

Memorial Técnico Descritivo

Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio

UFG

CAMPUS CIDADE OCIDENTAL

Sumário Instalações de Proteção e Combate a Incêndio

1	APRESENTAÇÃO	3
2	NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA.....	4
3	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO	6
3.1	DEFINIÇÃO	6
3.2	SUBSISTEMAS	7
3.3	TESTES DE FUNCIONAMENTO (RETIRADO DA NBR 5626/1998 E NBR 13714/2000) 10	
3.4	CUIDADOS DE USO (BASEADO NO GUIA CBIC)	12
3.5	MANUTENÇÃO PREVENTIVA (BASEADO NO GUIA CBIC)	12
3.6	PERDA DE GARANTIA (BASEADO NO GUIA CBIC)	16
4	ESPECIFICAÇÕES MATERIAL HIDRÁULICO.....	18
4.1	BOMBAS	18
4.2	REGISTRO DE GAVETA.....	18
4.3	REGISTRO ESFERA	18
4.4	TUBULAÇÕES DE AÇO GALVANIZADO.....	18
4.5	CONEXÕES DE FERRO GALVANIZADO.....	18
5	CUIDADOS DE INSTALAÇÃO, TRANSPORTE E MANUSEIO.....	19
5.1	FIXAÇÃO DE TUBULAÇÕES SUSPENSAS	19
5.2	FIXAÇÃO DE TUBULAÇÕES EM SHAFT	19
5.3	PASSAGENS DE TUBULAÇÕES POR ELEMENTOS ESTRUTURAIS	19
5.4	TUBULAÇÕES ENTERRADAS.....	20
5.5	TUBULAÇÕES APARENTES.....	21
5.6	PROTEÇÃO PARA AS TUBULAÇÕES.....	22
5.7	RECOMENDAÇÕES PARA TRANSPORTE E MANUSEIO	22
5.8	RECOMENDAÇÕES PARA ESTOCAGEM	23
5.9	DIÂMETROS NOMINAIS.....	25
5.10	FIXADORES	26

5.11	PROTEÇÃO CONTRA ENTRADA DE MATERIAIS DURANTE A OBRA.....	26
6	ITENS EXCEPCIONAIS.....	26
6.1	PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO.....	26
6.2	IDENTIFICAÇÃO.....	27
7	BIBLIOGRAFIA.....	28

1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo refere-se ao projeto de proteção e combate a incêndio de uma escola de educação superior composto por 01 torre, denominado UFG CAMPUS CIDADE OCIDENTAL, proprietário UFG localizado na Gleba 2-A, Fazenda Saia Velha - Cidade Ocidental, CEP 72.880-000.

O projeto de instalações de proteção e combate a incêndio foi desenvolvido atendendo a Norma ABNT NBR 15.575/13, atendendo a vida útil de projeto (VUP) e desempenho dos sistemas conforme Tabela 1.

Sistema	VUP mínima em anos
Tubulações e demais componentes (registros e válvulas) embutidas em vedações e manuteníveis somente por quebra das vedações ou dos revestimentos	20
Tubulações e demais componentes aparentes ou em espaços de fácil acesso	4
Equipamentos de combate a incêndio (equipamentos funcionais manuteníveis e substituíveis - médio custo de manutenção)	8
Considerando periodicidade e processos de manutenção segundo a NBR 5674 e especificado no respectivo manual de uso, operação e manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à NBR 14037/2012.	

Tabela 1 - Vida útil do sistema de proteção e combate a incêndio.

Para que os sistemas de proteção e combate a incêndio atinjam a vida útil de projeto (VUP), preconizada na norma de desempenho (≥ 20 anos), é necessário que sejam respeitados todos os critérios e especificações do projeto, bem como a operação e instalação correta dos equipamentos e do sistema de proteção e combate a incêndio e sua manutenibilidade.

O plano de manutenibilidade e operação do sistema de proteção e combate a incêndio deverá ser desenvolvido por um profissional habilitado, contratado pelo condomínio, de forma a garantir a utilização, limpeza, operação, conservação e manutenção adequadas, para atender o período mínimo de vida útil de projeto (VUP). Este

plano de manutenção deverá conter os prazos de substituição e manutenções periódicas dos componentes, produtos e equipamentos do sistema de proteção e combate a incêndio.

2 NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

- **ABNT NBR 5419** - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- **ABNT NBR 5649** - Reservatório de fibrocimento para água potável - Requisitos;
- **ABNT NBR 5674** - Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção;
- **ABNT NBR 10834** - Sistema de Iluminação de emergência;
- **ABNT NBR 12693** - Sistema de proteção por extintores de incêndio;
- **ABNT NBR 13434-1** - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 1: Princípios de projeto;
- **ABNT NBR 13434-2** - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores;
- **ABNT NBR 15575-1/2013** - Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais;
- **ABNT NBR 15575-6/2013** - Edificações habitacionais — Desempenho Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários;
- **ABNT NBR 17240** - Sistemas de detecção e alarme de incêndio - Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio - Requisitos;
- **ABNT NBR 5587** - Tubo de aço-carbono para condução, com rosca ANSI/ASME B1.20.1 - Dimensões básicas - Padronização;
- **ABNT NBR 5590** - Tubo de aço-carbono com ou sem costura, pretos ou galvanizados por imersão a quente, para condução de fluídos - Especificação;
- **ABNT NBR 6943** - Conexão de ferro maleável para tubulações - Classe 10 - Especificação;
- **ABNT NBR 6925** - Conexão de ferro fundido maleável, de classes 150 e 300, com rosca NPT, para tubulações- Especificação;
- **ABNT NBR 11861** - Mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio;
- **ABNT NBR 12779** - Inspeção, manutenção e cuidados em mangueiras de incêndio - Procedimento;
- **ABNT NBR 12912** - Rosca NPT para tubos - Dimensões - Padronização;
- **ABNT NBR 9077** - Saídas de Emergência em edifícios;

