

INSPEÇÃO, TESTE E MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Índice

	Página
1.0 ESCOPO	3
1.1 Riscos.....	3
1.2 Mudanças.....	4
2.0 RECOMENDAÇÕES PARA PREVENÇÃO DE PERDAS	4
2.1 Introdução.....	4
2.1.1 Precauções em caso de desativação de sistemas de proteção contra incêndio.....	4
2.2 Programas de inspeção, teste e manutenção.....	4
2.3 Práticas gerais de inspeção, teste e manutenção.....	5
2.4 Frequências de inspeção, teste e manutenção de sistemas de proteção contra incêndio.....	5
2.4.1 Geral.....	5
2.4.2 Válvulas de controle em sistemas de proteção contra incêndio automáticos e manuais.....	5
2.5 Sistemas de sprinklers automáticos.....	6
2.5.1 Todos os sistemas de sprinklers.....	6
2.5.2 Sistemas de sprinklers de tubulação molhada.....	9
2.5.3 Sistemas de sprinklers de tubulação seca, de pré-ação, a vácuo, para zonas refrigeradas, dilúvio e por spray de água fixo.....	10
2.6 Sistemas manuais contra incêndio.....	14
2.6.1 Hidrantes externos e internos e canhões monitores.....	14
2.7 Válvulas reguladoras de vazão e pressão.....	14
2.7.1 Válvulas de redução de pressão.....	14
2.7.2 Válvulas de alívio de pressão e de controle de sucção.....	14
2.7.3 Dispositivos antirretorno e válvulas de retenção simples.....	15
2.8 Tubulação da proteção contra incêndio.....	16
2.9 Bombas de incêndio.....	16
2.9.1 Todas as bombas de incêndio.....	16
2.9.2 Bombas de incêndio elétricas.....	18
2.9.3 Bombas de incêndio diesel.....	18
2.9.4 Casa de bombas de incêndio.....	20
2.9.5 Desempenho das bombas.....	20
2.9.6 Alarmes remotos.....	21
2.9.7 Alinhamento de bombas de incêndio.....	21
2.10 Fontes de água.....	22
2.10.1 Fontes de água abertas e tanques de armazenagem de água.....	22
2.11 Sistemas de proteção especial.....	26
2.11.1 Gás e pó químico.....	26
2.11.2 Sistema de água nebulizada.....	29
2.11.3 Sistemas de espuma.....	32
2.11.4 Sistema híbrido de extinção de incêndio (água e gás inerte).....	34
2.12 Prevenção contra congelamento em sistemas de proteção contra incêndio.....	37
2.12.1 Gerenciamento do programa de prevenção contra congelamento.....	37
2.12.2 Prevenção contra congelamento durante a estação fria.....	37
2.12.3 Prevenção contra congelamento durante períodos de frio intenso.....	39



3.0 AJUDA PARA RECOMENDAÇÕES	39
3.1 Informações complementares	39
3.1.1 Válvula de controle	39
3.1.2 Inspeções de válvulas	40
3.1.3 Obstruções a sistemas de proteção contra incêndio	44
3.1.4 Sobreaquecimento.....	50
3.1.5 Corrosão	50
3.1.6 Sprinklers de tubulação seca.....	51
3.1.7 Hidrantes	54
3.1.8 Canhões monitores e projetores.....	54
3.1.9 Dispositivos antirretorno	54
3.1.10 Tanques de armazenagem de água com revestimentos flexíveis	55
3.1.11 Bombas de incêndio	55
3.1.12 Tampões de gelo	57
3.1.13 Métodos de redução de consumo de água e desafios em ITM de proteção contra incêndio ..	57
4.0 REFERÊNCIAS	58
4.1 FM	58
4.2 Outros.....	58
ANEXO A – GLOSSÁRIO DE TERMOS	58
ANEXO B – HISTÓRICO DE REVISÕES DO DOCUMENTO	60
ANEXO C – COMPARAÇÃO DE FREQUÊNCIAS DE INSPEÇÃO DE SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO	64
ANEXO D – FORMULÁRIOS DE INSPEÇÃO	71

Lista de tabelas

Tabela 1. Válvulas de controle em sistemas automáticos de proteção contra incêndio.....	6
Tabela 2a. Atividades de inspeção, teste e manutenção aplicáveis a todos os tipos de sistemas de sprinklers.....	7
Tabela 2a. Atividades de inspeção, teste e manutenção aplicáveis a todos os tipos de sistemas de sprinklers (continuação).....	8
Tabela 2b. Sistemas de sprinklers de tubulação molhada	10
Tabela 2c. Sistemas de tubulação seca, de pré-ação, a vácuo, dilúvio e sistemas fixos de nebulização de água	11
Tabela 2c. Sistemas de tubulação seca, de pré-ação, a vácuo, dilúvio e sistemas fixos de nebulização de água (continuação)	12
Tabela 3. Hidrantes externos e internos e canhões monitores	14
Tabela 4. Válvulas de alívio de pressão e de controle de sucção.....	15
Tabela 5. Dispositivos antirretorno e válvulas de retenção simples	15
Tabela 6. Tubulação da proteção contra incêndio	16
Tabela 7. Bombas de incêndio.....	17
Tabela 8a. Fontes de água abertas	23
Tabela 8b. Tanques de armazenagem de água	23
Tabela 8b. Tanques de armazenagem de água (continuação).....	24
Tabela 9a. Sistemas de proteção por gás e por pó químico	27
Tabela 9a. Sistemas de proteção por gás e por pó químico (continuação)	28
Tabela 9b. Sistemas de água nebulizada em névoa (water mist).....	29
Tabela 9b. Sistemas de água nebulizada em névoa (water mist) - continuação	30
Tabela 9c. Sistemas de espuma.....	33
Tabela 9c. Sistemas de espuma (continuação)	34
Tabela 9d. Sistemas híbridos de extinção de incêndio	35
Tabela 9d. Sistemas híbridos de extinção de incêndio (continuação).....	36
Tabela 10a. Antes, durante e após a estação fria.....	38
Tabela 10b. Antes e durante períodos de frio intenso.....	39
Tabela 11. Vazão de água recomendada para lavagem da tubulação	47
Tabela 12. Comparação de frequências de inspeção de sistemas de proteção contra incêndio.....	64
Tabela 12. Comparação de frequências de inspeção de sistemas de proteção contra incêndio (continuação)	65

1.0 ESCOPO

Este documento fornece orientações sobre inspeção, teste e manutenção (ITM) de sistemas de proteção contra incêndio privados que descarregam, automática ou manualmente, agentes de extinção de incêndio (por exemplo, água, espuma, gás ou pó químico).

Consulte a Norma Técnica de Prevenção de Perdas Patrimoniais da FM aplicável para orientações sobre projeto, instalação e aceitação (teste de comissionamento) de sistemas de proteção contra incêndio.

Consulte a norma técnica aplicável para orientações sobre ITM de sistemas de proteção contra incêndio sem descarga de agentes, inclusive sistemas de detecção de incêndio independentes (Norma Técnica 5-48) e contenção/drenagem (Norma Técnica 7-83).

Consulte a Norma Técnica 10-7, *Impairment Management*, para ver as precauções necessárias quando um sistema de proteção contra incêndio se torna inoperante.

1.1 Riscos

As atividades de inspeção, teste e manutenção (ITM) de sistemas de proteção contra incêndio são uma parte importante do monitoramento da integridade geral dos sistemas, para assegurar que todos os componentes estejam funcionando apropriadamente e prontos para uso conforme pretendido e quando necessário. Ao executar tarefas específicas de ITM, o impacto para o sistema e sua operação como um todo também deve ser levado em consideração. Por exemplo, ao executar testes de bombas de incêndio, a intenção é assegurar que a bomba esteja funcionando apropriadamente e que levar a bomba até sua pressão de operação não causará impacto negativo no restante do sistema. Se, durante o teste à vazão nula, a bomba for isolada com o fechamento de uma válvula, o teste ITM estará concluído, mas a integridade total e a conexão do sistema não terão sido avaliadas e compreendidas. Não executar atividades de ITM e não abordá-las sob uma perspectiva de integridade total do sistema pode levar a condições inaceitáveis e resultar em danos patrimoniais extensos e interrupção do negócio.

Os sistemas de proteção contra incêndio permanecem inativos até serem acionados em resposta a um incêndio. Por isso, testes e manutenção periódicos desses sistemas são necessários para manter altos níveis de confiabilidade. Qualquer eventual modificação em métodos de teste de sprinklers deve ser cuidadosamente ponderada quanto à redução da confiabilidade do sistema de proteção contra incêndio que pode resultar de tal modificação. Embora os sistemas de proteção contra incêndio possam ser considerados como um elemento ecologicamente correto da edificação (porque limitam o tamanho do incêndio e reduzem significativamente a poluição do ar e da água em comparação com um incêndio em uma edificação sem proteção), as atividades de ITM produzem água residual. A coleta de água, sempre que possível, e a redução do impacto que as atividades de ITM podem ter no meio ambiente e nos suprimentos de água disponíveis são atitudes ambientalmente responsáveis.

Para obter uma descrição dos riscos associados à falta de inspeção, teste e manutenção de sistemas de proteção contra incêndio, consulte as seguintes publicações da série Compreendendo o Risco, da FM:

- *Falta de inspeção, teste e manutenção de sistemas de proteção contra incêndio à base de água* (P0343)
- *Improperly Closed Valves* (P0035)
- *Obstructions in Dry-Pipe Sprinkler Systems* (P0241)
- *Freeze* (P0148)
- *Ice Plugs* (P0118)
- *Ice Plugs in Dry Pendent Sprinklers in Freezers* (P0382)
- *Fire Pumps* (P0252)
- *Trabalhos a Quente* (P0032)
- *Lack of Emergency Response* (P0034)
- *Lack of Pre-Incident Planning* (P0033)

1.2 Mudanças

Abril de 2025. Revisão intermediária. As mudanças significativas incluem:

- A. Inclusão de recomendações relacionadas ao uso de testes automatizados de bombas na Seção 2.9.
- B. Inclusão da Seção 3.1.11.3 como material de apoio para testes automatizados de bombas.

2.0 RECOMENDAÇÕES PARA PREVENÇÃO DE PERDAS

2.1 Introdução

Sistemas automáticos de proteção contra incêndio são meios confiáveis e eficazes de mitigar riscos de incêndio, desde que sejam devidamente projetados, instalados e mantidos. Após a instalação e o teste de aceitação do sistema de proteção contra incêndio, a implementação de um programa de ITM ajudará a garantir sua confiabilidade para a proteção das suas edificações.

É igualmente importante que, na execução das operações de inspeção, teste e manutenção, sejam seguidos procedimentos adequados de planejamento e controle de desativações para minimizar o tempo em que os sistemas ficarão inoperantes e para ter um meio de reativá-los prontamente em caso de emergência durante esses procedimentos. A coordenação com o grupo interno de resposta a emergências e a supervisão cuidadosa de qualquer empresa contratada para esses serviços são essenciais para minimizar o risco envolvido.

As tabelas de 1 a 10 contêm atividades de ITM orientadas por eventos e baseadas em frequência. As atividades baseadas em frequência são listadas com uma frequência básica, e as referências a detalhamentos técnicos adicionais são incluídas nas tabelas.

O Anexo D contém modelos de formulários que servem como listas de verificação e/ou meios de documentar resultados das atividades de ITM. Esses formulários podem ser personalizados de acordo com as necessidades específicas da unidade.

2.1.1 Precauções em caso de desativação de sistemas de proteção contra incêndio

Atividades rotineiras de inspeção, teste e manutenção de equipamentos de proteção contra incêndio podem provocar uma desativação do sistema, e essas desativações precisam ser gerenciadas adequadamente. Sempre que ocorre desativação de algum item da proteção contra incêndio, como suprimento de água, sprinklers, bombas de incêndio ou proteção especial, há um risco não habitual, e são necessários procedimentos específicos de prevenção contra incêndio. Siga os procedimentos baseados no Sistema de Etiqueta Vermelha de Autorização da FM (ou equivalente) e na Norma Técnica 10-7, *Fire Protection Impairment Management*, para assegurar que todas as precauções sejam tomadas e que fontes de ignição sejam controladas.

2.2 Programas de inspeção, teste e manutenção

2.2.1 Use pessoal treinado ou empresas qualificadas para as atividades de ITM.

2.2.1.1 Forneça treinamento inicial e treinamento anual de atualização para o pessoal da unidade encarregado das atividades de ITM. Assegure que o pessoal tenha conhecimento da localização de componentes críticos do sistema (por exemplo, válvulas de controle), da operação do sistema, dos procedimentos relevantes e da identificação de condições anormais que possam tornar um sistema inoperante. Treine e mantenha um grupo competente de substitutos na unidade para o caso de indisponibilidade repentina do pessoal titular (como doença ou transferência).

2.2.1.2 Selecione empresas qualificadas que atendam aos requisitos de códigos locais e das autoridades competentes. Supervisione as empresas contratadas para a execução das atividades de ITM da proteção contra incêndio de acordo com a Norma Técnica 10-4, *Contractor Management*.

2.2.2 Documente as atividades de ITM concluídas. No mínimo, inclua o seguinte na documentação:

- Sistemas e equipamentos específicos incluídos.
- Tipo de ITM.
- Resultados.

- Comentários sobre ações corretivas necessárias.

Mantenha a documentação de ITM para fins de auditoria pela gerência e/ou por autoridades competentes por no mínimo um ano.

2.2.3 Audite o programa de ITM de sistemas de proteção contra incêndio.

A. Estabeleça uma frequência de auditoria com base nas condições da unidade, tais como resultados de auditorias anteriores do programa. A frequência mínima deve ser anual.

B. Revise a documentação do programa, inclusive políticas e procedimentos (para assegurar que estejam atualizados), a documentação de ITM preenchida (quanto à exatidão e ações corretivas não resolvidas), a retenção de registros, a pontualidade da conclusão de ordens de serviço de ITM, as ordens de serviço pendentes e o treinamento.

C. Acompanhe pessoalmente as atividades de ITM realizadas por funcionários ou empresas contratadas.

2.3 Práticas gerais de inspeção, teste e manutenção

2.3.1 Use um programa de gerenciamento de desativações (Sistema de Etiqueta Vermelha de Autorização da FM ou equivalente) quando for necessário tornar sistemas de proteção inoperantes para a execução de atividades de ITM. Consulte a Norma Técnica 10-7 para ver exemplos de sistemas de proteção contra incêndio desativados durante atividades de ITM.

2.3.2 Incorpore um alerta de desativação a ordens de serviço, procedimentos ou contratos de ITM caso a atividade torne inoperante um sistema de proteção.

2.3.3 Faça os testes de dispositivos de alarme de incêndio fora do horário normal de operação ou produção para limitar paradas desnecessárias na unidade. Proíba o uso de jumpeamentos ou forces para fazer o bypass temporário de um dispositivo de ativação de alarmes de incêndio ou supervisão com o objetivo de facilitar os testes.

2.3.4 Dispositivos de alarme que causem o desligamento automático de sistemas prediais ou equipamentos de processo devem ser testados durante paradas de manutenção, sejam elas planejadas ou não. No entanto, se o bypass de um dispositivo de alarme for inevitável, uma das alternativas a seguir será tolerável, caso também seja utilizado um programa de gerenciamento de desativações.

A. Instale no circuito de alarme uma chave que possa ser trancada e que tenha indicação externa de sua posição (ou seja, aberta ou fechada). Posicione a chave de isolamento perto do dispositivo de alarme para permitir a inspeção periódica de suas condições (trancada e na posição fechada).

B. Use jumpeamento ou force para fazer o bypass temporário de um dispositivo de alarme.

2.3.5 Use um programa de gerenciamento de desativações (Sistema de Etiqueta Vermelha de Autorização da FM ou equivalente) quando for constatado, por meio de atividades de ITM, que os sistemas de proteção contra incêndio estão inoperantes. Componentes inoperantes, baixo desempenho do sistema e más condições físicas são casos em que um sistema de proteção contra incêndio pode ser considerado inoperante. Consulte a Norma Técnica 10-7 para ver exemplos de sistemas de proteção contra incêndio constatados como inoperantes devido a atividades de ITM.

2.4 Frequências de inspeção, teste e manutenção de sistemas de proteção contra incêndio

2.4.1 Geral

As Seções 2.4 a 2.12 contêm recomendações de escopo e frequência das atividades de ITM de sistemas de proteção contra incêndio. Algumas dessas atividades podem ser modificadas com base em fatores positivos ou negativos presentes na unidade. Os clientes da FM podem discutir modificações de atividades de ITM com um engenheiro de campo da FM.

2.4.2 Válvulas de controle em sistemas de proteção contra incêndio automáticos e manuais

2.4.2.1 Realize atividades de inspeção e teste de válvulas de controle de sistemas automáticos de proteção contra incêndio de acordo com a Tabela 1.

2-81 Inspeção de sistemas de proteção contra incêndio

2.4.2.2 Realize atividades de inspeção e teste de válvulas de controle de sistemas manuais de proteção contra incêndio de acordo com a Tabela 3.

Tabela 1. Válvulas de controle em sistemas automáticos de proteção contra incêndio

ID	Atividade e escopo de ITM	Frequência	Detalhes
1a	Inspeccionar visualmente válvulas de controle para verificar se estão na posição totalmente aberta, trancadas e em condições acessíveis.	Semanal	Registre os resultados da inspeção visual em um formulário que liste todas as válvulas de controle e suas localizações e áreas. Veja um modelo de formulário no Anexo D.
1b	Inspeccionar válvulas de controle instaladas em linhas de impulso de alarmes de fluxo de água caso o alarme acione intertravamentos de processos ou prediais, para confirmar se estão na posição totalmente aberta e trancadas.		
1c	Inspeccionar visualmente válvulas de controle indicadoras de segurança avançada quanto a estarem na posição totalmente aberta, trancadas e em condições acessíveis.	Semestral	Registre os resultados da inspeção visual em um formulário que liste todas as válvulas de controle e suas localizações e áreas. Veja um modelo de formulário no Anexo D.
2	Testar fisicamente as válvulas de controle quanto a estarem na posição totalmente aberta. Isso inclui válvulas indicadoras de posição tipo poste; válvulas indicadoras de posição de parede; válvulas borboleta indicadoras de posição não certificadas pela FM Approvals; válvulas de haste não ascendente; válvulas subterrâneas/no leito da rua; e válvulas borboleta não indicadoras de posição.	Mensal	Registre os resultados da inspeção física em um formulário que liste todas as válvulas de controle e suas localizações e áreas. Veja um modelo de formulário no Anexo D.
3	Testar alarmes de supervisão de válvulas de controle e válvulas de controle de segurança avançada (por exemplo, chaves de fim de curso).	Semestral	
4	Fazer uma operação de movimento total em todas as válvulas de controle e registrar o número de voltas para fechar e para reabrir.	Anual	

2.4.2.3 Tranque as válvulas de controle utilizando os métodos descritos abaixo. Observe que uma válvula de controle é considerada trancada quando não é possível girar seu volante mais de uma volta na direção da posição fechada, ou quando não é possível girá-lo no caso de válvulas de um quarto de volta (como as esféricas).

A. Tranque cada uma das válvulas de controle separadamente com uma corrente e um cadeado exclusivos para essa finalidade. Utilize cadeados com chave e correntes resistentes, com capacidade de resistir a quebra, exceto por alicates pesados ou ferramentas manuais semelhantes, para trancar válvulas de controle. Não utilize cadeados com segredo. Não utilize lacres ou cadeados quebráveis, exceto para válvulas com diâmetro nominal de 38 mm (1,5 in) ou menos, ou que controlem cinco sprinklers ou menos. Considere as válvulas de linhas de impulso de alarmes de fluxo de água que acionem intertravamentos de processo ou prediais como válvulas de controle em sistemas automáticos de proteção contra incêndio.

B. No caso de válvulas indicadoras de posição de parede, assegure que o volante da válvula não possa ser removido da haste da válvula quando ela estiver trancada.

C. No caso de válvulas subterrâneas/no leito da rua, tranque todas as chaves de operação usando um cadeado e uma corrente resistentes e verifique se a luva da válvula está coberta.

2.4.2.4 Restrinja a distribuição de chaves das válvulas de controle a pessoas responsáveis pelas atividades de ITM do sistema de proteção contra incêndio e à gerência local.

2.4.2.5 Assegure que as válvulas de controle permaneçam acessíveis em caso de emergência. Além disso, verifique se há sinalização apropriada para identificar a válvula de controle e, se necessário, se há sinalização para localizar rapidamente as válvulas de controle não prontamente visíveis.

2.5 Sistemas de sprinklers automáticos

2.5.1 Todos os sistemas de sprinklers

2.5.1.1 Execute as atividades de ITM recomendadas na Tabela 2a para todos os tipos de sistemas de sprinklers (de tubulação seca e molhada, de pré-ação, dilúvio, por spray de água fixo, anticongelamento e para zonas refrigeradas).

Tabela 2a. Atividades de inspeção, teste e manutenção aplicáveis a todos os tipos de sistemas de sprinklers

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
1	Inspeccionar, testar e movimentar válvulas de controle em sistemas automáticos de proteção contra incêndio.	De acordo com a Tabela 1	De acordo com a Tabela 1
2	Testar alarmes de fluxo de água (inclusive chaves de fluxo) deixando fluir a água por uma conexão de ensaio do sistema.	Trimestral (anual para sistemas anticongelamento)	<p>O uso de uma válvula de bypass na chave de fluxo pode ser uma opção mais favorável ao meio ambiente porque reduz a descarga de água durante atividades de ITM.</p> <p>Verifique o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se os dispositivos de notificação local (por exemplo, sino, sirene e/ou luz estroboscópica) são ativados. - Se os alarmes são registrados em painéis de controle de alarme de incêndio remotos em locais com presença constante de pessoal ou em estações centrais de monitoramento de alarmes. - Se a descarga da conexão de ensaio é feita para um local externo. - Se o recebimento do alarme ocorre em menos de 60 segundos, de acordo com a NT 2-0.
3	Testar intertravamentos de processos ou prediais acionados por alarmes de fluxo de água para verificar se as ações desejadas do sistema são iniciadas e executadas.	Anual	
4	Fazer teste de vazão do dreno da coluna de alimentação do sistema de sprinklers para verificar obstruções significativas no suprimento de água a montante de cada coluna do sistema.	Anual	<p>Verifique se a descarga do dreno da coluna de alimentação é feita em local externo. Consulte a Seção 3.1.13.</p> <p>Se várias colunas de alimentação de sprinklers do sistema estiverem instaladas no mesmo manifold e forem alimentadas por uma entrada em comum, o teste de um dos drenos das colunas de alimentação será suficiente para avaliar o suprimento de água disponível para todas as colunas alimentadas pelo manifold.</p> <p>O ideal seria que o teste do dreno da coluna de alimentação de sprinklers fosse feito após o teste anual de válvulas de controle, pois o teste do dreno da coluna de alimentação é normalmente o passo final no restabelecimento de desativações do sistema, como fechamentos de válvulas.</p>
5	Investigar os sistemas quanto a detritos que possam causar obstrução.	Quando houver suspeita de obstruções	Consulte a Seção 2.5.1.2.
6	Fazer uma lavagem completa do sistema. Remover fisicamente detritos que possam causar obstrução ou substitua a tubulação.	Quando forem descobertas obstruções (detritos)	Consulte a Seção 2.5.1.2.
7	Inspeccionar sprinklers, projetores, tubulações, suportes de tubulação e proteção contra abalos sísmicos dos sistemas quanto a danos e/ou outras más condições.	Anual ou com maior frequência, dependendo do ambiente operacional ou da experiência da unidade (consulte a Seção 2.5.1.3.2)	Consulte a Seção 2.5.1.3.
8	Testar uma amostra aleatória de sprinklers com elementos fusíveis com classificação nominal de 180°C (360°F) ou mais, caso sejam submetidos a exposições prolongadas a temperaturas de 150°C (300°F) ou mais.	A cada 3 anos	
9	Testar uma amostra aleatória de sprinklers com anéis de vedação tipo o-ring que tiveram recall.	A cada 5 anos	

Tabela 2a. Atividades de inspeção, teste e manutenção aplicáveis a todos os tipos de sistemas de sprinklers (continuação)

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
10	Testar uma amostra aleatória de sprinklers do tipo seco (também conhecidos como pendentes do tipo seco).	A cada 15 anos	
11	Substituir todos os sprinklers do tipo seco fabricados antes de 2003 (também conhecidos como pendentes do tipo seco).	Quando encontrados	
12	Substituir todos os sprinklers não operados a no mínimo 6 m (20 ft) de quaisquer sprinklers operados.	Após um incêndio	
13	Fazer inspeção física e visual de sprinklers embutidos vedados. Inspeccionar fisicamente no mínimo 10% do número total por sala e inspecionar visualmente todos os outros sprinklers da sala.	Anual	<ul style="list-style-type: none"> - Verifique fisicamente se a gaxeta de cobertura não está aderida ao teto. - Documente as inspeções em desenhos da proteção contra incêndio e/ou da unidade. - Selecione para inspeção sprinklers que não tenham sido selecionados nos anos anteriores, até que todos sejam inspecionados fisicamente. - Se forem observadas deficiências em um sprinkler, faça inspeções físicas de todos os sprinklers da sala. - Registre todas as inspeções e aponte quaisquer deficiências/condições adversas. Corrija as deficiências apontadas assim que possível.

2.5.1.2 Investigação e remoção de detritos que possam causar obstrução

2.5.1.2.1 Investigue a tubulação de alimentação, pelo menos uma subgeral e pelo menos três ramais utilizando um dos métodos descritos a seguir:

- A. Investigação por lavagem de acordo com a Seção 3.1.3.
- B. Inspeção por videoscópio de acordo com a Seção 3.1.3.
- C. Avaliação localizada por ondas guiadas de ultrassom de acordo com a Seção 3.1.3.

2.5.1.2.2 Ao preparar o sistema para investigação, recolha todos os detritos descarregados por drenos de colunas de alimentação e drenos auxiliares.

2.5.1.2.3 Examine diferentes partes do sistema durante investigações subsequentes.

2.5.1.2.4 Considere o sistema como obstruído se alguma das seguintes condições for identificada:

- A. Aproximadamente ½ xícara (120 ml) ou mais de detritos encontrada em uma subgeral.
- B. Pedacos de detritos encontrados na tubulação grandes o suficiente para entupir um orifício de sprinkler.
- C. Fluxo obstruído em um ramal.
- D. Determinação de obstrução do sistema por meio da análise dos resultados da inspeção por videoscópio ou da avaliação localizada por ondas guiadas de ultrassom.

2.5.1.2.5 Se for determinada a obstrução do sistema por detritos, faça uma lavagem completa do sistema de acordo com a Seção 3.1.3. Considere o sistema como proteção desativada até que a tubulação seja completamente lavada.

2.5.1.2.6 Durante atividades de ITM ou modificações na tubulação, se forem encontrados depósitos (tubérculos) nas paredes internas da tubulação, remova fisicamente os depósitos ou substitua as seções da tubulação afetadas. Além disso, consulte a Norma Técnica 2-1, *Corrosion in Automatic Sprinkler Systems*, e desenvolva uma solução para suprimir o mecanismo de corrosão existente a fim de impedir que tubérculos voltem a se formar.

2.5.1.3 Inspeccione os componentes do sistema de sprinklers quanto a danos e/ou outras más condições.

2.5.1.3.1 Faça um exame detalhado dos sprinklers e projetores para verificar se há danos, inclusive qualquer um dos seguintes:

- A. Vazamento no botão e na vedação do orifício, demonstrado por descoloração verde ou depósitos brancos.
- B. Corrosão da superfície quando expostos ou próximos de atmosferas que contenham alta umidade e temperatura, vapor cáustico ou ácido, vapor de solventes ou outros agentes corrosivos.
- C. Acúmulos na superfície, inclusive resíduos ou pó.
- D. Tinta, se não houver proteção apropriada durante operações de pintura, seja no nível do piso ou do teto.
- E. Exposição a temperaturas com diferença de até 28 graus Celsius (50 graus Fahrenheit) em relação à temperatura nominal (por exemplo, em caso de localização acima de equipamentos de aquecimento no nível do teto ou próximo de equipamentos de processo aquecidos).
- F. Indicações de danos por congelamento, tais como tensão reduzida da liga metálica, gaxetas metálicas forçadas para cima, ganchos deformados, botões de vidro ou metal empenados, diafragmas muito abaulados ou distorcidos, ou tirantes deformados.
- G. Impacto mecânico indicado por distorção de defletor ou estrutura.
- H. Sprinklers embutidos vedados que estejam descoloridos, apresentem vedações ressecadas ou rachadas ou tenham aderido ao teto.
- I. Danos a quaisquer dispositivos de proteção (por exemplo, placas de cobertura encobertas, gaiolas, sacos plásticos) ou revestimentos aplicados pelo fabricante.

