



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretária de Planejamento – Setor de Engenharia

Termo de Referência – PPCI: PREVENÇÃO DE INCÊNDIO

1 DADOS GERAIS

Objeto: Quadra Esportiva São Caetano

Tipo: Reforma e Ampliação

Local do Projeto: Rua José Arnold nº 1324/1332, Bairro São Caetano, Arroio do Meio, RS.

Proprietário: Município de Arroio do Meio, RS.

RRT (Registro de Responsabilidade Técnica): 191.28.11/191.17.61

2 DISPOSIÇÕES GERAIS

O presente memorial descritivo tem por objetivo estabelecer as normas e orientar o desenvolvimento da construção das Instalações de Prevenção de Incêndio (PPCI) da Quadra Esportiva São Caetano. Neste aspecto destaca-se que as informações relativas às instalações elétricas, ou seja, de fornecimento de energia principal para as instalações de PPCI foram contempladas no projeto das instalações elétricas.

2.1 NORMAS

O presente projeto atende às normas vigentes da ABNT para edificações, Leis/Decretos Municipais, Estaduais e Federais. Tais requisitos deverão ser atendidos pelo seu executor, que também deverá atender ao que está explicitamente indicado nos projetos, devendo o serviço obedecer às especificações do presente Termo de Referência.

Dentre as mais relevantes e que nortearam o serviço de desenvolvimento deste projeto de PPCI, destacamos:

- Lei 10987, de 11/08/1997, que estabelece normas sobre sistemas de prevenção e proteção contra incêndio
- Decreto nº 37.380/97 e 38.273/98, aprova Normas de Proteção Contra Incêndio
- NBR 5410 - Sistema Elétrico.
- NBR 9077 - Saídas de Emergências em Edifícios.
- NBR 17240 - Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio.
- NBR 10898 - Sistema de Iluminação de Emergência.
- NBR 12693 - Sistema de Proteção por extintores de incêndio.
- NBR 13714 - Instalação Hidráulica Contra Incêndio, sob comando.



- NBR 13434 - Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico.

2.2 OMISSÕES

Em caso de dúvida ou omissões, será atribuição da Fiscalização, fixar o que julgar indicado, tudo sempre em rigorosa obediência ao que preceituam as normas e regulamentos para as edificações, ditadas pela ABNT e pela legislação vigente.

Em caso de divergências entre o presente Termo e o Edital, prevalecerá sempre o primeiro.

Em caso de divergências entre as cotas de desenhos, suas dimensões e/ou medidas em escala, prevalecerão sempre as dos últimos desenhos.

Em caso de divergências entre desenhos de escalas diferentes prevalecerão sempre os de menor escala (desenhos maiores).

No caso de estar especificado nos desenhos e não estar neste Termo vale o que estiver especificado nos desenhos.

Nos demais casos, deve ser contatado o Responsável Técnico para que este retire as dúvidas prováveis.

2.3 EXECUÇÃO

As obras deverão ser executadas por profissionais devidamente habilitados, abrangendo todos os serviços, desde as instalações iniciais até a limpeza e entrega da obra, com todas as instalações em perfeito e completo funcionamento.

Equipamentos de Proteção Individual: a empresa executora deverá providenciar equipamentos de proteção individual, EPI's, necessários e adequados ao desenvolvimento de cada etapa dos serviços, conforme normas na NR-06, NR-10 e NR-18 portaria 3214 do MT, bem como os demais dispositivos de segurança.

Equipamentos de Proteção Coletiva: a empresa executora deverá providenciar além dos equipamentos de proteção coletiva também projeto de segurança para o canteiro em consonância com o PCMAT e com o PPRa específico tanto da empresa quanto da obra planejada.

O profissional credenciado para dirigir os trabalhos por parte da empresa executora deverá dar assistência à obra, fazendo-se presente no local durante todo o período da obra e quando das vistorias e reuniões efetuadas pela Fiscalização.

Este profissional será responsável pelo preenchimento do Diário de Obra.

Todas as ordens de serviço ou comunicações da Fiscalização à empresa executora da obra, ou vice-versa, serão transmitidas por escrito, e somente assim produzirão seus efeitos. Para tal, deverá ser usado o Diário da Obra.



