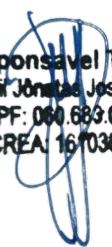


MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Execução da Recomposição de Pavimentação (Remoção com Reposição) em Diversas Ruas da Sede do Município de Bom Jesus/PB



Responsável Técnico
Eng. Civil Jônatas José M. Pessoa
CPF: 090.689.064-29
CREA: 1670363370

ÍNDICE:


SERVIÇO PRELIMINAR

TERRAPLANAGEM

PAVIMENTAÇÃO

SINALIZAÇÃO VIÁRIA

DRENAGEM



Responsável Técnico
Eng. Civil Jônatas José M. Pessoa
CPF: 060.683.064-29
CREA: 1670363370

FINALIDADE

A presente especificação tem por finalidade descrever de forma clara os serviços a serem executados e materiais a empregar, definindo Normas e Condutas Técnicas a serem observadas na Execução da Recomposição de Pavimentação (Remoção com Reposição) em diversas ruas da sede do Município de Bom Jesus/PB

OBJETO DA OBRA

Construção de uma pavimentação em paralelepípedo com Meio-fio (Guia) de concreto pré-moldado e calçada em concreto.

O município é carente de infraestrutura em grande parte da sua área de expansão, principalmente em pavimentação de ruas. Com o objetivo de diminuir os transtornos da população, em especial nos períodos chuvosos e para dar um deslocamento tranquilo do trânsito será feita a pavimentação das ruas apresentadas no projeto.

FISCALIZAÇÃO

A FISCALIZAÇÃO é o preposto direto da PREFEITURA junto às obras, que dá as instruções para execução dos serviços, podendo rejeitar ou alterar processos de execução, aplicação de mão-de-obra, de material e equipamentos considerados inadequados à execução do projeto.

Toda liberação será tomada tendo em vista o conteúdo destas Especificações. Os casos omissos serão resolvidos mediante consulta à FISCALIZAÇÃO.

As dúvidas suscitadas na interpretação do Projeto e das Especificações serão encaminhadas, inicialmente, à FISCALIZAÇÃO que, caso julgue necessário, consultará sua instância superior.

Todos os pagamentos de taxas e licenças serão de responsabilidade da CONTRATADA, bem como a execução e fixação, em local a ser definido pela FISCALIZAÇÃO, de placas indicativas da obra, nas dimensões e modelos fornecidos pela Prefeitura.



Responsável Técnico
Eng. Civil Jônatas José M. Pessoa
CPF: 060.689.064-29
CREA: 1670363370

Será mantido no escritório da construção, um livro de ocorrência onde serão anotados, pela CONTRATADA e pela FISCALIZAÇÃO, todos os fatos que interfiram no desenvolvimento dos trabalhos.

Consideram-se como partes integrantes destas especificações, as instruções registradas no livro de ocorrência, concernentes a serviços, materiais, equipamentos e mão-de-obra.

Os materiais que derem entrada no canteiro, só serão considerados recebidos e aplicáveis, depois de inspecionados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA facilitará ao pessoal da FISCALIZAÇÃO, livre e seguro acesso e trânsito no canteiro de trabalho.

As obras, a serem executadas, obedecerão aos cálculos, desenhos, memórias justificativas do projeto e a estas Especificações.

No caso de eventuais divergências entre elementos do projeto, serão observados os seguintes critérios:

- A. - as cotas assinaladas prevalecerão sobre as respectivas dimensões em escala;
- B. - os desenhos de maior escala prevalecerão sobre os de menor escala;
- C. - em outras divergências, prevalecerá a interpretação da FISCALIZAÇÃO;
- D. - os casos omissos ou particulares do projeto, que não estejam detalhados e especificados, serão decididos pela FISCALIZAÇÃO ou pela instância superior prevalecendo, em qualquer caso, o que estabelecem os quantitativos constantes da Planilha Orçamentária, objeto da Licitação.

A EMPREITEIRA deverá providenciar as seguintes instalações no canteiro de obra:

- A. Sanitários para operários;
- B. Tanques para água da construção;
- C. Equipamentos mecânicos;
- D. Canteiro para depósito de material exposto ao tempo;
- E. Instalação de água potável;
- F. Escritório para FISCALIZAÇÃO;



Responsável Técnico
Eng. Civil Jônatas José M. Pessoa
CPF: 060.683.064-29
CREA: 1670363370

- G. Colocação de placas indicativas da obra com desenhos fornecidos pela PREFEITURA;
- H. Instalação elétrica para a obra;
- I. Almoxarifado;
- J. Alojamento para operários, se necessário.

ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

Será exercidos por ENGENHEIROS responsáveis, mestres gerais e demais elementos necessários para a boa execução dos serviços.

Será procedida periodicamente a remoção de todo o entulho, ou detritos, que venham a se acumular no decorrer da obra.

Deverão ser apresentados à FISCALIZAÇÃO, “croquis” indicativos das instalações, antes de sua efetiva execução”.

ABASTECIMENTO E SERVIÇOS PÚBLICOS

O abastecimento d’água é realizado através da CAGEPA regional e a energia elétrica ficará por conta da ENERGISA ou qualquer outra atividade que se faça necessária para perfeita execução da Obra.