2.5.1.3.2 Inspeccione a tubulação, os suportes de tubulação e a proteção contra abalos sísmicos quanto a danos físicos ou más condições, inclusive os seguintes: tubulações deformadas (por exemplo, devido a impacto mecânico); conexões ou tubulações com vazamento devido a corrosão; suportes de tubulação ou dispositivos de proteção contra abalos sísmicos ausentes, soltos, corroídos ou quebrados; e tubulações utilizadas como suportes para fios ou outros materiais.

2.5.1.3.3 Adapte a frequência e o escopo das inspeções com base na experiência da unidade (resultados de inspeções e/ou eventos passados de vazamento de sprinklers) e verifique se foram tomadas medidas para reduzir a suscetibilidade a danos em sprinklers (revestimentos à base de cera ou se construção resistente a corrosão).

2.5.1.3.4 Faça inspeções da tubulação começando no nível do piso, a menos que a visão de grandes seções da tubulação esteja obstruída ou dificultada (por exemplo, dentro de espaços combustíveis encobertos, sistemas automatizados de armazenagem ou prédios com teto alto).

2.5.1.3.5 Se forem observados danos durante as inspeções, faça o seguinte:

- A. Teste uma amostra aleatória de sprinklers ou substitua os sprinklers de acordo com a Norma Técnica 2-0.
- B. Teste uma amostra aleatória de projetores ou substitua os projetores de acordo com a Norma Técnica 4-2.
- C. Proteja os sprinklers ou projetores, ou controle as condições ambientais que causaram o dano de acordo com as Normas Técnicas 2-0 e/ou 4-2.

2.5.1.3.6 Aumente a frequência de inspeções (de anual) se os sprinklers ou projetores estiverem expostos a condições ambientais severas (materiais corrosivos, sujeira, pó, óleo) ou sujeitos a impactos.

Exemplos de condições ambientais severas incluem equipamentos de processo com temperaturas e umidade elevadas; vapores cáusticos ou ácidos, vapor de solventes (por exemplo, secadoras/fornos, fritadeiras a óleo, túneis de spray de tinta); e sistemas de exaustão que transportem partículas ou gases/vapores.

Exemplos de locais nos quais sprinklers e projetores ficam sujeitos a impactos incluem sprinklers intraprateleiras dentro de estruturas porta-paletes de armazenagem e sprinklers posicionados perto de sistemas de transportadores.

2.5.2 Sistemas de sprinklers de tubulação molhada

2.5.2.1 Para sistemas de sprinklers de tubulação molhada, além das atividades de ITM listadas na Tabela 2a, execute as atividades de ITM listadas na Tabela 2b.

Tabela 2b. Sistemas de sprinklers de tubulação molhada

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
1	Testar os conjuntos de sprinklers telescópicos instalados em câmaras anecoicas.	Variável	Consulte a Norma Técnica 1-53.
2	Verificar os sistemas alimentados por suprimentos de água abertos quanto a detritos que possam causar obstrução, seja qual for o material da tubulação.	A cada 5 anos	Consulte a Seção 2.5.1.2.
3	Verificar os sistemas quanto a depósitos minerais em pontos de conexões entre tubulação e sprinklers em áreas com confirmação ou suspeita de água dura.	A cada 5 anos	Consulte a Seção 2.5.2.2.
4	Para sistemas com soluções anticongelamento, testar a solução.	Anual	<ul style="list-style-type: none">- Determine a densidade e a concentração correspondente de solução anticongelamento no sistema.- Avalie a adequação da concentração de solução anticongelamento em termos de proteção contra congelamento (ponto de congelamento versus temperatura ambiente) e risco de incêndio de acordo com a Norma Técnica 2-0.- Teste a solução anticongelamento antes da estação fria.

2.5.2.2 Em sistemas com confirmação ou suspeita de água dura, concentre as inspeções nas conexões entre sprinklers e tubulações nas seguintes áreas:

- A. Tubulação cheia de água exposta a altas temperaturas, como em ou perto de equipamentos aquecidos ou em cumeeiras em climas quentes.
- B. Sistemas de sprinklers mais antigos que foram drenados e reabastecidos com frequência.
- C. Sprinklers pendentes distantes de bolsas de ar próximas de correntes convectivas (ou seja, sprinklers e tubulações nas partes mais baixas de um sistema).

2.5.2.2.1 Inspeccione uma amostra aleatória de sprinklers em vários ramais. Remova pelo menos cinco sprinklers de diferentes ramais e inspeccione a conexão roscada e as partes internas dos sprinklers quanto a depósitos.

2.5.2.2.2 Documente as partes do sistema investigadas e as constatações para assegurar que as investigações futuras se baseiem nas anteriores, inclusive: evite a reinspeção de seções do sistema já confirmadas como livres de depósitos até que todo o sistema seja inspecionado e retorne às seções onde foram encontrados depósitos.

2.5.2.2.3 Quando forem encontrados depósitos, substitua os sprinklers com depósitos e amplie o escopo da investigação de forma a incluir inspeções de sprinklers e tubulações adicionais.

2.5.3 Sistemas de sprinklers de tubulação seca, de pré-ação, a vácuo, para zonas refrigeradas, dilúvio e por spray de água fixo

2.5.3.1 Esta seção abrange sistemas de sprinklers de tubulação seca, de pré-ação, a vácuo, para zonas refrigeradas, dilúvio e por spray de água fixo, além de linhas piloto do tipo molhada ou seca.

2.5.3.2 Execute as atividades de ITM listadas na Tabela 2a.

2.5.3.3 Execute as atividades de ITM listadas na Tabela 2c, como segue:

- A. Para sistemas do tipo seco, aplique os itens 1 a 16.
- B. Para sistemas a vácuo e de pré-ação, aplique os itens 1 a 17.
- C. Para sistemas para zonas refrigeradas, aplique os itens 1 a 16 e os itens 18 a 20.
- D. Para sistemas dilúvio e sistemas fixos de nebulização de água, aplique os itens 1 a 16 e os itens 21 a 24.
- E. Para linhas piloto do tipo molhada ou seca, aplique os itens 1, 6 a 8, 10 a 11 e 20.

Tabela 2c. Sistemas de tubulação seca, de pré-ação, a vácuo, dilúvio e sistemas fixos de nebulização de água

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
1	Verificar as pressões de ar e água da válvula do sistema (inclusive das linhas piloto).	Semanal	
2	Verificar as condições em serviço do dispositivo de abertura rápida, inclusive pressão de ar equalizada e válvulas de controle abertas.	Semanal	
3	Confirmar se os compartimentos de válvulas do sistema são mantidos acima de 4°C (40°F).	Semanal	
4	Verificar se a válvula de drenagem automática está aberta e se move livremente.	Mensal	
5	Verificar o nível de água de escorva dentro da válvula do sistema.	Mensal	
6	Verificar as condições do suprimento de ar comprimido (inclusive das linhas piloto).	Mensal	
7	Verificar visualmente se há saturação do dessecante indicador em secadores de ar comprimido (inclusive nas linhas piloto).	Mensal	
8	Verificar visual e fisicamente as condições do dessecante em secadores de ar comprimido (inclusive das linhas piloto).	A cada 3 anos (uma vez por ano para sistemas que protegem áreas mantidas constantemente abaixo do ponto de congelamento)	<ul style="list-style-type: none"> - Verifique fisicamente o dessecante não indicador quanto a saturação. - Inspeccione visualmente os dessecantes indicadores e não indicadores quanto a deterioração/decomposição.
9	Testar dispositivos de abertura rápida sem desarmar a válvula do sistema.	Anual para dispositivos certificados pela FM Approvals; trimestral para outros dispositivos	
10	Determinar a taxa de vazamento de ar do sistema (inclusive das linhas piloto).	Anual	<p>Use as taxas de vazamento para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar sistemas propensos a falsos acionamentos durante quedas de energia (perda do suprimento de ar comprimido). - Determinar quando são necessárias ações para reduzir a taxa de vazamento de ar ou melhorar a confiabilidade do suprimento de ar comprimido. - Confirmar que a perda do suprimento de ar não acionará o sistema durante o tempo projetado de fornecimento de água ou por duas horas, o que for maior (aplica-se apenas a linhas piloto).
11	Testar alarmes de supervisão quanto a pressão baixa do ar (inclusive das linhas piloto) e temperaturas baixas em compartimentos de válvulas do sistema.	Anual (trimestral para sistemas que protegem áreas mantidas constantemente abaixo do ponto de congelamento)	Verifique se os alarmes de supervisão são acionados em painéis de controle do sistema, painéis de controle de alarmes de incêndio e/ou estações de monitoramento remoto.
12	Inspeccionar e limpar os componentes internos de válvulas do sistema e seus acessórios.	Anual	
13	Fazer testes de acionamento à vazão parcial das válvulas do sistema.	Anual	Verifique se o ponto de acionamento das válvulas do sistema (e o tempo de acionamento, quando possível) está de acordo com os resultados do último teste de acionamento à vazão total.

Tabela 2c. Sistemas de tubulação seca, de pré-ação, a vácuo, dilúvio e sistemas fixos de nebulização de água (continuação)

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
14	Fazer teste de acionamento à vazão total, por videoscópio ou avaliação localizada por ondas guiadas de ultrassom dos sistemas.	A cada 3 anos, ou a cada 10 anos para sistemas com nitrogênio	<p>Verifique se os sistemas são capazes de descarregar água em áreas hidráulicamente remotas dentro do tempo especificado. O tempo máximo de descarga de água é de 60 segundos, a menos que indicado de outra forma em uma norma técnica da FM específica para a ocupação ou para o risco protegido. O uso de avaliação por videoscópio ou avaliação localizada por ondas guiadas de ultrassom pode determinar se a tubulação está livre de detritos e pode ser uma alternativa para confirmar a descarga de água.</p> <p>A execução de testes à vazão total em sistemas de áreas refrigeradas não é considerado prático. Contudo, métodos alternativos (videoscópio ou avaliação localizada por ondas guiadas de ultrassom) devem ser usados para determinar se a tubulação está livre de obstruções. É possível obter estimativas para confirmar o tempo de descarga de água por meio de software de cálculo hidráulico.</p>
15	Verificar se há detritos que possam causar obstrução nos sistemas (com exceção de sistemas para zonas refrigeradas e sistemas originalmente instalados com nitrogênio) com tubulação de aço preto.	Aos 10 e aos 20 anos, e a cada 5 anos depois disso	Consulte a Seção 2.5.1.2.
16	Verificar o sistema quanto a detritos que possam causar obstrução.	Após o terceiro falso acionamento em 12 meses, no caso de suprimento de água aberto	Consulte a Seção 2.5.1.2.
Para sistemas de sprinklers de pré-ação e a vácuo, execute os itens 1 a 16 e o item 17.			
17	Testar painéis de controle, detectores de incêndio e suprimentos de energia elétrica de reserva utilizados para acionar as válvulas do sistema.	Anual	Consulte as Normas Técnicas 5-40 e 5-48.
Para sistemas de sprinklers em áreas refrigeradas, execute os itens exigidos para o tipo de sistema de sprinklers instalado, além dos itens 18 a 20.			
18	Verificar se há uma linha duplex em serviço para o suprimento de ar comprimido e se há algum tampão de gelo nessa linha.	Mensal	Se houver formação de gelo dentro da linha duplex em serviço, coloque a segunda linha duplex em serviço e remova o gelo da primeira linha.
19	Inspeccionar sprinklers e tubulações quanto a acúmulo de gelo no exterior.	Trimestral	Concentre as inspeções em passagens de parede pelas quais poderia entrar ar úmido aquecido no congelador, inclusive acima de portas para pessoal e empilhadeiras, e as aberturas de transportadores.

Tabela 2c. Sistemas de tubulação seca, de pré-ação, a vácuo, dilúvio e sistemas fixos de nebulização de água (continuação)

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
20	Verificar sistemas e linhas de sprinklers piloto quanto a tampões de gelo e danos por congelamento em tubulações e sprinklers.	Semestral e após cada acionamento do sistema Para sistemas com nitrogênio, após duas investigações satisfatórias sobre formação de tampões de gelo, a frequência pode ser ampliada para 3 anos	Inspeção visualmente as partes internas das tubulações quanto a tampões de gelo por meio de desmontagem e inspeção visual, inspeção por videoscópio ou avaliação localizada por ondas guiadas de ultrassom. Inspeção todos os ramais e subgerais para averiguar se há formação de gelo. Se for descoberto um tampão de gelo, considere o sistema como desativado até que o tampão seja removido. Não tente derreter tampões de gelo com trabalho a quente, pois a proteção contra incêndio estará desativada. Remova os tampões de gelo desmontando a tubulação em questão e transferindo-a para uma área quente.
Para sistemas dilúvio e sistemas fixos de nebulização de água, execute os itens 1 a 16 e os itens 21 a 24.			
21	Testar painéis de controle, detectores de incêndio e suprimentos de energia elétrica de reserva utilizados para acionar as válvulas do sistema.	Anual	Consulte as Normas Técnicas 5-40 e 5-48.
22	Desmontar e inspecionar os filtros do sistema.	A cada 3 anos	Inspeção os filtros do sistema quanto a furos e danos mecânicos ou por corrosão.
23	Fazer a lavagem dos filtros do sistema até que estejam limpos.	Após cada acionamento do sistema	
24	Remover aleatoriamente amostras de projetores e inspecione projetores, conexões de tubulações e filtros em busca de detritos que possam causar obstrução.	Após cada acionamento do sistema	<ul style="list-style-type: none"> - Confirme visualmente o fluxo de água e a distribuição apropriada do spray dos projetores. - Compare se as pressões medidas na base da coluna de alimentação e em pontos remotos estão de acordo com as pressões de projeto e/ou com os resultados do teste de aceitação. - Se houver suspeita de obstruções, investigue por meio de um dos seguintes métodos: <ul style="list-style-type: none"> a. Desmontagem da tubulação e inspeção visual. b. Teste de acionamento total e inspeção de projetores. c. Inspeção por videoscópio de acordo com a Seção 3.1.3. d. Avaliação localizada por ondas guiadas de ultrassom de acordo com a Seção 3.1.3. - Se for observada obstrução do sistema por detritos, elabore um plano para remover essas obstruções das tubulações. Considere o sistema como desativado até que as obstruções sejam removidas.

2.6 Sistemas manuais contra incêndio

2.6.1 Hidrantes externos e internos e canhões monitores

2.6.1.1 Para hidrantes externos e internos e canhões monitores, execute as atividades de ITM listadas na Tabela 3.

Tabela 3. Hidrantes externos e internos e canhões monitores

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
1	Inspeccionar, testar e exercitar válvulas de controle.	Anual	Registre os resultados das inspeções visual e física em um formulário que liste todas as válvulas de controle e suas localizações e áreas. Veja um modelo de formulário no Anexo D.
2	Verificar hidrantes externos e internos quanto a acessibilidade, vazamentos e danos.	Mensal	
3	Verificar abrigos de mangueiras, válvulas de hidrantes internos e canhões monitores portáteis e fixos quanto a disponibilidade, acessibilidade e danos de equipamentos.	Trimestral	
4	Inspeccionar e fazer teste de vazão de hidrantes.	Anual	
5	Anual	Exercitar canhões monitores em sua movimentação total, inclusive de lado a lado e de cima para baixo.	
6	Inspeccionar, testar e fazer manutenção de mangueiras de incêndio, bem como de acoplamentos e acessórios de mangueiras, de acordo com os requisitos das autoridades locais e/ou as diretrizes do fabricante, o que for mais rigoroso.	Variável	
7	Inspeccionar hidrantes, mangueiras de hidrantes internos e/ou projetores, bem como canhões monitores e bicos, quanto a danos, vazamentos ou detritos alojados em filtros.	Após cada uso	
8	Fazer teste de vazão em sistemas de hidrantes internos para verificar vazão e pressão de projeto na válvula do hidrante.	A cada 5 anos	

2.7 Válvulas reguladoras de vazão e pressão

2.7.1 Válvulas de redução de pressão

2.7.1.1 Consulte a Norma Técnica 3-11, *Pressure Reducing Valves for Fire Protection Service*, para ver as recomendações de ITM.

2.7.2 Válvulas de alívio de pressão e de controle de sucção

2.7.2.1 Para válvulas de alívio de pressão e de controle de sucção, execute as atividades de ITM listadas na Tabela 4.

Tabela 4. Válvulas de alívio de pressão e de controle de sucção

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
1	Testar as válvulas de alívio de pressão e de controle de sucção das tubulações de suprimento.	Anual	<ul style="list-style-type: none"> - Verifique a operação das válvulas de alívio de pressão e de controle de sucção das tubulações de suprimento deixando fluir a água a jusante da válvula (a partir de hidrantes ou de um cabeçote de teste de bomba). - Verifique a modulação apropriada da válvula. - Confirme o ponto de ajuste de regulação da válvula. Para válvulas de controle de sucção, pode não ser possível confirmar a modulação e os pontos de ajuste, mas deve-se verificar pelo menos se a válvula não começa a restringir a vazão no ponto de demanda do sistema de sprinklers ou próximo dele ou quando é atingida a capacidade máxima de projeto da bomba de incêndio. Por exemplo, verifique se a válvula de controle de sucção permanece totalmente aberta com vazão superior a 150% da capacidade da bomba de incêndio.

2.7.3 Dispositivos antirretorno e válvulas de retenção simples

2.7.3.1 Para dispositivos antirretorno e válvulas de retenção simples, execute as atividades de ITM listadas na Tabela 5.

Tabela 5. Dispositivos antirretorno e válvulas de retenção simples

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
1	Fazer um teste de vazão total superior à maior demanda de sprinklers. Medir e registrar a vazão durante o teste.	Anual	<ul style="list-style-type: none"> - Um teste de vazão total pode ser feito deixando fluir a água por uma linha de bypass, um hidrante ou outra saída a jusante do dispositivo antirretorno ou da válvula de retenção simples. - Um meio alternativo de fazer um teste de vazão total é inverter a válvula de retenção na tubulação da conexão de recalque (do corpo de bombeiros), deixar fluir a água pela tubulação de alimentação e descarregá-la pela conexão de recalque. - Dado o tamanho da tubulação de recalque, a passagem da água pela conexão de recalque produzirá vazões em um dispositivo antirretorno suficientemente próximas das demandas do sistema de sprinklers.
2	Inspecionar as partes internas das válvulas quanto a detritos e danos.	A cada 5 anos	

2.8 Tubulação da proteção contra incêndio

2.8.1 Para a tubulações da proteção contra incêndio, execute as atividades de ITM listadas na Tabela 6.

Tabela 6. Tubulação da proteção contra incêndio

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
1	Inspecionar, testar e exercitar válvulas de controle.	De acordo com a Tabela 1.	De acordo com a Tabela 1. Se a tubulação da proteção contra incêndio suprir somente sistemas de proteção manual contra incêndio, aplique a Tabela 3.
2	Desmontar e inspecionar os filtros de suprimento.	Anual	Inspecione os filtros da linha de suprimento quanto a furos, danos mecânicos e corrosão.
3	Verificar os sistemas quanto a detritos ou depósitos que possam causar obstrução.	Quando houver suspeita de obstruções	
4	Fazer uma lavagem completa do sistema.	Quando forem descobertas obstruções (detritos)	- Faça a lavagem da tubulação e das conexões de entrada para colunas de alimentação de sprinklers do sistema por meio de hidrantes localizados nas extremidades fechadas do sistema ou por meio de saídas de lavagem não subterrâneas acessíveis, deixando a água fluir até que esteja limpa. - Se o suprimento de água vier de mais de uma fonte ou de um sistema em anel, feche as válvulas divisionais para produzir uma vazão de alta velocidade em cada uma das linhas individuais.
5	Fazer a lavagem dos filtros da linha de suprimento até que a água esteja limpa.	Após cada vazão significativa	Quando ocorrer uma vazão superior à de um teste do dreno da coluna de alimentação, faça a lavagem dos filtros da linha de suprimento até que a água esteja limpa. São exemplos de tais vazões: testes de vazão de hidrantes; acionamento de válvulas de sistemas de tubulação seca, de pré-ação ou dilúvio; ou investigação de obstruções por lavagem.

2.9 Bombas de incêndio

2.9.1 Todas as bombas de incêndio

2.9.1.1 Para todos os tipos de bombas de incêndio, execute as atividades de ITM listadas na Tabela 7. Os itens 1 a 9 se aplicam a todas as bombas de incêndio. O item 10 se aplica a bombas de incêndio elétricas. Os itens 11 a 17 se aplicam a bombas de incêndio diesel.

Tabela 7. Bombas de incêndio

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
1	Inspeccionar, testar e exercitar válvulas de controle.	De acordo com a Tabela 1.	De acordo com a Tabela 1.
2	Dar partida na bomba em modo automático por queda de pressão ou alarme de fluxo de água e permitir que ela funcione sem vazão até atingir as condições normais de operação.	Mensal para bombas elétricas	Consulte a Seção 2.9.2. Não isole a bomba durante o teste à vazão nula. Sistemas automatizados de teste de bombas de incêndio certificados pela FM Approvals podem ser utilizados para atividades mensais de ITM. Consulte a Seção 2.9.2.2.
		Semanal para bombas diesel	Consulte a Seção 2.9.3. Não isole a bomba durante o teste à vazão nula. Sistemas automatizados de teste de bombas de incêndio certificados pela FM Approvals podem ser utilizados para atividades semanais de ITM. Consulte a Seção 2.9.3.2.
3	Inspeccionar a casa de bombas para verificar se suas condições são satisfatórias.	Semanal	Consulte a Seção 2.9.4.
4	Testar o desempenho da bomba e verificar a disponibilidade de suprimento de sucção.	Anual	Consulte a Seção 2.9.5.
5	Verificar se o painel de controle da bomba está regulado para parar apenas manualmente.	Anual	
6	Verificar, por meio de testes, os pontos de partida e parada automáticas dos dispositivos de manutenção de pressão.	Anual	
7	Testar os alarmes de supervisão do painel de controle da bomba.	Anual	Consulte a Seção 2.9.6.
8	Testar os sistemas de enchimento automático dos tanques de escorva se a sucção for feita abaixo do nível das bombas.	Anual	
9	Inspeccionar fisicamente o alinhamento do acoplamento entre bombas e motores.	Anual	Consulte a Seção 2.9.7.
Para bombas de incêndio elétricas, execute os itens 1 a 9 e o item 10.			
10	Inspeccionar, testar e fazer manutenção dos suprimentos de energia elétrica principal e secundários, inclusive chaves de transferência automática, para bombas de incêndio elétricas.	De acordo com a Norma Técnica 5-20.	De acordo com a Norma Técnica 5-20.
Para bombas de incêndio diesel, execute os itens 1 a 9 e os itens 11 a 17.			
11	Verificar as condições das baterias dos motores.	Mensal	Verifique as condições das baterias dos motores determinando a corrente disponível de partida a frio por meio de um equipamento de teste de baterias. Um método de teste alternativo é determinar a densidade dos eletrólitos. Registre os resultados de testes para determinar a tendência da integridade das baterias ao longo do tempo.
12	Trocar o óleo do motor e o filtro de óleo.	De acordo com as especificações do fabricante, mas pelo menos anual	
13	Trocar o óleo de redutores angulares.	De acordo com as especificações do fabricante, mas pelo menos anual	
14	Testar os módulos de controle eletrônico principal e de reserva em motores com injeção eletrônica.	Anual	
15	Drenar a água acumulada no fundo do tanque de diesel.	Anual	
16	Substituir o biodiesel dentro dos tanques de diesel.	De acordo com as instruções do fornecedor, mas pelo menos a cada 2 anos	
17	Substituir as baterias dos motores.	A cada 2 anos	Considere alternar as baterias substituídas uma vez por ano. Por exemplo, substitua o conjunto de baterias A no ano 1 e o conjunto de baterias B no ano 2.

2.9.2 Bombas de incêndio elétricas

2.9.2.1 Inspeção e teste as bombas de incêndio elétricas quanto às seguintes condições.

2.9.2.1.1 Antes de começar o teste, faça o seguinte:

A. Confirme se o painel de controle da bomba está em modo automático e se não há alarmes de problemas registrados no painel. Não isole a bomba durante o teste a vazão nula.

B. Confirme se a temperatura da casa de bombas é mantida acima de 4°C (40°F).

C. Verifique visualmente a instalação da bomba de incêndio antes de dar partida na unidade para identificar:

1. Evidências de parafusos de fixação da bomba/do motor soltos, enferrujados, corroídos ou danificados.
2. Ausência de proteção para o acoplamento da bomba ou outros componentes rotativos expostos.
3. Evidências de limalhas/detritos embaixo da unidade de acoplamento da bomba que indiquem deterioração do acoplamento.
4. Evidências de corrosão excessiva da tubulação conectada à bomba.

Se for observada alguma das condições acima, investigue e resolva o problema antes de prosseguir com os testes.

2.9.2.1.2 Teste a bomba de incêndio elétrica

A. Teste a bomba em modo automático por queda de pressão ou alarme de fluxo de água e deixe-a funcionando sem vazão por no mínimo 10 minutos.

B. No início do teste e durante sua realização:

1. Verifique se há vibração ou vazamento de água. Interrompa o teste com ou sem vazão imediatamente se houver qualquer indicação de excesso de vibração, ruído alto incomum ou vazamento excessivo nas gaxetas, na carcaça ou no sistema de resfriamento do motor. Faça quaisquer reparos necessários antes de retomar os testes.
2. Verifique se o fluxo de água pelas vedações da bomba é adequado (se as gaxetas estão instaladas).
3. Verifique o fluxo da válvula de alívio de circulação.
4. Verifique se a carcaça da bomba não está sobreaquecendo.
5. Registre as pressões de sucção e de descarga.

C. Mantenha pessoal da unidade devidamente treinado no painel de controle da bomba de incêndio durante qualquer teste com ou sem vazão para assegurar o pronto desligamento do sistema de bombas se ocorrerem condições incomuns.

D. Teste os geradores de emergência que suprem as bombas de incêndio de acordo com a Norma Técnica 5-20, *Electrical Testing*.

2.9.2.1.3 Após o teste à vazão nula:

A. Confirme se o painel de controle da bomba está em modo automático.

B. Se a sucção for feita abaixo do nível das bombas, inspecione o nível do tanque de escorva e quaisquer controles de enchimento.

2.9.2.2 Inspeção e teste bombas de incêndio elétricas utilizando um sistema automatizado de teste certificado pela FM Approvals e de acordo com as mesmas condições descritas na Seção 2.9.2.1.

2.9.3 Bombas de incêndio diesel

2.9.3.1 Inspeção e teste as bombas de incêndio diesel quanto às seguintes condições.

2.9.3.1.1 Antes de começar o teste:

- A. Confirme se o painel de controle da bomba está em modo automático e se não há alarmes de problemas registrados no painel.
- B. Confirme se a temperatura da casa de bombas é mantida acima de 4°C (40°F).
- C. Verifique a corrente de flutuação do carregador de baterias.
- D. Verifique o nível de eletrólitos das baterias.
- E. Verifique o nível e a qualidade do óleo.
- F. Verifique o filtro de ar.
- G. Confirme se o aquecedor de blocos está mantendo a temperatura do motor acima de 32°C (90°F) ou se a casa de bombas é mantida acima de 21°C (70°F).
- H. Se houver um redutor angular instalado, verifique o nível de óleo da engrenagem.
- I. Verifique visualmente a instalação da bomba de incêndio antes de dar partida na unidade para identificar:
 - 1. Evidências de parafusos de fixação da bomba/do motor soltos, enferrujados, corroídos ou danificados.
 - 2. Ausência de proteção para o acoplamento da bomba ou outros componentes rotativos expostos.
 - 3. Evidências de limalhas/detrítos embaixo da unidade de acoplamento da bomba que indiquem deterioração do acoplamento.
 - 4. Evidências de corrosão excessiva da tubulação conectada à bomba.

Se for observada alguma das condições acima, investigue e resolva o problema antes de prosseguir com os testes.