- **ABNT NBR 13435** - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Procedimento;
- **ABNT NBR 14105** - Manômetros com sensor de elemento elástico - Recomendações de fabricação e uso;
- **ABNT NBR 6493/1994** - Emprego de cores para identificação de tubulações;
- **ABNT NBR 10131/2015** - Bombas hidráulicas de fluxo;
- **NBR 14870** - Esguichos de jato regulável para combate a incêndio.
- **NBR NM ISO 7-1** - Rosca para tubos onde a vedação é feita pela rosca - Designação, dimensões e tolerâncias - Padronização
- **NT CBMGO-01/2019** - Procedimentos Administrativos
- **NT CBMGO-02/2014** - Conceitos básicos de segurança contra incêndio
- **NT CBMGO-03/2014** - Terminologia de segurança contra incêndio
- **NT CBMGO-04/2014** - Símbolos gráficos
- **NT CBMGO-06/2014** - Acesso de viaturas na edificação e áreas de risco
- **NT CBMGO-08/2014** - Resistência ao fogo dos elementos de construção
- **NT CBMGO-09/2017** - Compartimentação horizontal e compartimentação vertical
- **NT CBMGO-10/2014** - Controle de materiais de acabamento e revestimento
- **NT CBMGO-11/2017** - Saídas de emergência
- **NT CBMGO-14/2017** - Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco
- **NT CBMGO-18/2014** - Iluminação de emergência
- **NT CBMGO-19/2014** - Sistemas de detecção e alarme de incêndio
- **NT CBMGO-20/2014** - Sinalização de emergência
- **NT CBMGO-21/2014** - Sistema de proteção por extintores de incêndio
- **NT CBMGO-22/2014** - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio
- **NT CBMGO-28/2014** - Gás liquefeito de petróleo: P1; P2
- **NT CBMGO-34/2014** - Hidrante urbano
- **NT CBMGO-40/2019** - Sistema de proteção contra descargas atmosféricas

3 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO

3.1 DEFINIÇÃO

Conjunto de tubos, reservatórios, peças de utilização, equipamentos e outros componentes destinado a conduzir água da fonte de abastecimento aos pontos de utilização, podendo ser direto, quando a água provém diretamente da fonte de abastecimento, ou indireto, quando a água provém de um reservatório do edifício. (CBIC, 2014).

- **Reserva de incêndio**

Usualmente fica na caixa d'água superior, entre o nível de fundo da caixa d'água e o nível de saída da tubulação de abastecimento da edificação, garantindo assim que o sistema de incêndio nunca fique sem água;

- **Distribuição**

Através das tubulações das colunas de incêndio, são alimentados os sistemas de hidrantes, podendo existir conjuntos motobomba. Estes equipamentos são acionados automaticamente ou manualmente por meio de botoeiras. O sistema termina em um registro, que fica dentro de uma caixa embutida no passeio público;

- **Identificação**

Quando aparentes, essas tubulações deverão ser conforme ABNT NBR 6493;

- **Mangueiras e Mangotinhos**

Componente formado por mangueira flexível, dispositivos e peças de utilização, destinados a conduzir e direcionar água da fonte de abastecimento aos focos de incêndio, podendo ser direto, quando a água provém diretamente da fonte de abastecimento, ou indireto, quando a água provém de um reservatório do edifício.

- Mangueiras de borracha revestidas de lona composta por fio sintético com diâmetro de 40 à 65 mm, normalmente acomodadas dentro das caixas metálicas dos hidrantes e conectadas aos registros, tendo em sua extremidade o esguicho metálico. Podendo estar enroladas ou dobradas de forma serem prontamente utilizadas em situação de incêndio.

- Mangotinhos de borracha revestidos de lona composta por fio sintético, de calibre reduzido, estando enrolados em carreteis metálicos para serem facilmente desenrolados e utilizados.

- **Manômetros**

O manômetro é um instrumento para a medida de pressão atmosférica, de líquidos ou gases e ainda pode ser usado na determinação da velocidade de um fluido. O manômetro

é um equipamento utilizado para medir a pressão atmosférica e a pressão de gases e líquidos.

- **Pressostatos**

Pressostato é um instrumento de medição de pressão utilizado como componente do sistema de proteção de equipamento ou processos industriais. Sua função básica é de proteger a integridade de equipamentos contra sobrepressão ou subpressão aplicada aos mesmos durante o seu funcionamento.

3.2 SUBSISTEMAS

- **Reservatório Superior**

O reservatório superior de água potável será composto por duas torres metálicas do tipo taça.

Volume da reserva técnica de incêndio de 18 m³ dividido igualmente entre os dois reservatórios, com 9 m³ em cada.

Volume da reserva técnica de Incêndio foi calculada baseada na NT 22/2014 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio do CBMGO.

- **Coluna (s) de Distribuição**

A coluna de distribuição terá como ponto de partida os reservatórios superiores onde deverá sair pelo fundo dos mesmos. Terá uma saída de cada célula que se encontrarão no barrilete onde ficará o jogo de registro para que seja possível fazer a manutenção de cada célula e coluna separadamente sem gerar a paralização total do sistema. O material da coluna de distribuição é tubulação de ferro galvanizado de DN 2”.

- **Hidrantes**

- Abrigo de mangueiras

Os abrigos de mangueiras serão de chapa metálica, com dimensões especificadas em projeto. Os abrigos podem ser pintados em qualquer cor, desde que sinalizados de acordo com a NT 20 - Sinalização de emergência. O abrigo das mangueiras pode ter portas confeccionadas em material transparente. O abrigo deve possuir apoio ou fixação própria, independente da tubulação que abastece o hidrante ou mangotinho.

- Válvulas de abertura

As válvulas dos hidrantes devem ser do tipo globo angulares de diâmetro DN65 (2 ½”). As válvulas do tipo angular (45° ou 90°) devem possuir junta de união do tipo engate rápido, compatível com as mangueiras usadas pelo Corpo de Bombeiros.

Locação e dimensionamento da rede de hidrantes foram feitos baseada na NT 22/2014 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio do CBMGO.

- **Tubulações e Conexões**

O sistema será feito de Aço Carbono Galvanizado. Os tubos de aço devem ser conforme as NBR 5580, NBR 5587 ou NBR 5590. As conexões serão roscáveis. As conexões de aço devem estar em conformidade com a Norma ASTM A234. Todo sistema deve suportar no mínimo uma pressão de 100 mca.

- **Dispositivo de Recalque**

O dispositivo de recalque (por torre) pode estar situado no passeio público e deve possuir as características presente no projeto. Ser enterrado em caixa de alvenaria, com fundo permeável ou dreno. A tampa deve ser articulada e o requadro em ferro fundido ou material similar, identificada pela palavra “HIDRANTE”, com dimensões de 0,40 m x 0,60 m. Estar afastada a 0,50 m da guia do passeio. A introdução voltada para cima em ângulo de 45° e posicionada, no máximo, a 0,15 m de profundidade em relação ao piso do passeio. O volante de manobra deve ser situado a, no máximo, 0,50 m do nível do piso acabado. A válvula deve ser do tipo gaveta ou esfera, permitindo o fluxo de água nos dois sentidos e instalada de forma a garantir seu adequado manuseio. É vedada a instalação do dispositivo de recalque em local que tenha circulação ou passagem de veículos. (NT 22/2014 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio do CBMGO.)