DISPOSITIVOS PRELIMINARES

0.1. A execução de todos os serviços contratados obedecerá, rigorosamente, os projetos fornecidos e as especificações, que complementam, no que couber, deverá ser combinado previamente entre as partes.

0.2. Compete ao Construtor fazer prévia visita ao local da obra para proceder a minucioso exame das condições locais, averiguarem os serviços e material a empregar. Qualquer dúvida ou irregularidade observada nos projetos ou especificações deverá ser previamente esclarecida com o proprietário e autor do projeto.

0.3. No intuito de tomar todas as precauções necessárias a evitar a ocorrência de acidentes na obra, informamos que durante a execução dos trabalhos deverá ser rigorosamente observada as Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho (NR - 18 Obras de Construção, Demolição e Reparos).

1.0 SERVIÇOS PRELIMINARES

Antes do início das obras, a empreiteira se responsabilizará em entrar em contato com a concessionária de energia local para remanejamento de qualquer poste que por ventura esteja nas faixas de rolamento a serem pavimentadas.

1.1- Serviços topográficos

A locação deverá ser executada com instrumentos topográficos de precisão, devidamente aferidos antes do início dos trabalhos. A locação será feita sempre usando as medidas calculadas sobre as cotas do projeto. Em caso de dúvidas, deverá ser consultada a FISCALIZAÇÃO. A ocorrência de erro na locação da obra projetada implicará para a CONTRATADA, na obrigação de fazer, por sua conta e risco e, nos prazos estipulados, as modificações, demolições e reposições necessárias.

1.2 – Placas da obra

Será em chapa de aço galvanizado, tamanho 2,00x4, 00m, devendo obedecer rigorosamente ao modelo fornecido pela CAIXA ECONÔMICA FEDERAL.

2.0 TERRAPLANAGEM



Responsável Técnico
Eng. Civil Jônatas José M. Pessoa
CPF: 060.683.064-29
CREA: 1670363370

O corte e aterro compensado deverão ser feito sempre que possível. Ao fim do processo de terraplanagem, todas as ruas deverão estar regularizadas e compactadas. Será feita também uma escavação manual de valas de 0,15x0,20m para assentamento do meio-fio.

3.0 PAVIMENTAÇÃO

3.1 – Meio Fios

Os meios-fios serão assentados e alinhados ao longo da pista de rolamento e também no canteiro central e canteiros internos, como mostra o projeto anexo. Serão em concreto pré-moldado, dimensões 80x08x08x25 cm, rejuntado com argamassa 1:4 (cimento: areia), incluindo escavação e reaterro. Os meios-fios deverão ter suas faces aparentes sem falhas ou depressões. Quando curvos, os meios-fios deverão obedecer aos raios de curva projetada. A face livre deverá ficar aproximadamente vertical ao meio-fio, constituindo o ressalto, com 15 a 20 cm de altura exposta. O piso superior do meio-fio deverá ter de 15 a 20 cm de largura.

3.2 – Pavimentação

Os pavimentos graníticos serão constituídos de pedras entalhadas em forma de paralelepípedos e assentados sobre colchão de areia com espessura de 10 cm de modo conveniente a fim de

possibilitar o entrosamento necessário e obedecer a condições projetadas de greide, alinhamento e perfil transversal. As juntas serão preenchidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, alternadas em relação às duas fiadas vizinhas, de tal modo que cada junta ficasse dentro do terço médio do paralelepípedo vizinho. A penetração da argamassa do rejunte entre as pedras deve ser, no mínimo, de 1/3 da altura da pedra (3,3 a 4,0 cm). O espaçamento entre as pedras (espessura) deve ser de 1,5 a 2,0cm. Os meios-fios deverão ter suas arestas rigorosamente alinhadas como estabelecida em projeto e serão rejuntados com argamassa.

3.3 – Meio fio granítico

Será utilizado como cinturão de travamento nas extremidades que não tenham pavimento existente.

3.4 – Calçada

Será executada em concreto não estrutural moldado in loco no traço 1:3:5 (**cimento:areia:brita**), **Fck = 12 Mpa, espessura de 7 cm, preparo manual.**

3.5 – Rampas de Acessibilidade



Responsável Técnico
Eng. Civil Jônatas José M. Pessoa
CPF: 090.683.064-29
CREA 1610363370

As rampas terão pisos táteis direcionais e de alerta (ladrilhos) dispostos na rampa de acordo com projeto em ANEXO. Os pisos táteis serão em blocos de concreto pré-moldado (ladrilho) e obedecerá ao dimensionamento do projeto específico.

3.6 – Piso Podotátil

Serão executadas placas de concreto, direcional e alerta com dimensões de 25x25cm, assentadas com argamassa.

3.7– Lastro de concreto magro

Será aplicado um lastro de concreto magro nas passagens do canteiro central, conforme projeto arquitetônico, o mesmo terá espessura de 3 cm.

3.8– Limpeza final da obra

Após o termino de cada rua, será feita a limpeza da mesma com vassoura.

4.0 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

4.1 – Caição

Será executada a caiação do meio fio, após o seu assentamento.

4.2 – Placas de identificação de rua

Deverá ser providenciada placa de identificação para todas as ruas. Terão dimensões de 45x25cm e colocadas em local de fácil visualização. Serão em chapa esmaltada. As placas serão colocadas no início e fim da rua, nas paredes das casas existentes, conforme a representação no projeto arquitetônico.