2.9.3.1.2 Teste a bomba de incêndio diesel

- A. Teste a bomba em modo automático por queda de pressão ou alarme de fluxo de água e deixe-a funcionando sem vazão por no mínimo 30 minutos. Não isole a bomba durante o teste a vazão nula.
- B. No início do teste e durante sua realização:
 - 1. Verifique se há vibração ou vazamento de água. Interrompa o teste com ou sem vazão imediatamente sempre que houver qualquer indicação de excesso de vibração, ruído alto incomum ou vazamento excessivo nas gaxetas, na carcaça ou no sistema de resfriamento do motor. Faça quaisquer reparos necessários antes de retomar os testes.
 - 2. Verifique se o fluxo de água pelas vedações da bomba é adequado (se as gaxetas estão instaladas).
 - 3. Se o motor for resfriado por trocador de calor, verifique se há fluxo de água bruta pelo trocador de calor no início do teste e durante sua realização.
 - 4. Se o motor for resfriado por radiador, verifique o fluxo da válvula de alívio de circulação no início do teste e durante sua realização.
 - 5. Verifique se a carcaça da bomba não está sobreaquecendo.
 - 6. Se houver uma válvula de alívio principal instalada para proteção contra sobrevelocidade do motor diesel, verifique se não há descarga de água através da válvula à vazão nula.
 - 7. Se houver um redutor angular instalado, verifique se ele não está sobreaquecendo (por exemplo, se for resfriado a água, se há fluxo de água pelo trocador de calor).
 - 8. Registre as pressões de sucção e de descarga.
 - 9. Registre as condições do painel do motor, inclusive rpm, pressão do óleo e temperatura do líquido de arrefecimento.
- C. Mantenha pessoal da unidade devidamente treinado no painel de controle da bomba de incêndio durante qualquer teste com ou sem vazão para assegurar o pronto desligamento do sistema de bombas se ocorrerem condições incomuns.

2.9.3.1.3 Após o teste à vazão nula:

- A. Confirme se o painel de controle da bomba está em modo automático.
- B. Se o motor for resfriado por trocador de calor, inspecione e limpe os filtros do circuito de resfriamento de água bruta como segue:
 - 1. No caso de suprimento por fonte de água aberta, inspecione e limpe o filtro no circuito automático após cada teste de partida da bomba.
 - 2. No caso de suprimento por fonte de água potável ou filtrada, inspecione e limpe o filtro no circuito automático pelo menos semestralmente.
 - 3. Inspecione e limpe o filtro no circuito de resfriamento de bypass manual sempre que ele for utilizado.
 - 4. Conexões de lavagem em filtros podem ser usadas para limpar os filtros (semanal ou semestralmente); no entanto, remova e inspecione visualmente os filtros quanto a danos pelo menos uma vez por ano.
- C. Verifique se o tanque de diesel está cheio em pelo menos 3/4 de sua capacidade ou se pode fornecer oito horas de funcionamento a 100% da carga nominal do motor.

2.9.3.2 Inspeção e teste bombas de incêndio diesel utilizando um sistema automatizado de teste certificado pela FM Approvals e de acordo com as mesmas condições descritas na Seção 2.9.3.1.

2.9.4 Casa de bombas de incêndio

2.9.4.1 Inspeção a casa de bombas de incêndio quanto aos itens a seguir:

- A. O painel de controle da bomba de incêndio está em modo automático e não há alarmes de problemas registrados no painel.
- B. A temperatura da casa de bombas é mantida acima de 4°C (40°F).
- C. Os drenos no piso estão livres de obstruções.
- D. As venezianas de ventilação estão operando livremente.
- E. A organização e limpeza geral são mantidas, e a sala está livre de armazenagem combustível.
- F. Os gabinetes elétricos estão fechados e trancados.
- G. Todas as válvulas estão trancadas na posição totalmente aberta.
- H. As tubulações não têm vazamentos.
- I. Os cadeados na válvula de controle de descarga do tanque de diesel e nos bocais de enchimento do tanque de diesel estão trancados.
- J. Verifique visualmente a instalação das bombas de incêndio quanto a:
 - 1. Evidências de parafusos de fixação da bomba/do motor soltos, enferrujados, corroídos ou danificados.
 - 2. Ausência de proteção para o acoplamento da bomba ou outros componentes rotativos expostos.
 - 3. Evidências de limalhas/detritos embaixo da unidade de acoplamento da bomba que indiquem deterioração do acoplamento.
 - 4. Evidências de corrosão excessiva da tubulação conectada à bomba.

2.9.5 Desempenho das bombas

2.9.5.1 Avalie o desempenho das bombas e verifique a disponibilidade de sucção fazendo uma descarga a partir de uma conexão de ensaio da bomba.

2.9.5.1.1 Medições

- A. Registre as pressões de sucção e descarga e a vazão deixando fluir a água por um cabeçote de teste ou por um medidor de vazão para um tanque ou reservatório em pelo menos três pontos de teste: vazão nula, capacidade nominal da bomba e capacidade máxima da bomba. No caso de fluxo por um medidor de vazão, calibre-o a cada três anos.
- B. Registre as rotações por minuto (rpm) em todos os pontos de teste.
- C. Para bombas elétricas, registre a tensão e amperagem em todos os pontos de teste (se disponíveis).
- D. Para bombas diesel, monitore e registre a temperatura do líquido de arrefecimento e a pressão do óleo e registre as horas.

2.9.5.1.2 Avaliações

- A. Compare os três pontos de teste com a curva da bomba do fabricante e/ou com os resultados de testes anteriores e faça o ajuste de acordo com o rpm do motor, segundo necessário.
- B. Para bombas elétricas, compare a amperagem real a 150% da capacidade da bomba e a corrente nominal máxima listada na placa de identificação do motor (se disponível).
- C. Para bombas diesel, verifique se a velocidade real da bomba está em até 10% de sua velocidade nominal quando a bomba estiver com vazão à capacidade nominal (ou seja, 100%).

2.9.6 Alarmes remotos

2.9.6.1 Teste os seguintes alarmes remotos (no mínimo) e verifique se os dispositivos locais de notificação são ativados (por exemplo, campainha, sirene e/ou luz estroboscópica) e se os alarmes são acionados em painéis de controle de bombas, painéis de controle de alarmes de incêndio e/ou estações de monitoramento remoto de alarmes.

A. Para bombas de incêndio elétricas:

- Bomba em operação.
- Perda de energia elétrica de corrente alternada para o painel de controle.
- Perda de fase (monofase).
- Reversão de fase.
- Painel de controle conectado a fonte de energia alternativa (se houver).
- Falha no acionador (apenas bomba de velocidade variável).
- Modo bypass (apenas bomba de velocidade variável).
- Sobrepressão (apenas bomba de velocidade variável).

B. Para bombas de incêndio diesel:

- Bomba em funcionamento (motor em operação).
- Chave principal do painel de controle DESLIGADA ou na posição MANUAL.
- Problema no motor.
- Perda de energia elétrica de corrente alternada para o painel de controle.
- Problema na casa de bombas (se houver).

2.9.7 Alinhamento de bombas de incêndio

2.9.7.1 Faça uma inspeção física anual do alinhamento do acoplamento entre a bomba e o motor. Assegure que a inspeção seja feita por uma pessoa qualificada ou empresa contratada licenciada. Veja na Seção 3.1.11 mais informações sobre alinhamento de bombas de incêndio e métodos.

2.9.7.2 Antes de dar partida na bomba de incêndio:

A. Verifique visualmente a instalação das bombas de incêndio quanto a:

1. Evidências de parafusos de fixação da bomba/do motor soltos, enferrujados, corroídos ou danificados.
2. Ausência de proteção para o acoplamento da bomba ou outros componentes rotativos expostos.

3. Evidências de limalhas/detrítos embaixo da unidade de acoplamento da bomba que indiquem deterioração do acoplamento.
4. Evidências de corrosão excessiva da tubulação conectada à unidade da bomba.

Se for observada alguma das condições acima, investigue e resolva o problema antes de prosseguir.

B. Na partida da bomba, verifique se há vibração ou vazamento de água. Interrompa o teste da bomba de incêndio imediatamente sempre que houver qualquer indicação de excesso de vibração, ruído alto incomum ou vazamento excessivo nas gaxetas, na carcaça ou no sistema de resfriamento do motor. Se for observada alguma das condições acima, investigue e resolva ou repare o problema antes de prosseguir.

2.10 Fontes de água

2.10.1 Fontes de água abertas e tanques de armazenagem de água

2.10.1.1 Para fontes de água abertas, execute as atividades de ITM listadas na Tabela 8a. Para tanques de armazenagem de água, execute as atividades de ITM listadas na Tabela 8b.

Tabela 8a. Fontes de água abertas

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
1	Inspeccionar, testar e exercitar válvulas de controle.	De acordo com a Tabela 1.	De acordo com a Tabela 1.
2	Verificar se o nível de água é suficiente.	Semanal ou mensal	Inspeccione as fontes de água abertas para verificar se o nível de água é suficiente para suportar as demandas do sistema de proteção contra incêndio (vazão e duração). Faça essas inspeções uma vez por semana se a fonte de água não tiver um alarme de supervisão de nível de água. Faça inspeções mensais se a fonte de água tiver um alarme de supervisão de nível de água que tenha sido testado (com desempenho satisfatório) pelo menos uma vez por ano.
3	Inspeccionar e reparar inclinações de reservatórios em terra revestidos quanto a erosão.	Anual	
4	Inspeccionar e reparar a superfície do revestimento de reservatórios em terra acima do nível da água quanto a danos por raios ultravioleta.	Anual	
5	Remover sedimentos e inspecione e reparar o revestimento de reservatórios em terra.	A cada 5 anos (ou com maior frequência, se justificado)	
6	Verificar visualmente telas e grades de entradas de cisternas de captação e filtros de sucção quanto a danos e entupimento por detritos.	Semanal	Remova os detritos e faça reparos, se necessário. Se não houver visibilidade imediata (por exemplo, de uma passarela ao redor ou sobre a cisterna de captação), faça a verificação com o uso de boroscópio, câmera subaquática ou método equivalente.
7	Fazer uma inspeção minuciosa e repare telas e grades de cisternas de captação e filtros de sucção quanto a furos, corrosão ou danos mecânicos.	Anual	

Tabela 8b. Tanques de armazenagem de água

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
1	Inspeccionar, testar e exercitar válvulas de controle.	De acordo com a Tabela 1.	De acordo com a Tabela 1.
2	Inspeccionar o nível de água em tanques de armazenagem atmosférica para confirmar se estão cheios.	Semanal ou mensal	Consulte a Seção 2.10.1.2.
3	Testar indicadores e alarmes de supervisão de nível de água.	Anual	Teste indicadores e alarmes de supervisão de nível de água em painéis de controle do sistema, painéis de controle de alarme de incêndio e/ou estações de monitoramento remoto.
4	Verificar os níveis de pressão de água e ar do tanque de pressão; verificar/testar a fonte de pressão do ar.	Semanal ou mensal	Inspeccione o nível de água, a pressão do ar e a fonte de pressão do ar uma vez por semana se não houver alarmes de supervisão de nível de água e pressão do ar, ou uma vez por mês se esses alarmes estiverem instalados e tiverem sido testados com desempenho satisfatório pelo menos uma vez por ano. Teste a fonte de pressão do ar, se apropriado (por exemplo, no caso de compressores).
5	Testar todos os sistemas de enchimento automático de tanques-pulmão.	Mensal	- Mantenha as válvulas de enchimento automático de tanques-pulmão de acordo com as recomendações do fabricante. - Teste as válvulas de enchimento automático de tanques-pulmão abrindo a válvula de drenagem do tanque principal e deixando fluir água suficiente até que a válvula de enchimento automático esteja totalmente aberta.
6	Verificar a vazão de entrada das válvulas automáticas e manuais de tanques-pulmão.	Anual	De acordo com a Norma Técnica 3-2.

Tabela 8b. Tanques de armazenagem de água (continuação)

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
7	Verificar visualmente, inspecionar e/ou reparar o exterior dos tanques.	Mensal	<ul style="list-style-type: none"> - Identifique vazamentos óbvios, danos, erosão, obstruções e exposições. - Repare quaisquer vazamentos e danos em fundações e fixadores, paredes externas, escadas, telhados, manômetros etc. - Inspeccione taludes de suporte de tanques de geomembranas quanto a erosão incomum e recomponha/reforme conforme necessário. - Inspeccione e remova obstruções de alívios e ladrões. - Verifique se armazenagem externa combustível, resíduos combustíveis e vegetação estão a pelo menos 15 m (50 ft) do tanque.
8	Durante estações com congelamento, verificar se tanques e compartimentos com tanques/tubulações são mantidos acima de 4°C (40°F) e se não há formação de gelo em tanques elevados ou nas estruturas abaixo deles.	Diária (ou com maior frequência, se justificado)	<p>Verifique o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se a temperatura da água nos tanques é mantida a pelo menos 4°C (40°F). - Se a temperatura dentro de compartimentos de tanques de pressão e outros compartimentos onde possa haver congelamento de tubos não está abaixo de 4°C (40°F). - Se os tanques elevados, suas estruturas de suporte e os telhados de edificações abaixo deles estão livres de gelo. - Se a água em um tanque ou uma tubulação estiver congelada, providencie um suprimento de água de emergência adequado para o sistema de proteção contra incêndio e siga as diretrizes da Norma Técnica 3-2.
9	Inspeccionar e fazer manutenção de sistemas de aquecimento de tanques.	Variável	Consulte a Seção 2.10.1.3.
10	Inspeccionar visualmente todos os sistemas e equipamentos que possam ser acessados sem a necessidade de drenagem do tanque, avaliação subaquática ou desmontagem.	Anual	<p>A inspeção deve incluir os seguintes itens:</p> <p>Tanque; torre; tubulação; válvulas de controle e retenção; sistemas de aquecimento; indicador de nível de água; alarmes de nível de pressão, temperatura e água; junta de expansão; carcaça à prova de congelamento; revestimento; isolamento; ladrão; alívios telados ou abertos; e todos os outros acessórios.</p>
11	Inspeccionar todos os tanques alimentados por fontes não filtradas e todos os tanques de água de duplo serviço quanto a sedimentos e obstruções.	Anual (ou com maior frequência, se justificado)	Inspeccione se há sedimentos e obstruções abrindo a válvula de drenagem do tanque, fazendo a lavagem dos sedimentos e inspecionando a descarga. Pode ser necessário aumentar a frequência de lavagem, dependendo do volume de sedimentos.
12	Investigar tanques e tubulações de suprimento caso recebam água bruta/não tratada proveniente de corpos de água com suspeita ou confirmação de conter mexilhões ou outros moluscos de água doce.	Anual	
13	Inspeccionar revestimentos externos de tanques de aço e madeira quanto a corrosão, podridão e isolamento.	A cada 2 anos	<ul style="list-style-type: none"> - Se o exterior do tanque for isolado, exponha parcialmente o tanque para avaliá-lo adequadamente e reaplique o isolamento em seguida. - Refaça a pintura/o revestimento das partes em aço e ferro, do exterior de tanques de aço e das partes externas em madeira, se necessário, para evitar corrosão e decomposição.
14	Inspeccionar o revestimento de superfícies expostas de tanques de geomembrana quanto a desgaste por intempéries.	A cada 2 anos (ou com maior frequência, se exigido pelo fabricante do tanque)	Refaça a pintura da superfície exposta do tanque, se necessário, para protegê-lo contra intempéries. Assegure que a pintura esteja de acordo com as recomendações do fabricante.
15	Inspeccionar o interior do tanque.	A cada 5 anos (ou com maior frequência, se justificado)	Consulte a Seção 2.10.1.4.

2.10.1.2 Inspeccione o nível de água de tanques atmosféricos uma vez por semana se o tanque não tiver um alarme supervisionado de nível de água. Inspeccione uma vez por mês se a fonte de água tiver um alarme de supervisão de nível de água que tenha sido testado (com desempenho satisfatório) pelo menos uma vez por ano. Os tanques-pulmão, elevados e de sucção são geralmente considerados cheios quando o nível de água está próximo da parte inferior da entrada do ladrão. No entanto, pode ser necessária uma distância maior abaixo do ladrão em zonas sísmicas de 50 a 500 anos, conforme definido pela FM, para fornecer a borda livre necessária para acomodar ondas formadas na superfície da água durante eventos sísmicos.

2.10.1.3 Inspeccione, teste e mantenha sistemas de aquecimento de tanques como segue:

A. Faça a lavagem da tubulação de circulação de água e do aquecedor no outono, antes do início da estação fria, e uma vez por mês durante a estação fria. Após a primeira lavagem mensal durante a estação fria, aumente (até no máximo dois meses) ou reduza o intervalo entre as lavagens de acordo com a taxa de sedimentação. Após a lavagem, assegure que todas as válvulas estejam totalmente abertas, que a válvula de drenagem esteja fechada e que o tanque esteja cheio. Se o nível do tanque for verificado por transbordamento, não permita a formação de gelo no tanque e na torre.

B. No outono, antes do início da estação fria, teste o sistema de aquecimento do tanque e verifique a precisão de termômetros, manômetros e alarmes de baixa temperatura da água, assim como o ajuste de válvulas de alívio, reguladores de vapor, válvulas de redução de pressão, termostatos e pilotos de segurança.

C. Ao final da estação fria, limpe e inspeccione aquecedores, sifões, filtros e outros acessórios conforme necessário. Desmonte e renove as gaxetas de aquecedores elétricos, a vapor e a água quente. Limpe com uma escova metálica as superfícies de aquecimento em aço ou ferro de aquecedores a carvão, óleo combustível ou gás e aplique uma cobertura de óleo. Siga as instruções de lubrificação do fabricante. Os aquecedores a gás ou óleo devem ser inspecionados e passar por manutenção durante o verão por uma empresa contratada.

D. A cada cinco anos, ou no intervalo recomendado pelo fabricante, faça a inspeção e manutenção completas de aquecedores, serpentinas de vapor etc. (por exemplo, limpe tubulações, substitua tubos excessivamente corroídos) de acordo com as especificações do fabricante.

2.10.1.4 Faça uma inspeção visual completa do interior dos tanques de armazenagem de água a cada cinco anos, no máximo. Uma inspeção mais frequente pode ser necessária sob determinadas condições (por exemplo, se o interior de um tanque não estiver protegido por revestimento, se a tinta estiver exposta a corrosão anormal por condições atmosféricas ou ação da água, se a inspeção de cinco anos indicar deterioração do interior do tanque ou se os revestimentos ou tanques de geomembrana estiverem perto do final de sua vida útil).

Procure por sinais de detritos, microfissuras, corrosão, descascamento, podridão, falha de revestimento, falha ou desgaste de revestimentos/geomembranas, falha ou saturação de água no isolamento térmico, crescimento de plantas aquáticas etc. Inspeccione tubulações internas, placas antivórtice, elementos aquecedores, escadas etc. Inspeccione os pisos dos tanques quanto a evidências de espaços vazios abaixo deles ou vazamentos.

Sempre que o tanque precisar ser drenado, prenda-o vazio, se necessário, para resistir às forças do vento (se não houver ancoragem contra vento). As inspeções entre inspeções de tanques drenados podem ser feitas por um mergulhador ou por submersível de controle remoto com câmera se o tanque puder ser avaliado adequadamente por meio desses métodos. Drene os tanques com trocadores de calor internos para facilitar a manutenção desses itens. Limpe o interior do tanque e repare quaisquer deteriorações, se necessário. Para tanques de aço, se justificado pela inspeção visual, determine a espessura restante da película seca nas superfícies internas do tanque e/ou expanda a inspeção para incluir um ensaio não destrutivo (por exemplo, teste por ultrassom) para avaliar a redução de espessura das paredes do tanque. Refaça a pintura/o revestimento do interior do tanque, se necessário, para evitar corrosão. Substitua os revestimentos internos e o isolamento, se necessário.

2.11 Sistemas de proteção especial

2.11.1 Gás e pó químico

2.11.1.1 Para sistemas de proteção por gás (agente limpo, halon, CO₂) e por pó químico, execute as atividades de ITM listadas na Tabela 9a. Veja na Norma Técnica 4-9, *Halocarbon and Inert Gas (Clean Agent) Fire Extinguishing Systems*, recomendações referentes à instalação e aceitação de sistemas de proteção por gás.

Tabela 9a. Sistemas de proteção por gás e por pó químico

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
1	Inspeccionar, testar e exercitar válvulas de controle.	De acordo com a Tabela 1.	De acordo com a Tabela 1.
2	Inspeccionar os painéis de controle.	Semanal	Verifique se os painéis de controle: <ul style="list-style-type: none"> - Estão ligados. - Estão no estado normal-pronto. - Estão em modo automático. - Não apresentam alarmes de supervisão ou problemas. - Estão com suas portas fechadas e trancadas.
3	Inspeccionar dispositivos de acionamento automáticos e manuais (ou seja, detectores de incêndio e botoeiras manuais de alarmes).	Semanal	Verifique se os dispositivos de acionamento manual e automático: <ul style="list-style-type: none"> - Estão na posição correta. - Estão livres de obstruções, inclusive resíduos ou depósitos. - Não parecem estar danificados.
4	Inspeccionar visualmente recipientes de armazenagem de agentes de extinção e de gás propulsor.	Semanal	Verifique se os recipientes de armazenagem de agentes de extinção e de gás propulsor: <ul style="list-style-type: none"> - Estão fixados. - Não apresentam danos. - Estão cheios. - Se a pressão do agente limpo de halocarbono (ajustada de acordo com a temperatura) não está reduzida em mais de 10%. - Se a pressão do agente limpo de gás inerte, halon, CO₂ ou pó químico (ajustada de acordo com a temperatura) não está reduzida em mais de 5%.
5	Pesar recipientes de armazenagem de agentes de extinção e de gás propulsor.	Semestral	Reabasteça ou substitua os recipientes de: <ul style="list-style-type: none"> - Agente limpo de halocarbono se apresentarem perda de peso de mais de 5% ou perda de pressão (ajustada de acordo com a temperatura) de mais de 10%. - Agente limpo de gás inerte, halon, CO₂ ou pó químico se apresentarem perda de pressão (ajustada de acordo com a temperatura) de mais de 5%.
6	Inspeccionar dispositivos de liberação (atuadores).	Semanal	Verifique se os dispositivos de liberação (atuadores): <ul style="list-style-type: none"> - Estão conectados a recipientes de armazenagem e tubulações. - Estão em serviço (por exemplo, molas solenoides conectadas a válvulas operadas por solenoide).
7	Inspeccionar os projetores.	Semanal	Verifique se os projetores: <ul style="list-style-type: none"> - Têm a orientação apropriada. - Estão livres de obstruções, inclusive resíduos ou depósitos. - Têm as tampas de proteção nos locais apropriados e em operáveis.
8	Inspeccionar áreas protegidas.	Semanal	Assegure que áreas ou compartimentos protegidos não tenham: <ul style="list-style-type: none"> - Mudanças de ocupação ou risco. - Mudanças no envelope da sala, como furos e passagens. - Sinais de construção ou mudanças recentes ou iminentes. - Outras condições negativas que possam tornar ineficaz o sistema de proteção especial.
9	Testar todos os componentes operacionais do sistema, exceto por descarga total.	Anual	<ul style="list-style-type: none"> - Inspeccione e teste todos os dispositivos de acionamento e alarmes operacionais de acordo com o manual de projeto, instalação, operação e manutenção do fabricante do sistema. - Acione cada um dos dispositivos de acionamento automático e manual (por exemplo, detectores e botoeiras manuais de alarmes) e verifique se a operação é apropriada. - Verifique se os dispositivos de notificação local (por exemplo, sino, sirene e/ou estroboscópio) são ativados. - Verifique se os alarmes de descarga e supervisão são registrados em painéis de controle de alarme de incêndio remotos em locais com presença constante de pessoal ou em estações centrais de monitoramento de alarmes. - Verifique os suprimentos de energia elétrica de reserva usados para o acionamento de sistemas (de acordo com a Norma Técnica 5-48). - Verifique os intervalamentos de segurança contra incêndio de processos e/ou edificações que são acionados por alarmes de descarga do sistema.
10	Testar hidrostaticamente as mangueiras flexíveis que transportam agente de extinção de gás comprimido ou gás propulsor.	A cada 5 anos	

Tabela 9a. Sistemas de proteção por gás e por pó químico (continuação)

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
11	Após a descarga, inspecionar, testar hidrostaticamente e recarregar recipientes pressurizados de agente de extinção e/ou de gás propulsor.	Após 5 anos de serviço e antes da recarga	
12	Testar hidrostaticamente os componentes do sistema.	A cada 12 anos	<ul style="list-style-type: none"> - Retire de serviço, inspecione, teste hidrostaticamente e recarregue recipientes pressurizados de agente de extinção e/ou de gás propulsor. - Teste hidrostaticamente, de acordo com as especificações de pressão do fabricante, todos os itens a seguir: <ul style="list-style-type: none"> - Recipientes de pó químico. - Recipientes de agente de extinção por gás. - Recipientes de pressão auxiliares. - Conjuntos de válvulas. - Mangueiras e conexões. - Válvulas de retenção. - Válvulas direcionais. - Manifolds. - Mangueiras.
13	Verificar se os agentes de pó químico armazenados em recipientes não pressurizados fluem livremente (não apresentam grumos).	Anual	
14	Verificar se os agentes de pó químico armazenados em recipientes pressurizados fluem livremente (não apresentam grumos).	A cada 6 anos	
15	Substituir o agente de extinção por pó químico.	A cada 12 anos	
16	Purgar o agente químico de todas as tubulações do sistema e de quaisquer hidrantes internos.	Após cada ativação do sistema	

2.11.2 Sistema de água nebulizada

2.11.2.1 Para sistemas de água nebulizada em névoa (water mist), execute as atividades de ITM listadas na Tabela 9b. Veja na Norma Técnica 4-2, *Water Mist Systems*, recomendações sobre instalação e aceitação desse tipo de sistema.

Tabela 9b. Sistemas de água nebulizada em névoa (water mist)

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
1	Inspeccionar, testar e exercitar válvulas de controle.	De acordo com a Tabela 1.	De acordo com a Tabela 1.
2	Inspeccionar e testar a bomba de incêndio em modo automático por queda de pressão ou alarme de fluxo de água e permitir que ela funcione sem vazão até atingir as condições normais de operação.	De acordo com a Tabela 7 para proteção da ocupação Semestral para a proteção de equipamentos	De acordo com a Tabela 7.
3	Inspeccionar bombas de reserva operadas pneumáticamente.	Variável	De acordo com o manual de projeto, instalação, operação e manutenção do fabricante.
4	Inspeccionar a casa de bombas para verificar se suas condições são satisfatórias.	Semanal	De acordo com a Seção 2.9.4.1.
5	Fazer teste operacional do sistema de água nebulizada em névoa (water mist).	Anual	De acordo com a Seção 2.11.2.2.
6	Testar todas as mangueiras.	5 anos	<ul style="list-style-type: none"> - Teste todas as mangueiras a 1,5 vez a pressão máxima do recipiente a 54°C (130°F). Aplique pressão a uma taxa de elevação que permita atingir a pressão de teste dentro de um minuto. Mantenha a pressão de teste por um minuto. - Observe e anote distorções ou vazamentos. - Retire de serviço qualquer mangueira não aprovada no teste. - Marque a data do teste de todas as mangueiras aprovadas no teste hidrostático para fins de referência.
7	Inspeccionar bicos automáticos e abertos.	Anual ou com maior frequência, dependendo do ambiente operacional	Veja na Seção 2.5.1.3 informações sobre todos os sistemas de água nebulizada em névoa (water mist). Os bicos de sistemas de água nebulizada em névoa (water mist) utilizados para proteger fritadeiras a óleo devem ser avaliados para determinar a frequência adequada de inspeções para prevenção de entupimentos.
8	Investigar os sistemas quanto a detritos que possam causar obstrução.	A cada 5 anos	<ul style="list-style-type: none"> - Faça inspeção por videoscópio ou avaliação localizada por ondas guiadas de ultrassom da tubulação do sistema e remova e inspecione os bicos do sistema. - Limpe e teste novamente a tubulação e os bicos onde houver obstruções.
9	Remover e inspecionar todos os bicos quanto a detritos.	Após cada ativação do sistema	<ul style="list-style-type: none"> - Faça inspeção por videoscópio ou avaliação localizada por ondas guiadas de ultrassom da tubulação do sistema e remova e inspecione os bicos do sistema. - Limpe e teste novamente a tubulação e os bicos onde houver obstruções.
10	Inspeccionar o interior do tanque.	A cada 5 anos (ou com maior frequência, se justificado)	De acordo com a Tabela 8b.
11	Testar uma amostra de água armazenada nos tanques antes de drená-los e esvaziá-los.	Anual	<ul style="list-style-type: none"> - Analise a composição da amostra de água para assegurar que atenda ao manual de projeto, instalação, operação e manutenção do fabricante. - Se a qualidade da água for considerada inaceitável, pode ser necessária uma inspeção completa do tanque ou da fonte de água.
12	Verificar se o suprimento de água e a tubulação da proteção contra incêndio são capazes de atender às demandas do sistema na base da coluna de alimentação de sprinklers do sistema.	Anual	
13	Inspeccionar e limpar os filtros de suprimento.	Anual	

Tabela 9b. Sistemas de água nebulizada em névoa (water mist) - continuação

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
14	Inspeccionar, limpar e/ou substituir os filtros do suprimento e do sistema de acordo com o manual de projeto, instalação, operação e manutenção do fabricante.	Após cada ativação do sistema	
15	Verificar a pressão do ar do sistema de pré-ação e/ou a pressão do gás comprimido do sistema de duplo fluido.	Semanal	
16	Inspeccionar visualmente o cilindro de armazenagem quanto a corrosão externa ou danos.	Trimestral	
17	Inspeccionar visualmente todos os cilindros de gás comprimido continuamente em serviço e que não foram descarregados.	A cada 5 anos (ou com maior frequência, se necessário)	<ul style="list-style-type: none"> - Inspeccione visualmente os cilindros de acordo com a Seção 3 da Norma C-6 da Compressed Gas Association, Standard for Visual Inspection of Steel Compressed Gas Cylinders. - Os cilindros não precisam ser esvaziados nem marcados enquanto estiverem sob pressão. - Registre todos os resultados.
18	Testar hidrostaticamente os cilindros pressurizados.	A cada 5 a 12 anos	<ul style="list-style-type: none"> - Teste hidrostaticamente os cilindros antes da recarga se tiverem decorrido mais de cinco anos do último teste. - Descarregue e teste hidrostaticamente os cilindros que tenham estado continuamente em serviço a intervalos de 12 anos ou de acordo com o manual de projeto, instalação, operação e manutenção do fabricante.
19	Inspeccionar tubulações, mangueiras, tubos, acessórios, suportes, braçadeiras, válvulas de cilindro pneumático e todos os suportes de montagem de cilindros para assegurar que estejam totalmente fixados. Substituir ou reapertar, se necessário.	Semestral e após cada ativação do sistema	
20	Inspeccionar visualmente o cilindro, a pressão do cilindro e as válvulas de controle para confirmar se estão na posição apropriada segundo as especificações do fabricante.	Semanal	
21	Testar painéis de controle, detectores de incêndio e suprimentos de energia elétrica de reserva utilizados para acionar as válvulas do sistema de acordo com as Normas Técnicas 5-40 e 5-48.	Variável	
22	Verificar as condições do suprimento de ar comprimido.	Mensal	
23	Inspeccionar o invólucro para assegurar a conformidade com o projeto original.	Anual	
24	Testar e confirmar a operação de todos os intertravamentos, inclusive de sistemas de ventilação, combustível ou lubrificação, dampers e fechamentos de portas.	Anual	

2.11.2.2 Testes operacionais de água nebulizada em névoa (water mist)

2.11.2.2.1 Execute um teste operacional para verificar:

- A. Se a(s) unidade(s) de bombeamento de deslocamento positivo do sistema de água nebulizada em névoa (water mist) atendem aos critérios de desempenho específicos para a instalação.
- B. Se a tubulação de distribuição não apresenta obstruções que poderiam entupir os bicos.
- C. Se uma unidade de bombeamento de deslocamento positivo de água nebulizada em névoa (water mist) com bicos automáticos atinge a pressão de descarga do sistema no tempo de projeto designado se qualquer uma das seguintes condições for identificada:
 - 1. Qualquer modificação no sistema.
 - 2. Queda no desempenho da bomba principal ou da bomba de reserva.
 - 3. Bloqueio ou corrosão interna dos tubos.