O diário de obra deverá ser preenchido DIARIAMENTE e fará parte da documentação necessária junto à medição, para liberação da fatura. Este livro deverá ficar permanentemente na obra, juntamente com um jogo completo de cópias dos projetos, detalhes e especificações técnicas.

2.4 RESPONSABILIDADE DA EMPRESA EXECUTORA

A menos que especificado em contrário, é obrigação da empresa contratada a execução de todos os serviços descritos e mencionados nas especificações, bem como o fornecimento de todo o material, mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, EPI's, EPC's, andaimes, guinchos e demais itens para execução ou aplicação na obra.

Deve também:

- ✓ Respeitar os projetos, especificações e determinações da Fiscalização, não sendo admitidas quaisquer alterações ou modificações do que estiver determinado pelas especificações e projetos;
- ✓ Retirar imediatamente da obra qualquer material que for rejeitado, desfazer ou corrigir as obras e serviços rejeitados pela Fiscalização, dentro do prazo estabelecido pela mesma, arcando com as despesas de material e mão-de-obra envolvidas;
- ✓ Acatar prontamente as exigências e observações da Fiscalização, baseadas nas especificações e regras técnicas;
- ✓ O que também estiver mencionado como de sua competência e responsabilidade e adiante neste Termo, Edital e Contrato;
- ✓ Execução de placas indicativas de responsabilidade técnica (projeto, fiscalização e execução). Os modelos da placa serão fornecidos pela Fiscalização após a contratação, a serem disponibilizadas junto ao alinhamento do terreno, antes do início dos serviços;
- ✓ Fornecimento de ART de execução de todos os serviços;
- ✓ Despesas com taxas, licenças e regularizações nas repartições municipais, concessionárias e demais órgãos;
- ✓ Preenchimento do Diário de Obra.

2.5 RESPONSABILIDADE DA FISCALIZAÇÃO

- ✓ Exercer todos os atos necessários à verificação do cumprimento do contrato, dos projetos e das especificações;
- ✓ Sustar qualquer serviço que não esteja sendo executado na conformidade das Normas da ABNT e dos termos do projeto e especificações, ou que atentem contra a segurança;
- ✓ Não permitir nenhuma alteração nos projetos e especificações, sem prévia justificativa técnica por parte da Contratada à Fiscalização, cuja autorização ou não, será feita também por escrito através da Fiscalização;



- ✓ Decidir os casos omissos nas especificações ou projetos;
- ✓ Registrar no diário da obra, as irregularidades ou falhas que encontrar na execução das obras e serviços;
- ✓ Controlar o andamento dos trabalhos em relação aos cronogramas;
- ✓ O que também estiver mencionado como de sua competência e responsabilidade, adiante neste Termo, Edital e Contrato;

2.6 FINALIDADE

O presente memorial descritivo tem por objetivo complementar e estabelecer as condições para a plena execução do projeto de Instalações de PPCI, ao qual pertence, assim como reger a aplicação e o uso dos materiais nas etapas de construção do projeto apresentado.

2.7 MATERIAIS

Todos os materiais seguirão rigorosamente o que for especificado no presente termo. A não ser quando especificados em contrário, os materiais a empregar serão todos de primeira qualidade e obedecerão às condições da ABNT. Na ocorrência de comprovada impossibilidade de adquirir o material especificado, deverá ser solicitada substituição por escrito, com a aprovação dos autores/fiscalização do projeto de reforma/ampliação.

A expressão "*de primeira qualidade*", quando citada, tem nas presentes especificações, o sentido que lhe é usualmente dado no comércio; indica, quando existirem diferentes gradações de qualidade de um mesmo produto, a gradação de qualidade superior.

É vedado à empresa executora manter no canteiro das obras quaisquer materiais que não satisfaçam às condições destas especificações.

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, este pedido de substituição deverá ser instruído com as razões determinantes para tal, orçamento comparativo e laudo de exame.

Quanto às marcas dos materiais citados, quando não puderem ser as mesmas descritas, deverão ser substituídas por similares da mesma qualidade e deverão ser aprovadas pela fiscalização através de amostras.

2.8 MÃO-DE-OBRA

A mão-de-obra a empregar será, obrigatoriamente, de qualidade comprovada, de acabamento esmerado e de inteiro acordo com as especificações constantes no termo de referência. A empresa executante da obra se obriga a executar rigorosamente os serviços, obedecendo fielmente aos projetos, especificações e documentos, bem como os padrões de qualidade,



resistência e segurança estabelecidos nas normas recomendadas ou aprovadas pela ABNT, ou, na sua falta, pelas normas usuais indicadas pela boa técnica.

