



**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM
BAIRRO MASSARANDUBA
MUNICÍPIO IBIRATAIA- BAHIA**

MEMORIAL DESCRITIVO

2018

1-APRESENTAÇÃO

2-ASPECTOS GERAIS

3-PROJETO GEOMÉTRICO

4-PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

5-ESTUDO DE DRENAGEM

6-ESPECIFICAÇÃO

APRESENTAÇÃO

Apresenta-se a seguir o projeto de pavimentação e drenagem de vias do Bairro Massaranduba, na Sede do **município de Ibirataia/Ba**, cujo objetivo é melhorar o traçado viário existente, facilitar a interligação entre os logradouros da cidade e promover as condições de escoamento das águas pluviais, melhorando as condições de vida da população da área beneficiada ,em particular de toda a cidade em geral.

ASPECTOS GERAIS

Ibirataia é um município brasileiro localizado no sul do estado da Bahia. Sua população estimada em 2010 é de 18.881 habitantes.

Cidade pequena e tranqüila que possui uma grande festa junina em homenagem a São João.

PROJETO GEOMÉTRICO

Objetivo Principal deste projeto é o estabelecimento das características técnicas do sistema viário sob enfoque, para definição da geometria das vias tanto em planta como em perfil e a obtenção de traçados regulares em harmonia com a morfologia local, em particular com a ocupação já existente.

Todo detalhamento nesta fase, apoiou-se no levantamento semi-cadastral da sede, na Escala de 1/1000.

Na elaboração do projeto preservou-se o alinhamento das ruas existentes evitando-se interferir em construções de postes, ocorrendo desta forma, uma adaptação do projeto a situação atual das vias, efetuando-se pequenas correções em planta com o objetivo de melhorar as condições de conforto e segurança para o usuário.

Foi também considerado neste projeto a preservação do greide existente ,evitando-se assim uma movimentação de terra exagerada ou seja as vias a serem pavimentadas não precisam de nenhum tipo de corte exagerado de terra ,apenas uma pequena regularização com reaproveitamento deste solo.

m

A definição da geometria do sistema e sua caracterização foi adotada através dos elementos básicos tais como:raios, declividade e largura da plataforma .os serviços foram desenvolvidos de acordo com a seguinte ordenação:

- Lançamento em planta de acordo com a configuração geométrica do arruamento existente;
- Cálculo do estaqueamento e dos elementos geométricos das curvas no eixo,para lançamento nas plantas;
- Desenho em planta dos elementos definidores do sistema referentes no eixo,tais como:raios,cotas,larguras de plataforma,declividades transversais,etc;
- Elementos de locação;
- Fornecimento dos parâmetros definidos das curvas e sua correta localização.

Como foi dito anteriormente os greides ficaram colocados no terreno natural para evitar movimentos de terra exagerados.

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

Um pavimento consiste numa estrutura construída sobre uma área terraplenada com a finalidade precípua de melhorar as condições de trafegabilidade sobre a mesma.Isto consiste basicamente de:

- Suportar as cargas superficiais do tráfego,transmitindo-as e dispersando-as em profundidades,a níveis admissíveis para cada estrato existente ou projetado;
- Proporcionar conforto e segurança aos usuários pela rolagem suave dos pneumáticos, sobre superfície de aspereza adequada.Isto provocará redução acentuada no consumo de combustíveis e danos ao veículo;
- Resistir aos esforços horizontais(desgastes),levando a superfície de rolamento a uma vida útil mais longa, permitindo uma trafegabilidade contínua no sistema viário ,mesmo durante os períodos chuvosos.

Na definição do tipo de pavimento a ser empregado ,foi dada grande importância ao seu custo ,à disponibilidade de material na região e à oferta de mão-de-obra capacitada para a sua execução. Procurou-se também adotar um tipo de pavimento que não definisse muito daquele existente na cidade.

Face ao exposto, projetou-se o pavimento com revestimento em paralelepípedos(10X12) sobre coxim de areia com espessura de 0.10 m e meio fio tipo econômico e passeios em concreto despolado.

Pavimentação

Locação de ruas com equipamento topográfico

Recomendações

Locação e nivelamento do terreno das obras e serviços de pavimentação.

Procedimento de Execução

A locação e o nivelamento serão executados com teodolito, nível ou estação total. Deverá ser executado a locação e o nivelamento da obra de acordo com a planta de situação. Deverá ser aferida as dimensões, os alinhamentos, os ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto com as reais condições encontradas no local.

A ocorrência de erros na locação da obra projetada implicaria, para o executante, obrigação de proceder por sua conta e nos prazos contratuais, às modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo da fiscalização, ficando além disso, sujeito a sanções, multas e penalidades aplicáveis em cada caso particular, de acordo com o Contrato.