4.3– Placas de sinalização vertical

O projeto de sinalização viária segue os seguintes volumes:

- Volume I - Sinalização Vertical de Regulamentação
- Volume II - Sinalização Vertical de Advertência
- Volume IV- Sinalização horizontal

- DEVEM SER COLOCADAS NA POSIÇÃO VERTICAL, FAZENDO UM ÂNGULO DE 93º A 95º EM RELAÇÃO AO SENTIDO DO FLUXO DE TRÁFEGO, VOLTADAS PARA O LADO EXTERNO DA VIA;

- O AFASTAMENTO LATERAL DAS PLACAS, MEDIDO ENTRE A BORDA LATERAL DA MESMA E DA PISTA, DEVE SER, NO MÍNIMO, 0,30 METROS PARA TRECHOS RETOS DA VIA, E 0,40 METROS NOS TRECHOS CURVOS;
- DEVERÁ SER COLOCADA NO MÁXIMO A 10,00 METROS DO PROLONGAMENTO DO MEIO-FIO OU DO BORDO DA PISTA TRANSVERSAL;
- LOCALIZADA DO LADO DIREITO DA VIA (EXCETO QUANDO SUA VISIBILIDADE ESTIVER PREJUDICADA)

5.0 DRENAGEM

5.1 - Delimitação da Bacia

A partir da topografia fornecida pela Prefeitura foi feita uma análise no qual foi feito o estudo do escoamento superficial do terreno. Com esse estudo podemos definir a delimitação das bacias para cada rua, considerando as ruas que contribuam para a mesma.

Teremos a rua Projetada 06 com uma bacia de contribuição total de 0,265 ha.

As águas coletadas nessa drenagem terão destino final no bueiro existente como mostra o caminhamento e a foto no relatório fotográfico. Do Bueiro as águas seguem encanadas para um riacho do outro lado da via pavimentada, como mostra a planta anexa.

5.2. - Critérios e Parâmetros de projeto

5.2.1. VAZÕES DE PROJETO

5.2.1.1. Método Racional

Originário da literatura técnica norte-americana (Emil Kuichling - 1890) o Método Racional traz resultados bastante aceitáveis para o estudo de pequenas bacias (áreas com até 100 hectares), de conformação comum, tendo em vista a sua simplicidade de operação bem como da inexistência de um método de melhor confiabilidade para situações desta natureza. Menores erros funcionais advirão da maior acuidade na determinação dos coeficientes de escoamento superficial e dos demais parâmetros necessários para determinação das vazões que influirão diretamente nas dimensões das obras do sistema a ser implantado.

Fórmula

O Método Racional relaciona axiomáticamente a precipitação com o deflúvio, considerando as principais características da bacia, tais como área, permeabilidade, forma, declividade média, etc., sendo a vazão de dimensionamento calculada pela seguinte expressão:

$$Q = 166,67. C. i. A,$$

Onde:

Q - deflúvio superficial direto em litros por segundo;

C - coeficiente de escoamento superficial;

i - intensidade média de chuva para a precipitação ocorrida durante o tempo de concentração da bacia em estudo, em milímetro por minuto;

A - área da bacia de contribuição em hectares.

O método presume como conceito básico, portanto, que a contribuição máxima ocorrerá quando toda a bacia de montante estiver contribuindo para a seção em estudo, implicando que o deflúvio seja decorrente de uma precipitação média de duração igual ao tempo de concentração da bacia e que esta é uma parcela da citada precipitação.

5.2.2.2. Coeficiente de Escoamento Superficial “ C ”

Do volume precipitado sobre a bacia hidrográfica, apenas uma parcela atinge a seção de controle em estudo, sob a forma de escoamento superficial. Isso ocorre por perdas devidas ao armazenamento em depressões e à infiltração no solo. O volume escoado é portanto, uma parcela do volume precipitado e a relação entre os dois é o que se denomina coeficiente de deflúvio ou de escoamento superficial.

Os coeficientes podem ser obtidos a partir do Quadro 1, dentro dos critérios recomendados na publicação Engenharia de Drenagem Superficial (Paulo Sampaio Wilken, pág. 107 – CETESB/1978), sendo utilizado neste projeto o valor 0,50 em função das características da área e a baixa declividade do terreno.

Quadro 1 - Valores de C

Responsável Técnico
Eng. Civil *José M. Pessoa*
CPF: 060.689.064-29
CREA: 1670363370

Zonas	Valores de C
De edificação muito densa; Partes centrais, densamente construídas, de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas.	0,70 a 0,95
De edificações não muito densas; Partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas.	0,60 a 0,70
De edificações com poucas superfícies livres; Partes residenciais com construções cerradas e ruas pavimentadas.	0,50 a 0,60
De edificações com muitas superfícies livres; Partes residenciais tipo “Cidade Jardim”, com ruas macadamizadas ou pavimentadas.	0,25 a 0,50
De subúrbios com alguma edificação; Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construção.	0,10 a 0,25
De matas, parques e campos de esporte; Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esporte sem pavimentação.	0,05 a 0,20

5.2.3. Intensidade de Precipitação

5.2.3.1. Período de recorrência “T”

O período de recorrência ou de retorno é definido como o período de tempo médio em anos dentro do qual é igualada ou superada pelo menos uma vez, determinada intensidade de chuva.