A mão-de-obra deve ser uniformizada, identificada por meio de crachás. É OBRIGATÓRIO o uso de EPI's durante a execução dos serviços, sempre de acordo com as atividades que estiverem sendo desenvolvidas. O não cumprimento dessa exigência poderá acarretar em penalizações à contratada.

As obras e suas instalações deverão ser entregues completas e em condições de funcionar plenamente. Deverão estar devidamente limpas e livres de entulhos de obra.

A construtora planejará e manterá as construções e instalações provisórias que se fizerem necessárias para o bom andamento da obra, devendo antes da entrega da mesma, retirá-las e recompor as áreas usadas.

Correrão por conta exclusiva da contratada, todas as despesas com as instalações da obra, compreendendo todos os aparelhos, ferramentas, tapumes, andaimes, suporte para placas e outros.

Serviços técnicos só serão permitidos, a sua execução, por profissional habilitado e os mesmos deverão estar identificados dentro do canteiro junto aos equipamentos e junto a documentação da obra, conforme Normas Reguladoras do MT.

3 INSTALAÇÕES DE PPCI

Quando houver discordância entre o projeto e o termo de referência, deverão ser solicitados esclarecimentos a fiscalização pelo projeto antes de prosseguir os serviços.

As instalações PPCI serão executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidas nas Normas brasileiras, e *exigências da Corporação local do Corpo de Bombeiros*.

3.1 EXTINTORES DE INCÊNDIO

Tem como objetivo fixar as condições exigíveis para a instalação de sistemas de proteção por extintores portáteis para salvaguarda de pessoas e bens materiais.

As NBR 7195, NBR 7532 (identificação dos extintores de incêndio - Padronização), deverão ser parte integrante na execução deste PPCI - Plano de Prevenção contra Incêndio.

Para efeito de projeto, foram adotadas as seguintes definições:

- ✓ A área medida em metros quadrados de piso será protegida por unidade extintora em função do risco.
- ✓ O agente extintor que é a substância utilizada para a extinção do fogo;
- ✓ A carga de agente extintor contida no extintor de incêndio será medida em litro (l) ou quilograma (kg);



- ✓ A capacidade extintora será medida do poder de extinção do fogo de um extintor, obtida através de ensaios normatizados.
- ✓ A distância máxima a ser percorrida pelo operador, do ponto de fixação do extintor a qualquer ponto da área protegida não poderá passar de 30 metros.
- ✓ O extintor de incêndio portátil é o aparelho manual constituído de recipiente e acessórios contendo agente extintor destinado a combater princípios de incêndio.
- ✓ O extintor de incêndio portátil que possui massa total de 245N (25 kg);
- ✓ Princípio de incêndio é o chamado de período inicial da queima de materiais, compostos químicos ou equipamentos, enquanto o incêndio é incipiente.
- ✓ A sinalização é composta de toda marcação de piso, parede, coluna e ou teto que esteja destinada a indicar a presença de extintor e/ou saída.
- ✓ A unidade extintora é a capacidade corresponde ao extintor a atender a capacidade extintora prevista na NBR em função do risco e da natureza do fogo.

Em função da natureza do fogo, podemos dividir os extintores em 4 classes:

- ✓ Classe A (envolvendo materiais combustíveis, sólidos como madeiras, papéis, borrachas, etc)
- ✓ Classe B (envolvendo gases ou líquidos inflamáveis, etc)
- ✓ Classe C (que envolvem líquidos ou gases inflamáveis)
- ✓ Classe D (que envolvem metais combustíveis, como magnésio, zircônio, sódio, etc.)
- ✓

O sistema de proteção contra incêndio por extintores portáteis foi projetado considerando-se:

- ✓ A classe de risco a ser protegida e suas respectivas áreas;
- ✓ A natureza do fogo a ser extinto;
- ✓ O tipo de agente extintor a ser utilizado;
- ✓ A capacidade extintora dos extintores;
- ✓ As distâncias a serem percorridas.

Qualquer modificação destes parâmetros originais acarretará uma reavaliação do sistema de proteção projetado.