2.11.2.2.1.1 Execute o teste operacional usando:

- A. Uma conexão de ensaio com um orifício projetado para simular uma vazão equivalente ou superior à vazão produzida por todos os bicos no espaço protegido.
- B. Um teste de descarga total através da tubulação de distribuição e de bicos abertos (por exemplo, sistema dilúvio).

2.11.2.2.1.2 Ao fazer o teste com uma conexão de ensaio usando um orifício equivalente, faça o seguinte:

- A. Inspeccione os bicos quanto à orientação adequada e teste a tubulação de distribuição pneumáticamente (por exemplo, ar comprimido ou gás inerte) para assegurar que não haja obstruções.
- B. Faça testes operacionais de válvulas pneumáticas e solenoides elétricas (ou seja, válvulas auxiliares, válvulas destinadas ao regime liga/desliga), tanto manual quanto automaticamente, de acordo com o manual de projeto, instalação, operação e manutenção do fabricante.
- C. Verifique se os manômetros estão operáveis e se não estão fisicamente danificados.
- D. Limpe ou substitua quaisquer bicos com detritos de acordo com as recomendações do fabricante.

2.11.2.2.1.3 Ao fazer o teste de descarga total através da tubulação de distribuição e de bicos abertos (por exemplo, sistema dilúvio), faça o seguinte:

- A. Observe os padrões de descarga de água de todos os bicos de água nebulizada em névoa (water mist) abertos para assegurar que os padrões não estejam impedidos por bicos entupidos, que os bicos estejam posicionados corretamente e que não haja obstruções que impeçam o desenvolvimento completo dos padrões de descarga.
- B. Faça testes operacionais de válvulas pneumáticas e solenoides elétricas (ou seja, válvulas auxiliares, válvulas destinadas ao regime liga/desliga), tanto manual quanto automaticamente, de acordo com o manual de projeto, instalação, operação e manutenção do fabricante.
- C. Verifique se os manômetros estão operáveis e se não estão fisicamente danificados.
- D. Limpe ou substitua quaisquer bicos com detritos, de acordo com as recomendações do fabricante.

2.11.2.2.2 Opere o sistema de detecção sob condições de teste para sistemas de pré-ação ou dilúvio:

- Registre os tempos de resposta do atraso da descarga de água.
- Compare os tempos de resposta do atraso da descarga de água com os do teste de aceitação.

2.11.2.2.3 Registre as leituras de pressão no bico hidráulicamente mais remoto ou na conexão de ensaio com um orifício equivalente à vazão do número total de bicos para assegurar que o fluxo de água não tenha sido impedido por válvulas parcialmente fechadas ou por filtros ou tubulações entupidos. Para sistemas de água nebulizada em névoa (water mist) com válvulas dilúvio, registre uma segunda leitura de pressão na válvula dilúvio para assegurar que o suprimento de água seja adequado. Compare as leituras com as pressões do projeto hidráulico para assegurar que os requisitos do projeto original do sistema sejam atendidos e que o suprimento de água seja adequado para atender aos requisitos do projeto. Se o bico hidráulicamente mais remoto estiver inacessível, inspeccione visualmente os bicos sem fazer a leitura de pressão no bico mais remoto. Se a leitura tomada na coluna de alimentação de sprinklers indicar que

o suprimento de água foi deteriorado, posicione um manômetro no projetor hidráulicamente mais remoto e compare os resultados com a pressão de projeto necessária.

2.11.2.2.4 Para verificar se o suprimento de água é adequado, teste simultaneamente o maior número de sistemas de água nebulizada em névoa (water mist) em dilúvio cuja operação é esperada em caso de incêndio.

2.11.2.2.5 Após o teste operacional, recoloque o sistema de água nebulizada em névoa (water mist) em serviço de acordo com o manual de projeto, instalação, operação e manutenção do fabricante.

2.11.3 Sistemas de espuma

2.11.3.1 Para sistemas de espuma, execute as atividades de ITM listadas na Tabela 9c. Veja na Norma Técnica 4-12, *Foam Extinguishing Systems*, recomendações sobre instalação e aceitação de sistemas de extinção por espuma.

2.11.3.2 Inspeccione e teste a detecção de incêndio do sistema de espuma, de acordo com a Norma Técnica 5-48, *Automatic Fire Detection*, para identificar desativações.

2.11.3.3 Faça a manutenção do sistema de espuma de acordo com as instruções do fabricante.

2.11.3.4 Programe os intervalos de manutenção não preventiva de acordo com os resultados de inspeções visuais e testes operacionais.

Tabela 9c. Sistemas de espuma

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
1	Inspeccionar, testar e exercitar válvulas de controle.	De acordo com a Tabela 1.	De acordo com a Tabela 1.
2	Inspeccionar sprinklers, tubos, suportes de tubulação e proteção contra abalos sísmicos do sistema quanto a danos e/ou outras más condições.	Anual ou com maior frequência, dependendo do ambiente operacional (consulte a Seção 2.5.1.3.3)	Consulte a Seção 2.5.1.3.
3	Dar partida na bomba de líquido gerador de espuma em modo automático e deixar a bomba funcionando sem vazão.	Semanal para bombas diesel Mensal para bombas elétricas	De acordo com a Tabela 7.
4	Verificar se a bomba de líquido gerador de espuma está em serviço e operável com condições satisfatórias na casa de bombas.	De acordo com a Tabela 7.	De acordo com a Tabela 7.
5	Exercitar as bombas proporcionadoras de deslocamento positivo movidas a água.	Mensal	
6	Verificar a integridade do diafragma no tanque quanto a vazamento de líquido gerador de espuma.	Anual	Obtenha uma amostra de água do lado da água (casco externo) do tanque diafragma de líquido gerador de espuma e teste a amostra quanto à presença de líquido gerador de espuma (ou seja, uma indicação de que o diafragma está vazando). Consulte a documentação do fabricante para ver os procedimentos para obter uma amostra e determinar a presença de líquido gerador de espuma.
7	Testar a válvula de controle de líquido gerador de espuma.	Semestral	
8	Inspeccionar e limpar peneiras e filtros de água do sistema e filtros de concentrado de espuma.	Anual	
9	Testar uma amostra de líquido gerador de espuma em serviço.	Anual	<ul style="list-style-type: none"> - Teste o líquido gerador de espuma quanto aos seguintes parâmetros: - Aparência - Estratificação/sedimentos - Índice de refração - pH - Densidade - Viscosidade - Consulte a literatura do fabricante do líquido gerador de espuma quanto a outros parâmetros a serem avaliados. - Compare os resultados do teste com os limites permitidos pelo fabricante do líquido gerador de espuma. - Acompanhe a tendência dos resultados de cada teste para avaliar a degradação do desempenho.
10	Verificar a presença de depósitos que possam causar obstruções na tubulação de líquido gerador de espuma.	<p>Anual para tubulações de aço preto</p> <p>A cada 3 anos em tubulações resistentes a corrosão (cobre, aço, aço inoxidável)</p>	<p>Investigue a tubulação quanto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coagulação de líquido gerador de espuma (acúmulos semissólidos degradados). - Tubérculos nas paredes. <p>Investigue a tubulação quanto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coagulação de líquido gerador de espuma (acúmulos semissólidos degradados). - Substitua as tubulações que mostrarem qualquer obstrução ou degradação por outras de cobre ou aço inoxidável.

Tabela 9c. Sistemas de espuma (continuação)

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
11	Testar todos os sistemas de proporcionamento de líquido gerador de espuma à vazão mínima e máxima para a área de demanda.	Anual	Faça testes de descarga nos sistemas de proporcionamento de líquido gerador de espuma em pontos do intervalo de vazão (a vazão mínima de proporcionamento é normalmente equivalente a quatro sprinklers, e a vazão máxima é equivalente às demandas hidráulicas máximas dos sistemas de proteção contra incêndio a jusante). Consulte a Norma Técnica 4-12 para ver os resultados de aprovação/reprovação de proporcionadores. Alternativas à vazão de solução de água-espuma são os métodos de teste de descarga, que incluem: <ul style="list-style-type: none"> - Um método de equivalência à água pode ser usado se um teste de referência de vazão de solução de água-espuma e leituras correlatas de água tiverem sido feitos na aceitação do sistema. - Um método de fluido de teste pode ser usado se o fluido de teste tiver sido avaliado como um substituto para o líquido gerador de espuma. - Proporcionadores de viscosidade variável certificados pela FM Approvals que tenham um medidor de vazão podem ser usados para o líquido gerador de espuma e água para calcular a porcentagem de injeção.
12	Investigar os sistemas com solução de água-espuma do tipo pré-mistura quanto a detritos que possam causar obstrução, inclusive acúmulos de sedimentos.	A cada 3 anos	
13	Testar dispositivos de descarga.	Semestral	Teste os seguintes dispositivos de descarga: <ul style="list-style-type: none"> - Geradores de espuma de alta expansão: Inspeção visualmente os geradores de espuma quanto a obstruções nas entradas de ar e bloqueios de peças móveis. Teste a operabilidade de venezianas e dampers para permitir o fluxo de ar para os geradores de espuma de alta expansão. - Dispositivos de descarga no nível do piso: Inspeção visualmente os dispositivos de descarga no nível do piso (por exemplo, bicos em canaletas de drenagem) em busca de obstruções permanentes e detritos. - Canhões monitores: Inspeção visualmente os canhões monitores quanto a obstruções permanentes.
14	Inspecionar e limpar os filtros de água do sistema.	Após cada ativação do sistema	
15	Purgar o líquido gerador de espuma e a solução de água-espuma da tubulação do sistema.	Após cada ativação do sistema	

2.11.4 Sistema híbrido de extinção de incêndio (água e gás inerte)

2.11.4.1 Para sistemas híbridos de extinção de incêndio, execute as atividades de ITM listadas na Tabela 9d. Veja na Norma Técnica 4-6, *Hybrid (Water and Inert Gas) Extinguishing Systems*, recomendações referentes à instalação e aceitação de sistemas híbridos de extinção.

Tabela 9d. Sistemas híbridos de extinção de incêndio

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
1	Inspecionar, testar e exercitar válvulas de controle.	De acordo com a Tabela 1.	De acordo com a Tabela 1.
2	Inspecionar a sala de proteção contra incêndio para manter condições satisfatórias.	Semanal	De acordo com a Seção 2.9.4.1.
3	Inspecionar visualmente o cilindro de água e gás inerte.	Semanal	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique a pressão do cilindro na faixa operacional. • Confirme se as válvulas de controle estão na posição apropriada de acordo com as especificações do fabricante.
4	Inspecionar o suprimento de gás inerte.	Semestral	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de danos em cilindros. • Mangueiras de descarga conectadas e sem danos. • Válvulas protegidas com lacres de segurança. • Cilindros devidamente presos em suportes.
5	Inspecionar o suprimento de água.	Semestral	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique o nível de água do tanque de armazenagem quando cheio. • Inspeção visualmente o cilindro de armazenagem de água quanto a corrosão externa ou danos mecânicos.
6	Inspecionar tubulações, mangueiras, tubos, acessórios, suportes, braçadeiras, válvulas de cilindro pneumático e todos os suportes de montagem de cilindros para assegurar que estejam totalmente fixados. Substituir ou reapertar, se necessário.	Semestral e após cada ativação do sistema	
7	Fazer teste operacional do sistema híbrido de extinção de incêndio.	Anual	De acordo com a Seção 2.11.4.2.2.
8	Testar painéis de controle, detectores de incêndio e suprimentos de energia elétrica de reserva utilizados para acionar as válvulas do sistema de acordo com as Normas Técnicas 5-40 e 5-48.	Variável	
9	Testar uma amostra de água armazenada nos tanques antes de drená-los e esvaziá-los.	Anual	<ul style="list-style-type: none"> • Analise a composição da amostra de água para assegurar que atenda ao manual de projeto, instalação, operação e manutenção do fabricante. • Se a qualidade da água for considerada inaceitável, pode ser necessária uma inspeção completa do tanque ou da fonte de água.
10	Inspecionar e limpar os filtros de suprimento.	Anual	
11	Inspecionar os bicos abertos.	Anual ou com maior frequência, dependendo do ambiente operacional	De acordo com a Seção 2.5.1.3.
12	Inspecionar o invólucro para assegurar a conformidade com o projeto original.	Anual	
13	Testar e confirmar a operação de todos os intertravamentos, inclusive de sistemas de ventilação, combustível ou lubrificação, dampers e fechamentos de portas.	Anual	
14	Testar todas as mangueiras.	5 anos	<ul style="list-style-type: none"> • Teste todas as mangueiras a 1,5 vez a pressão máxima do recipiente a 54°C (130°F). Aplique pressão a uma taxa de elevação que permita atingir a pressão de teste dentro de um minuto. Mantenha a pressão de teste por um minuto. • Observe e anote distorções ou vazamentos. • Retire de serviço qualquer mangueira não aprovada no teste. • Marque a data do teste de todas as mangueiras aprovadas no teste hidrostático para fins de referência.

Tabela 9d. Sistemas híbridos de extinção de incêndio (continuação)

15	Investigar os sistemas quanto a detritos que possam causar obstrução.	A cada 5 anos	<ul style="list-style-type: none"> • Faça inspeção por videoscópio ou avaliação localizada por ondas guiadas de ultrassom da tubulação do sistema e remova e inspecione os bicos do sistema. • Limpe e teste novamente a tubulação e os bicos onde houver obstruções.
16	Inspeccionar o interior do tanque de água.	A cada 5 anos (ou com maior frequência, se justificado)	De acordo com a Tabela 8b.
17	Inspeccionar visualmente todos os cilindros de gás comprimido continuamente em serviço e que não foram descarregados.	A cada 5 anos (ou com maior frequência, se necessário)	<ul style="list-style-type: none"> • Inspecione visualmente os cilindros de acordo com a Seção 3 da Norma C-6 da Compressed Gas Association, Standard for Visual Inspection of Steel Compressed Gas Cylinders. • Os cilindros não precisam ser esvaziados nem marcados enquanto estiverem sob pressão. • Registre todos os resultados.
18	Testar hidrostáticamente os cilindros pressurizados.	A cada 5 a 12 anos	<ul style="list-style-type: none"> • Teste hidrostáticamente os cilindros antes da recarga se tiverem decorrido mais de cinco anos do último teste. • Descarregue e teste hidrostáticamente os cilindros que tenham estado continuamente em serviço a intervalos de 12 anos ou de acordo com o manual de projeto, instalação, operação e manutenção do fabricante.
19	Inspeccionar, limpar e/ou substituir os filtros do suprimento e do sistema de acordo com o manual de projeto, instalação, operação e manutenção do fabricante.	Após cada ativação do sistema	
20	Remover e inspeccionar todos os bicos quanto a detritos.	Após cada ativação do sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Faça inspeção por videoscópio ou avaliação localizada por ondas guiadas de ultrassom da tubulação do sistema e remova e inspecione os bicos do sistema. • Limpe e teste novamente a tubulação e os bicos onde houver obstruções.

2.11.4.2 Teste operacional de sistema híbrido

2.11.4.2.1 Faça um teste operacional em uma conexão de ensaio com um orifício equivalente à perda de carga do número total de bicos. Em lugar de uma conexão de ensaio, o teste operacional pode ser feito utilizando-se a tubulação e os bicos.

A. Observe os padrões de descarga de água de todos os bicos híbridos abertos para assegurar que os padrões não estejam impedidos por bicos entupidos, que os bicos estejam posicionados corretamente e que não haja obstruções que impeçam o desenvolvimento completo dos padrões de descarga.

B. Se o tipo de área protegida não permitir descarga de água, verifique se os bicos têm a orientação adequada e teste o sistema pneumáticamente (por exemplo, com ar comprimido ou gás inerte) para assegurar que os bicos não estejam entupidos.

C. Faça testes operacionais de válvulas pneumáticas e solenoides elétricas (ou seja, válvulas auxiliares, válvulas destinadas ao regime liga/desliga), tanto manual quanto automaticamente, de acordo com o manual de projeto, instalação, operação e manutenção do fabricante.

D. Verifique se os manômetros estão operáveis e se não estão fisicamente danificados.

2.11.4.2.2 Opere o sistema de detecção sob condições de teste:

- Registre os tempos de resposta.
- Compare os tempos de resposta com os do teste de aceitação.

2.11.4.2.3 Registre as leituras de pressão na conexão de ensaio ou no bico hidráulicamente mais remoto para assegurar que o fluxo de água e do gás inerte não tenham sido impedidos por válvulas parcialmente fechadas ou por filtros ou tubulações entupidas. Compare as leituras com as pressões do cálculo hidráulico

para assegurar que os requisitos do projeto original do sistema sejam atendidos e que o suprimento de água e gás inerte seja adequado para atender aos requisitos do projeto. Se o bico hidráulicamente mais remoto estiver inacessível, inspecione visualmente os bicos sem fazer a leitura de pressão no bico mais remoto.

2.11.4.2.4 Teste simultaneamente o número máximo de sistemas cuja operação é esperada em caso de incêndio para verificar se o suprimento de água e gás inerte é adequado.

2.11.4.2.5 Após o teste operacional, recoloque o sistema híbrido de extinção de incêndio em serviço de acordo com o manual de projeto, instalação, operação e manutenção do fabricante.

2.12 Prevenção contra congelamento em sistemas de proteção contra incêndio

2.12.1 Gerenciamento do programa de prevenção contra congelamento

2.12.1.1 Desenvolva uma política de prevenção contra congelamento do sistema de proteção contra incêndio.

2.12.1.2 Implemente a política de acordo com a Seção 2.2.

2.12.1.3 Implemente precauções de prevenção contra congelamento de acordo com as Tabelas 10a e 10b e com a Norma Técnica 9-18, *Prevention of Freeze-Ups*.

2.12.1.4 Programe atividades de ITM de rotina que envolvam vazão de água (por exemplo, testes de alarmes de fluxo de água do sistema de sprinklers) para antes e/ou depois de períodos de frio intenso ou quando ocorrerem ondas de calor durante a estação fria. A descarga de água durante temperaturas congelantes pode gerar condições de trabalho perigosas para o pessoal, dependendo das condições da unidade, e a água também pode congelar e danificar tubulações ou equipamentos (por exemplo, gongos de alarme).

2.12.2 Prevenção contra congelamento durante a estação fria

2.12.2.1 Durante a estação fria, execute as atividades de ITM listadas na Tabela 10a.

Tabela 10a. Antes, durante e após a estação fria

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
1	Desmontar, inspecionar e limpar componentes acessíveis de sistemas de aquecimento de tanques de armazenagem de água.	Anual (após a estação)	- Desmonte e limpe aquecedores, sifões, filtros e outros acessórios acessíveis pelo exterior dos tanques de armazenagem de água. - Limpe superfícies de transferência de calor de fornalhas dentro de aquecedores movidos a combustível. - Mantenha os sistemas de aquecimento de acordo com as diretrizes do fabricante.
2	Inspecionar e testar queimadores e dispositivos de segurança de controles de combustível dos aquecedores de tanques de armazenagem de água.	Anual (após a estação)	
3	Verificar compartimentos que contenham válvulas de sistema, bombas de incêndio e outras tubulações que contenham água para confirmar se há isolamento térmico apropriado, vedação contra intempéries ao redor de passagens nos compartimentos e sistemas de aquecimento em serviço e operacionais.	Anual (antes da estação)	
4	Verificar o suprimento de ar comprimido de sistemas de tubulação seca, pré-ação e dilúvio quanto a condensação quando a tubulação de suprimento passar por fora de compartimentos aquecidos.	Anual (antes da estação)	
5	Verificar hidrantes de incêndio de barril seco quanto a acúmulos de água.	Após os testes e antes da estação	
6	Verificar o isolamento de tanques de armazenagem de água, linhas de sucção e linhas de reabastecimento.	Anual (antes da estação)	
7	Fazer a lavagem de aquecedores de circulação de tanques de armazenagem de água e da tubulação associada.	Anual (antes da estação)	
8	Testar indicadores de temperatura, alarmes de supervisão e controles de aquecedor de tanques de armazenagem de água e de sistemas de aquecimento.	Anual (antes da estação)	
9	Testar componentes acessíveis de sistemas de aquecimento de tanques de armazenagem de água.	Anual (antes da estação)	
10	Desmontar, inspecionar e limpar aquecedores, trocadores de calor e tubulações associadas dentro de tanques de armazenagem de água.	A cada 5 anos (durante a inspeção interna dos tanques)	
11	Manter um registro de equipamentos de sistemas de aquecimento movidos a combustível para tanques de armazenagem de água.	Diária (durante a estação)	
12	Verificar os tanques de armazenagem de água para sistemas de aquecimento em serviço e verificar se o tanque, a linha de sucção e a linha de enchimento são mantidos acima de 4°C (40°F).	Semanal (durante a estação)	
13	Inspecionar os sistemas de aquecimento em fontes de água abertas, se houver, e verificar se a linha de sucção é mantida acima de 4°C (40°F), a entrada da sucção está abaixo da linha de congelamento e se é mantido um quebra-vácuo dentro do gelo.	Semanal (durante a estação)	
14	Inspecionar os sistemas de aquecimento em compartimentos que contenham válvulas, bombas de incêndio e/ou outras tubulações molhadas e verificar se esses compartimentos são mantidos acima de 4°C (40°F).	Semanal (durante a estação)	
15	Verificar se o motor diesel da bomba de incêndio é mantido acima de 32°C (90°F).	Semanal (durante a estação)	
16	Purgar a condensação de drenos auxiliares e em pontos baixos de sistemas de tubulação seca e pré-ação.	Mensal (durante a estação)	
17	Fazer a lavagem de aquecedores de circulação de tanques de armazenagem de água e da tubulação associada.	Mensal (durante a estação)	

2.12.3 Prevenção contra congelamento durante períodos de frio intenso

2.12.3.1 Se a unidade estiver exposta a períodos de frio intenso, execute as atividades de ITM listadas na Tabela 10b. Frio intenso pode ser definido como temperaturas que estejam 11 graus Celsius (20 graus Fahrenheit) abaixo das temperaturas baixas normais por mais de uma semana.

Tabela 10b. Antes e durante períodos de frio intenso

ID	Recomendação	Frequência	Detalhes
1	Avaliar se tubulações ou equipamentos cheios de água requerem proteção adicional contra congelamento.	Antes	Inspeccione o seguinte para determinar se a proteção adicional contra congelamento é justificada: - Invólucros de colunas de alimentação de sprinklers do sistema. - Salas de bombas. - Tanques de armazenagem de água. - Cisternas de captação. - Tubulações expostas.
2	Desenvolver um plano para manter o motor da bomba de incêndio diesel acima de 32°C (90°F) em caso de falta de energia elétrica.	Antes	
3	Purgar a condensação de drenos auxiliares e em pontos baixos de sistemas de tubulação seca e pré-ação.	Antes	
4	Verificar se as grades e telas de bloqueio na cisterna de captação não estão bloqueadas por gelo.	Diária (durante)	
5	Verificar a cisterna de captação para assegurar que a entrada da sucção esteja abaixo da linha de congelamento.	Diária (durante)	
6	Verificar a cisterna de captação para assegurar que um quebra-vácuo esteja sendo mantido através do gelo.	Diária (durante)	
7	Verificar os tanques de armazenagem de água para sistemas de aquecimento em serviço e verificar se o tanque, a linha de sucção e a linha de enchimento são mantidos acima de 4°C (40°F).	Diária (durante)	
8	Deixe fluir a água pelas linhas de sucção e linhas de enchimento de tanques de armazenagem de água para verificar se há acúmulo de gelo nas linhas.	Diária (durante)	
9	Inspeccionar os sistemas de aquecimento em compartimentos que contenham válvulas, bombas de incêndio e/ou outras tubulações molhadas e verificar se esses compartimentos são mantidos acima de 4°C (40°F).	Diária (durante)	
10	Verificar se o motor diesel da bomba de incêndio é mantido acima de 32°C (90°F).	Diária (durante)	
11	Purgar a condensação de drenos auxiliares e em pontos baixos de sistemas de tubulação seca e pré-ação.	Diária (durante)	
12	Verificar se há formação de gelo na tubulação da proteção contra incêndio por meio de teste do dreno da coluna de alimentação de sprinklers.	Semanal (durante)	
13	Verificar a acessibilidade de hidrantes, abrigos de mangueiras e canhões monitores (remoção de neve durante o inverno).	Semanal (durante)	

3.0 AJUDA PARA RECOMENDAÇÕES

3.1 Informações complementares

3.1.1 Válvula de controle

Para que a maioria dos sistemas de proteção contra incêndio funcione adequadamente, as válvulas de controle devem estar na posição totalmente aberta. É provável que uma válvula de controle parcial ou totalmente fechada impeça que o sistema de proteção controle efetivamente um incêndio.

Uma válvula de controle pode ser fechada por motivos justificados, como manutenção, reparos/modificações ou durante uma emergência, ou por ações maliciosas para causar incêndios propositais. Seja qual for o caso, deve haver dispositivos de segurança instalados para evitar o fechamento não autorizado de válvulas e para assegurar que as válvulas sejam imediatamente reabertas após a conclusão de qualquer trabalho.

Para a proteção contra incêndios propositais, impedir o acesso a válvulas de controle ou sua manipulação ainda é a melhor defesa, ao passo que a implementação de um programa de gerenciamento de desativações é a melhor forma de evitar que as válvulas sejam deixadas fechadas indevidamente após a conclusão de trabalhos ou reparos. (Para orientações sobre como evitar válvulas indevidamente fechadas, consulte a Norma Técnica 10-7, *Impairment Management*.) No entanto, o histórico de perdas da FM envolvendo válvulas indevidamente fechadas mostra que um programa de gerenciamento de desativações por si só não é suficiente. Devem ser providenciados dispositivos de segurança adicionais para ajudar a evitar válvulas indevidamente fechadas, o que inclui inspeções visuais e testes físicos de válvulas de controle e alarmes de supervisão (chaves de fim de curso). Uma combinação de gerenciamento de desativações, inspeções, testes e alarmes de supervisão pode ajudar a reduzir a probabilidade de uma válvula indevidamente fechada e as consequências de um grande incêndio devido a válvulas fechadas.