Os sistemas de micro drenagem, em geral, são dimensionados para frequências de descargas de 2,

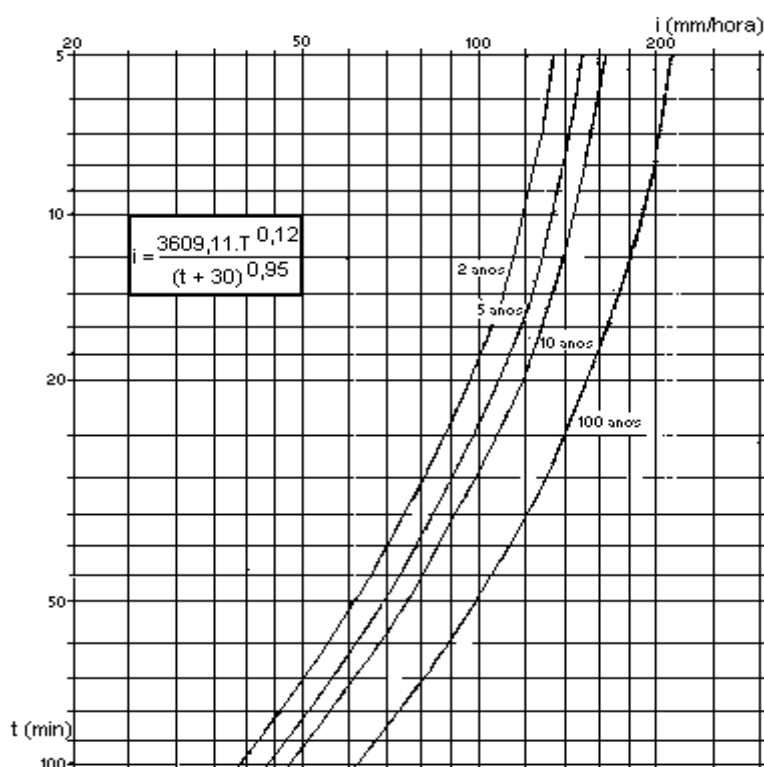
5 ou 10 anos, de acordo com as características da ocupação da área que se quer beneficiar. A seguir são apresentados alguns valores normalmente utilizados:

Ocupação da área	Período de Retorno (em anos)
-residencial	02
-comercial	05 a 10
-terminais rodoviários	05 a 10
- aeroportos	02 a 05

Para o presente trabalho, será utilizado o período de retorno de 2 anos.

5.2.3.2. Intensidade de precipitação “i”

A intensidade da chuva será obtida através do trabalho desenvolvido pela Figura II. 5 - Equação de chuva para o Sertão Oriental Nordeste (Projeto Sertanejo - 1978)

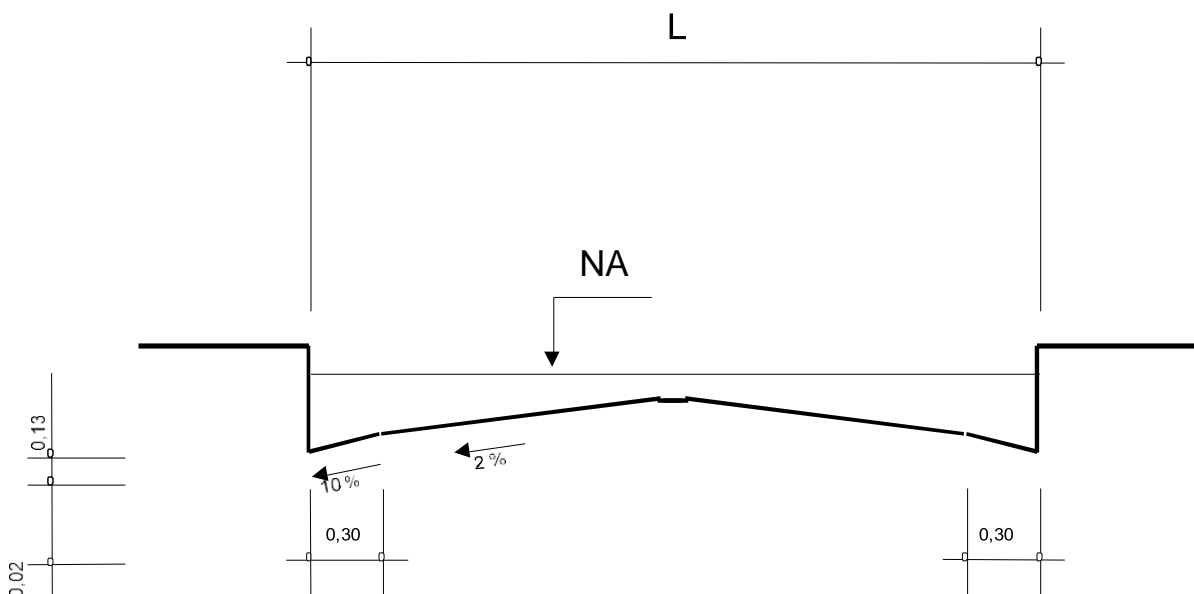


5.2.3.3. Tempo de concentração

O tempo de duração da chuva, igual ao tempo de concentração da bacia é o tempo necessário para que a vazão da área de drenagem passe a contribuir para a seção de controle em estudo, ou seja, o tempo em minutos que leva uma gota d'água teórica para ir do ponto mais afastado da bacia até o ponto em estudo. No estudo desenvolvido foi considerado para a verificação da capacidade das vias igual a 20 min.