- **Bomba de incêndio**

Será utilizada uma bomba de reforço, localizada no barrilete. A bomba deve ter 42,16 mca de altura manométrica e 18,46 m³/h de vazão, conforme indicado na última revisão da prancha de combate a incêndio (a especificação válida sempre será a indicada em prancha). Deve ser verificado o capítulo 04 para melhor especificação desta.

Dimensionamento da bomba foi feita baseada na NT 22/2014 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio do CBMGO.

- **Válvulas Redutoras de Pressão**

Não foram previstas estações de redução de pressão.

- **Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio**

Todo sistema deve ter duas fontes de alimentação. A principal é a rede de tensão alternada da edificação e a auxiliar é constituída por baterias, nobreak ou gerador.

As centrais de detecção e alarme deverão ter dispositivo de teste dos indicadores luminosos e dos sinalizadores acústicos. A central de detecção e alarme e o painel repetidor está localizada na guarita. A central deve acionar o alarme geral da edificação, que deve ser audível em toda edificação.

- **Extintores**

Os extintores estão distribuídos de forma que cada unidade extintora (considerando a definição de unidade extintora prevista nos regulamentos pertinentes) que o operador não percorra, do extintor até o ponto mais afastado, uma distância superior à 25 m.

Devem ser instalados fixos em paredes ou divisórias, no máximo a 1,60 m do piso e de forma que a parte inferior do extintor permaneça no mínimo 0,20 m do piso acabado. No caso de instalação sobre piso, devem estar apoiados em suportes apropriados, com altura recomendada entre 0,10 m e 0,20 m do piso.

O extintor deve ser instalado de maneira que haja menor possibilidade de o fogo bloquear seu acesso. E de maneira que seja visível, para que todos os usuários fiquem familiarizados com sua localização, e que não fique obstruído por pilhas de material de qualquer natureza.

Locação baseada na NT 21/2014 - Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio do CBMGO.

- **Iluminação de emergência**

Os componentes da fonte de energia centralizada de alimentação do sistema de iluminação de emergência, bem como seus comandos devem ser instalados em local não acessível ao público, sem risco de incêndio, ventilado e que não ofereça risco de acidentes aos usuários. Se houver baterias reguladas por válvulas, o painel de controle pode ser instalado no mesmo local das baterias. O local da instalação deverá ser em lugar ventilado e protegido do acúmulo de gases.

A vida útil das baterias usadas nesse sistema deve ser de quatro anos, comprovado pelo fabricante.

As baterias para sistemas autônomos devem ser de chumbo-ácido selada ou níquel-cádmio, isenta de manutenção.

No caso de instalação aparente, a tubulação e as caixas de passagem devem ser metálicos ou em PVC rígido antichama, conforme NBR 15465.

A distância máxima entre os pontos de iluminação de emergência não deve ultrapassar 15 m entre o ponto de iluminação e a parede 7,5 m. Outro distanciamento entre pontos pode ser adotado, desde que atenda aos parâmetros da NBR 10898.

Deve-se garantir um nível mínimo de iluminamento de 3 lux em locais planos (corredores, halls, áreas de refúgio) e 5 lux em locais com desnível (escadas ou passagens com obstáculos).

A tensão das luminárias de aclaramento e balizamento para iluminação de emergência em áreas com carga de incêndio deve ser de, no máximo, de 30 Volts.

Para instalações existentes e na impossibilidade de reduzir a tensão de alimentação das luminárias, pode ser utilizado um interruptor diferencial de 30 mA, com disjuntor termomagnético de 10 A.

O Corpo de Bombeiros, na vistoria, poderá exigir que os equipamentos utilizados no sistema de iluminação de emergência sejam certificados pelo Sistema Brasileiro de Certificação.

Iluminação deve seguir especificações da NT 18/2014 - Iluminação de emergência do CBMGO.

- **Sinalização de emergência**

Deve seguir especificações da NT 20/2014 - Sinalização de emergência do CBMGO.

3.3 TESTES DE FUNCIONAMENTO (RETIRADO DA NBR 5626/1998 E NBR 13714/2000)

- **Ensaio de Estanqueidade das Tubulações**

As tubulações devem ser submetidas a ensaio para verificação da estanqueidade durante o processo de sua montagem, quando elas ainda estão totalmente expostas e, portanto, sujeitas a inspeção visual e a eventuais reparos. A viabilização do ensaio nas condições citadas só ocorre, para os tipos usuais de construção de edifício, se for realizado por partes, o que implica, necessariamente, a inclusão desta atividade no planejamento geral de construção do edifício. No entanto, as verificações da estanqueidade por partes devem ser complementadas por verificações globais, de maneira que o instalador possa garantir ao final que a instalação predial de água fria esteja integralmente estanque.

O ensaio de estanqueidade deve ser realizado sob pressão hidrostática equivalente a 1,5 vez a pressão máxima de trabalho, ou 1500 kPa no mínimo, durante 2 h. Não são tolerados quaisquer vazamentos no sistema. Caso sejam observados vazamentos, deve-se tomar as medidas corretivas indicadas a seguir, ensaiando-se novamente todo o sistema.

a) juntas: desmontagem da junta, com substituição das peças comprovadamente danificadas, e remontagem, com aplicação do vedante adequado;

b) tubos: substituição do trecho retilíneo do tubo danificado, sendo que na remontagem é obrigatória a utilização de uniões roscadas, flanges ou soldas adequadas ao tipo da tubulação;

c) válvulas: substituição completa;

d) acessórios (esguichos, mangueiras, uniões, etc.): substituição completa;

e) bombas, motores e outros equipamentos: qualquer anormalidade no seu funcionamento deve ser corrigida em consulta aos fabricantes envolvidos.

- **Ensaio de Estanqueidade em peças de utilização e reservatórios domiciliares**

O ensaio deve ser realizado após a execução da instalação predial de água fria, com a instalação totalmente cheia de água; dessa forma as peças de utilização estarão sob condições normais de uso.

Todas as peças de utilização devem estar fechadas e mantidas sob carga, durante o período de 1 h. Os registros de fechamento devem estar todos abertos. Os reservatórios domiciliares devem estar preenchidos até o nível operacional.

Deve-se observar se ocorrem vazamentos nas juntas das peças de utilização e dos registros de fechamento. Da mesma forma, devem-se observar as ligações hidráulicas e os reservatórios.