Não foi utilizado neste projeto unidades extintoras sobre rodas.

O ginásio deverá ser protegido por extintores de incêndio distribuídos conforme projeto de PPCI e numerados e identificados conforme o mesmo. As identificações dos extintores deverão cumprir com as normas contidas na NBR7532.

Os extintores deverão ser instalados conforme descrição abaixo:

- ✓ A uma altura entre 0,20 e 1,60m, considerando a borda inferior e a parte superior respectivamente, em local desobstruído de fácil acesso e visível, conforme planta do PPCI, fora de qualquer caixa de escada, fixado em suportes resistentes, com prazo de validade da manutenção de carga e hidrostática atualizados, que estejam preferencialmente localizados junto aos acessos principais, sinalizados por placas



fotoluminescentes, fixadas com fita dupla face, visíveis de qualquer parte do prédio, que permaneçam protegidos contra intempéries e danos físicos em potencial. Os extintores quando forem fixados em paredes ou colunas, seus suportes deverão resistir a três vezes a massa total do extintor.

3.2 HIDRANTE

Sistema de hidrantes será mais um tipo de proteção instalado na edificação, utilizado como meio de combate a incêndios. Será composto basicamente por reservatórios de água, tubulações, hidrantes, abrigos e registros de recalque.

É sempre bom lembrar que o sistema de hidrantes tem como objetivo dar continuidade à ação de combate a incêndios até o domínio e possível extinção. O agente extintor utilizado é a água, motivo pelo qual o método principal de extinção a ser aplicado será o resfriamento. Ao fazer todo o sistema de hidrantes é fundamental testá-lo.

Suas padronizações devem seguir os padrões determinados na NBR 13714, em especial no que se refere aos sistemas que a compõem incluindo mangueiras.

3.2.1 Abrigo de Hidrantes

O padrão de instalações que devem fazer parte do abrigo de hidrantes deve seguir o projeto.

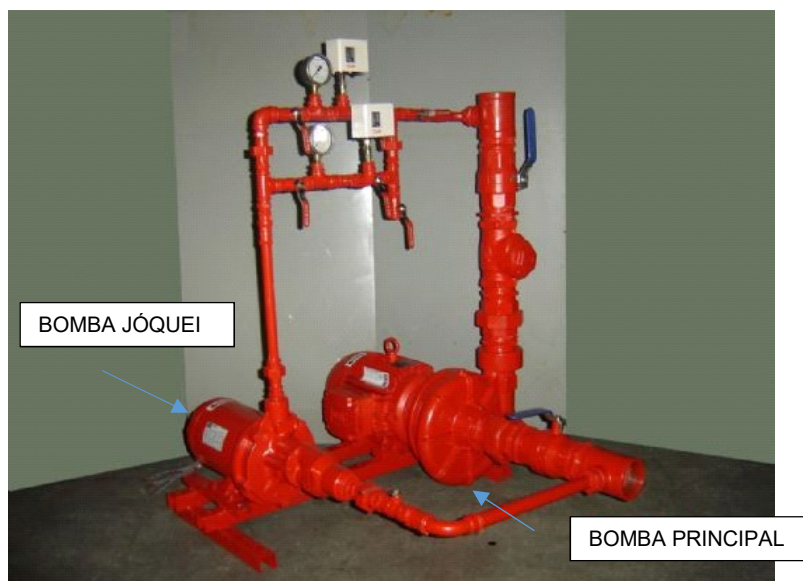
3.2.2 Reservatório de Água

O reservatório de água superior é um compartimento instalado na edificação, junto aos demais reservatórios de água, em polipropileno, e destina-se a armazenar uma quantidade de água (reserva de incêndio) que, efetivamente, deverá ser fornecida para o uso exclusivo de combate a incêndios.

Quanto à localização, os reservatórios elevados, abastecerão aos dois hidrantes internos localizados na edificação, conforme indicado em projeto.

3.2.3 Bombas

As bombas de incêndio deverão possuir motor elétrico. A potência estimada é de $\frac{1}{2}$ Hp montadas conforme esquema abaixo.



3.2.4 Dispositivo de Recalque

O sistema deverá ser dotado de registro de recalque, consistindo em um prolongamento da tubulação, com diâmetro mínimo de 65 mm (nominal) até as entradas principais da edificação, cujos engates devem ser compatíveis com os utilizados pelo *Corpo de Bombeiros Local*.