3.1.1.1 Travamento

O objetivo do travamento é limitar o acesso a válvulas de controle. Se não forem mantidas travadas ou se o travamento for deficiente, pessoas mal intencionadas podem desativar sistemas de proteção contra incêndio, fechando válvulas de controle e provocando incêndios na área desprotegida. O histórico de perdas da FM indica que essas pessoas podem ser do público em geral, funcionários insatisfeitos e prestadores de serviços. Permitir o acesso a válvulas de controle somente aos indivíduos responsáveis pelas atividades de ITM do sistema de proteção contra incêndio ajudará a garantir que esses sistemas permaneçam em serviço para oferecer proteção contra incêndios propositais.

O método preferencial para travamento de válvulas de controle é instalar corrente e cadeado resistentes e exclusivos em cada uma das válvulas, impedindo o acesso e a manipulação da válvula sem o uso de ferramentas pesadas.

3.1.1.2 Acessibilidade

As válvulas de controle devem permanecer acessíveis para inspeção e uso durante emergências. Válvulas de controle internas podem se tornar inacessíveis devido a movimentação de móveis, trabalho em processo em um piso de produção, estoque em depósitos ou de outros objetos móveis durante operações normais em uma unidade ou projetos de construção. Para evitar bloqueio do acesso, as válvulas de controle devem ser claramente identificadas com cartazes ou demarcações no piso, ou protegidas com barreiras físicas, como guarda-corpos.

Válvulas de controle externas estão sujeitas a problemas de acessibilidade similares às das válvulas internas, além de alguns outros riscos específicos. Em climas frios, esforços de remoção de neve podem bloquear ou cobrir as válvulas, e repavimentações ou entulhos, como terra e cascalho, podem ocultar tampas de válvulas subterrâneas/no leito da rua. Para ajudar o pessoal a manter o acesso, as válvulas de controle devem ser claramente identificadas e, se necessário, providas de cartazes ou postes autoportantes para ajudar a identificar sua localização e alertar o pessoal para remover obstruções.

3.1.2 Inspeções de válvulas

Mesmo com um programa de gerenciamento de desativações implementado e alarmes de supervisão instalados em operadores de válvulas de controle, ainda existe a possibilidade de haver válvulas indevidamente fechadas por longo tempo. A última linha de defesa contra uma válvula indevidamente fechada continua sendo a inspeção visual e os testes físicos.

Na maioria das unidades, os sistemas de proteção contra incêndio não são usados regularmente (operação ou manipulação), não são facilmente visíveis e, quando visíveis, em geral são desconhecidos para a maioria dos ocupantes da edificação.

A falta de manipulação periódica de válvulas de controle (fechamentos) pode ser considerada uma qualidade positiva, já que reduz a chance de que uma válvula seja deixada fechada por engano. No entanto, o fechamento de válvulas ocorre por vários motivos. Durante esses fechamentos pouco

frequentes, o pessoal pode estar com pressa devido a uma emergência (depois de o sistema ter controlado um incêndio) ou não estar familiarizado com o programa de gerenciamento de desativações. Seja qual for o caso, o programa de gerenciamento de desativações pode não ser implementado, ou as precauções podem não ser seguidas adequadamente, resultando em uma válvula indevidamente fechada.

A probabilidade de um transeunte reconhecer uma válvula indevidamente fechada por casualidade é baixa, já que as válvulas de controle da proteção contra incêndio geralmente ficam ocultas e a maioria dos ocupantes de uma edificação não sabe reconhecer uma válvula fechada ou outra anormalidade do sistema.

Para funcionarem de forma confiável, os alarmes de supervisão devem ser instalados e ajustados adequadamente, protegidos contra violações e testados periodicamente, e seus sinais não devem ser ignorados. O histórico de perdas da FM referente a válvulas indevidamente fechadas indica que os sistemas de alarme de supervisão nem sempre atendem a essas diretrizes.

A inspeção visual verifica se a maioria das válvulas de controle está totalmente aberta, protegida e acessível.

Testes físicos são necessários em válvulas de controle cujo indicador de posição não seja intrínseco ou conectado de forma confiável à gaveta ou ao disco da válvula, ou que não tenham um indicador de posição externo. Essas válvulas requerem inspeção visual, bem como testes físicos menos frequentes para confirmar a posição totalmente aberta.

3.1.2.1 Testes físicos de válvulas

A ausência de um indicador de posição (ou a existência de um indicador de posição não confiável) requer que a posição totalmente aberta da válvula seja verificada por meio do fechamento da válvula em duas a três voltas e por sua reabertura total até que haja resistência no volante da válvula de controle em sua movimentação total.

A inspeção física de uma válvula envolve os seguintes passos: (1) destrancar a válvula; (2) girar o volante ou a chave na direção da posição totalmente aberta; (3) girar três voltas na direção do fechamento para assegurar que esteja operável; (4) retornar para a posição totalmente aberta; (5) retroceder aproximadamente um quarto de volta para aliviar a tensão; e (6) trancar a válvula novamente.

Se houver supervisão eletrônica da válvula, tome providências para verificar se a chave de fim de curso está operando corretamente durante a inspeção física. Certifique-se de que as chaves de fim de curso operem quando a válvula for fechada em no máximo três voltas.

Ao testar válvulas indicadoras de posição, a "mola" ou torção da haste será sentida quando for feita uma tentativa de girá-la além da posição totalmente aberta. A mola pode não ser sentida em válvulas gaveta mais antigas ou que tenham sido deixadas por longos períodos em sua posição de movimentação total (em vez de retrocedidas um quarto de volta a partir do fim do curso). Os componentes internos da válvula podem perder sua elasticidade ou sensação de mola, o que resulta em uma parada seca na movimentação total. Nesse caso, aplique força suficiente para assegurar que a gaveta esteja conectada à haste e na posição totalmente aberta.

Válvulas de bloqueio indicadoras de posição, válvulas borboleta indicadoras de posição e válvulas gaveta de haste ascendente têm indicadores de posição à prova de falhas, por isso devem ser testadas fisicamente apenas se houver dúvida quanto às suas condições de operação. Inspeções visuais ainda são necessárias.

ATENÇÃO: Não faça testes de mola em válvulas borboleta porque o ponto de movimentação total é geralmente atingido com uma parada seca e, se for aplicada força adicional, isso pode danificar o mecanismo de operação da válvula.

Pelo menos uma vez por ano, feche e reabra todas as válvulas de controle de sprinklers para garantir que possam ser operadas facilmente quando necessário.

Mantenha um registro do número de voltas necessário para operar cada válvula desde a posição totalmente aberta até a posição totalmente fechada. Essa informação é valiosa para determinar quando uma válvula está "emperrada" na posição parcialmente aberta.

Depois de operar as válvulas, tranque-as novamente na posição totalmente aberta e faça um teste de drenagem.

3.1.2.2 Formulário de inspeção de válvulas

O formulário de inspeção de válvulas é o guia básico para a pessoa que realiza as inspeções. Assegure que o formulário seja preenchido e projetado para a unidade específica. É fundamental que o inspetor leve consigo o formulário e utilize-o como lista de verificação, preenchendo-o à medida que a ronda é feita, e não de memória, após a conclusão da inspeção. Esse procedimento incentiva inspeções detalhadas e conscienciosas e evita erros e omissões. Em unidades menores (com uma ou duas colunas de alimentação de sprinklers), o formulário de inspeção de válvulas pode ser uma etiqueta fixada à válvula ou uma placa na parede, perto da válvula.

Um bom formulário de inspeção de válvulas lista cada uma das válvulas de controle do sistema de proteção contra incêndio que requerem inspeção (e também seus números). Indique a localização das válvulas e a área que cada uma delas controla e deixe espaço para registrar se a válvula está aberta, fechada, trancada ou lacrada. Deixe espaço no formulário para assinaturas do inspetor de válvulas e do gerente da unidade responsável pela tomada de medidas para corrigir deficiências.

3.1.2.3 Identificação e marcação de válvulas

Numere as válvulas de controle do sistema de proteção contra incêndio para identificação e inspeção e providencie uma placa com indicação dos sistemas de sprinklers/proteção contra incêndio ou suprimentos de água que elas controlam. Marque claramente as válvulas com a direção de abertura. Se não houver essa marcação do fabricante da válvula, pinte a direção de abertura na válvula ou em uma placa próxima. Para válvulas subterrâneas, a marcação pode ser pintada na tampa da caixa ou na placa que descreve o que a válvula controla. Providencie placas com indicação da distância e direção até as válvulas subterrâneas para localização sob gelo e neve.

3.1.2.4 Supervisão de válvulas

A supervisão de válvulas em estação remota certamente tem seu valor, mas não substitui as inspeções de válvulas periódicas.

Os sistemas de alarme de supervisão não impedem violações maliciosas de válvulas de controle, mas detectam e notificam quando uma válvula foi violada (normalmente com duas ou três voltas em direção à posição fechada). Para que um alarme de supervisão forneça defesa contra violações maliciosas durante um incêndio proposital, o próprio sistema de alarme de supervisão deve ser resistente a violações, e os sinais de alarme de fim de curso devem ser monitorados e respondidos pelo pessoal da unidade. A seguinte lista apresenta as considerações sobre o sistema de alarme de supervisão:

- A. O dispositivo de supervisão deve ser instalado apropriadamente com montagem resistente a violações e hardware de cobertura.
- B. A cobertura do dispositivo de supervisão deve ser monitorada para soar um alarme quando removida.
- C. O sinal de alarme de supervisão deve ser monitorado pelo painel de controle de alarme de incêndio quanto à conectividade e integridade do dispositivo (sondagem periódica do dispositivo).
- D. Os sinais de alarme de supervisão devem ser monitorados. O monitoramento no local é preferível em uma estação com presença constante de pessoal, como uma casa de caldeiras ou uma guarita, para facilitar resposta rápida e confiável.
- E. Um plano de resposta a violações deve estar implantado para investigar um alarme de supervisão.
- F. O sistema de alarme de supervisão deve ser testado periodicamente para ajudar a garantir a operação confiável.

Os sistemas de alarme de supervisão são úteis para detectar válvulas de controle deixadas fechadas indevidamente. No entanto, o sistema de alarme de supervisão deve ser testado periodicamente para ajudar a garantir sua operação confiável.

A desativação de sistemas de alarmes de supervisão por meio de jumpers deve ser evitada sempre que possível. Se isso for inevitável, um programa de gerenciamento de desativações deve ser implementado para assegurar que o alarme seja recolocado em serviço após a conclusão de qualquer ação corretiva.

3.1.2.5 Alarmes de supervisão

Os sistemas de alarme de supervisão não impedem violações maliciosas de válvulas de controle, mas detectam e notificam se uma válvula for violada (normalmente com duas ou três voltas em direção à posição fechada). Para que um alarme de supervisão seja capaz de identificar tentativas maliciosas de violação, o próprio sistema de alarme de supervisão deve ser resistente a violações. No momento, há dois níveis de resistência a violações e confiabilidade certificados pela FM Approvals disponíveis em sistemas de supervisão: segurança padrão e segurança avançada. O próprio sistema de alarme de supervisão deve ser resistente a violações, e os sinais de alarme de fim de curso devem ser monitorados e respondidos pelo pessoal da unidade. A seguinte lista apresenta as considerações sobre o sistema de alarme de supervisão para os dois níveis de segurança:

A. Dispositivo de supervisão de segurança padrão

- Deve ser de acesso limitado, de modo que sejam necessários fixadores e ferramentas mecânicas especializadas para acesso à fiação no campo ou ao interior do dispositivo, ou quando a remoção da cobertura resultar na comunicação de condições de problema ou supervisão ao painel de controle de alarme de incêndio.

B. Dispositivo de supervisão de segurança avançada

- Deve ser configurado de forma que a remoção do método de acesso às terminações de fiação de campo ou ao interior do dispositivo resulte na comunicação de condições de problema ou supervisão ao painel de controle de alarme de incêndio.
- Deve ser configurado de forma que a remoção do dispositivo de supervisão da válvula a ponto de afetar negativamente a capacidade de monitoramento resulte na comunicação de condições de problema ou supervisão ao painel de controle de alarme de incêndio.
- Deve fornecer indicação visual no dispositivo de supervisão quando ele detectar uma condição de válvula fora do normal, a fim de facilitar a identificação rápida da condição. A indicação visual não deve ser extinta, mas sim travada quando a válvula for restaurada à sua condição normal, devendo ser extinta e redefinida somente após o reconhecimento do alarme no painel de controle de alarme de incêndio. Para aplicações nas quais cada dispositivo de supervisão possa ser identificado individualmente pelo painel de controle de alarme de incêndio com uma interface endereçável, essa indicação não é necessária.

C. Monitor de válvulas inteligente

- Quando a segurança de válvulas de controle do sistema de proteção contra incêndio ou de válvulas de controle de processo for primordial, e/ou em edificações grandes, campi e unidades de processamento, a combinação de dispositivos de supervisão de segurança avançada certificados pela FM Approvals (monitores de válvulas) com dispositivos Wi-Fi certificados pela FM Approvals e sistemas associados proporciona supervisão superior de válvulas críticas, bem como economia significativa (uma vez que elimina os altos custos de cabeamento físico).

3.1.2.6 Resolução de problemas comuns com válvulas

Os problemas comuns com válvulas que requerem atenção imediata são os seguintes:

A. Válvulas indicadoras de posição podem se tornar inoperantes devido a corrosão ou congelamento resultante de vazamentos da válvula. Elas também podem quebrar devido à ação de congelamento ou se forem atingidas por veículos.

B. As posições de válvulas indicadoras de posição podem ser ajustadas incorretamente e impedir a movimentação total da válvula. Essas posições também podem ser ajustados acidentalmente como "ABERTAS" quando as válvulas estão, na verdade, fechadas.

C. As setas de direção em cabeçotes de válvulas indicadoras de posição podem ter duas pontas ou ter a ponta errada removida.

D. As gavetas das válvulas podem ser separadas das hastes de operação devido a corrosão ou tensão excessiva quando forçadas em qualquer direção contra obstruções, depósitos pesados ou atrito.

3.1.3 Obstruções a sistemas de proteção contra incêndio

3.1.3.1 Fontes de obstrução

A. Incrustações em tubulações

A maioria dos casos de obstrução de sistemas de sprinklers acontece em sistemas de tubulação seca. Incrustações em tubulações são o material de obstrução mais frequente. Sistemas de sprinklers de tubulação seca mantidos alternadamente molhados e secos ao longo de anos são particularmente suscetíveis ao acúmulo de incrustações. Além disso, em sistemas que ficam continuamente secos, a condensação de umidade no suprimento de ar pode resultar na formação de uma incrustação rígida na parte inferior da tubulação. Quando os sprinklers são abertos, a incrustação se quebra e é transportada ao longo da tubulação, entupindo alguns dos sprinklers ou formando obstruções nas conexões.

B. Instalação ou reparos inadequados

Muitas obstruções são causadas por trabalhadores descuidados durante a instalação ou reparos da tubulação de distribuição ou da rede pública e dos sistemas de sprinklers. Madeira, pincéis, baldes, cascalho, areia e luvas são alguns dos materiais que já foram encontrados como obstruções. Em alguns casos, em sistemas de sprinklers soldados e sistemas com orifícios cortados para a conexão rápida de acessórios, as bolachas ou discos cortados foram deixados dentro da tubulação, obstruindo a vazão para os sprinklers.

C. Fontes de água bruta

Materiais podem ser sugados de leitos de rios, lagoas ou reservatórios abertos por bombas de incêndio com entradas malfeitas ou inadequadamente filtradas e entrar no sistema. Inundações às vezes podem danificar a captação de água. As obstruções incluem materiais finos compactados, como ferrugem, lama e areia. Materiais grosseiros, como pedras, escória, tubérculos de ferro fundido, cavacos de madeira e galhos, também são comuns. Esses materiais podem obstruir as tubulações e se acumular nos orifícios de sprinklers pendentes.

D. Crescimento biológico

Sabe-se que o crescimento biológico causa obstruções em tubulações de sprinklers. A Norma Técnica 2-1, *Corrosion in Automatic Sprinkler Systems*, trata desse tópico em detalhes.

E. Depósitos de carbonato de cálcio em sprinklers

A água doce natural contém sais de cálcio e magnésio dissolvidos em concentrações variadas, dependendo da fonte e da localização da água. Se a concentração desses sais for alta, a água é chamada de "dura". Uma película fina, composta principalmente de carbonato de cálcio, CaCO_3 , oferece alguma proteção contra corrosão quando há fluxo de água dura nos tubos. No entanto, a dureza por si só não é o único fator para determinar a formação de película. A capacidade de precipitação do CaCO_3 na superfície de tubulações metálicas também depende da acidez ou alcalinidade total, da concentração de sólidos dissolvidos na água e do pH. Na água "mole", não é possível a formação dessa película.

Em sistemas de sprinklers automáticos, a formação de incrustações de carbonato de cálcio tende a ocorrer no metal mais nobre da série eletroquímica, o cobre, assim como a corrosão afeta o metal menos nobre, o ferro. Consequentemente, a formação de incrustações ocorre naturalmente nos sprinklers, muitas vezes com a obstrução do orifício. A tubulação pode ficar relativamente limpa. Esse tipo de obstrução de sprinklers não pode ser detectado nem corrigido por procedimentos normais de lavagem. Ele só pode ser localizado por meio da remoção e inspeção dos sprinklers em áreas suspeitas.

A maioria das redes públicas de água em áreas com água muito dura trata a água para reduzir as reclamações de consumidores sobre acúmulo de incrustações em aquecedores de água. Portanto, os locais com mais probabilidade de depósitos em sistemas de sprinklers são os pontos onde os sprinklers não estão conectados à rede pública, mas sim supridos sem tratamento, diretamente de poços ou água de superfície em áreas com água muito dura.

3.1.3.2 Procedimento de investigação de obstruções

Faça investigações para determinar a extensão e gravidade do material de obstrução. Analise as plantas do sistema de proteção contra incêndio e determine as fontes de suprimento de água, a idade da rede e dos

sistemas de sprinklers, os tipos de sistemas e a configuração geral da tubulação. Considere as possíveis fontes de material de obstrução.

Examine o suprimento e a tela da sucção da bomba de incêndio. Se necessário, limpe a sucção antes de utilizar a bomba em testes e operações de lavagem. Inspeção os tanques de sucção internamente. Determine se há incrustações soltas nas paredes internas ou se há lodo ou outras obstruções no fundo do tanque. A limpeza e repintura podem ser necessárias, principalmente se não tiverem sido feitas nos últimos cinco anos.

Há várias formas de investigar obstruções em tubulações de sistemas de sprinklers:

- Investigação por lavagem.
- Inspeção por videoscópio.
- Avaliação localizada por ondas guiadas de ultrassom.

3.1.3.2.1 Investigação por lavagem

A. Investigue a tubulação de distribuição.

Deixe a água fluir através de hidrantes externos, preferencialmente perto dos extremos de tubulações selecionadas, para determinar se elas contêm material de obstrução. Preferencialmente, conecte duas mangueiras de 65 mm (2,5 in) ao hidrante. Amarre um saco de estopa nas extremidades livres das mangueiras das quais os projetores foram removidos para coletar qualquer material expelido e deixe fluir a água durante tempo suficiente para determinar as condições da tubulação que está sendo investigada. Se houver várias fontes de suprimento de água, investigue cada uma independentemente e evite interrupções desnecessárias da proteção por sprinklers. Em redes de distribuição extensas, repita os testes em vários locais, se preciso, para determinar as condições gerais.

Se for encontrado material de obstrução, faça a lavagem completa de toda a rede antes de investigar os sistemas de sprinklers.

B. Investigue os sistemas de sprinklers

Investigue primeiro os sistemas de tubulação seca. Testes em vários sistemas, cuidadosamente selecionados e representativos, normalmente são suficientes para indicar as condições gerais em toda a unidade. No entanto, se as investigações preliminares indicarem obstrução, isso justificará a investigação de todos os sistemas (de tubulação molhada e seca) antes de definir as operações de lavagem necessárias. Geralmente, o sistema pode ser considerado razoavelmente livre de materiais de obstrução se a) menos de ½ xícara (120 ml) de incrustações tiver sido expelida das subgerais; b) os fragmentos de incrustações não forem grandes o suficiente para entupir um orifício de sprinkler; e c) um fluxo totalmente desobstruído for obtido de todos os ramais verificados. Quando outros tipos de materiais estranhos são encontrados, é necessário fazer uma avaliação antes de determinar se o sistema está desobstruído. O potencial de obstrução é baseado na fonte e nas características físicas do material estranho.

A determinação do grau de obstrução de um sistema depende geralmente de uma avaliação pessoal baseada em evidências físicas reais obtidas. Devem-se basear as análises na existência ou não de materiais em quantidades e dimensões suficientes para obstruir o fluxo de água nos ramais e sprinklers de menor diâmetro.

Ao selecionar sistemas ou ramais específicos para investigação, considere o seguinte:

- Linhas encontradas obstruídas durante um incêndio ou trabalho de manutenção.
- Sistemas adjacentes a pontos de reparos recentes na tubulação de distribuição, particularmente se o fluxo de hidrantes mostrar material na tubulação.

Inclua fluxos de teste através de uma mangueira de incêndio de 65 mm (2,5 in) diretamente da subgeral e fluxos através de uma mangueira de 40 mm (1,5 in) de ramais representativos. Dois ou três ramais por sistema é um número considerado representativo ao investigar o acúmulo de incrustações. Se uma quantidade significativa de incrustações for encontrada, investigar outros ramais. Na investigação de materiais estranhos (além de incrustações), o número de ramais necessário para uma amostragem significativa depende da fonte e da característica do material estranho.

Se a unidade tiver uma bomba de incêndio, assegure que ela esteja operacional para todos os fluxos. Use sacos de estopa ou equivalente para coletar o material descarregado, tal como foi feito na investigação de tubulações de distribuição. Cada passagem de água deve ser feita até que a água saia limpa. Permita no mínimo dois a três minutos com vazão total nas tubulações de sprinklers.

1. Sistemas de tubulação seca

Encha com água a tubulação de sistemas secos um ou dois dias antes de investigações de obstruções para amolecer incrustações e depósitos. Após selecionar os pontos de teste do sistema de tubulação seca, feche a válvula de controle principal e libere ar do sistema. Verifique visualmente a tubulação com uma lanterna enquanto ela é desmontada. Conecte válvulas de mangueira e uma mangueira de 40 mm (1,5 in) às extremidades das linhas a serem testadas, feche essas válvulas, restaure a pressão de ar do sistema e reabra a válvula de controle. Abra a válvula de mangueira no ramal final para permitir o acionamento do sistema como uma simulação de ação normal. Elimine quaisquer obstruções do ramal antes de prosseguir com outros testes.

Depois de deixar fluir a água na linha de extremidade pequena, feche a respectiva válvula de mangueira e teste a alimentação ou a subgeral descarregando água através de uma mangueira de 65 mm (2,5 in) e coletando quaisquer materiais estranhos em um saco de estopa.

Após o teste, limpe internamente e rearme a válvula de tubulação seca. Tranque a respectiva válvula de controle na posição aberta e faça um teste de drenagem.

2. Sistemas de tubulação molhada

O teste de sistemas de tubulação molhada é similar ao teste de sistemas de tubulação seca, com a exceção de que o sistema deve ser drenado após o fechamento da válvula de controle para permitir a instalação de válvulas de mangueiras para o teste. Reabra lentamente a válvula de controle e deixe fluir água pela mangueira pequena conforme prescrito para investigação de ramais, seguido pelo fluxo pela mangueira de 65 mm (2,5 in) na subgeral.

Em qualquer caso, se as linhas ficarem entupidas durante os testes, a tubulação deve ser desmontada e limpa, a extensão do entupimento anotada e um fluxo limpo obtido do ramal antes de prosseguir.

Faça testes similares em sistemas representativos para indicar as condições gerais dos sistemas de tubulação molhada em toda a unidade e mantenha um registro detalhado do que for feito.

3. Inspeção por videoscópio

Uma vantagem dessa técnica é que ela permite investigação durante o clima frio e, se os resultados não forem satisfatórios, pode indicar a necessidade direta de lavagem completa sem o uso de uma investigação por lavagem na estação fria. O uso de técnicas por videoscópio pode resultar em economia de tempo se feito de forma apropriada.

A habilidade do operador do equipamento de videoscópio é definitivamente um fator nas conclusões finais obtidas. A experiência no método tradicional de investigação por lavagem é essencial na seleção dos pontos de teste e na determinação do número de pontos representativos. Quando são feitas comparações entre a imagem de vídeo e os detritos coletados no saco de estopa, é criado um mapeamento. Depois que vários sistemas são avaliados, esse mapeamento se torna mais evidente. Sem o conhecimento prévio do método de investigação tradicional, é difícil fazer uma comparação.

Pode haver casos em que uma conclusão não possa ser obtida com base apenas no exame por videoscópio. O método de videoscópio é mais útil se a condição do tubo for definitivamente ruim ou definitivamente boa. Nos casos em que não for possível chegar a uma conclusão, faça uma investigação tradicional por lavagem.

4. Avaliação localizada por ondas guiadas de ultrassom

O método de avaliação localizada por ondas guiadas de ultrassom aplica um pulso ultrassônico inofensivo ao redor da parede do tubo para determinar a presença e a gravidade de problemas de integridade interna do tubo, como obstrução (corrosão, gelo), corrosão por microfissuras, ar aprisionado e bolsas de água. A avaliação localizada por ondas guiadas de ultrassom é um método de inspeção de baixo risco mais abrangente do que o teste tradicional de espessura por ultrassom, e seu uso próximo de equipamentos sensíveis, ativos frágeis, alimentos e pessoas é seguro.

Com o sistema operando, uma onda ultrassônica passa pela parede do tubo, simplesmente pelo toque na parede do tubo com a sonda de ultrassom. A forma e magnitude de cada onda resultante serão alteradas por condições internas e capturadas em um banco de dados. Depois que todos os pontos de dados são coletados e compilados por meio de software, as ondas são comparadas com ondas de referência de um tubo intacto para determinar as condições internas do tubo em todos os locais de teste.

3.1.3.3 Procedimento de lavagem

Se a investigação indicar a presença de materiais suficientes para obstruir os sprinklers, conduza um programa lavagem completa do sistema. O trabalho pode ser feito tanto por empresas qualificadas de manutenção de sprinklers quanto por pessoal próprio competente. Determine as fontes dos materiais de obstrução e tome medidas para evitar que a entrada desses materiais novamente. Isso requer um trabalho de inspeção e limpeza dos filtros na sucção da bomba ou limpeza de reservatórios privados. Se uma rede pública recentemente instalada parecer ser a fonte do material de obstrução, solicite à concessionária a lavagem do sistema.

A. Tubulações de distribuição

Lave totalmente as tubulações de distribuição antes de lavar qualquer tubulação interna. Em novas instalações, faça a lavagem antes da conexão aos sistemas de sprinklers. Faça a lavagem da tubulação de distribuição deixando fluir água pelos hidrantes nas extremidades fechadas do sistema (fim de linha) ou pelas válvulas de descarga de fundo, até que a água esteja limpa. Se o suprimento de água vier de mais de uma direção ou de um sistema em anel, feche as válvulas divisionais para produzir uma vazão de alta velocidade em cada uma das linhas individuais. É necessária uma velocidade de no mínimo 3 m/s (10 ft/s) para remover os resíduos da tubulação e fazer com que materiais estranhos sejam expelidos por meio de uma saída não subterrânea. Use a vazão especificada na Tabela 11 ou a vazão máxima disponível para a dimensão da tubulação de distribuição sendo lavada.

Tabela 11. Vazão de água recomendada para lavagem da tubulação

Diâmetro da tubulação		Vazão		Diâmetro da tubulação		Vazão	
in	(mm)	gpm	(L/min)	in	(mm)	gpm	(L/min)
3/4	(19)	17	(65)	3-1/2	(89)	300	(1.135)
1	(25)	27	(100)	4	(100)	390	(1.475)
1-1/4	(32)	47	(180)	5	(125)	620	(2.345)
1-1/2	(40)	63	(240)	6	(150)	880	(3.325)
2	(50)	105	(395)	8	(200)	1.560	(5.895)
2-1/2	(65)	149	(565)	10	(250)	2.440	(9.225)
3	(76)	220	(830)	12	(300)	3.520	(13.305)

Faça a lavagem das conexões partindo da tubulação de distribuição até as colunas de alimentação de sprinklers. Geralmente, são tubulações de 150 mm (6 in). Embora o fluxo através de um dreno de coluna de alimentação de sprinklers curto de extremidade aberta possa criar velocidade suficiente em um tubo de 150 mm (6 in) para mover materiais de obstrução pequenos, a restrição causada pela válvula esférica normalmente encontrada em drenos de sprinklers pode não permitir a passagem de pedras e outros objetos grandes. Se houver suspeita de que um material volumoso esteja presente, uma saída maior será necessária para deixar passar esse material e criar a vazão de 2.839 L/min (750 gpm) necessária para movê-lo. Conexões de recalque em colunas de alimentação de sprinklers do sistema podem ser usadas como saídas de lavagem com a remoção ou inversão da válvula de retenção. Tubulações de distribuição também podem ser lavadas através de uma conexão provisória instalada no ponto de ligação com a coluna de alimentação de sprinklers antes da instalação do sistema de sprinklers.