Deve-se observar se ocorrem vazamentos nas peças de utilização, quando estas são manobradas, a fim de se obter o escoamento próprio da condição de uso.

As peças de utilização e reservatórios domiciliares podem ser consideradas estanques se não for detectado vazamento. No caso de ser detectado vazamento, este deve ser reparado e o procedimento repetido

- **Ensaio dos apoios**

Deve ser feito ensaio nos fixadores de tubulações aéreas. A tubulação deve ser fixada nos elementos estruturais da edificação por meio de suportes metálicos, conforme a NBR 10897, rígidos e espaçados, no máximo, 4 m, de modo que cada ponto de fixação resista a 5 x a massa do tubo cheio de água mais a carga de 100 Kg. Deve ser instalado um apoio em cada extremidade e ensaiado a carga.

- **Ensaio de funcionamento**

Ensaia a automatização do(s) sistema(s) de hidrantes e/ou mangotinhos no cavalete de automatização das bombas principal e de pressurização (Jockey), caso houver, verificando as pressões de regulação dos pressostatos (liga e desliga) da bomba de pressurização (Jockey) e (liga) da bomba principal e o acionamento dos alarmes sonoros e/ou óticos. Também deve ser ensaiada a partida automática da(s) bomba(s) acionada(s) por grupo gerador de emergência, especificado para entrar em funcionamento ou prontidão se ocorrer a falta de energia no(s) motor(es) principal(ais). Ensaia o funcionamento da bomba principal ou de reforço, ligando-a através do acionamento manual especificado em projeto e desligando-a no seu próprio painel de comando, localizado na casa de bombas. Caso a automatização da bomba principal ou de reforço seja realizada através de chave de fluxo, também deverá ser ensaiada a sua operação.

Ensaia os dois pontos de hidrantes e/ou mangotinhos mais desfavoráveis hidráulicamente, medindo-se a pressão dinâmica na ponta dos respectivos esguichos, com

auxílio de um tubo de Pitot ou outro equipamento adequado e, consequentemente, determinando suas vazões. Ainda neste ensaio deve ser determinada a pressão de descarga das bombas principal ou de reforço e, caso esta esteja instalada em condição de sucção negativa, deverá também ser determinada a pressão na sua sucção, utilizando-se, para tanto, um manômetro e um manovacuômetro instalados para cada situação. As pressões obtidas nos esguichos e junto à bomba devem ser iguais ou superiores às correspondentes pressões teóricas apresentadas no projeto do sistema.

3.4 CUIDADOS DE USO (BASEADO NO GUIA CBIC)

De acordo com os itens 5.3 e 14.3, da norma ABNT NBR 15575, parte 1, a Incorporadora/Construtora deve fornecer ao usuário um Manual de Uso, Operação e Manutenção que atenda integralmente às exigências das normas ABNT NBR 14037, para preservar as características originais da edificação e minimizar as perdas de desempenho decorrentes da degradação dos sistemas. **Os itens mínimos que devem constar no manual de uso estão descritos abaixo, fica a cargo da Construtora/Incorporadora analisar o perfil de uso dos seus clientes e acrescentar itens necessários.**

- Não modifique o sistema de combate a incêndio,
- Não altere o volume de reserva do sistema de combate a incêndio;
- Não utilize as mangueiras e o sistema dos hidrantes para qualquer finalidade que não seja o combate a incêndio;
- Não efetuar testes das mangueiras utilizando água.

3.5 MANUTENÇÃO PREVENTIVA (BASEADO NO GUIA CBIC)

De acordo com os itens 5.3 e 14.3, da norma ABNT NBR 15575, parte 1, a Incorporadora/Construtora deve fornecer ao usuário um Manual de Uso, Operação e Manutenção que atenda integralmente às exigências das normas ABNT NBR 14037, para preservar as características originais da edificação e minimizar as perdas de desempenho decorrentes da degradação dos sistemas.

Na gestão de manutenção, deve-se atender a ABNT NBR 5674, para preservar as características originais da edificação e minimizar a perda de desempenho decorrente da degradação de seus sistemas, elementos ou componentes. Esse sistema da edificação necessita de um plano de manutenção específico, que atenda às recomendações dos fabricantes, diretivas da ABNT NBR 5674 e normas específicas do sistema, quando houver. **Os itens mínimos que devem constar no manual de manutenção estão descritos abaixo, Tabela 2, fica a cargo da Construtora/Incorporadora analisar os materiais e**

equipamentos inseridos no empreendimento, observar as indicações dos fabricantes quanto a manutenção dos mesmos e acrescentar itens necessários.

Periodicidade	Atividade	Responsável
A cada semana	Verificar o nível dos reservatórios, o funcionamento das torneiras de bóia e a chave de bóia para controle de nível	Equipe de manutenção local
A cada 15 dias	Efetuar teste de funcionamento do(s) sistema(s) de iluminação de emergência e do(s) sistema(s) de grupo gerador conforme instruções do fornecedor.	Equipe de manutenção local
A cada mês	Verificar a estanqueidade e a pressão especificada para a válvula redutora de pressão da(s) prumadas de combate a incêndio	Equipe de manutenção local
	Efetuar teste de funcionamento de todo o sistema de iluminação de emergência conforme instruções do fornecedor.	Equipe de manutenção local
	Testar o funcionamento da(s) bomba(s) de incêndio	Equipe de manutenção local
	Acionar a bomba de incêndio (para tanto pode-se acionar o dreno da tubulação) ou por meio de botoeira ao lado do hidrante. Devem ser observadas as orientações da companhia de seguros do edifício ou do projeto de instalações específico.	Equipe de manutenção local

A cada 2 meses	Para unidades centrais de iluminação de emergência, verificar fusíveis, led de carga da bateria selada e nível de eletrólito da bateria comum conforme instruções dos fabricantes	Equipe de manutenção local
A cada 3 meses	Aplicar óleo lubrificante nas dobradiças e maçanetas das portas corta-fogo. Verificar a abertura e o fechamento a 45° das mesmas. Se for necessário fazer regulagem, chamar empresa especializada.	Equipe de manutenção local
A cada 4 meses	Mangueiras e Mangotinhos - Desconectar e desenrolar as mangueiras de incêndio para uma inspeção visual. Tornar a enrolar ou dobrar de forma que se acomodem sem vincos ou torções reconectando-as ao registro.	Equipe de manutenção local
A cada 6 meses	Verificar a estanqueidade dos registros de gaveta	Equipe de manutenção local
	Abrir completamente os registros dos subsolos e da cobertura (barrilete) evitando emperramento e os mantendo em condições de manobra	Equipe de manutenção local
	Efetuar manutenção nas bombas de incêndio	Empresa especializada
A cada 6 meses (ou quando ocorrerem indícios de contaminação ou problemas no fornecimento de água potável da rede pública)	Limpar os reservatórios e fornecer atestado de potabilidade; Obs.: Isolar as tubulações da válvula redutora de pressão durante a limpeza dos reservatórios superiores, quando existentes;	Empresa especializada