5.3. - Capacidade de escoamento das vias

O cálculo da capacidade de escoamento das vias será baseado no método em vigor na CDHU, considerando-se a caixa da via como um canal de seção transversal parabólica de flecha igual a 0,15m e o nível d'água tangenciando o vértice da parábola, sendo que a lâmina máxima admitida na sarjeta é de 0,12m, conforme Figura 1



Hipótese - A calha da rua transportará água até encher toda a calha sem extravasar pelos passeios. A flecha admitida para todas as ruas é 15cm. Estamos, pois, no caso A.

5.4. - Especificação de construção dos sistemas pluviais

Apresentamos, agora, sugestões de especificações para construção de sistemas pluviais.

O empreiteiro (construtor) deve receber ainda na fase da concorrência:

- 1) Relatório do projeto (para entender para o que serve o que ela vai construir);
- 2) Lista de materiais (para servir de roteiro de compra de materiais);
- 3) (Lista de prescrições gerais que definem os critérios de relacionamento técnico e financeiro entre o proprietário do empreendimento e o construtor);
- 4) Especificações relativas à obra que dão, em detalhes, o que se requer para a obra em pauta, tanto quanto a produtos quanto ao tipo de execução.

Passemos às especificações da obra, especificações essas que se apoiam parcialmente em velhas normas do Departamento de Saneamento da SURSAN – Estado da Guanabara.

5.5. – Localização da obra

Como primeiro passo de instalação da obra, será feita a topografia de campo e, tendo em vista além das exatas locações das obras, detectar a exata posição de pontos baixos onde vão ser instalados pontos de captação de águas pluviais, sejam bocas de Lobo, Bocas de Leão, grelhas, escadarias ou rampas.

A localização dos pontos baixos, feita pelos documentos - apenas orientadora, devendo ser verificadas no campo.

1.1.2. A empreiteira deverá estaquear a linha de passagem dos coletores de 20 em 20 metros. Deverá ser efetuado o desenho do perfil da tubulação, aí se mostrando as interferências encontradas.

1.1.3. Ao longo da diretriz do coletor, deverão ser deixadas R.Ns, (Ref. de Nível) auxiliares de 200 em 200 metros, em locais de fácil visibilidade e de difícil danificação. Esses R.Ns, estarão amarrados ao R.N. utilizado no projeto.

1.1.4. Os nivelamentos e contranivelamentos dos R.Ns, auxiliares serão feitos pelo sistema geométrico, sendo admissível um erro máximo de 5mm. Por quilômetro, conforme NB 37 da ABNT.

No término da obra, serão entregues os desenhos "como construído", desenhos estes que serão executados paralelamente à execução das obras. Nesses desenhos, além do sistema

pluvial, deverá: constar a localização de outros serviços públicos subterrâneos encontrados durante a abertura das valas.

5.6. - Abertura da vala

1.2.1. A abertura da vala será feita de maneira que assegure a regularidade do seu fundo, compatível com o greide da tubulação projetada e a manutenção da espessura prevista para o lastro inferior à tubulação.

1.2.2. A largura de escavação será aquela necessária para a colocação do tubo, com a vala devidamente escorada.

A largura da vala será igual ao diâmetro do tubo, acrescida de 0,60m para diâmetro até 0,40m e de 0,80m para diâmetros superiores a 0,40m. Esses valores serão seguidos para valas de profundidade até 2,00m. Para profundidades maiores, para cada metro ou fração se acrescenta mais 0,10m na profundidade da vala.

1.2.3. Proteção contra danificação

Durante a abertura da vala, deverão ser feitas todas as proteções a outros serviços públicos enterrados e proteção a edificações que possam ser danificadas ou prejudicadas pela abertura das valas, ou pelo abaixamento do lençol freático.

5.7. - Escoramento da vala.

O escoramento da vala atenderá às peculiaridades de escavação, seja quanto à largura, profundidade, localização do lençol freático e geologia da região. Quando se usar escoramento, este poderá ser descontínuo ou contínuo, ou especial, conforme desenhos a seguir. Em qualquer caso, o escoramento deverá ser retirado cuidadosamente, à medida que a vala for sendo reaterrada e compactada.

5.8. - Esgotamento da vala.

Quando a escavação atingir o lençol freático, a vala deverá ser drenada. o esgotamento se fará:

- por bombas;

- por ponteiras drenantes;

- outros processos apresentados pelo construtor e aprovado pela fiscalização. O esgotamento da vala deverá impedir que a água dentro da vala corra pelos tubos há pouco assentados, desagregando a argamassa recém colocada nas juntas.

O destino das águas esgotadas deve ser tal que não alague as imediações da obra.

5.9. - Execução do lastro dos tubos.