B. Tubulações de sprinklers

Dois métodos são comumente usados para a lavagem de tubulações de sprinklers: 1) o método hidráulico; e 2) o método hidropneumático.

O método hidráulico consiste em deixar a água fluir progressivamente das tubulações de distribuição, colunas de alimentação, tubulações de alimentação, subgerais e, finalmente, ramais na mesma direção na qual fluiria durante um incêndio.

O método hidropneumático usa equipamentos especiais e ar comprimido para soprar uma carga de aproximadamente 114 L (30 gal) de água a partir das extremidades dos ramais de volta para a tubulação de alimentação e para baixo, pela coluna de alimentação de sprinklers, fazendo com que o material estranho saia por uma abertura na base da coluna de alimentação.

A escolha do método depende das condições de cada unidade. Se o exame indicar a presença de areia solta, lama ou quantidades moderadas de incrustações, geralmente é possível lavar satisfatoriamente a tubulação pelo método hidráulico. Onde for mais difícil remover o material e a pressão da água disponível for muito baixa para uma ação eficaz de remoção de resíduos, o método hidropneumático é geralmente mais satisfatório.

Em alguns casos, se o material de obstrução estiver muito compactado ou grudado nas paredes da tubulação, a tubulação precisa ser desmontada e limpa com o uso de hastes ou por outros meios.

Encha com água a tubulação de sistemas secos um ou dois dias antes da lavagem para amolecer incrustações e depósitos.

O sucesso da lavagem pelo método hidráulico ou hidropneumático depende do estabelecimento de uma velocidade de fluxo na tubulação suficiente para remover lodo, incrustações e outros materiais de obstrução. Com o método hidropneumático, isso é atingido pela pressão do ar por trás da carga de água. Com o método hidráulico, assegure que a vazão de água seja pelo menos a indicada na Tabela 11.

Na lavagem de um ramal através de sua extremidade, deve haver uma descarga de água suficiente para remover os resíduos do tubo de maior diâmetro do ramal. Vazões menores podem reduzir a eficácia da operação de lavagem. Para estabelecer a vazão recomendada, remova extremidades de tubulações pequenas e conecte a mangueira a uma seção maior, se necessário.

Onde as incrustações da tubulação indicarem corrosão interna ou externa, limpe e meça a espessura da parede da tubulação para determinar se há enfraquecimento das paredes. Teste hidrostaticamente o sistema como descrito na Norma Técnica 2-0, *Diretrizes de Instalação para Sprinklers Automáticos*.

Remova vários sprinklers pendentes de cada sistema e inspecione-os até que possa ser concluído que todos os sprinklers estão livres de materiais de obstrução.

Pintar as extremidades de ramais e subgerais é um método conveniente para registrar quais tubulações foram lavadas.

1. Método hidráulico

Depois que as tubulações de distribuição tiverem sido totalmente limpas, lave colunas de alimentação de sprinklers, tubulações de alimentação, subgerais e, finalmente, ramais. Em edificações com vários pisos, lave os sistemas começando pelo piso mais baixo e passando pelos pisos superiores em sequência. A lavagem de ramais em qualquer piso pode ser feita imediatamente após a lavagem das tubulações de alimentação e subgerais do mesmo piso, o que permite concluir todo o piso de uma só vez. O fluxo nessa sequência evitará que materiais que causam obstrução sejam arrastados para a tubulação interna.

Para lavar colunas de alimentação de sprinklers, tubulações de alimentação e subgerais, conecte válvulas gaveta com mangueiras de 65 mm (2,5 in) às extremidades dessas linhas. Essas válvulas geralmente podem ser encontradas em cabeçotes de testes de bombas de incêndio ou de hidrantes internos.

Como alternativa, um adaptador com rosca para mangueira de 65 mm (2,5 in) e rosca para tubulação padrão pode ser usado com uma válvula gaveta comum. Conecte uma mangueira de incêndio sem bocal à conexão de lavagem. Para evitar a dobra da mangueira e atingir vazão máxima, instale um cotovelo entre a extremidade da tubulação de sprinklers e a válvula gaveta da mangueira. Conecte a válvula e a mangueira de forma que não haja tensão excessiva no tubo e na conexão de roscas. Providencie suporte apropriado para as mangueiras.

Se as tubulações de alimentação, subgerais e colunas de alimentação de sprinklers tiverem tubos com 100 mm, 125 mm e 150 mm (4 in, 5 in e 6 in) de diâmetro, pode ser necessário usar uma conexão siamesa com duas conexões para manter uma vazão suficiente para remover os resíduos dessa tubulação de maior diâmetro.

Lave os ramais após as tubulações de alimentação e subgerais terem sido totalmente limpas. Providencie válvulas gaveta para as extremidades de vários ramais e lave cada ramal do grupo consecutivamente. Isso eliminará a necessidade de fechar e drenar o sistema de sprinklers para a troca de uma única mangueira.

Use uma mangueira de diâmetro mínimo de 40 mm (1,5 in) com o menor comprimento possível. Os ramais podem ser lavados em qualquer ordem que acelere o trabalho.

2. Método hidropneumático

O equipamento usado para lavagem hidropneumática consiste em uma máquina hidropneumática, uma fonte de água, uma fonte de ar comprimido, uma mangueira de borracha de 25 mm (1 in) para a conexão aos ramais e uma mangueira de 65 mm (2,5 in) para a conexão às subgerais.

A máquina hidropneumática consiste em um tanque de água de 114 L (30 gal) montado sobre um tanque de ar comprimido de 700 L (25 ft³). O tanque de ar comprimido é conectado à parte superior do tanque de água por meio de uma válvula esfera para ar comprimido de 50 mm (2 in) lubrificada. A parte inferior do tanque de água é conectada por meio de uma mangueira a um suprimento de água adequado. O tanque de ar comprimido é conectado por meio de uma mangueira de ar adequada ao sistema de ar da unidade ou a um compressor de ar independente.

Para lavar a tubulação de sprinklers, o tanque de água é abastecido com água, a pressão é elevada para 6,9 bar (100 psi, 690 kPa) no tanque de ar comprimido e a válvula esfera entre os tanques é aberta para pressurizar a água. O tanque de água é conectado por meio de uma mangueira à tubulação de sprinklers que será lavada. Em seguida, a válvula esfera lubrificada na saída da descarga da parte inferior do tanque de água é aberta, permitindo que a água seja “empurrada” pelo ar comprimido através da mangueira e da tubulação de sprinklers. Os tanques de água e ar devem ser recarregados após cada descarga.

Devem ser disponibilizadas saídas para a descarga de água e dos materiais de obstrução do sistema de sprinklers. Com as portinholas das válvulas de tubulação seca e das válvulas de retenção e alarme em suas sedes e as placas de cobertura removidas, conexões de chapa metálica podem ser utilizadas para a conexão a mangueiras de 65 mm (2,5 in) ou para descarga em um tambor. (A capacidade máxima por descarga é de cerca de 114 L [30 gal].) Caso o dreno da coluna de alimentação de sprinklers seja utilizado, remova a válvula do dreno e faça uma conexão direta com a mangueira. Para sistemas de tubulação molhada sem válvulas de retenção e alarme, a coluna de alimentação de sprinklers deve ser desmontada logo abaixo da abertura do dreno, e uma placa deve ser inserida para evitar que materiais estranhos caiam na base da coluna de alimentação de sprinklers. Se a desmontagem de uma seção da coluna de alimentação para essa finalidade for inviável, não use o método hidropneumático.

Antes de uma lavagem, os sistemas de sprinklers a serem limpos devem ser analisados, e uma planta esquemática deve ser preparada, indicando a ordem das descargas.

Para confirmar que a tubulação está limpa após a lavagem, investigue ramais e subgerais representativos por meio de exame visual e amostras de lavagem.

C. Ramais

Com a tubulação de distribuição já lavada ou confirmada como limpa, lave os ramais dos sprinklers em seguida. A ordem de limpeza de ramais individuais deve ser cuidadosamente estabelecida para que seja realizado um trabalho eficaz. De modo geral, lave os ramais começando pelo mais próximo da coluna de alimentação de sprinklers e prossiga em direção ao final do ramal. A ordem de lavagem de ramais é mostrada por números dentro de círculos. Neste exemplo, o quadrante sudeste é lavado primeiro, seguido pelo sudoeste, pelo nordeste e, por último, pelo noroeste.

Uma mangueira de ar com 25 mm (1 in) de diâmetro é usada para conectar a máquina à extremidade do ramal sendo lavado. A mangueira deve ser a mais curta possível. Na descarga, deixe que a pressão do ar caia para 5,9 bar (85 psi, 586 kPa) antes de fechar a válvula. O volume de água aplicado terá menos perda de carga e uma velocidade maior, permitindo um trabalho de limpeza mais eficaz do que com o uso da quantidade total de 114 L (30 gal) de água. Deve ser feita uma descarga por ramal.

D. Tubulações grandes

Ao lavar subgerais, encha completamente o tanque de água e eleve a pressão no tanque de ar para 6,9 bar (100 psi, 690 kPa). Conecte a máquina à extremidade da subgeral a ser lavada com uma mangueira de no máximo 15,2 m (50 ft) de comprimento e 65 mm (2,5 in) de diâmetro. Depois de abrir a válvula, permita que a pressão do ar na máquina caia até zero. Duas a seis descargas são necessárias em cada local, dependendo do tamanho e do comprimento da tubulação.

3.1.4 Sobreaquecimento

Sobreaquecer significa submeter os sprinklers a temperaturas superiores à temperatura máxima segura reconhecida na ausência de incêndio. Isso pode ser resultado de processos quentes, calor artificial ou falta de ventilação. Se a temperatura se aproximar da temperatura de operação nominal mesmo que por um curto período, isso pode causar a abertura dos sprinklers. Se um sprinkler de liga fusível for exposto por um longo período a alta temperatura, ainda que abaixo de sua temperatura nominal, a conexão soldada pode ceder gradualmente, com separação parcial dos elementos soldados. Com o tempo, essa fraqueza causará a operação do sprinkler.

Mudanças na ocupação que podem aumentar a temperatura ambiente, como a instalação de novos equipamentos geradores de calor ou aquecedores de teto, frequentemente causam a abertura prematura de sprinklers por sobreaquecimento. Quando ocorrerem tais mudanças, instale sprinklers com temperaturas de operação mais altas, se necessário.

Sprinklers de liga fusível com temperatura nominal de 180°C (360°F) podem não abrir após exposições prolongadas a temperaturas de aproximadamente 150°C (300°F). A temperatura ambiente máxima admissível à qual sprinklers de 180°C (360°F) podem ser expostos é 150°C (300°F). Suspeita-se que a causa da falha seja a migração de estanho da liga fusível com alto teor de estanho para o latão da liga dos sprinklers. Além disso, parte do cobre presente no latão migra para a solda. O resultado é uma nova liga com ponto de fusão mais alto na junção da solda com o latão. Os fabricantes de sprinklers alteraram o projeto na tentativa de reduzir a migração da solda. Ainda não foi determinado se essa é uma solução eficaz. Recomenda-se fazer testes a cada três anos para verificar as condições de sprinklers de 180°C (360°F) expostos a altas temperaturas.

Sprinklers de ampola e sprinklers que usam compostos químicos com ponto de fusão definido não têm as propriedades de “fluxo frio” da solda e não estão sujeitos aos riscos da operação por exposição prolongada a temperaturas abaixo da temperatura normal de operação. Em casos muitos raros, as ampolas de sprinklers fabricados antes de 1931 desenvolveram trincas minúsculas como resultado de serem repetidamente submetidos a temperaturas próximas do ponto de operação. Isso permite que o líquido escape e torne o sprinkler inoperante. Substitua sprinklers de ampola se for observado que estão sem líquido ou com um nível de líquido menor do que o normal na ampola.

3.1.5 Corrosão

Atmosferas corrosivas podem acumular depósitos que impedem a abertura dos sprinklers ao atacar a solda de forma a alterá-la quimicamente ou torná-la rígida e infusível.

Atmosferas corrosivas típicas são produzidas por cloro, fosfina, dióxido de enxofre, cloreto de zinco, amônia e ácidos clorídrico, sulfúrico e acético. A corrosão de sprinklers sem proteção geralmente pode ser detectada por efeitos que variam de descoloração discreta da estrutura e pó cinza na solda, causados por vapores de ácido acético, até o verde brilhante causado por vapores de cloro.

A aparência externa nem sempre é um guia seguro, e sprinklers altamente corroídos podem parecer apenas levemente descoloridos. Uma vez iniciada, a corrosão é geralmente progressiva e, com o tempo, torna o sprinkler totalmente inoperante. Uma corrosão rígida muito fina em um sprinkler que está em serviço há 15 a 20 anos é geralmente mais prejudicial do que um depósito volumoso solto em um sprinkler instalado mais recentemente, mesmo que o sprinkler mais antigo possa parecer estar em melhores condições.

Todos os sprinklers podem se tornar inoperantes quando depósitos rígidos se formam ao redor dos elementos que retêm a válvula e ficam presos entre os braços da haste.

3.1.5.1 Prevenção de corrosão

Sprinklers revestidos com cera, chumbo ou cera sobre chumbo e sprinklers de aço inoxidável podem ser usados em ambientes corrosivos. Assegure que a escolha dos sprinklers leve em consideração o ambiente corrosivo e a compatibilidade dos materiais dos sprinklers.

Deve-se tomar cuidado para não ferir o revestimento durante a instalação desses sprinklers. Se qualquer parte da cera for quebrada, retoque os pontos descobertos com um pincel mergulhado em cera líquida morna. Os sprinklers de ampola são um pouco menos suscetíveis à corrosão do que os outros tipos, mas as partes metálicas precisam ser protegidas com cera.

Um revestimento de chumbo é eficaz contra corrosão leve, mas as ligas soldadas de sprinklers revestidos com chumbo requerem um revestimento com cera.

3.1.5.2 Corrosão interna da tubulação

Sempre há alguma corrosão presente em sistemas de proteção contra incêndio à base de água. Limitar a corrosão interna à oxidação superficial uniforme resultará em uma longa vida útil de tubulações e componentes do sistema.

Várias condições comuns podem acelerar a corrosão em qualquer sistema de proteção contra incêndio baseado em água. São elas:

- Corrosividade da fonte de água.
- Ar retido (interface ar/água).
- Introdução frequente de água rica em oxigênio.
- Metais diferentes (corrosão galvânica).
- Corrosão por agentes microbiológicos (MIC).

Consulte a Norma Técnica 2-1, *Corrosion in Automatic Sprinkler Systems*, para orientações adicionais.

3.1.6 Sprinklers de tubulação seca

3.1.6.1 Manutenção de sistemas de sprinklers de tubulação seca

A. Geral

Os sistemas de sprinklers de tubulação seca requerem inerentemente níveis muito mais altos de manutenção do que os de tubulação molhada devido à maior complexidade mecânica, a entupimentos ou danos em tubulações por formação de gelo na parte interna e a taxas de corrosão aceleradas.

B. Suprimento de ar

O ar para sistemas de tubulação seca pode ser suprido por compressores individuais ou sistemas de ar da unidade. Posicione entradas de ar para compressores em pontos onde a atmosfera seja a mais fria e seca possível e evite áreas quentes e úmidas. A umidade introduzida na tubulação seca do sistema é condensada e coletada nos pontos baixos, onde pode congelar. Se houver necessidade de retirar ar de uma área quente, instale secadores de ar no suprimento de ar para os sistemas de tubulação seca ou use um gás inerte seco, como o nitrogênio. O uso de gás inerte pode retardar o ataque a superfícies internas do sistema pela corrosão.

C. Pressão do ar

A menos que especificado de outra forma pelo fabricante da válvula de tubulação seca, a pressão do ar dentro do sistema deve ser mantida aproximadamente 1,4 bar (20 psi, 140 kPa) acima da pressão de acionamento da válvula de tubulação seca, com base na pressão de água normal mais alta do sistema. Assegure que a pressão do ar nunca exceda a pressão da água do sistema.

Uma pressão de ar extremamente alta retardará o acionamento da válvula. Uma pressão de ar muito baixa pode causar o acionamento acidental da válvula quando ocorrer a partida das bombas de incêndio ou em caso de picos de pressão.

D. Pontos de acionamento

O ponto de acionamento de uma válvula de tubulação seca diferencial é geralmente cerca de um sexto da pressão da água. Os pontos de acionamento de válvulas de tubulação seca mecânicas são mais ou menos independentes da pressão da água e variam de 0,35 bar a 2 bar (5 psi a 30 psi, 35 kPa a 200 kPa).

E. Tempo de acionamento

Assegure que a válvula seja acionada e a água flua pela conexão de ensaio remota em até 60 segundos após a abertura da conexão de ensaio. Tempos superiores a 60 segundos podem ser resultado de obstruções do sistema, problemas mecânicos da válvula ou instalação inadequada. Se o sistema estiver

livre de obstruções e a válvula funcionar corretamente, aceleradores e exaustores auxiliares podem ser utilizados para reduzir o tempo necessário para acionar a válvula e fazer a exaustão do ar na tubulação.

F. Teste de vazamento de ar

Sistemas de tubulação seca, quando pressurizados com ar a 2,8 bar (40 psi, 280 kPa), não devem perder mais de 0,1 bar (1,5 psi, 10 kPa) em um período de 24 horas. Repare os sistemas com vazamento excessivo.

Vazamento anormal de ar pode ser encontrado ao se encher o sistema com água por meio do acionamento da válvula de tubulação seca. Se houver perigo de congelamento, o sistema pode ser pressurizado com ar a aproximadamente 3,5 bar (50 psi, 350 kPa), e os vazamentos podem ser localizados pela aplicação com pincel de uma solução de glicerina e sabão nas conexões ou com a introdução de óleo de gualtéria na descarga do compressor para se observar se há odores ao longo da tubulação.

Hoje, há dispositivos de teste de vazamento por ultrassom capazes de identificar vazamentos pelo som de alta frequência que emitem.

3.1.6.2 Inspeções e testes de sistemas de tubulação seca

Para garantir a máxima confiabilidade, inspecione e teste sistemas de tubulação seca periodicamente como parte de um programa abrangente de inspeção e manutenção da proteção contra incêndio.

Numere e liste todas as válvulas de tubulação seca no formulário de inspeção. Forneça espaços para registrar (a) pressão de ar e água, (b) adequação de temperatura dentro de todos os compartimentos de válvulas de tubulação seca e (c) condições de dispositivos de acionamento rápido, se presentes.

A. Inspeção semanal

(Inspeções diárias podem ser aconselháveis durante clima frio severo.)

1. Pressão do sistema. Verifique e registre a pressão de ar e água do sistema de tubulação seca.
2. Aceleradores e exaustores. Inspecione as condições de dispositivos de abertura rápida, se presentes. Inspecione dispositivos de abertura rápida para assegurar que (a) as válvulas de suprimento estejam abertas, (b) a pressão de ar e do sistema estejam equalizadas e (c) o excesso de água seja drenado.
3. Temperatura da coluna de alimentação de sprinklers. Verifique a temperatura da sala de válvulas de tubulação seca durante os meses de inverno. Mantenha a temperatura em 4°C (40°F) ou mais. Fitas de aquecimento e traços de vapor não são substitutos satisfatórios para uma sala ou um compartimento aquecido.

B. Inspeções e testes mensais

1. Dreno automático. Verifique se o dreno automático da câmara intermediária da válvula de tubulação seca pode se movimentar livremente. Com algumas válvulas, isso requer erguer a haste que se estende pela abertura da válvula de drenagem ou inserir uma haste ou um lápis na abertura da válvula se a válvula de drenagem não tiver esse equipamento. Se for utilizada a válvula de drenagem automática por velocidade, assegure que a portinhola ou esfera esteja fora de sua sede usando o tirante ou pela sensação tátil, com o dedo, na extremidade de descarga da válvula.
2. Água de escorva. Água de escorva deve ser retida acima da portinhola de ar para evitar vazamento de ar e acionamento prematuro da válvula. Para testar o nível de água de escorva, use a válvula fornecida para essa finalidade. No entanto, nem todas as válvulas de tubulação seca são iguais, e pode ser necessário usar a conexão de suprimento de água de escorva. Retire o excesso de água, que pode impedir o acionamento da válvula de tubulação seca.
3. Vazamento de ar. Assegure que não haja vazamento de ar causado pela operação de válvulas de teste. Esse tipo de vazamento pode ser detectado por meio da aplicação de água ou, preferencialmente, de solução de sabão na haste da válvula na porca de fixação. Verifique se há vazamentos em válvulas da linha de suprimento de ar; a perda de ar nesse ponto também pode causar acionamentos prematuros. Elimine o vazamento nas válvulas apertando as caixas de gaxetas.
4. Aceleradores e exaustores. Verifique a operação de exaustores e aceleradores (dispositivos de abertura rápida) se o projeto permitir testes sem o acionamento de válvulas de tubulação seca.

Publique e siga procedimentos de teste com base nas recomendações do fabricante. Uma queda repentina na pressão de ar acionará esses dispositivos e abrirá as válvulas de tubulação seca. Quando for necessário reduzir a pressão de ar do sistema, desligue ou desative o dispositivo de abertura rápida. Após a conclusão do trabalho, certifique-se de deixar o equipamento em condições operacionais.

5. Drenos em pontos baixos. Imediatamente antes e durante estações com congelamento, teste todos os pontos baixos por meio da abertura da válvula de drenagem para verificar se a tubulação está totalmente livre de água ou gelo. Dependendo da quantidade de condensado na tubulação, pode ser necessário inspecionar e drenar com maior frequência.

C. Inspeções e testes trimestrais

1. Alarmes. Teste alarmes por meio da admissão de água através das conexões de ensaio para os pressostatos e/ou gongos de alarme. Teste alarmes hidráulicos somente quando a tubulação e os gongos de alarme não estiverem sujeitos a congelamento. Em períodos prolongados de frio, certifique-se de que as peças móveis estejam livres e que a tubulação esteja drenada e livre de gelo.

D. Inspeções e testes anuais

1. Teste de acionamento

Recomenda-se fazer testes de acionamento de válvulas de tubulação seca uma vez por ano para assegurar a operação confiável. Registre os resultados dos testes de acionamento e compare-os aos resultados de testes anteriores. Registre detalhes do teste de acionamento, como pressão estática da água, pressão de ar do sistema, pressão de ar no ponto de acionamento e tempo de acionamento da válvula depois de testar a eliminação de ar da válvula. O teste é a melhor forma de determinar se são necessários ajustes, reparos ou substituição de peças. Válvulas que não são operadas há vários anos podem falhar ou ficar muito lentas. O atraso no acionamento de uma válvula de tubulação seca em caso de incêndio pode ser desastroso.

Faça testes de acionamento uma vez por ano durante estações em que não há risco de congelamento. Além disso, se possível, faça testes de acionamento se as operações da unidade forem encerradas na área controlada. Se for possível trabalhar com mais de uma válvula por vez, selecione sistemas alternados para evitar desativações em grandes áreas nas quais a proteção não possa ser prontamente restaurada. Antes de fechar válvulas de controle, siga as precauções para a desativação da proteção contra incêndio descritas na Seção 3.1.1.

Antes dos testes, certifique-se de que as válvulas de controle estejam abertas e faça o teste de vazão habitual no dreno da coluna de alimentação de sprinklers. Se houver evidência de material estranho na tubulação de distribuição, faça a lavagem antes de iniciar outros testes.

Examine as válvulas de gotejamento automáticas na válvula de tubulação seca para assegurar que estejam abertas, livres de obstruções por incrustações ou sujeira e operacionais, até onde seja possível determinar isso. As válvulas de esfera podem ser desmontadas para essa inspeção. Se houver um serviço de supervisão de sprinklers em uma estação central ou alarmes de fluxo conectados ao corpo de bombeiros, tome providências para evitar acionar os bombeiros ou enviar alertas por mensagens indevidamente.

Libere o ar através da válvula de teste do sistema, na extremidade do sistema de sprinklers, a fim de simular a operação de um sprinkler. Instale uma válvula de teste do sistema, se não houver uma.

Para evitar que a água entre no sistema de sprinklers, feche parcialmente a válvula de controle em uma posição na qual o fluxo de um dreno de coluna de alimentação manteria cerca de 0,3 bar (5 psi, 30 kPa) abaixo da válvula de tubulação seca. Imediatamente após o acionamento da válvula de tubulação seca, feche a válvula de controle e abra a válvula de drenagem. Quando se mantém o máximo de água possível fora da tubulação, a drenagem é facilitada, especialmente se houver muitos pontos baixos ou sprinklers pendentes.

O acionamento de válvulas de tubulação seca com suprimentos de água parcialmente abertos não operará completamente alguns modelos que exigem alta vazão para completar os movimentos de seus componentes. Nesse caso, pode ser necessária uma vazão maior para verificar se todos os componentes estão livres para se movimentar e se a válvula é acionada corretamente.

Após o teste, drene completamente o sistema, inclusive os drenos em pontos baixos, e remova a placa de cobertura da válvula. Examine a posição dos componentes e determine se a operação foi normal ou não. Lave totalmente o interior do corpo e seque as portinholas com um pano limpo. Remova toda a sujeira e as incrustações, com atenção especial para válvulas pequenas ou orifícios de drenos e dispositivos de alarme. Examine especialmente se há sujeira sob as dobradiças das portinholas; um volume grande de sujeira pode indicar que o sistema está obstruído.

Se houver anéis de borracha ou sedes deformados ou em más condições, substitua-os por peças novas fornecidas pelo fabricante da válvula. Mantenha borrachas sobressalentes à disposição para uma substituição rápida, a fim de evitar desativações prolongadas.

2. Inclinação de tubos

Sistemas de tubulação seca podem congelar como resultado de acúmulo de água em tubos indevidamente inclinados. No outono, verifique atentamente a inclinação de toda a tubulação em sistemas de tubulação seca usando um nível de bolha para detectar declives e pequenas bolsas nas linhas. Arqueamentos em pisos e telhados podem interferir seriamente na drenagem, mesmo que os tubos tenham sido inclinados corretamente na instalação. Substitua suportes quebrados, ausentes ou soltos e faça quaisquer outras restaurações necessárias para assegurar uma boa drenagem. Instale drenos providos de válvulas em todos os pontos baixos que não possam ser eliminados.

3.1.7 Hidrantes

Para assegurar que os hidrantes funcionem corretamente quando necessário, siga um programa de manutenção e testes periódicos. O Manual M17 da AWWA, Installation, Field Testing, and Maintenance of Fire Hydrants, descreve vários pontos a serem verificados, reparos de lubrificação e procedimentos de manutenção de registros para a realização de inspeções apropriadas. Os hidrantes devem ser inspecionados uma vez por ano, e duas inspeções por ano podem ser apropriadas em locais de clima gelado.

3.1.8 Canhões monitores e projetores

Ao exercitar canhões monitores e projetores, as recomendações dos fabricantes para inspeções, testes e manutenção devem ser seguidas. No mínimo, os itens a seguir devem ser verificados:

A. Inspeções

- Ângulo de projetores.
- Ausência de obstruções à frente da descarga de água.
- Detecção de incêndio: alcance ótico livre, cabos intactos.
- Sinalização, alarmes e ativação do sistema: energia elétrica ligada, luzes do painel de ativação verdes.

B. Testes

- Teste funcional de alcance de movimentação (ou seja, sem fluxo de água).
- Teste de vazão: distância de alcance, vazão, distribuição de spray.
- Detecção de incêndio.
- Sinalização, alarmes e ativação do sistema.

C. Manutenção

- Lubrificação.
- Ângulo de movimentação.
- Bloqueios mecânicos estanques.

3.1.9 Dispositivos antirretorno

Quando for necessária manutenção de dispositivos antirretorno, as seguintes precauções devem ser tomadas para evitar desativações da proteção:

- A. A operação das válvulas deve ser feita ou supervisionada pelo proprietário da edificação, ou por um representante dele, que deve tomar as precauções apropriadas relacionadas à desativação.

B. Se houver várias conexões de recalque da rede pública, inspecione e limpe um dispositivo por vez e mantenha os outros em serviço.