A cada ano	Inspecionar o sistema de proteção contra descargas atmosféricas em relação a sua integridade e reconstituir o sistema de medição de resistência conforme a legislação vigente.	Empresa especializada
	Recarregar os extintores	Empresa especializada
	Verificar os elementos de vedação dos metais, acessórios e registros	Equipe de manutenção local
	Verificar as tubulações de combate a incêndio, para detectar obstruções, falhas ou entupimentos, e fixação e reconstituir a sua integridade onde necessário.	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
A cada 5 anos	Mangueiras de Incêndio e Mangotinhos - Realizar ensaio conforme norma ABNT NBR 11861 - solicitar certificado do ensaio	Empresa especializada
Quando Necessário	Observação: Em caso de sinistro onde as mangueiras tenham sido utilizadas, ou mesmo sem uso, tenham sido expostas a calor intenso as mesmas deverão ser enviadas para ensaio independente do prazo de validade.	Empresa especializada

Tabela 2 - Manutenção preventiva do sistema de combate a incêndio.

- O sistema de combate a incêndio necessita de um plano de manutenção específico que atenda às recomendações dos fabricantes, diretivas da ABNT NBR 5674;

- As mangueiras de incêndio necessitam de um plano específico de manutenção que atenda às recomendações dos fabricantes e a norma NBR 12779 que trata da inspeção, manutenção e cuidados.
- Somente utilizar peças originais ou com desempenho de características comprovadamente semelhante.

Os ambientes onde serão acomodados equipamentos que necessitem de manutenção ou possa sofrer algum dano, e o seu reparo ou substituição seja necessário, devem possuir acesso com condições para tal, é necessário que haja condições de montagem inicial, manutenção preventiva e manutenção corretiva em todos os locais necessários, estes espaços devem ser previstos pela arquitetura.

3.6 PERDA DE GARANTIA (BASEADO NO GUIA CBIC)

De acordo com os itens 5.3 e 14.3, da norma ABNT NBR 15575, parte 1, a Incorporadora/Construtora deve fornecer ao usuário um Manual de Uso, Operação e Manutenção que atenda integralmente às exigências das normas ABNT NBR 14037, para preservar as características originais da edificação e minimizar as perdas de desempenho decorrentes da degradação dos sistemas. **Os itens mínimos que devem constar no manual de uso estão descritos abaixo, fica a cargo da Construtora/Incorporadora analisar o perfil de uso dos seus clientes e acrescentar itens necessários.**

- Caso haja reforma ou alteração que comprometa o desempenho de algum sistema das áreas comuns, ou que altere o resultado previsto em projeto para o edifício, áreas comuns e autônomas;
- Caso haja mau uso ou não forem tomados os cuidados de uso;
- Caso seja realizada limpeza inadequada;
- Caso não seja implantado e executado de forma eficiente o Programa de Manutenção de acordo com a ABNT NBR 5674 - Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção, ou apresentada a efetiva realização das ações descritas no plano;
- Caso seja realizada substituição de qualquer parte do sistema com uso de peças, componentes que não possuam característica de desempenho equivalente ao original entregue pela incorporadora/construtora;
- Caso os proprietários não permitam o acesso do profissional destacado pela construtora e/ou incorporadora às dependências de suas unidades ou às áreas comuns, quando for o caso de proceder à vistoria técnica ou os serviços de assistência técnica;

- Caso seja executada reforma, alteração ou descaracterizações dos sistemas na unidade autônoma ou nas áreas comuns;
- Caso sejam identificadas irregularidades em eventual vistoria técnica e as providências sugeridas não forem tomadas por parte do proprietário ou do condomínio;
- Caso seja realizada substituição de qualquer parte do sistema com uso de peças, componentes que não possuam característica de desempenho equivalente ao original entregue pela incorporadora/construtora;
- Se, durante o prazo de vigência da garantia não for observado o que dispõem o Manual do Proprietário, Manual das Áreas Comuns e a ABNT NBR 5674, no que diz respeito à manutenção correta para edificações em uso ou não;
- Se, nos termos do artigo 393 do Código Civil, ocorrer qualquer caso fortuito, ou de força maior, que impossibilite a manutenção da garantia concedida;
- Falta de comprovação da realização de manutenção eventualmente estabelecida, conforme previsto na norma ABNT NBR 5674.
- Danos decorrentes de objetos estranhos no interior do equipamento que prejudiquem ou impossibilitem o seu funcionamento ou nas tubulações;
- Danos decorrentes de quedas acidentais, mau uso ou manuseio inadequado;
- Instalação de equipamentos ou componentes inadequados ao sistema;
- Danos decorrentes por impacto ou perfurações em tubulações (aparentes, embutidas ou requadradas);
- Instalação de equipamentos ou componentes em locais onde a água é considerada não potável ou contenha impurezas e substâncias estranhas que ocasionem o mau funcionamento do produto;
- Instalação ou uso incorreto dos equipamentos;
- Uso incorreto dos equipamentos;
- Manobras indevidas, com relação a registros, válvulas e bombas;
- Reparos em equipamentos por pessoas não autorizadas pelo serviço de Assistência Técnica;
- Se constatada aplicação ou uso de peças não originais ou inadequadas, ou adaptação de peças adicionais sem autorização prévia do fabricante;
- Se constatado nos sistemas hidráulicos, pressões (desregulagem da válvula redutora de pressão)

Situações não cobertas pela garantia

- Peças que apresentem desgaste natural pelo tempo ou uso.

4 ESPECIFICAÇÕES MATERIAL HIDRÁULICO

4.1 BOMBAS

- **Norma de Fabricação:** Norma ABNT NBR 10131:2015 - Bombas hidráulicas de fluxo.

4.2 REGISTRO DE GAVETA

- **Norma de Fabricação:** Norma ABNT NBR 15705:2009 - Instalações hidráulicas prediais - Registro de gaveta - Requisitos e métodos de ensaio
- **Temperatura máxima de trabalho:** 70°C
- **Diâmetro disponível:** ½", ¾", 1", 1 ¼", 1 ½", 2", 2 ½", 3", 4".