Será executado com areia ou pó de pedra ou ainda concreto magro ou concreto armado sobre estacas

Quando usado lastro de pedra, este será de pedras 4 ou 5 bem compactadas e com largura igual a largura da tubulação mais 0,40m e espessura de 10cm. (depois de compactado).

Quando usar concreto magro sobre o lastro de pedras, este terá o teor mínimo de 150kg de cimento por metro cúbico de concreto.

Em qualquer caso o lastro de pedra deverá ser apiloado até boa arrumação de pedras e preenchido os vazios com pó de pedra ou areia fina.

5.10. - Fornecimento, recebimento e assentamento de tubos.

1.6.1 Tubos de concreto.

Os tubos de concreto simples atenderão à EB-6 e os de concreto armado a EB-103. As classes a usar serão definidas em cada trecho no projeto. A par das exigências das normas, seguir-se-ão os seguintes critérios de recebimento dos tubos, baseados do Dep. Saneamento da SURSAN – Guanabara.¹

"NORMAS PARA RECEBIMENTO DE TUBOS DE CONCRETO CENTRIFUGADO OU VIBRADO, PELOS DEPOSITOS E OBRAS DO DEPARTAMENTO DE SANEAMENTO DA SURSAN ESTADO DA GUANABARA".

- 1) Fratura tendo largura maior que 0,0025m, com o comprimento contínuo, transversal ou longitudinal, numa extensão de 0,30m ou mais, constituirá motivo de rejeição.

- 2) Fratura deixando ver duas linhas viáveis de recepção, mesmo não tendo a largura de 0,00025m ou mais, que se estenda transversal ou longitudinalmente por mais de 0,30m, constituirá motivo de rejeição.
- 3) Fratura que se assemelhe a uma simples linha, como se fosse um fio capilar visível, interna e externamente na superfície do tubo, constituirá motivo de rejeição.
- 4) Fratura que se assemelhe a um fio capilar, mas que não seja visível nas duas faces do tubo, não constituirá motivo de rejeição.
- 5) Mistura imperfeita de concreto ou moldagem constituirá motivo de rejeição.
- 6) Qualquer superfície do tubo que apresente "ninho de abelha" será motivo para rejeição, pois as superfícies internas ou externas deverão ser suficientemente lisas.
- 7) Qualquer vestígio de que a superfície do tubo tenha sido retrabalhada após a sua fabricação constituirá motivo de rejeição.
- 8) Variação na medida do diâmetro interno, fora da especificação das Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, será motivo de rejeição.
- 9) Quando armado, se a armadura do tubo estiver exposta, constituirá motivo de rejeição.
- 10) Deficiências na espessura da parede do tubo, em relação ao recomendado pelas Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, constituirá motivo de rejeição.
- 11) Qualquer obliquidade do corpo do tubo de relação à bolsa constituirá motivo de rejeição.
- 12) Quando o tubo for percutido com batidas de um martelo leve, deverá emitir som claro, caso contrário constituirá motivo de rejeição.
- 13) Dever-se-á, para fins de exames tecnológicos, obedecer às normas de tubo para esgotos sanitários e de tubos para águas pluviais da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A firma deverá fornecer sem ônus para o Departamento, os tubos necessários para os referidos exames.
- 14) A falta de data, marca e qualidade do tudo constituirá motivo de rejeição. "Maio/72".

Os tubos serão de ponta e bolsa, junta rígida, (argamassa de cimento e areia). Em casos especiais, poder-se-á optar por tubos com juntas elástica (de borracha), mas isso deverá ser previsto no projeto, ou nas especificações, ou nas condições de contratação.

1.6.2 Manilhas cerâmicas de barro vidrado

As manilhas de barro vidrado deverão obedecer às normas da ABNT, especificamente à EB-5 e aos métodos MB-12, MB-13, MB-14 e MB-210R. As manilhas serão obrigatoriamente vidradas internamente. Não serão aceitas manilhas com fendas, falhas, queimas, borras, saliências ou curvatura. Quando percutidas com martelo, devem dar som indicado de sua perfeita integridade, homogeneidade e cozimento satisfatório.

Em qualquer caso (tubos de concreto ou manilha) tornar-se-ão os seguintes cuidados para os seus assentamentos:

A) O assentamento da tubulação será feito sempre de jusante para montante e com a bolsa colocada a montante do tubo.

B) Durante a obra serão executados testes de qualidade dos tubos, de seu assentamento e suas juntas por máquina de fumaça, constante queima de madeira verde e injeção, por fole, da fumaça na tubulação para detectar trincas falhas de vedação das juntas.

C) As juntas dos tubos serão rígidas, usando-se para isso argamassa de cimento e areia. A argamassa será 1:3.

Esse tipo de junta será usado em locais secos, devendo a argamassa ser respaldada externamente com uma inclinação de 45º sobre a superfície do tubo. No caso em que na vala haja entrada de água, as juntas de cimento e areia, após perfeitamente acabadas, serão obrigatoriamente protegidas por um capeamento de argamassa de argila ou argamassa pobre de cimento e areia, ou ainda cimento e tabatinga (1:1 em volume).

D) Para o caso de uso de manilhas, as juntas poderão ser com asfalto (piche de alcatrão). Nesse caso de juntas deverão ser prévia e cuidadosamente vedadas com corda alcatroada para impedir que o material da junta, quando fluído, penetre na tubulação

5.11. - Argamassas de uso geral.