Quando o engate estiver no passeio, este deverá ser enterrado, ou seja, em caixa de alvenaria, com tampa. A tubulação de DN 65 mm (mínimo) e com tampão tem de estar voltada para cima em ângulo de 45 graus e posicionada, no máximo, a 15 cm de profundidade em relação ao piso do passeio. O volante de manobra da válvula deve estar situado no máximo 50 cm acima do nível do piso acabado.

O dispositivo de recalque deverá ser instalado na fachada da edificação, ou em muro da divisa com a rua, com a introdução voltada para rua e para baixo em ângulo de 45 graus, e a uma altura entre 60 cm e um metro em relação ao piso do passeio.

3.3 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O sistema de iluminação de emergência deverá atender, quanto à instalação e funcionamento, o prescrito na NBR 10.898.

O sistema de iluminação de emergência deverá ter autonomia mínima de funcionamento de 1 hora, deverá ser composto por blocos autônomos, com potência de 2x8W, instalados a uma altura máxima de 3,75 m do piso acabado, devendo seguir o especificado no projeto de PPCI, quanto a sua localização e distância.

Deverá ser executada uma rede elétrica para uso exclusivo dos pontos de iluminação de emergência e sinalização de emergência, por meio de eletrodutos metálicos leves,



devidamente fixados por abraçadeiras metálicas, ligados com fios de bitola não inferior a 1,5mm.

Deverão ser instaladas luminárias de emergência de *LED* de acordo com o projeto, ou similares, com a sinalização de saída.

Utilizar modelo abaixo ou similar que tenha a mesma característica.

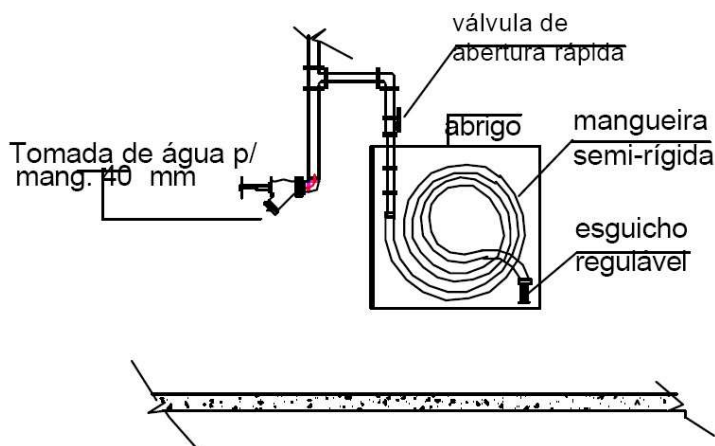


Sinalização de Emergência

Os corredores e portas de saída deverão ser sinalizados por placas do tipo fotoluminescentes, conforme especificados pela NBR 13.434 e detalhamentos do projeto, assim como os extintores de incêndio e local de risco pontual. Toda a simbologia utilizada esta normatizada e constante na NBR14.100.

4 MEMORIAL DE CÁLCULO – HIDRANTES

Considerou-se para fins de cálculo o disposto na NBR 13.714, que dispõe sobre as instalações de hidrantes. Conforme projeto, as instalações devem ser protegidas por sistemas *Tipo 01*, com vazão 100 litros/minuto, dotados de pontos de tomada de água de engate rápido, para mangueiras de diâmetro de 40mm, (1 ½”), conforme figura abaixo extraída da norma:





5-1 – Sistema de Tomada de água.

Conforme projeto, o diâmetro mínimo da tubulação é de 65mm, com esguicho regulável e mangueiras com diâmetro de 25 ou 32mm, de comprimento máximo 30 metros, com uma saída, e vazão de 80 ou 100 litros/minuto, no caso em questão 100 litros/minuto.

4.1 CÁLCULO DA RESERVA DE INCÊNDIO

Para a vazão utilizamos:

$$V = Q \times t$$

Onde: Q = vazão de duas saídas do sistema aplicado (litros/minuto)

t = tempo (60 minutos para sistemas *Tipo 01* e *02* e 30 minutos para sistemas *Tipo 03*)

V = volume da reserva em litros

Considerado 6.000 litros para cada saída de hidrante, num total de 2 saídas, temos uma vazão total de 12.000 litros.