4.3 REGISTRO ESFERA

- **Norma de Fabricação:** Norma ABNT NBR 14788:2001 - Válvulas de esfera - Requisitos
- **Temperatura máxima de trabalho:** 70°C
- **Diâmetro disponível:** ½", ¾", 1", 1 ¼", 1 ½", 2", 2 ½", 3", 4", 5", 6", 7", 8".

4.4 TUBULAÇÕES DE AÇO GALVANIZADO

- **Norma de Fabricação:** Os tubos de aço devem ser conforme as NBR 5580, NBR 5587 ou NBR 5590.
- **Temperatura máxima de trabalho:** 65°C.
- **Diâmetro disponível:** 25 mm, 32 mm, 40 mm, 50 mm, 65 mm, 80 mm, 90 mm, 100 mm, 125 mm, 150 mm, 200 mm.
- **Pressão de serviço (65°C):** Mínimo 100 mca.

4.5 CONEXÕES DE FERRO GALVANIZADO

- **Norma de Fabricação:** As conexões de ferro devem ser conforme as NBR 6925 ou NBR 6943.
- **Temperatura máxima de trabalho:** 120°C.

- **Diâmetro disponível:** 10mm, 15mm, 20mm, 25 mm, 32 mm, 40 mm, 50 mm, 65 mm, 80 mm, 90 mm, 100 mm, 125 mm, 150 mm, 200 mm.
- **Pressão de serviço:** Máximo 250 mca.

5 CUIDADOS DE INSTALAÇÃO, TRANSPORTE E MANUSEIO

5.1 FIXAÇÃO DE TUBULAÇÕES SUSPENSAS

A fixação deverá atender ao item 7.1.17 da ABNT NBR 15575-6 e suportar a cinco vezes o peso próprio das tubulações cheias d'água, por suporte, para tubulações fixas no teto ou em outros elementos estruturais, bem como não podem apresentar deformações que excedam 0,5% do vão.

No entanto, de acordo com NT 22/2014 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio, a tubulação deve ser fixada nos elementos estruturais da edificação por meio de suportes metálicos, conforme a NBR 10897, rígidos e espaçados, no máximo, 4 m, de modo que cada ponto de fixação resista a 5 x a massa do tubo cheio de água mais a carga de 100 Kg.

Os detalhes de ancoragem apresentados em projeto, poderão sofrer alterações e aperfeiçoamento em função de cada situação específica, desde que garantido o atendimento às normativas pertinentes.

O detalhamento e posicionamento das fixações e ancoragens deve ser feito pelo instalador e é de sua responsabilidade. As tubulações deverão ser ancoradas firmemente, com espaçamentos adequados, conforme o tipo de cada material utilizado, de modo a não sofrer ações externas, que possam danificá-las ou comprometer a estanqueidade ou fluxo e desempenho das mesmas.

5.2 FIXAÇÃO DE TUBULAÇÕES EM SHAFT

As tubulações devem ser fixadas em shafts, conforme detalhes do fabricante da tubulação. O dimensionamento, posicionamento e detalhamento das fixações deve ser feito pelo instalador.

5.3 PASSAGENS DE TUBULAÇÕES POR ELEMENTOS ESTRUTURAIS

As instalações deverão permitir fácil acesso para qualquer necessidade de reparo e não deverão prejudicar a estabilidade da construção. A tubulação não deverá ficar solidária à estrutura da construção, devendo existir folga ao redor do tubo nas travessias de

estruturas ou paredes, para se evitar danos à tubulação na ocorrência de eventuais recalques.

5.4 TUBULAÇÕES ENTERRADAS

A tubulação enterrada com tipo de acoplamento ponta e bolsa deve ser provida de blocos de ancoragem nas mudanças de direção e abraçadeiras com tirantes nos acoplamentos conforme especificado na NBR 10897.

As tubulações enterradas devem ter proteção suficiente para aguentar o esforço do trânsito acima da mesma, seguir as seguintes recomendações:

- A largura da vala deve ser 30 cm maior do que o diâmetro do tubo;
- A profundidade da vala será de acordo com o trânsito acima da mesma. Deve respeitar a Tabela 3.

Tipo de uso	Profundidade h (m)
Interior de Lotes	0,30
Passeio	0,60
Tráfego de veículos leves	0,80
Tráfego pesado e intenso	1,20
Ferrovia	1,50

Tabela 3 - Tubulações enterradas.

- O fundo da vala deve ser de forma a ficar uma superfície firme capaz de suportar a tubulação;
- A base para assentamento da tubulação deve ser uniforme e livre de qualquer material pontiagudo;
- A vala deve ser preenchida lateralmente com areia ou material granulado compactado em camadas de 10 a 15 cm, conforme Figura 1;
- As tubulações não devem ser concretadas, em caso que o recobrimento mínimo não seja possível, deve ser previsto laje ou canaleta para proteção da tubulação (Figura 2).

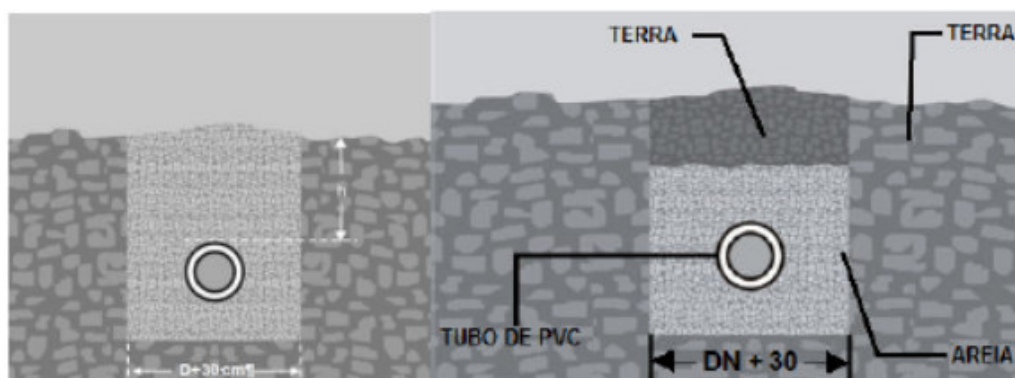


Figura 1 - Valas para tubulação enterrada.

Fonte: PBQP-H.



Figura 2 - Lajes e canaletas para proteção de tubulação.

Fonte: PBQP-H.