As argamassas de enchimento de juntas e revestimentos em geral serão preparadas em masseiras, em local revestido (tablado), sendo proibida a preparação da mistura diretamente em contato com o solo.

O cimento e a areia devem obedecer às normas de ABNT e a água deverá ser oriunda do sistema público de distribuição.

5.12. - Alvenaria de tijolos ou blocos de concreto.

Antes de assentamento e da aplicação das camadas de argamassa, os tijolos serão umedecidos. O assentamento dos tijolos será executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, podendo ser utilizada argamassa pré-misturada, a critério da fiscalização. Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos às superfícies de concreto, será aplicado chapisco com argamassa de cimento e areia.

5.13. – Concreto

O concreto para todas as obras obedecerá ao fck fixado no projeto e os cuidados de sua preparação atenderão à NB-I de ABNT e outros documentos da ABNT.

5.14. - Reaterro da vala

Instalada a tubulação e aprovada pelo "teste de fumaça (*), começará o reaterro. O reaterro se fará com camadas de 30 cm de espessura bem compactados, usando-se equipamento mecânico.

Até 30 cm acima da geratriz superior do tubo, o material do reaterro será escolhido, evitando-se material com pedras, terra vegetal, dando-se preferência aos solos argilosos.

Na compactação do aterro, será feito o controle de umidade do material, procurando-se chegar próximo à umidade ótima (MB-33 da ABNT - Ensaio Normal de Compactação) e para se dotar um grau de compactação superior a 95%. Toda a camada de terra para aterro que por motivo de encharcamento tiver umidade excessiva deverá ser escarificada de maneira - reduzir sua

umidade, até alcançar a tolerância de umidade prevista. Será refeita o trecho da calçada que for danificada na escavação para colocação dos tubos.

5.15. - (Fornecimento de peças de ferro fundido cinzento tampões e grelhas).

As peças não deverão apresentar defeitos visíveis. As peças deverão ser homogêneas, isentas de falhas, fendas ou trincas.

Os tampões serão do tipo que possibilite serem travados no telar, para evitar trepidações e fáceis arrancamentos. Os bordos dos tampões, ao redor de sua circunferência, deverão ser completamente lisos.

No que for aplicável, será obedecida a NBR-6589 da ABNT.

Os furos dos tampões para içamento deverão varar toda espessura do tampão (furo aberto).

A classe do tampão será (escolher a classe).

O tampão deverá conter a inscrição

"Águas pluviais - P.M. de São Francisco " .

Nenhuma peça poderá ter seu peso inferior a 95% do peso da classe indicada na especificação

5.16. - Testes hidráulicos de funcionamento.

O critério da fiscalização poderão ser realizados testes hidráulicos de funcionamento do sistema pluvial construído, principalmente para detectar:

- ocorrência de pontos baixos sem esgotamento;
- correta localização de Bocas de Lobo;
- funcionamento de escadas hidráulicas;

Para simular as condições hidráulicas, poder-se-á usar água proveniente de carros reservatórios (carros-pipa) descarregada nas sarjetas.

5.17. – Boca de lobo

A captação do escoamento superficial das sarjetas para as galerias pluviais é feita por intermédio das bocas-de-lobo. As bocas-de-lobo devem ser localizadas de maneira a conduzirem adequadamente as vazões superficiais para as galerias. Nos pontos mais baixos do sistema viário deverão ser necessariamente colocadas bocas-de-lobo a fim de se evitar a criação de zonas mortas com alagamento e águas paradas.

Figura 1. Exemplo de boca-de-lobo com grelha.

Como a lâmina d'água é inferior à altura da guia, a equação utilizada para descobrir a capacidade de engolimento da boca-de-lobo será a seguinte:

$$Q = 1,655 \times P \times y^{1,5}$$

onde,

Q - vazão máxima de engolimento da boca-de-lobo (m³/s);

P – perímetro da abertura da grelha, descontando os lados pelos quais a água não entra, como por exemplo, o lado junto à face do meio-fio (m);

y - nível d'água próximo à abertura da boca-de-lobo (m).

Considerando que todas as bocas-de-lobo utilizadas são iguais, as capacidades de engolimento para cada uma delas também serão. Sendo P = 1,72 m (1,00 + 2x0,36) e y = 0,12 m, o valor encontrado foi de 0,11833094 m³/s, mas na prática esse valor é um pouco diferente.

Considerando que pode existir alguma obstrução por detritos, irregularidades no pavimento e alguns outros fatores mais, é aconselhável utilizar um fator de redução da capacidade de engolimento das bocas-de-lobo, como mostrado na tabela abaixo:



Responsável Técnico
Eng. Civil Jônatas José M. Pessoa
CPF: 060.689.064-29
CREA: 1670363370

Localização na sarjeta	Tipo de Boca de Lobo	% permitida sobre o valor teórico
Ponto Baixo	De guia	80
	Com grelha	50
	Combinada	65
Ponto Intermediário	guia	80
	grelha longitudinal	60
	grelha transversal	60
	ou longitudinal com barras transversais combinadas	
	110% dos valores indicados para a grelha correspondente	

Tabela 1. Fator de redução para bocas-de-lobo

O fator de redução encontrado para ponto baixo foi de 50%, já que o tipo de boca-de-lobo utilizado foi o com grelha. A capacidade real de engolimento será dada pela multiplicação da vazão máxima teórica de engolimento da boca-de-lobo pelo fator de redução encontrado, resultando em 0,05916547 m³/s.