C. Se houver apenas uma conexão de uma rede pública e um suprimento secundário de uma bomba de incêndio, opere a bomba para manter a pressão nos sprinklers enquanto a conexão de água da rede pública estiver fechada. Se o suprimento secundário for de um tanque, verifique se ele está cheio e se todas as válvulas de controle do tanque estão abertas.

D. Abra uma válvula de retenção por vez para que, em caso de incêndio, a tampa possa ser substituída e a proteção restaurada com o menor atraso possível.

3.1.10 Tanques de armazenagem de água com revestimentos flexíveis

As partes visíveis de revestimentos de tanques de sucção devem ser inspecionadas uma vez por ano. Recomenda-se que o tanque seja drenado, deixando no mínimo 50 mm (2 in) de água para evitar a movimentação do revestimento, e que o revestimento seja inspecionado detalhadamente em intervalos de no máximo cinco anos. A vida útil restante de um revestimento de tanque deve ser estimada a cada inspeção. Os intervalos de frequência subsequentes da inspeção interna de tanques podem precisar ser ajustados com base na vida útil restante estimada do revestimento ou na expiração da garantia do fabricante.

Acima da linha de água, os revestimentos de tanques de sucção devem ser verificados quanto a: corrosão de ilhoses, falha de ilhoses ou conectores perfurados, descoloração, encolhimento (por exemplo, tensão da membrana visivelmente aumentada), perda de flexibilidade, deterioração superficial, cortes e rasgos. Abaixo da linha de água, verifique se há descoloração, alongamento, deformações, perda de flexibilidade e sinais de vazamentos, cortes e rasgos. Remova todo o lodo e os entulhos sem usar ferramentas afiadas para evitar rasgos e perfurações no revestimento. A execução de remendos no revestimento é um método aceitável de reparo se o resultado corresponder ao desempenho original do revestimento. Assegure que o revestimento esteja na posição correta antes do reabastecimento; isso inclui o posicionamento da manta de neoprene (se instalada) sob o suporte inferior da placa quebra-vórtice.

3.1.11 Bombas de incêndio

3.1.11.1 Alinhamento de bombas de incêndio

Uma das etapas mais cruciais da inspeção de bombas de incêndio é assegurar que a bomba e o motor acoplados estejam devidamente alinhados. Muitos fatores podem afetar o alinhamento, inclusive a expansão térmica e a manutenção do equipamento. O desalinhamento de bombas de incêndio e motores acoplados aumenta muito a probabilidade de falha e pode causar interrupção de serviço.

O alinhamento deve ser verificado e ajustado corretamente nas seguintes situações:

- Na instalação inicial de um conjunto de bomba e motor (antes e depois da concretagem da placa base, após a conexão da tubulação e após o primeiro funcionamento).
- Após a manutenção da unidade.
- Depois de mudanças na tubulação da casa de bombas de incêndio.
- Uma vez por ano, para bombas de incêndio acopladas, como verificação de manutenção preventiva do alinhamento (veja a seguir).

Se for observado desalinhamento da bomba após a instalação correta, as possíveis causas são as seguintes:

- Recalque, ruptura ou rotação da fundação.
- Tensão nos tubos que cause distorção ou deslocamento da bomba.
- Desgaste dos mancais.
- Distorção da placa base em decorrência de variações de temperatura.
- Deslocamento da estrutura da edificação por cargas variáveis ou outras causas.

Há dois tipos de desalinhamento possíveis entre o eixo da bomba e o eixo do motor:

- Desalinhamento angular: eixos com linhas de centro concêntricas, mas não paralelas.
- Desalinhamento paralelo: eixos com linhas de centro paralelas, mas não concêntricas.

3.1.11.2 Métodos de alinhamento

O alinhamento é crítico para a longevidade da bomba e do motor e, em geral, quanto melhor o alinhamento, mais longa a vida útil do mancal do motor e da bomba. Os três métodos de alinhamento mais prevalentes e aceitáveis são:

- Régua e calibrador de folga.
- Relógio comparador.
- Laser.

3.1.11.2.1 Régua e calibrador de folga

A régua é posicionada ao longo dos flanges do cubo de acoplamento, e os calibradores de folga são usados entre as faces dos cubos de acoplamento. As mudanças de calços são estimadas, e o alinhamento é obtido por meio de tentativa e erro.

3.1.11.2.2 Relógio comparador

Há dois métodos básicos por relógio comparador:

- O método de indicador único usa um único relógio comparador para fazer a leitura da borda e da face. As mudanças de calços podem, então, ser calculadas para os pés do motor a fim de alinhar a unidade corretamente.
- O método de indicador inverso usa um relógio comparador no eixo da bomba para ler o eixo do motor e outro no eixo do motor para ler o eixo da bomba. Fórmulas matemáticas podem, então, ser usadas para calcular as mudanças de calços a fim de alinhar a unidade corretamente.

3.1.11.2.3 Dispositivos óticos a laser

Esse sistema emite um feixe de laser pulsante que determina automaticamente as posições relativas dos eixos. O laser é especialmente útil no alinhamento de eixos separados por mais do que apenas algumas polegadas. Os sistemas a laser também têm software capaz de calcular as mudanças de calços necessárias. As vantagens dos dispositivos óticos a laser para alinhamento superam muito quaisquer possíveis vantagens iniciais de custo dos métodos mais antigos e convencionais.

3.1.11.3 Sistemas automatizados de teste de bombas de incêndio

Um sistema de teste de bombas de incêndio realiza automaticamente os testes semanais/mensais necessários de bombas de incêndio "sem vazão". Durante o teste, o sistema monitora vários parâmetros essenciais da bomba, tais como:

- Alinhamento.
- Vibração excessiva.
- Alívio de pressão da bomba e fluxo da água de resfriamento do motor.
- Temperatura da casa de bombas.
- Vazamentos de água.

Após a conclusão da sequência de teste, o sistema encerra automaticamente o teste e envia um alerta se alguma das condições monitoradas exceder os limites estabelecidos. Se o teste for concluído com êxito, o sistema registrará a aprovação no teste e manterá os dados históricos para revisão posterior e análise de tendências.

3.1.12 Tampões de gelo

3.1.12.1 Localização de tampões de gelo

Tampões de gelo podem se formar rapidamente dentro de sistemas de tubulação em freezers, a menos que sejam tomadas as devidas precauções para evitá-los. Se o ar quente entra no freezer e esfria rapidamente, a umidade presente nele condensa e se acumula no interior da tubulação. À medida que aumenta, o acúmulo pode encher toda a seção da tubulação e impedir o fluxo de água. Exames de campo em congeladores existentes demonstraram a presença de tampões de gelo em mais de 50% dos congeladores examinados. Tampões de gelo são geralmente encontrados na tubulação de alimentação interna do freezer, a uma distância de 3 m a 5 m (10 ft a 15 ft) do ponto de entrada da tubulação no freezer. Devido à tendência da umidade de migrar para a parte mais fria do sistema, também é possível haver acúmulo de gelo perto das serpentinas do evaporador, onde a tubulação pode atingir as temperaturas mais frias.

Os dados coletados durante inspeções indicam que a formação de gelo é mais provável em sistemas de sprinklers que não são estanques e em sprinklers intraprateleiras.

Se um sistema tiver sido inundado com água durante um teste ou falso acionamento, há possibilidade de formação de tampões de gelo em qualquer área e tubulação, mas isso é mais provável em pontos baixos e áreas não drenadas.

Para localizar tampões de gelo, o método tradicional é desmontar a tubulação e inspecionar visualmente se há formação de gelo na parte interna. A tubulação também pode ser inspecionada por meio da tecnologia de ultrassom, sem a necessidade de desmontar o sistema. Esse método é preciso e eficiente.

3.1.12.1 Remoção de tampões de gelo

Para remover tampões de gelo, a tubulação deve ser desmontada e levada para uma área quente para descongelar. Se os tampões de gelo forem pequenos, podem ser quebrados por martelada e, depois, removidos da tubulação. Algumas empresas especializadas usam vapor ou água quente para remover gelo com sucesso sem remover a tubulação. Com o sistema de sprinklers despressurizado, uma mangueira de vapor ou água quente é introduzida na tubulação para derreter o gelo à frente dela. A água e o gelo derretido são descarregados pela extremidade aberta do tubo no qual a mangueira foi inserida. Deve-se ter o cuidado de assegurar que todo o gelo seja removido e que não restem bloqueios nem ramais bloqueados.

O uso de maçaricos, soldadores ou outros métodos de aquecimento por resistência elétrica deve ser proibido por serem fontes de ignição.

3.1.13 Métodos de redução de consumo de água e desafios em ITM de proteção contra incêndio

O consumo de água devido à manutenção e testes de sistemas de proteção contra incêndio pode ser significativo. A reavaliação dos procedimentos de ITM de sistemas de proteção contra incêndio para reduzir o consumo de água tem sido explorada. O objetivo de reduzir o consumo de água, no entanto, precisa ser considerado cuidadosamente com relação a qualquer redução na confiabilidade do sistema. Embora muitos dos testes e/ou frequências de teste sejam necessários devido à tendência de corrosão dos componentes do sistema de proteção contra incêndio, algumas alternativas de teste e modificações podem reduzir o consumo de água e manter a confiabilidade do sistema.

Várias atividades de teste foram analisadas, incluindo testes de alarme de sprinklers, testes de drenagem, testes de vazão de bomba de incêndio, testes de vazão de hidrantes, investigações de descarga e drenagem do sistema. Muitos desses testes requerem grandes quantidades de água que, se coletadas e reutilizadas, resultariam em economia significativa de água. Embora o conceito seja simples, a implementação da coleta da água para reuso nem sempre é viável ou prática. Os desafios existem não apenas com a coleta de água com tubulações ou tanques de coleta, mas também em determinar o uso que será dado à água caso não seja devolvida ao tanque de suprimento de água da proteção contra incêndio.

À medida que a tecnologia de proteção contra incêndio avança em direção a sistemas de automonitoramento mais confiáveis, a redução do uso de água e da quantidade de testes do sistema de proteção contra incêndio pode ser possível com base no desempenho equivalente de tecnologias mais avançadas.

4.0 REFERÊNCIAS

4.1 FM

Norma Técnica 2-0, *Diretrizes de Instalação para Sprinklers Automáticos*
Norma Técnica 2-1, *Corrosion in Automatic Sprinkler Systems*
Norma Técnica 3-7, *Bombas de Proteção contra Incêndio*
Norma Técnica 3-10, *Installation/Maintenance of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances*
Norma Técnica 3-11, *Flow and Pressure Reducing Valves for Fire Protection Service*
Norma Técnica 5-20, *Electrical Testing*
Norma Técnica 5-40, *Fire Alarm Systems*
Norma Técnica 5-48, *Automatic Fire Detection*
Norma Técnica 7-83, *Drainage and Containment Systems for Ignitable Liquids*
Norma Técnica 9-18, *Prevention of Freeze-Ups*
Norma Técnica 10-0, *The Human Factor of Property Conservation*
Norma Técnica 10-3, *Gerenciamento de Trabalhos a Quente*
Norma Técnica 10-4, *Contractor Management*
Norma Técnica 10-7, *Fire Protection Impairment Management*

Guia de bolso para inspeção, teste e manutenção de equipamentos de proteção contra incêndio (P0418)
Managing Fire Protection System Impairment (P9006)
Kit de parede do sistema de autorização para trabalho a quente (P9311K)
Válvulas de controle da proteção contra incêndio (P9603)
Lista de verificação para inspeção da bomba de incêndio (P8217)
Freeze-up Checklist (P9521)
Compreendendo o risco: Falta de inspeção, teste e manutenção de sistemas de proteção contra incêndio à base de água (P0343)
Compreendendo o risco: Improperly Closed Valves (P0035)
Compreendendo o risco: Obstructions in Dry-Pipe Sprinkler Systems (P0241)
Compreendendo o risco: Freeze (P0148)
Compreendendo o risco: Ice Plugs (P0118)
Compreendendo o risco: Ice Plugs in Dry Pendent Sprinklers in Freezers (P0382)
Compreendendo o risco: Fire Pumps (P0252)
Compreendendo o risco: Trabalhos a Quente (P0032)
Compreendendo o risco: Lack of Emergency Response (P0034)
Compreendendo o risco: Lack of Pre-Incident Planning (P0033)

4.2 Outros

Compressed Gas Association (CGA). CGA C-6, *Standards for Visual Inspection of Steel Compressed Gas Cylinders*.

ANEXO A – GLOSSÁRIO DE TERMOS

Atuador: O meio de liberação de agentes de um sistema de proteção contra incêndio.

Automático: Operação que ocorre sem intervenção humana.

Certificado pela FM Approvals: Produtos e serviços que atenderam aos critérios para certificação da FM Approvals. Consulte o *Approval Guide*, um recurso on-line da FM Approvals, para ver uma listagem completa de produtos e serviços certificados pela FM Approvals.

Conexão de recalque: Conexão do sistema de proteção contra incêndio pela qual o corpo de bombeiros pode bombear água complementar para dentro do sistema.

Corpo de bombeiros: Um termo para equipes de combate a incêndios em qualquer região do mundo. Inclui o corpo de bombeiros, brigadas de incêndio, serviços de emergência e de combate a incêndios e resgate.

Desativação: Desligamento planejado ou não de um sistema de proteção contra incêndio.

Dreno da coluna de alimentação de sprinklers: O dreno principal de um sistema de sprinklers, localizado na coluna de alimentação de sprinklers.

Hidrante de incêndio: Conexão provida de válvula em uma tubulação de água com a finalidade de fornecer água à mangueira de incêndio ou a outro tipo de equipamento de proteção contra incêndio.

Hidrante interno: Um método de válvula e conexão para a mangueira de incêndio.

Incrustação: Depósitos superficiais finos que se desenvolvem no interior da tubulação de água de proteção contra incêndio devido a corrosão.

Inspeção: Exame visual que determina a adequação de uma condição, um dispositivo, um equipamento ou um sistema para o serviço.

Lavagem: Prática de fluir água ou ar na tubulação de proteção contra incêndio com a finalidade de eliminar obstruções.

Líquido gerador de espuma: Líquido armazenado em um vaso de contenção que, quando inserido em um fluxo de água a uma concentração específica, gera uma solução de água-espuma para combate ao fogo.

Manual de projeto, instalação, operação e manutenção: Manual de projeto, instalação, operação e manutenção.

Manual: Operação que requer intervenção humana.

Manutenção: Trabalho realizado para assegurar a operação contínua e satisfatória de um dispositivo ou sistema.

Monitor de válvulas inteligente: “Dispositivo de supervisão de segurança avançada” certificado pela FM Approvals, equipado com um dispositivo seguro/criptografado sem fio/Wi-Fi certificado pela FM Approvals e com o sistema associado, que fornece supervisão praticamente em tempo real de válvulas de controle em qualquer local/interface necessários.

Obstrução: Materiais estranhos em um sistema de proteção contra incêndio que restringem ou impedem o fluxo.

Sprinkler pendente do tipo seco: Um trecho de tubulação seca que serve de extensão para um sprinkler, com uma vedação de entrada que funciona junto com o elemento fusível do sprinkler a fim de manter a água a uma distância especificada de um sprinkler que pode estar localizado em um ambiente de congelamento.

Supervisão: Meio automático de monitorar a situação de um sistema ou dispositivo e indicar condições anormais.

Suprimento de água aberto: Fonte de água de proteção contra incêndio aberta para ambientes externos (por exemplo, reservatórios, lagoas, lagos ou rios).

Teste: Operação física de um dispositivo ou sistema com o objetivo de verificar suas condições operacionais.

Válvula de controle de segurança avançada: Válvula equipada com ou que incorpora um “dispositivo de supervisão de segurança avançada” certificado pela FM Approvals e tem um nível mais alto de resistência a violações e confiabilidade operacional do que os “Dispositivos de supervisão de segurança padrão”, de acordo com a nova Norma de Aprovação 3135 da FM.

Válvula de controle: Válvula que controla o fluxo de água ou agente para o sistema de proteção contra incêndio. Uma válvula de zona também é considerada uma válvula de controle.

Válvula de pré-ação: Válvula de controle que, mediante uma combinação de detecção de incêndio e perda de pressão de ar do sistema, libera água automaticamente em uma tubulação que alimenta projetores fechados.

Válvula de redução de pressão: Válvula que reduz a pressão de água de proteção contra incêndio a jusante em qualquer condição de vazão (inclusive vazão zero).

Válvula de tubulação seca: Válvula de controle que, mediante a perda de pressão de ar do sistema, libera água automaticamente em um sistema de tubulação que alimenta projetores fechados.

Válvula dilúvio: Válvula de controle que libera água automaticamente em um sistema de tubulação que alimenta projetores abertos.

ANEXO B – HISTÓRICO DE REVISÕES DO DOCUMENTO

Neste anexo estão registradas as mudanças feitas neste documento em cada uma das vezes que ele foi publicado. Note que os números das seções se referem especificamente àqueles da versão publicada na data indicada (ou seja, os números das seções nem sempre são os mesmos entre as diferentes versões).

Abril de 2025. Revisão intermediária. As mudanças significativas incluem:

- A. Inclusão de recomendações relacionadas ao uso de testes automatizados de bombas na Seção 2.9.
- B. Inclusão da Seção 3.1.11.3 como material de apoio para testes automatizados de bombas.

Janeiro de 2024. Revisão intermediária. As mudanças significativas incluem:

- A. As seguintes práticas de ITM para redução de água foram destacadas:
 - 1. A coleta de água descarregada dos sistemas de proteção contra incêndio para efeitos de ITM e para abordar preocupações ambientais são referidas na Seção 1.1.
 - 2. Testes de alarmes de fluxo de água, válvula de bypass da chave de fluxo na Tabela 2a, ID 2.
- B. Inclusão de uma explicação sobre ITM e os riscos de não seguir sua prática na Seção 1.1.
- C. Inclusão de um tempo aceitável para o recebimento do alarme de fluxo de água na Tabela 2a, ID 2.
- D. Inclusão de esclarecimentos, na Tabela 2c, sobre a necessidade de se conduzir atividades de ITM para o tipo específico de sprinkler instalado, além de esclarecimentos sobre os itens de ITM que se destinam especificamente a áreas refrigeradas.
- E. Inclusão de uma observação a respeito de testes em áreas refrigeradas na Tabela 2c, ID 14.
- F. Modificação, na Tabela 2c, ID 20, da frequência de investigações de tampões de gelo em sistemas de pré-ação em áreas refrigeradas quando nitrogênio é utilizado como gás de supervisão.
- G. Inclusão, na Tabela 7, ID 2, e nas Seções 2.9.2.1.2 e 2.9.3.1.2, de uma instrução para não isolar a bomba durante testes de bombas à vazão nula.
- H. Remoção do texto sobre reabastecimento/substituição de recipientes dos detalhes da Tabela 9a, ID 4, e inclusão de uma nova linha sobre pesagem semestral de agentes na Tabela 9a.
- I. Inclusão de esclarecimentos sobre testes operacionais de sistemas de água nebulizada em névoa (water mist) na Seção 2.11.2.2 e na Tabela 9b.
- J. Inclusão de esclarecimentos sobre a frequência dos testes de bombas de líquido gerador de espuma na Tabela 9c, ID 3, com base no tipo de bomba.
- K. Inclusão de requisitos mínimos de fluxo para o sistema de proporcionamento de líquido gerador de espuma na Tabela 9c, ID 11.
- L. Inclusão do conceito de redução de água na Seção 3.1.13 para abordar possíveis métodos e desafios.

Janeiro de 2023. Revisão intermediária. As mudanças significativas incluem:

- A. Inclusão de esclarecimentos sobre a frequência necessária de testes de válvulas de controle de sistemas de proteção manual contra incêndio na Seção 2.4.2 e na Tabela 3.
- B. Inclusão de referências de normas técnicas de instalação e testes de aceitação para sistemas de proteção especial nas Seções 2.11.1, 2.11.2, 2.11.3 e 2.11.4.
- C. Incorporação das orientações para inspeção, testes e manutenção da Norma Técnica 4-12, *Foam Extinguishing Systems*, Seção 2.7, à Seção 2.11.3.

Outubro de 2021. Revisão intermediária. Foram feitas mudanças na Tabela 2a, Atividades de inspeção, teste e manutenção aplicáveis a todos os tipos de sistemas de sprinklers, e na Tabela 2c, Sistemas de tubulação seca, de pré-ação, a vácuo, de áreas refrigeradas, dilúvio e sistemas fixos de nebulização de água, para alinhamento à Norma Técnica 2-0, *Diretrizes de Instalação para Sprinklers Automáticos*.

Julho de 2021. Revisão intermediária. As mudanças significativas incluem:

- A. Inclusão, na Tabela 2a, de orientações sobre ITM para sprinklers embutidos vedados.

- B. Atualização das referências à Seção 3.1.3 das Tabelas 2b e 2c para referências à Seção 2.5.1.2.
- C. Revisão da Seção 2.5.3 e inclusão de orientações sobre vazamento aceitável para linhas piloto (Tabela 2c).
- D. Inclusão de esclarecimentos sobre as orientações de ITM nos casos em que a tubulação da proteção contra incêndio supre apenas sistemas manuais de proteção contra incêndio (Tabela 6).
- E. Inclusão de esclarecimentos sobre a necessidade de inspeção física anual do alinhamento de bombas (Seção 2.9.7 e Tabela 7).
- F. Inclusão de esclarecimentos sobre os detalhes na Tabela 9c, ID 6, a respeito da verificação de integridade do diafragma em tanques de sistemas de espuma.
- G. Remoção do requisito de drenagem para ITM a cada 10 anos para tanques de armazenagem de água (Seção 2.10.1.4).
- H. Atualização das referências às Seções 2.5.1.5 e 2.5.1.5.2 para 2.5.1.3 e 2.5.1.3.3, respectivamente.

Outubro de 2020. Revisão intermediária. Foram feitas revisões para levar em conta as recomendações de inspeção, testes e manutenção de sistemas híbridos de extinção de incêndio (Seções 2.11.4.1 e 2.11.4.2.).

Outubro de 2019. Revisão intermediária. Inclusão do Anexo C, *Comparação de frequências de inspeção de sistemas de proteção contra incêndio*.

Julho de 2019. Revisão intermediária. Foram feitas pequenas alterações editoriais.

Abril de 2019. Este documento foi totalmente revisado. As principais mudanças foram:

- A. Título *Fire Protection System Inspection Testing and Maintenance and other Fire Loss Prevention Inspections* alterado para *Fire Protection System Inspection, Testing, and Maintenance*.
- B. Transferência das informações sobre gerenciamento de desativações para a Norma Técnica 10-7.
- C. Transferência das informações sobre inspeções de prevenção contra incêndio para a Norma Técnica 10-0.
- D. Incorporação de recomendações de ITM das seguintes normas técnicas:
 - 3-1, *Tanks and Reservoirs for Interconnected Fire Service and Public Mains*
 - 3-2, *Water Tanks for Fire Protection*
 - 3-3, *Cross Connections*
 - 3-4, *Embankment-Supported Fabric Tanks*
 - 3-6, *Lined Earth Reservoirs for Fire Protection*
 - 3-10, *Installation/ Maintenance of Private Service Mains and Their Appurtenances*
 - 3-11, *Flow and Pressure Reducing Valves for Fire Protection Service*
 - 4-0, *Special Protection Systems*
 - 4-1N, *Fixed Water Spray Systems for Fire Protection*
 - 4-2, *Water Mist Systems*
 - 4-3N, *Medium and High Expansion Foam Systems*
 - 4-4N, *Standpipe and Hose Systems*
 - 4-8N, *Halon 1301 Fire Extinguishing Systems*
 - 4-9, *Halocarbon and Inert Gas (Clean Agent) Fire Extinguishing Systems*
 - 4-10, *Dry Chemical Systems*
 - 4-11N, *Carbon Dioxide Extinguishing Systems*
 - 4-12, *Foam Extinguishing Systems*

E. Modificação do escopo e da frequência de atividades de ITM.

Mai de 2018. Revisão intermediária. As seguintes alterações foram feitas:

A. Orientação para inspeção visual e física de bombas de incêndio quanto a sinais de desalinhamento.

Abril de 2017. Revisão intermediária. Foram feitas pequenas alterações editoriais.

Abril de 2012. A terminologia referente a líquidos igníferos foi revisada para maior clareza e consistência com as recomendações de prevenção de perdas da FM relativas a riscos de líquidos igníferos.

Janeiro de 2008. Foram feitas pequenas alterações editoriais.

Abril de 2007. Revisão da Recomendação 2.3.9 sobre testes do dreno da coluna de alimentação de sprinklers.

Janeiro de 2007. As seguintes alterações foram feitas:

1. Todo o documento foi reorganizado e reformatado.
2. Alteração da frequência de testes de alarmes de fluxo de água de trimestral para mensal.
3. Remoção da orientação sobre a frequência de inspeções de válvulas de terceiros.
4. Modificação da frequência de investigação de obstruções para tubulações de aço preto em sistemas de tubulação seca de 15 e 25 anos, e a cada 5 anos depois disso para 10 e 20 anos, e a cada 5 anos depois disso.
5. Inclusão de esclarecimentos sobre a necessidade de investigações por lavagem a cada cinco anos para todos os sistemas de sprinklers alimentados por fontes de água abertas.
6. Inclusão do requisito de investigação anual de obstruções para sistemas de tubulação seca e de pré-ação acionados com frequência que fazem sucção de reservatórios abertos.
7. Inclusão de orientações mais específicas para sistemas de proteção contra riscos especiais (Tabela 8).
8. Remoção da orientação sobre a galvanização de sprinklers não realizada pelo fabricante.
9. Inclusão de orientações relacionadas à corrosão interna da tubulação.
10. Inclusão de esclarecimentos sobre a frequência de inspeções para válvulas de controle de hidrantes.
11. Inclusão de esclarecimentos sobre o requisito de tempo de descarga de água de 60 segundos para testes em tubulação seca.
12. Inclusão de informações sobre obstruções por mexilhões-zebra.

Janeiro de 2006. Pequenas alterações editoriais foram realizadas nesta edição da norma técnica.

Setembro de 2005. Pequenas alterações editoriais foram realizadas nesta edição da norma técnica.

Janeiro de 2003. Pequenas alterações editoriais foram realizadas nesta edição da norma técnica.

Janeiro de 2001. Foi adicionado um comentário da FM após a Seção 2.10, Condition of Sprinklers, que descreve os requisitos para testes de sprinklers contidos na NFPA 25, "Inspection, Testing and Maintenance of Water-based Fire Protection Systems", e a posição da FM a esse respeito.

Setembro de 2000. Esta revisão do documento foi reorganizada para apresentar um formato consistente.

Julho de 1986. As seguintes alterações foram feitas:

1. A seção intitulada "Precautions Against Freezing" foi revisada para incluir recomendações para estabelecer um programa ativo de prontidão para climas frios. Também foram incluídas precauções adicionais para climas frios baseadas em recomendações de relatórios de perdas.
2. A seção sobre obstruções do sistema de sprinklers foi revisada.
 - a) Foi incluída uma recomendação de que todos os sistemas de pré-ação e de tubulação seca propostos devem ser instalados com tubulações galvanizadas. Estudos de sinistros revelaram que sistemas de tubulação seca estão envolvidos na maioria das perdas por incêndio de sistemas de sprinklers obstruídos. Incrustações em tubulações são o material de obstrução mais frequente.
 - b) A recomendação para lavagem de sistemas de tubulação seca em no máximo 10 anos após a instalação foi revisada para 15 e 25 anos, e a cada 5 anos depois disso. Estudos de sinistros definiram melhor os sistemas desse tipo mais propensos a obstruções e a resultar em grandes perdas. A importância da lavagem foi enfatizada pela lista de condições que "exigem" a necessidade da lavagem, em vez de a "recomendarem".
 - c) Foi adicionada uma discussão relativa a amêijoas asiáticas. Até o momento, a maioria dos problemas associados a esse tipo de amêijoas envolveu o entupimento de condensadores, trocadores de calor, rotores acionadores e outros sistemas de água associados de concessionárias de energia e da indústria.

No entanto, houve também um caso relatado ao Centro de Pesquisa da FM no qual duas válvulas de sprinkler de tubulação seca não foram acionadas durante os testes devido aos “vários baldes de conchas de amêijoas” encontrados no lado molhado do sistema. Em vários outros locais, as tubulações de sprinklers estavam entupidas com conchas, e foi observado crescimento de amêijoas dentro da tubulação de proteção. Até o momento, não foi estabelecido um método eficaz para controlar infestações por amêijoas. O problema ainda está sendo examinado. Suspeita-se que a cloração seja o método mais prático. Caso seja utilizada cloração, sugere-se que as amêijoas dentro do sistema de proteção contra incêndio sejam expostas a uma concentração mínima de cloro residual de 0,2 ppm continuamente por um período mínimo de três semanas. Para controle, o tratamento deve ser aplicado pelo menos durante um período na primavera e um no outono, que são os principais períodos de desovadas amêijoas.

d) Foi incluída uma recomendação relativa a recortes de sprinklers (bolachas). Originalmente, o problema se tornou aparente após a investigação de um incêndio em uma cabine de spray que envolveu dois sprinklers obstruídos. Cerca de 37 bolachas, com diâmetros que variavam entre 2,5 mm e 10,0 mm (1 in e 4 in), foram recuperadas da tubulação de sprinklers. Elas tinham caído dentro da tubulação durante o corte do orifício para a operação de solda. Pelo menos sete outros locais apresentavam o mesmo problema.