4.2 CÁLCULO HIDRÁULICO DAS TUBULAÇÕES

Utilizando a fórmula de *Hazen Williams*:

$$J = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times d^{-4,87} \times 105$$

Onde:

J = perda de carga por atrito, em kPa/m

Q = vazão em litro/minuto

C = fator de *Hazen William* (considerado 120 para tubulações em aço galvanizado)

D = diâmetro interno do tubo, em mm

Temos:

$$J = 605 \times 100^{1,85} \times 120^{-1,85} \times 63^{-4,87} \times 105$$



$$J = 605 \times 5011,87 \times 0,0001424 \times 0,000000001727 \times 100000$$

$$J = 0,074568 \text{ kPa/m ou } 0,00760 \text{ m.c.a/m}$$

Considerando o trajeto total ao ponto mais desfavorável, 13,97m, tem-se uma perda de 0,1062 m.c.a, no total estando o reservatório com um total de 2,1 m.c.a. Deste modo, para a obtenção do padrão mínimo de 40kPa, considerou-se a necessidade de uso de bombas, conforme cálculo abaixo:

$$1000 \times \text{vazão} \times \text{altura manométrica}$$

$$P_b = \text{-----}$$

$$75 \times \text{rendimento}$$

$$1000 \times 0,00312 \times 1,80$$

$$P_b = \text{-----}$$

$$75 \times 0,5$$

$$P_b = 0,15392$$

$$\text{Potência da bomba} = 0,16 \text{ HP}$$

Velocidade da água na tubulação, calculada conforme item 5.3.9 da Norma de Hidrantes:

$V=Q/A$ Onde:

V = velocidade da água em m/s

Q = vazão da água em m³/s (100 L/min = 0,00166 m³/s)

A = área interna da tubulação, em m²

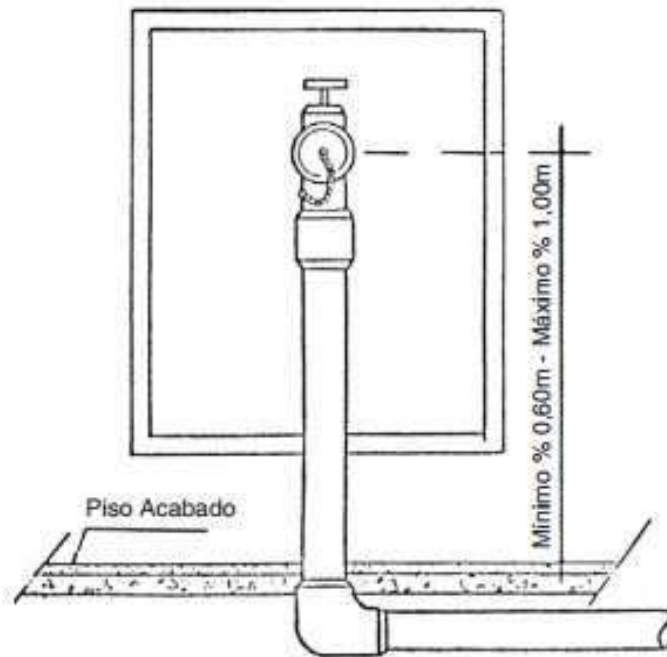
$$V = 0,00166 \times 0,0031156 = 0,00000517\text{m/s}$$

Adequada dentro dos limites da Norma, de 5m/s.