Considerando agora o valor acima encontrado, podemos locar uma quantidade correta de bocas-de-lobo ao longo das vias para que toda a água pluvial seja escoada adequadamente pelas sarjetas até encontrarem uma boca-de-lobo no seu caminho, sem que haja problema algum de transbordamento de água durante esse processo. Esse valor foi encontrado para cada rua dividindo a vazão total pela vazão de engolimento da boca-de-lobo escolhida, arredondado para um número inteiro. Sendo assim, foi encontrada a quantidade necessária para cada rua conforme a tabela de microdrenagem anexa.

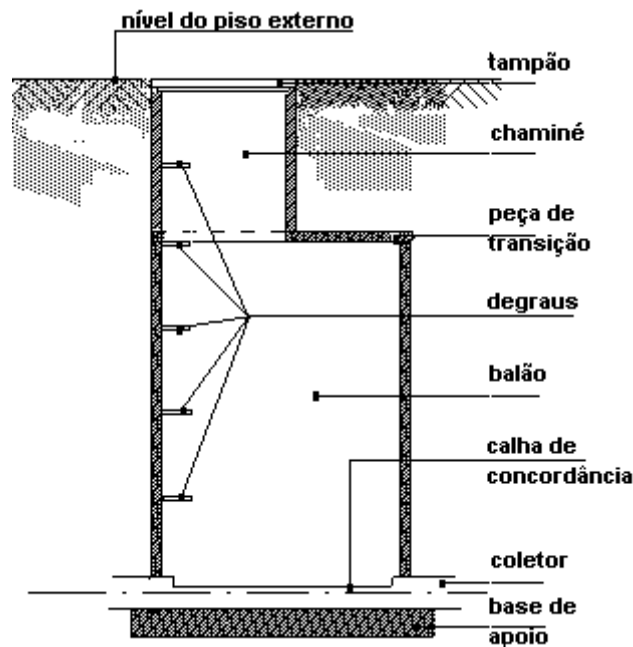
5.18. – Poços de visita

Além de proporcionar acesso aos condutos para sua manutenção, os poços de visita também funcionam como caixas de ligação aos ramais secundários. Portanto, sempre deve haver um poço de visita onde houver mudanças de seção, de declividade ou de direção nas tubulações e nas junções dos troncos aos ramais.

Geralmente, os poços são construídos de concreto, tijolos, blocos de concreto ou metal corrugado. O fundo do poço é, geralmente, de concreto e possui uma canaleta de seção semicircular para o escoamento da água. Os ramais podem ser ligados diretamente ao poço ou pode-se, através de uma queda externa, ligá-los ao fundo do poço. Quando a queda exceder 60 cm, normalmente, adota-se esta última solução.

A inclinação mínima de ligação entre a tubulação de saída da boca de lobo para o PV deve ser de 15%.

As tampas dos poços, assim como as molduras onde se encaixam, devem ser de ferro fundido com peso variando entre 90 kg (quando submetidas a tráfego leve) e 270 kg (em vias principais). As tampas não podem ser lisas para evitar que os veículos derrapem ao trafegar sobre elas.



5.19. – Boca de bueiro

Boca para bueiro simples tubular, diâmetro=0,60m, em concreto ciclópico, incluindo formas, escavação, reaterro e materiais, dimensões conforme projeto.

5.20. – Manutenção do sistema de drenagem

Inspeção para cada estrutura:

Sarjetas

Responsável Técnico
Eng. Civil **Jônatas José M. Pessoa**
CPF: 060.683.064-29
CREA 16/0363370

Inspecionar pontos de acesso, superfície na área, identificar danos ou bloqueios. Inspecionar revestimento e se existe obstrução causada por acúmulo de resíduos e sedimentos (a cada 60 dias).

Bocas de Lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados

Inspecionar pontos de acesso, superfície na área, identificar danos ou bloqueios. Inspecionar revestimento e se existe obstrução causada por acúmulo de resíduos e sedimentos (a cada 60 dias).

Procedimento de limpeza:

Sarjetas

Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos diariamente, de forma contínua.

Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados

Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos a cada 60 dias, com atenção nos períodos de chuva. Uma vez que toda sujeira é levada pelas águas das chuvas diretamente para as galerias, deve-se fazer uma desobstrução das galerias de águas pluviais sempre que for necessário, a fim de prevenir as inundações nos períodos chuvosos. Este serviço deve ser realizado por uma empresa especializada e cabe à Prefeitura responsabilizar-se pela contratação.

Obs: depósito de material de entulho deve ser feito a jusante das ruas, para evitar novo acúmulo. Procedimentos de manutenção (quando verificar necessidade):

Sarjetas: Reparar/substituir elementos danificados ou vandalizados, refazer revestimento.

Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados

Reparar/substituir elementos danificados ou vandalizados, refazer revestimento.

**BOM JESUS/PB,
16 DE MAIO DE 2022.**



Responsável Técnico
Eng. Civil Jônatas José M. Pessoa
CPF: 060.689.064-29
CREA: 1670363370