

Apresentamos considerações sobre as influências no efeito estufa e o que este meio extintor representa sob o enfoque ambiental.

O artigo fala sobre o metano e compara a sua atuação no fenômeno do efeito estufa quando comparado com o CO₂. Onde é necessário um meio limpo e natural este meio extintor certamente se apresenta com vantagens.