ANEXO C – COMPARAÇÃO DE FREQUÊNCIAS DE INSPEÇÃO DE SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Tabela 12. Comparação de frequências de inspeção de sistemas de proteção contra incêndio

Componente	Recomendação da FM	FMDS 2-81 – 2019 Frequência	FMDS 2-81 – 2019 Referência	NFPA 25 – 2017 Frequência	NFPA 25 – 2017 Referência
Válvulas de controle em sistemas de proteção contra incêndio automáticos e manuais	Inspeccionar visualmente válvulas de controle indicadoras de posição quanto a estarem na posição totalmente aberta, trancadas e em condições acessíveis.	Semanal	Tabela 1	Mensal/Semanal	13.3.2.1
	Inspeccionar válvulas de controle instaladas em linhas de impulso de alarmes de fluxo de água caso o alarme acione intertravamentos de processos ou prediais, para confirmar se estão na posição totalmente aberta e trancadas.	Semanal	Tabela 1	Trimestral	13.2.6.1
	Inspeccionar visualmente válvulas de controle indicadoras de segurança avançada quanto a estarem na posição totalmente aberta, trancadas e em condições acessíveis.	Semestral	Tabela 1	Trimestral	13.3.2.1.2
	Testar fisicamente válvulas de controle quanto a estarem na posição totalmente aberta se a válvula não tiver um indicador de posição ou tiver um indicador de posição considerado não confiável.	Mensal	Tabela 1	Anual	13.3.3.1
	Testar alarmes de supervisão de válvulas de controle e válvulas de controle de segurança avançada (por exemplo, chaves de fim de curso).	Semestral	Tabela 1	Semestral	13.3.3.5.1
	Fazer uma operação de movimento total em todas as válvulas de controle e registrar o número de voltas para fechar e para reabrir.	Anual	Tabela 1	Anual	13.3.3.1

Tabela 12. Comparação de frequências de inspeção de sistemas de proteção contra incêndio (continuação)

<i>Componente</i>	<i>Recomendação da FM</i>	<i>FMDS 2-81 – 2019 Frequência</i>	<i>FMDS 2-81 – 2019 Referência</i>	<i>NFPA 25 – 2017 Frequência</i>	<i>NFPA 25 – 2017 Referência</i>
Atividades gerais de inspeção, teste e manutenção aplicáveis a todos os tipos de sistemas de sprinklers	Inspeccionar, testar e movimentar válvulas de controle em sistemas automáticos de proteção contra incêndio.	Variável	Tabela 2a	Variável	Como indicado acima
	Testar alarmes de fluxo de água (inclusive chaves de fluxo) deixando fluir a água por uma conexão de ensaio do sistema.	Trimestral/Anual: para sistemas anticongelamento	Tabela 2a	Trimestral/Semestral	5.3.2.1/2
	Fazer teste de vazão do dreno da coluna de alimentação do sistema de sprinklers para verificar obstruções significativas no suprimento de água a montante de cada coluna do sistema.	Anual	Tabela 2a	Anual	13.2.5
	Investigar os sistemas quanto a detritos que possam causar obstrução.	Suspeita de obstruções	Tabela 2a	5 anos	14.3.2.1
	Fazer uma lavagem completa do sistema. Remover fisicamente detritos que possam causar obstrução ou substitua a tubulação.	Descoberta de obstruções (detritos)	Tabela 2a	Descoberta de material suficiente	14.3.3
	Inspeccionar sprinklers, projetores, tubulações, suportes de tubulação e proteção contra abalos sísmicos dos sistemas quanto a danos e/ou outras más condições.	Anual ou com maior frequência, dependendo do ambiente operacional ou da experiência da unidade (consulte a Seção 2.5.1.3.3)	Tabela 2a	Anual	5.2.1.1
	Testar uma amostra aleatória de sprinklers com elementos fusíveis com classificação nominal de 180°C (360°F) ou mais quando submetidos a exposições prolongadas a temperaturas de 150°C (300°F) ou mais.	A cada 3 anos	Tabela 2a	5 anos	5.3.1.1.1,4
	Testar uma amostra aleatória de sprinklers do tipo seco (também conhecidos como pendentes do tipo seco).	A cada 15 anos	Tabela 2a	10 anos	5.3.1.1.1,6
Sistemas de sprinklers de tubulação molhada	Investigar os sistemas alimentados por um suprimento de água aberto quanto a detritos que possam causar obstrução, independentemente do material da tubulação.	A cada 5 anos	Tabela 2b	5 anos	14.3.2.1
	Investigar os sistemas quanto a depósitos de minerais em conexões de tubulação de sprinklers em áreas com confirmação ou suspeita de água dura.	A cada 5 anos	Tabela 2b	Anual	D.4.5
	Para sistemas com soluções anticongelamento, testar a solução.	Anual	Tabela 2b	Anual	5.3.3

2-81 Inspeção de sistemas de proteção contra incêndio

Tabela 12. Comparação de frequências de inspeção de sistemas de proteção contra incêndio (continuação)

Componente	Recomendação da FM	FMDS 2-81 – 2019 Frequência	FMDS 2-81 – 2019 Referência	NFPA 25 – 2017 Frequência	NFPA 25 – 2017 Referência
Sistemas de sprinklers de tubulação seca, de pré-ação, a vácuo, dilúvio, por spray de água fixo e para zonas refrigeradas	Verificar as pressões de ar e água da válvula do sistema (inclusive das linhas piloto).	Semanal	Tabela 2c	Mensal/ Trimestral	13.2.7.1
	Verificar as condições em serviço do dispositivo de abertura rápida, inclusive pressão de ar equalizada e válvulas de controle abertas.	Semanal	Tabela 2c	Mensal (externamente)	13.4.5.1.3
	Confirmar se os compartimentos de válvulas do sistema são mantidos acima de 4°C (40°F).	Semanal	Tabela 2c	Semanal	13.4.5.1.1
	Verificar o nível de água de escorva dentro da válvula do sistema.	Mensal	Tabela 2c	Trimestral	13.4.3.2.1
	Verificar as condições do suprimento de ar comprimido (inclusive das linhas piloto).	Mensal	Tabela 2c	Anual	Tabela 12.1.2
	Testar dispositivos de abertura rápida sem desarmar a válvula do sistema.	Anual: certificados pela FM Approvals Trimestral: não certificados pela FM Approvals	Tabela 2c	Trimestral	13.4.5.2.4
	Determinar a taxa de vazamento de ar do sistema (inclusive das linhas piloto).	Anual	Tabela 2c	3 anos	13.4.5.2.9
	Testar alarmes de supervisão quanto a pressão baixa do ar (inclusive das linhas piloto) e temperaturas baixas em compartimentos de válvulas do sistema.	Anual	Tabela 2c	Trimestral	13.4.3.2.10
	Inspeccionar e limpar os componentes internos de válvulas do sistema e seus acessórios.	Anual	Tabela 2c	Anual	13.4.3.3.2
	Fazer testes de acionamento à vazão parcial das válvulas do sistema.	Anual	Tabela 2c	Anual	13.4.5.2.2
Fazer teste de acionamento à vazão total, por videoscópio ou avaliação localizada por ondas guiadas de ultrassom dos sistemas.	A cada 3 anos Ou a cada 10 anos para sistemas com nitrogênio	Tabela 2c	3 anos	13.4.5.2.2,2	
Investigar se há detritos que possam causar obstrução nos sistemas (com exceção de sistemas para zonas refrigeradas e sistemas originalmente instalados com nitrogênio) com tubulação de aço preto.	Aos 10 e aos 20 anos, e a cada 5 anos depois disso	Tabela 2c	5 anos	14,2	
Sistemas de sprinklers para zonas refrigeradas	Investigar sistemas e linhas de sprinklers piloto quanto a tampões de gelo e danos por congelamento em tubulações e sprinklers.	Semestral e após cada acionamento do sistema	Tabela 2c	Anual	14,4
Sistemas dilúvio e sistemas fixos de nebulização de água	Desmontar e inspeccionar os filtros do sistema.	A cada 3 anos	Tabela 2c	5 anos	13.4.4.1.5

Tabela 12. Comparação de frequências de inspeção de sistemas de proteção contra incêndio (continuação)

<i>Componente</i>	<i>Recomendação da FM</i>	<i>FMDS 2-81 – 2019 Frequência</i>	<i>FMDS 2-81 – 2019 Referência</i>	<i>NFPA 25 – 2017 Frequência</i>	<i>NFPA 25 – 2017 Referência</i>
Hidrantes externos e internos e canhões monitores	Verificar abrigos de mangueiras, válvulas de hidrantes internos e canhões monitores portáteis e fixos quanto a disponibilidade, acessibilidade e danos de equipamentos.	Trimestral	Tabela 3	Trimestral	7.2.2.7
	Inspeccionar e fazer teste de vazão de hidrantes.	Anual	Tabela 3	Anual	7.3.2
	Inspeccionar, exercitar e fazer teste de vazão de canhões monitores e projetores.	Anual	Tabela 3	Semestral/ Anual	7.2.2.6/7.3.3
Dispositivos antirretorno e válvulas de retenção simples	Fazer um teste de vazão total com vazão superior à maior demanda de sprinklers. Medir e registrar a vazão durante o teste.	Anual	Tabela 5	Anual	13.7.2.1
Bombas de incêndio	Para bombas de incêndio diesel: Dar partida na bomba em modo automático por queda de pressão ou alarme de fluxo de água e permitir que funcione sem vazão até atingir as condições normais de operação.	Semanal	Tabela 7	Semanal	8.2.2/8.3.1,1
	Para bombas de incêndio elétricas: Inspeccionar e testar a bomba em modo automático por queda de pressão ou alarme de fluxo de água e permitir que funcione sem vazão até atingir as condições normais de operação.	Mensal	Tabela 7	Semanal/ Mensal	8.2.2/8.3.1,2
	Inspeccionar a casa de bombas para verificar se suas condições são satisfatórias.	Semanal	Tabela 7	Semanal	8.2.2 (1)
	Testar o desempenho da bomba e verificar a disponibilidade de suprimento de sucção.	Anual	Tabela 7	Anual	8.3.3
	Verificar o alinhamento do acoplamento entre bombas e motores.	Anual	Tabela 7	Anual	8.3.6.4
Bombas de incêndio elétricas	Inspeccionar, testar e fazer manutenção dos suprimentos de energia elétrica principal e secundários, inclusive chaves de transferência automática, para bombas de incêndio elétricas.	Variável	Tabela 7	Variável	Capítulo 13
Bombas de incêndio diesel	Verificar as condições das baterias dos motores.	Mensal	Tabela 7	Anual	8.1.1.2.15
	Trocar o óleo do motor e o filtro de óleo.	De acordo com as especificações do fabricante, mas pelo menos anual	Tabela 7	A cada 50 horas de operação ou anual	8.1.1.2.17/18
Todos os tanques de armazenagem de água e fontes de água abertas	Verificar se os tanques atmosféricos estão cheios e se o nível de água de fontes de água abertas é suficiente.	Semanal/ Mensal	Tabelas 8a e 8b	Mensal/ Trimestral	9.2.1
	Testar indicadores e alarmes de supervisão de nível de água.	Anual	Tabela 8b	Anual/5 anos	9.3.5/9.3.1

Tabela 12. Comparação de frequências de inspeção de sistemas de proteção contra incêndio (continuação)

Componente	Recomendação da FM	FMDS 2-81 – 2019 Frequência	FMDS 2-81 – 2019 Referência	NFPA 25 – 2017 Frequência	NFPA 25 – 2017 Referência
Tanques (ou seja, tanques de gravidade, sucção, pulmão e de geomembrana)	Verificar os níveis de pressão de água e ar do tanque de pressão; verificar/testar a fonte de pressão do ar.	Semanal /Mensal	Tabela 8b	Mensal/Tri mestral	9.2.2.1/9.2.2.2
	Testar todos os sistemas de enchimento automático de tanques-pulmão.	Mensal	Tabela 8b	Anual	9.5.3
	Verificar a vazão de entrada das válvulas automáticas e manuais de tanques-pulmão.	Anual	Tabela 8b	Anual	9.5.3
	Verificar visualmente, inspecionar e/ou reparar o exterior dos tanques.	Mensal	Tabela 8b	Trimestral	9.2.4.1
	Durante estações com congelamento, verificar se tanques e compartimentos com tanques/tubulações são mantidos acima de 4°C (40°F) e se não há formação de gelo em tanques elevados ou nas estruturas abaixo deles.	Diária (ou com maior frequência, se justificado)	Tabela 8b	Semanal	9.2.3.3
	Inspeccionar e fazer manutenção de sistemas de aquecimento de tanques.	Variável	Tabela 8b	Diária (ou com maior frequência)	9.2.2.2
	Inspeccionar revestimentos externos de tanques de aço e madeira quanto a corrosão, podridão e isolamento térmico.	A cada 2 anos	Tabela 8b	Anual	9.2.4.5
	Inspeccionar o revestimento de superfícies expostas de tanques de geomembrana quanto a desgaste por intempéries.	A cada 2 anos (ou com maior frequência, se exigido pelo fabricante do tanque)	Tabela 8b	Trimestral	9.2.4.2 (4)
Inspeccionar o interior do tanque.	A cada 5 anos (ou com maior frequência, se justificado)	Tabela 8b	5 anos (3 anos para aço sem proteção)	9.2.5.1.2	
Fontes de água abertas	Verificar visualmente telas e grades de entradas de cisternas de captação e filtros de sucção quanto a danos e entupimento por detritos.	Semanal	Tabela 8a	Semanal	8.2.2 (f)

Tabela 12. Comparação de frequências de inspeção de sistemas de proteção contra incêndio (continuação)

<i>Componente</i>	<i>Recomendação da FM</i>	<i>FMDs 2-81 – 2019 Frequência</i>	<i>FMDs 2-81 – 2019 Referência</i>	<i>NFPA 25 – 2017 Frequência</i>	<i>NFPA 25 – 2017 Referência</i>
Sistemas de água nebulizada em névoa (water mist)	Inspeccionar e testar a bomba de incêndio em modo automático por queda de pressão ou alarme de fluxo de água e permitir que ela funcione sem vazão até atingir as condições normais de operação.	Variável	Tabela 9b	Variável	10.2.8 (Capítulo 8)
	Inspeccionar bombas de reserva operadas pneumáticamente.	Variável	Tabela 9b	Mensal	Tabela 12.1.2
	Inspeccionar a casa de bombas para verificar se suas condições são satisfatórias.	Semanal	Tabela 9b	Semanal	8.2.2 (1)
	Fazer teste operacional do sistema de água nebulizada em névoa (water mist).	Anual	Tabela 9b	Variável	Tabela 12.1.2
	Inspeccionar bicos automáticos e abertos.	Anual ou com maior frequência, dependendo do ambiente operacional	Tabela 9b	Anual	12.1.2.1
	Inspeccionar o interior do tanque.	A cada 5 anos (ou com maior frequência, se justificado)	Tabela 9b	5 anos (3 anos para aço sem proteção)	9.2.5.1.2
	Testar uma amostra de água armazenada nos tanques antes de drená-los e esvaziá-los.	Anual	Tabela 9b	Anual	Tabela 12.1.2
	Verificar se o suprimento de água e a tubulação da proteção contra incêndio são capazes de atender às demandas do sistema na base da coluna de alimentação de sprinklers do sistema.	Anual	Tabela 9b	Anual	Tabela 12.1.2
	Inspeccionar e limpar os filtros de suprimento.	Anual	Tabela 9b	Anual	Tabela 12.1.2
	Inspeccionar, limpar e/ou substituir os filtros do suprimento e do sistema de acordo com o manual de projeto, instalação, operação e manutenção do fabricante.	Após cada ativação do sistema	Tabela 9b	Após a operação do sistema	Tabela 1 2.2.1,7
	Verificar a pressão do ar do sistema de pré-ação e/ou a pressão do gás comprimido do sistema de fluido duplo.	Semanal	Tabela 9b	Semanal/ Mensal	Tabela 12.1.2
	Inspeccionar visualmente o cilindro de armazenagem quanto a corrosão externa ou danos.	Trimestral	Tabela 9b	Trimestral	Tabela 12.1.2
	Inspeccionar visualmente todos os cilindros de gás comprimido continuamente em serviço e que não foram descarregados.	A cada 5 anos (ou com maior frequência, se necessário)	Tabela 9b	Anual	Tabela 12.1.2
	Testar hidrostáticamente os cilindros pressurizados.	A cada 5 a 12 anos	Tabela 9b	5 a 12 anos	Tabela 12.1.2
	Inspeccionar tubulações, mangueiras, tubos, acessórios, suportes, braçadeiras, válvulas de cilindro pneumático e todos os suportes de montagem de cilindros para assegurar que estejam totalmente fixados. Substituir ou reapertar, se necessário.	Semestral e após cada ativação do sistema	Tabela 9b	Mensal/ Trimestral	Tabela 12.1.2
	Verificar as condições do suprimento de ar comprimido.	Mensal	Tabela 9b	Anual	Tabela 12.1.2
	Inspeccionar o invólucro para assegurar a conformidade com o projeto original.	Anual	Tabela 9b	Semestral	Tabela 12.1.2
Testar e confirmar a operação de todos os intertravamentos de forma a incluir, entre outros, estes itens: sistemas de ventilação, combustível ou lubrificação, dampers e fechamentos de portas.	Anual	Tabela 9b	Anual	Tabela 12.1.2	

Tabela 12. Comparação de frequências de inspeção de sistemas de proteção contra incêndio (continuação)

Componente	Recomendação da FM	FMDS 2-81 – 2019 Frequência	FMDS 2-81 – 2019 Referência	NFPA 25 – 2017 Frequência	NFPA 25 – 2017 Referência
Sistemas de espuma	Inspeccionar sprinklers, tubos, suportes de tubulação e proteção contra abalos sísmicos do sistema quanto a danos e/ou outras más condições.	Anual ou com maior frequência, dependendo do ambiente operacional (Consulte a Seção 2.5.1.3.3)	Tabela 9c	Anual	11.2.4
	Dar partida na bomba de líquido gerador de espuma em modo automático e deixar a bomba funcionando sem vazão.	Semanal	Tabela 9c	Mensal	11.4.6.1 (Tabela 11.1.1.2)
	Verificar se a bomba de líquido gerador de espuma está em serviço e operável com condições satisfatórias na casa de bombas.	Variável	Tabela 9c	Variável	Capítulo 8/Capítulo 11
	Exercitar as bombas proporcionadoras de deslocamento positivo movidas a água.	Mensal	Tabela 9c	Anual	11.2.9
	Verificar a integridade do diafragma no tanque quanto a vazamento de líquido gerador de espuma.	Anual	Tabela 9c	Anual	11.2.8.5.2
	Testar a válvula de controle de líquido gerador de espuma.	Semestral	Tabela 9c	Variável	Capítulo 13
	Inspeccionar e limpar peneiras e filtros de água do sistema e filtros de concentrado de espuma.	Anual	Tabela 9c	Trimestral	11.2.6.4/11.4 (Tabela 11.1.1.2)
	Testar uma amostra de líquido gerador de espuma em serviço.	Anual	Tabela 9c	Anual	11.3.5
	Testar o sistema de proporcionamento de líquido gerador de espuma à vazão mínima e máxima para a área de demanda no teste de aceitação.	Anual	Tabela 9c	Anual	11.3.5.4
	Investigar os sistemas com solução de água-espuma do tipo pré-mistura quanto a detritos que possam causar obstrução, inclusive acúmulos de sedimentos.	A cada 3 anos	Tabela 9c	5 anos/10 anos	11.4.7.4.1
	Testar dispositivos de descarga.	Semestral	Tabela 9c	Anual	11.3.2.7
	Inspeccionar e limpar os filtros de água do sistema.	Após cada ativação do sistema	Tabela 9c	Após a operação do sistema	Tabela 12.2.1.7

ANEXO D – FORMULÁRIOS DE INSPEÇÃO

Formulário de Inspeção da Proteção contra Incêndio

Número da conta:

Número de índice:

Exemplo somente	Nenhum formulário pode ser concebido para levar em conta todas as condições possíveis. Use este exemplo como base para desenvolver seu próprio formulário. Os itens que não se aplicam podem ser omitidos; outros podem ser ampliados ou incluídos conforme desejado. Para assistência, consulte o engenheiro da FM que visita sua unidade e, para frequência das inspeções, a Norma Técnica de Prevenção de Perdas Patrimoniais 2-81, Inspeção, Teste e Manutenção do Sistema de Proteção contra Incêndio.					
Instruções ao inspetor:	<i>Preencha este formulário enquanto estiver inspecionando a proteção contra incêndio. Encaminhe o formulário preenchido ao seu supervisor para as ações necessárias. O relatório deve ser guardado para avaliação do engenheiro da FM que visita suas instalações.</i>					
Unidade:	Localização:			Data:		
Inspeções de válvulas Faça inspeção visual de todas as válvulas trancadas e teste-as fisicamente conforme necessário. Registre todas as inspeções.						
*Faça um teste físico de acionamento das válvulas gaveta, incluindo válvulas com ou sem sistemas de indicação de posição. Não é necessário acionar válvulas de bloqueio com poste indicador, válvulas borboleta indicadora e válvulas gaveta de haste ascendente certificadas pela FM Approvals. No entanto, elas devem ser verificadas visualmente com atenção. Todas as válvulas internas e externas que controlam sprinklers ou suprimentos de água da proteção contra incêndio estão relacionadas abaixo. Verifique a condição da válvula. Não notifique a abertura de uma válvula a menos que a tenha inspecionado pessoalmente.						
	Localização da válvula	Área controlada	Aberta	Fechada	Trancada	Girada fisicamente
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						

O **Sistema de Etiqueta Vermelha de Autorização** da FM é utilizado para evitar demora na reabertura das válvulas. A etiqueta vermelha de autorização deve ser utilizada sempre que uma válvula de controle de sprinklers for fechada. Quando a válvula é reaberta, o dreno da coluna de alimentação de sprinklers deve ser totalmente aberto para vazão de água, de forma a assegurar que não haja qualquer obstrução na tubulação. Em seguida, a válvula deve ser novamente trancada.

Havia alguma válvula fechada desde a última inspeção?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
A Etiqueta Vermelha de Autorização da FM foi utilizada?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
A(s) válvula(s) foi(foram) totalmente reaberta(s) e o teste do dreno da coluna de alimentação realizado antes da reabertura da(s) válvula(s)?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Comentários:		

2-81 Inspeção de sistemas de proteção contra incêndio

Página 72

Normas Técnicas de Prevenção de Perdas Patrimoniais da FM

SPRINKLERS	Sprinklers automáticos	Sprinklers sobressalentes disponíveis? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não				Obstruídos por empilhamento alto (altura livre até os sprinklers de 46 cm a 91 cm)? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não							
		Aquecimento adequado para impedir congelamento (mín. 4°C)? (Observar se há janelas quebradas, etc.) temp. mín.				Água Pressão	Psi no nível externo:						
	Alguns sprinkler desconectado ou faltando:					Comentários:							
VÁLVULAS TUB. SECA	Sala de válvulas aquecida adequadamente?	Nº 1	Mín.: 6°C	Medida: °C	Nº 2	Mín.: 6°C	Medida: °C	Nº 3	Mín.: 6°C	Medida: °C	Nº 4	Mín.: 6°C	Medida: °C
	Pressão do ar	Nº 1	Mín.: bar/psi	Medida: bar/psi	Nº 2	Mín.: bar/psi	Medida: bar/psi	Nº 3	Mín.: bar/psi	Medida: bar/psi	Nº 4	Mín.: bar/psi	Medida: bar/psi
SUPRIMENTOS DE ÁGUA	Bomba de incêndio	Pressão da bomba de incêndio: Partida Parada				Gaxetas frias? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não							
		Pressão da bomba jockey: Partida Parada				Nível do tanque de combustível (³ / ₄ mín.)							
		Casa de bombas com aquecimento adequado? (° C mín.) Temp. °C				Devidamente ventilada? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não							
	Tanque ou Reservatório	Cheio? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não				Tempo para extravasar o tanque: Min.							
		Temp. no retorno de água fria (mín. necessário 6°C):				Sistema de aquecimento em uso? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não							
Hidrantes internos	Em boas condições? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não				Circulação adequada? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não								
Portas corta-fogo		Condições:				Fecham adequadamente? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		Obstruídas? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		Travadas na posição aberta? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			
OCUPAÇÃO	Condições gerais de limpeza	Boas? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não				Resíduos combustíveis removidos regularmente? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não				Com qual frequência?			
		Presença de pós combustíveis, fiapos ou acúmulo de óleo em forros, vigas, máquinas? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Caso afirmativo, providenciar limpeza e investigar a origem.								Listar áreas que requerem atenção, inclusive as externas:			
	Equipamentos elétricos	Foram observados defeitos? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não											
	Líquido inflamável:	Recipientes de segurança utilizados? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		Ventiladores no nível do piso estão ligados? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		São utilizados armários para armazenar líquidos igníferos? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		Há aterramento, torneiras com fechamento automático e alívios de segurança em uso? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não					
	Regras sobre fumo	Locais onde foi observada violação:				Ação corretiva tomada:							
	Trabalho a quente	Autorizações são emitidas para todos os trabalhos a quente? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não				As precauções listadas são tomadas? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não							
	Armazenagem	Bem organizada? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não				Corredores limpos? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		Distante de lâmpadas e aquecedores (mín. 91 cm)? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não					
Outros itens:													
PROTEÇÃO MANUAL	Extintores	Carregados? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		Falta algum? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		Acessíveis? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		Localização de extintores que requerem atenção:					
	Hidrantes e mangueiras externas	Condições: Nº 1 Nº 3 Nº 5 Nº 7		Nº 2 Nº 4		Nº 6		Nº 7					
Outros itens:													
Alarmes de sprinklers		Testados? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não				Tempo para acionamento do alarme		Operação satisfatória? (Caso negativo, comentar abaixo) <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não					
Outros itens:													
Inspeccionado por:								Data:					
Revisados por:				Cargo:				Data:					

X264_BRZ (Revisão julho de 2021)

FORMULÁRIO DE TESTE DE BOMBAS DE INCÊNDIO

Teste todas as bombas de incêndio. Anote os ajustes corretos na coluna sombreada. Certifique-se de que todos os resultados dos testes estejam dentro dos limites normais. Se constatar que reparos são necessários, faça-os imediatamente e siga as instruções do fabricante.

Tipo, modelo e fabricante do motor _____

Fabricante da bomba _____ Ano de instalação _____

Nº de modelo do fabricante _____ m³/h / bar nominal gpm psi rpm

Escritório da FM Global

Tel. _____

		Partida da bomba		Partida da bomba jockey	
		psi/bar		psi/bar	
		Parada da bomba		Parada da bomba jockey	
		psi/bar		psi/bar	
Data do teste					
Executante					
Pressão de partida da bomba					
Método de partida					
Tempo de funcionamento do motor (min)					
Pressão de sucção					
Pressão de descarga					
Temperatura e estanqueidade das gaxetas do eixo					
Nível dos suprimentos de água (o tanque de sucção deve estar transbordando)					
Temperatura da água no tanque/reservatório de sucção					
Temperatura da casa de bombas					
Leitura dos instrumentos do motor (rpm)					
Pressão do óleo					
Temperatura					
Nível de óleo do cárter					
Última troca de óleo/próxima troca de óleo					
Amperagem					
O tanque de combustível deve estar pelo menos ¾ cheio					
Condição do carregador de bateria					
Última carga de bateria/Eletrólitos em nível normal					
Condição do filtro do sistema de arrefecimento					
Temperatura do sistema de arrefecimento					
Operação dos dampers e ventiladores da sala (se houver)					
Inspeção de correias e mangueiras; substituídas na frequência recomendada pelo fabricante					

Somente diesel

Resultados do teste anual de vazão da bomba
 Satisfatórios Insatisfatórios

Descreva as constatações _____

- Providencie uma ordem de serviço para reparos imediatos.
- Siga os procedimentos de desativação descritos na publicação *Gerenciamento de desativações do sistema de proteção contra incêndio (P9006)*.
- Mantenha registros em arquivo para revisão do pessoal pertinente.
- Assine quando a bomba estiver reativada no modo automático.

_____ (assine aqui)