5.5 TUBULAÇÕES APARENTES

Todas as tubulações aparentes fixadas até 1,50 m acima do piso devem resistir aos impactos que possam ocorrer durante a vida útil de projeto, sem sofrerem perda de funcionalidade (impacto de utilização) ou ruína (impacto limite). Essas tubulações devem resistir a energia prescrita na NBR 15575-6 critério 7.2.4 descrita na Tabela 4:

Tipo de Impacto	Energia	
	Impacto Utilizado	Impacto limite
Corpo Mole	120 J	240 J
Corpo Duro	2,5 J	10 J

Tabela 4 - Tubulações aparentes.

As especificações dos ensaios devem atender ao método de avaliação proposto no item 7.2.4.1 da NBR 15575-6 conforme Tabela 5:

Tipo de Impacto	Impacto Utilizado			Impacto Limite		
	Massa de impacto	Distância de Aplicação	Meio de Aplicação	Massa de Impacto	Distância de Aplicação	Meio de aplicação
Corpo Mole	40 Kg	0,30 m	Saco de Couro	40 Kg	0,60 m	Saco de Couro
Corpo Duro	0,50 Kg	0,50 m	Esfera Maciça de Aço	1,0 Kg	1,0 m	Esfera Maciça de Aço
Saco de couro cilíndrico com 0,30 m de diâmetro preenchido com areia seca.						

Tabela 5 - Métodos de avaliação - ensaios de resistência a impactos.

5.6 PROTEÇÃO PARA AS TUBULAÇÕES

As tubulações até 1,50 m acima do piso devem ter proteção mecânica, por embutimento em concreto, embutimento em alvenaria ou por fechamento com perfis metálicos, ou ainda devem atender aos critérios de resistência a impactos conforme item 7.2.4 da NBR 15575-6.

As tubulações embutidas não podem sofrer esforços de ações externas e de transmissão de esforços nas transições de parede para piso, parede para pilar ou passagem por elementos estruturais.

5.7 RECOMENDAÇÕES PARA TRANSPORTE E MANUSEIO

O transporte e a manipulação de tubos e conexões devem ser feitos de forma que se mantenha a integridade deles. Deve seguir minimamente as seguintes recomendações:

- Transporte os tubos suspensos (Figura 3). Não devem ser arrastados ou deixando em grandes balanços;
- Não arremesse ou jogue tubos e conexões no solo. Tenha o máximo possível de cuidado para que eles não caiam;
- Não transporte os produtos com peças que possam perfurá-los ou danificá-los, por exemplo peças metálicas ou pontas salientes.



Figura 3 - Ilustração de Transporte.

Fonte: PBQP-H.

5.8 RECOMENDAÇÕES PARA ESTOCAGEM

- Todos os materiais de plásticos devem ser armazenados em locais protegidos da exposição aos raios solares;
- Quando o armazenamento for imprescindível de acontecer externamente os tubos e conexões devem estar sob tela de monofilamento de polietileno de alta densidade com negro de fumo e percentual de sombreamento de 80% (“sombrite”), esta deve estar afastada de pelo menos 0,50 m da última camada, de acordo com a Figura 4;
- Os mesmos não devem ser cobertos utilizando lona;
- A máxima altura de empilhamento deve ser de 1,50 m, de acordo com a Figura 4;
- As tubulações não devem ser armazenadas diretamente sobre terra ou concreto, devem estar sobre base montada em tablados de madeira ou caibros, distanciados de 1,50 m e colocados transversalmente à pilha ou ao fardo de tubos, de acordo com a Figura 5. Em todos os casos as pontas e bolsas devem estar alternadas. As mesmas podem estar em camadas paralelas ou em camadas cruzadas, Figura 6;
- Os adesivos para soldagem a frio devem ser armazenados em áreas frescas, secas e ventiladas, longe do calor, fontes de ignição, materiais explosivos, substâncias corrosivas, alimentos e materiais radioativos.

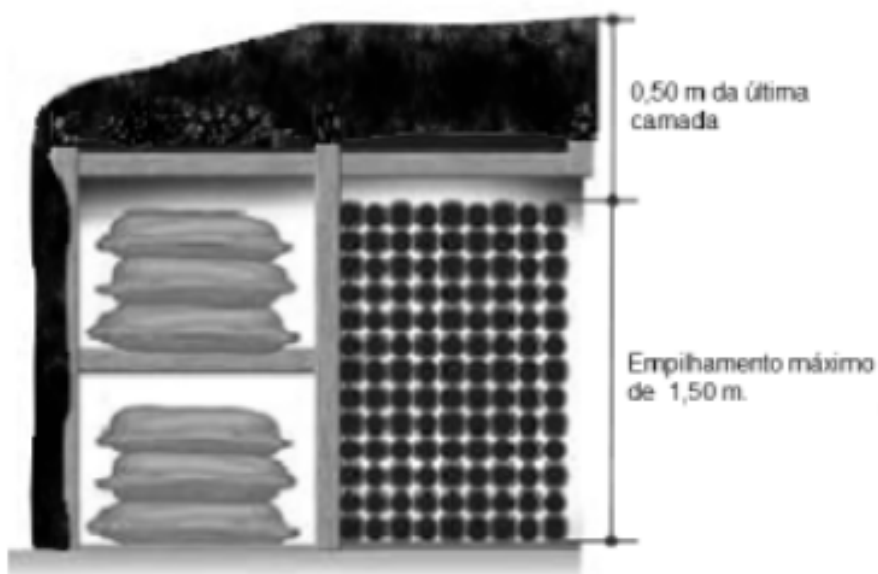


Figura 4 - Máxima altura de empilhamento e condição de acondicionamento.

Fonte PBQP-H.

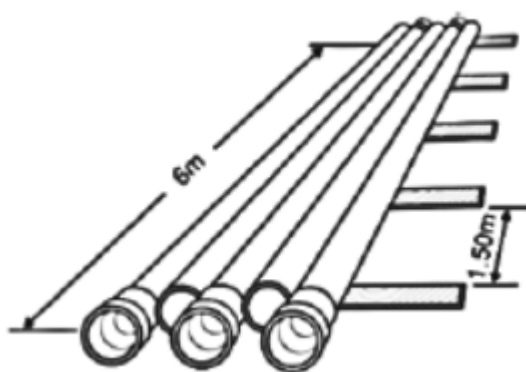


Figura 5 - Ilustração de Base para empilhamento.