5 PADRÕES DE DETALHES CONSTRUTIVOS

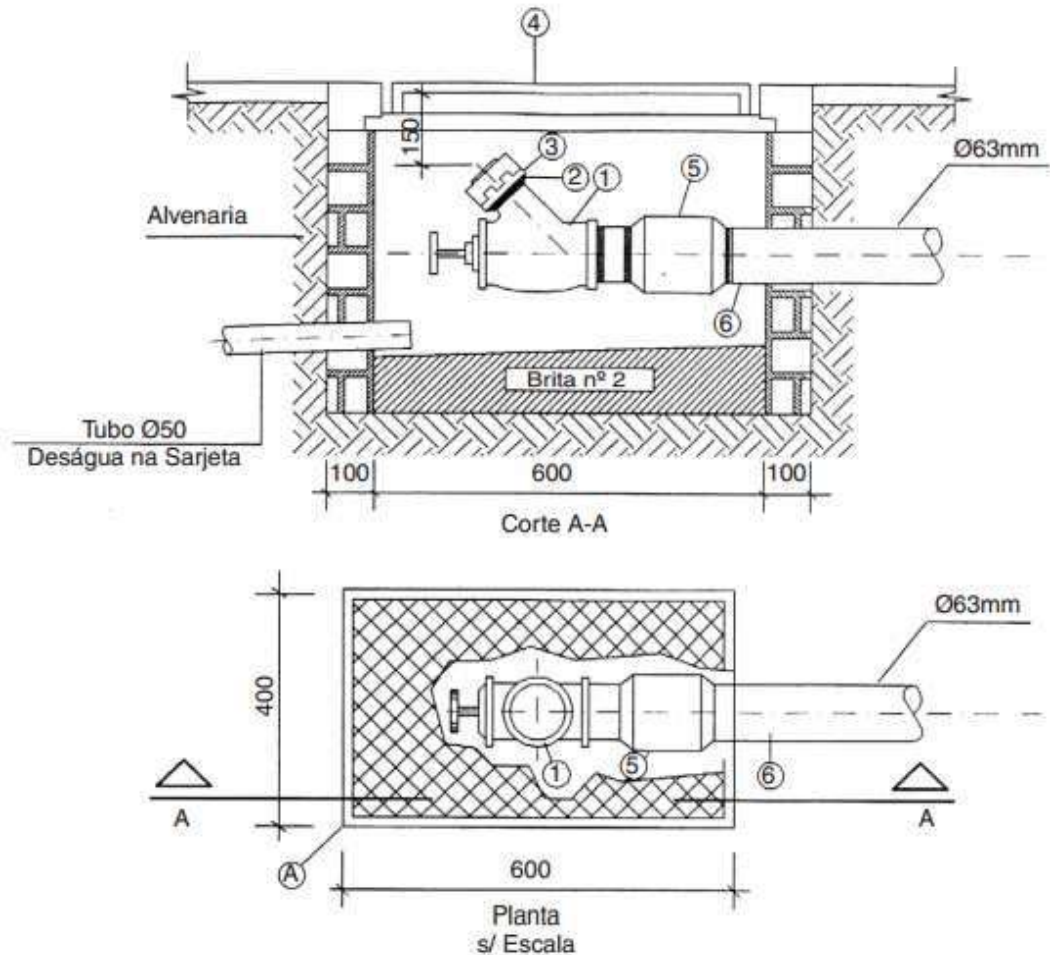
5.1 HIDRANTE



5-2 - Altura Padrão Hidrantes.



5.2 DISPOSITIVO DE RECALQUE DO PASSEIO



Nº	Descrição	* Ø (mm)
1	Válvula globo angular 45°	65
2	Adaptador rosca fêmea storz	65
3	Tampão storz com corrente	65
4	Tampa de F° F° (600 x 400 mm)	-
5	Válvula de retenção tipo portinhola	65
6	Tubo	65
*	Diâmetro nominal	

Fig. 1.11.b – Dispositivos de Recalque (detalhes).

5-3 – Dispositivo de Recalque.



6 SERVIÇOS FINAIS E EVENTUAIS

6.1 LIMPEZA FINAL

Todas as pavimentações, revestimentos e demais, serão limpos, tendo-se o cuidado para que outras partes da obra não sejam danificadas por este serviço.

6.2 ARREMATES FINAIS E RETOQUES

Após a limpeza serão feitos todos os pequenos arremates finais e retoques que forem necessários.

6.3 TESTE DE FUNCIONAMENTO E VERIFICAÇÃO FINAL

O executante verificará cuidadosamente as perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações e ferragens, o que deve ser aprovado pelo fiscal da obra.

6.4 DESMONTAGEM DAS INSTALAÇÕES

Concluídos os serviços, o canteiro será desativado, devendo ser feita imediatamente a retirada das máquinas, equipamentos, restos de materiais de propriedade do executante e entulhos em geral. A área deverá ser deixada perfeitamente limpa e em condições de ser utilizada pela contratante.

6.5 REMOÇÃO FINAL DO ENTULHO

Serão cuidadosamente limpos e varridos todos os acessos às áreas cobertas e descobertas do prédio e removido todo o entulho de obra existente.

Arroio do Meio, 31 de março de 2018.