Fonte PBQP-H

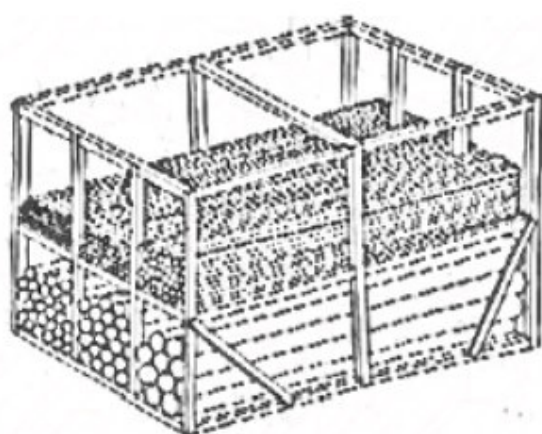
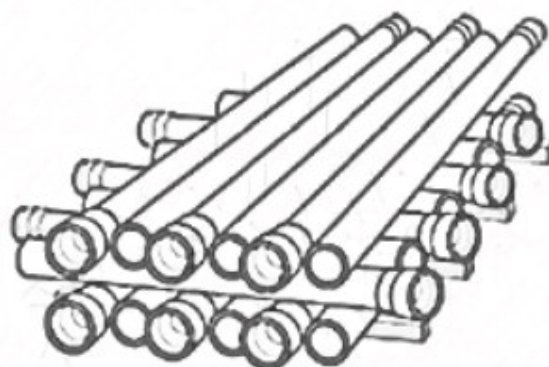

 Camadas paralelas com pontas e
bolsas alternadas

 Camadas transversais também com pontas e
bolsas alternadas (fogueira)

Figura 6 - Condições de empilhamento, camadas em paralelo ou camadas transversais.

Fonte PBQP-H.

5.9 DIÂMETROS NOMINAIS

Os diâmetros nominais e internos das tubulações utilizadas são, como referência básica, conforme Tabela 6.

Aço Galvanizado	
Diâmetro Nominal (mm)	Diâmetro Interno (mm)
25	27,9
32	36,7
40	42,8
50	54,8
65	66,9
80	82,8

Tabela 6 - Diâmetros nominais e internos do aço galvanizado

Para a troca de materiais deve-se levar em consideração o diâmetro interno, a rugosidade das tubulações e o comprimento equivalente das conexões. A definição do diâmetro a ser utilizado na troca de materiais de tubulação deve ser feita após consulta ao projetista.

5.10 FIXADORES

Os fixadores ou suportes das tubulações, aparentes ou não, assim como as próprias tubulações, devem resistir, sem entrar em colapso, a cinco vezes a massa própria das tubulações cheias d'água mais a carga de 100 Kg para tubulações fixas no teto ou em outros elementos estruturais, bem como não apresentar deformações que excedam 0,5 % do vão.

Quando as tubulações estiverem sujeitas a esforços dinâmicos significativos, por exemplo, tubulações de recalque, estes esforços devem ser levados em consideração. (ABNT NBR 15575-6).

5.11 PROTEÇÃO CONTRA ENTRADA DE MATERIAIS DURANTE A OBRA

Todo cuidado deve ser tomado para proteger as tubulações e aparelhos sanitários durante execução da obra e prevenir a entrada de materiais estranhos para o interior das mesmas.

Sendo assim durante toda a fase de reboco, pintura e qualquer outra etapa que possa provocar a entrada e acúmulo na rede deve ser previsto forma de tampar as tubulações.

6 ITENS EXCEPCIONAIS

6.1 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Todos os shafts com abertura para inspeção ou paredes que não sejam corta fogo, deverão ser dotados de selagem corta fogo, no piso e no teto, apresentando tempo de resistência ao fogo idêntico ao requerido para o sistema de piso, levando em consideração a altura da edificação.

As tubulações de materiais poliméricos com diâmetro interno superior a 40 mm que passam através do sistema de piso, devem receber proteção especial representada por selagem capaz de fechar o buraco deixado pelo tubo ao ser consumido pelo fogo abaixo do piso. Tais selos podem ser substituídos por prumadas enclausuradas (critério 8.3.9)

Item 8.3.9 - Critério - Prumadas enclausuradas

“As prumadas totalmente enclausuradas por onde passam as instalações de serviço, como esgoto e águas pluviais, não necessitam ser seladas, desde que as paredes que as componham sejam cortafogo e apresentem resistência ao fogo no mínimo idêntica àquela referida para o piso”.

6.2 IDENTIFICAÇÃO

Os tubos/canalizações deverão estar pintados com as respectivas cores que as identificam em toda a extensão. Quando isto não for possível, será obrigatória a pintura nas partes em que houver possibilidade de inspeção, operação, derivações e nos demais trechos. Admite-se a pintura por faixas conforme Tabela 7, exceto para as tubulações de água para incêndio:

Ø externo da tubulação	Comprimento da faixa (mm)	Espaçamentos (m)
20 a 50	200	5
65 a 150	300	5
200 a 380	600	10
400 a 500	800	20

Tabela 7 - Critérios de identificação de tubulações.

As cores convencionais obedecerão às seguintes normas da ABNT:

A pintura deverá ter duas demãos de fundo e duas demãos de acabamento.

No que se refere ao sentido de escoamento dos fluídos, o mesmo será obrigatório e será caracterizada por setas pintadas, a intervalos convenientes, em cor preta ou branca.

A seta na cor preta aplica-se a todas as canalizações, exclusive às destinadas a inflamáveis e a combustíveis de alta viscosidade.

Serão adotadas as seguintes cores convencionais:

- Canalização de Água Fria potável: Azul;
- Canalização de Água Pluvial: Verde Escuro.
- Canalização de Esgoto: Preto.
- Canalização de Proteção e Combate a Incêndio: Vermelho

Fica obrigatória a colocação de placas nas tubulações, com a identificação de cada sistema específico.

Todas as colunas e registros deverão ser identificadas por etiquetas com o nome e função no interior dos Shafts e Barrilete.

As identificações deverão ser colocadas em locais estratégicos ou onde possa haver dúvidas dos sistemas instalados.

No caso dos equipamentos, os mesmos devem ser fornecidos pintados pelo próprio fabricante, contudo deverão ser retocados, repintados devido a danos ocorridos durante a execução pela instalação.

7 BIBLIOGRAFIA

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

CBIC - GUIA NACIONAL PARA A ELABORAÇÃO DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES - 2014

PBQP-H - MANUAL TÉCNICO DE INSTALAÇÃO, USO E MANUTENÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES DE PVC PARA SISTEMAS HIDRÁULICOS PREDIAIS. 2016

NT CBMGO - NORMAS TÉCNICAS DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. 2017

Goiânia, 06 de junho de 2023.

Letícia Freitas Costa Neves

CREA 1017913498D-GO

Joel Carvalho Padilha

CREA 1020518987D-GO