Medição

Para fins de recebimentos, a unidade de medição é o metro quadrado (m²)

Regularização de sub-leito e compactação com 20 cm de espessura

Recomendações

A operação de regularização do sub-leito se dará dentro da faixa de domínio da via, respeitando-se os limites do estaqueamento e off-set's.

Procedimento de execução regularização

a) Inicialmente deve ser procedida uma verificação geral mediante o nivelamento geométrico, comparando-se as cotas da superfície existente (camada final de terraplenagem) com as cotas previstas no projeto;

b) Após a marcação topográfica da Regularização, proceder-se-á a escarificação, até 0,20m abaixo da cota de projeto, e o espalhamento do material escarificado até a cota estabelecida;

c) Caso seja necessária a importação de materiais, os mesmos devem ser lançados preferencialmente após a escarificação, efetuando-se então uma nova operação de espalhamento. As raízes, blocos de pedra com diâmetro superior a 76mm e outros materiais estranhos, devem ser removidos;

d) Caso seja necessário bota-fora, o mesmo deve ser feito lançando-se o excesso em locais que não causem prejuízo ao meio ambiente, à drenagem ou às obras de arte ou em locais a serem indicados pela Fiscalização;

Procedimento de execução da escarificação:

a) Inicialmente deve ser procedida uma verificação geral mediante o nivelamento geométrico, comparando-se as cotas da superfície existente (camada final de terraplenagem), com as cotas previstas no projeto;

b) Após a marcação topográfica da Regularização, proceder-se-á a escarificação, até 0,20m abaixo da cota de projeto, e o espalhamento do material escarificado até a cota estabelecida;

c) Caso seja necessária a importação de materiais, os mesmos devem ser lançados preferencialmente após a escarificação, efetuando-se então uma nova operação de espalhamento. As raízes, blocos de pedra com diâmetro superior a 76mm e outros materiais estranhos, devem ser removidos;

d) Caso seja necessário bota-fora, o mesmo deve ser feito lançando-se o excesso em locais que não causem prejuízo ao meio ambiente, à drenagem ou às obras de arte ou em locais a serem indicados pela Fiscalização;

e) Operações de corte ou aterro que excedam o limite de 0,20m, devem ser tratados como itens de terraplenagem.

Procedimento de execução compactação

a) Após a correção da umidade, a camada deve ser conformada pela ação da motoniveladora e em seguida liberada para a compactação;

b) O equipamento de compactação utilizado deve ser compatível com o tipo de material e a densidade especificada para a regularização do subleito;

c) A compactação deve ser executada progressivamente, em faixas longitudinais, dos bordos para o eixo, e nos casos de superelevação, do bordo inferior para o superior;

d) O grau de compactação deve ser, no mínimo de 100% em relação à massa específica seca máxima;

e) O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e rolos compactadores.

Medição

Para fins de recebimento a unidade de medição é o metro quadrado (m²)

Fornecimento e assentamento de meio-fio tipo econômico

Recomendações

As guias pré-fabricadas em concreto simples devem ter as seguintes

Dimensões:

Compatível com o SINAPI (13x15x30x100)

Os meio-fios de concreto simples, deverá apresentar uma resistência mínima aos vinte e oito dias de Fck \geq 25 Mpa.

Procedimento de execução

- a) escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos cotas e dimensões indicadas no projeto;
- b) execução de base de brita para regularização e apoio dos meios-fios;
- c) assentamento dos meios-fios pré-modados, respeitando-se alinhamento e nivelamento.
- d) rejuntamento com argamassa cimento-areia, traço 1:3
- e) peças deverão ter no máximo 1m, devendo esta dimensão ser reduzida para segmentos em curva.

Medição

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro (m) .

Colchão de areia

Recomendações

Deve ser utilizada, na confecção do colchão, areia média ou grossa, isenta de matéria orgânica ou outras impurezas prejudiciais às suas condições drenantes. O equivalente de areia do material empregado deve ser igual ou superior a 50%.

Procedimento de execução

A areia a ser utilizada deve ser transportada por caminhões basculantes.
A espessura do colchão de areia a ser executado será de no mínimo 10 cm.

MANEJO AMBIENTAL

Na execução dos colchões de areia adotam-se as seguintes recomendações de preservação ambiental:

Planejar adequadamente a exploração do areal, de modo a minimizar os danos inevitáveis e possibilitar recuperação ambiental, após a retirada de todos os materiais e equipamentos;

O material decorrente das operações de desmatamento, destocamento e limpeza executados dentro dos limites da área deve ser retirado e estocado de forma que, após a exploração do areal, o solo orgânico seja espalhado na área escavada reintegrando-a à paisagem;

O material vegetal deve ser removido e estocado conforme as indicações do projeto. A remoção ou estocagem dependerá da eventual utilização, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências da plataforma de modo a provocar a obstrução do sistema de drenagem natural da obra ou problemas ambientais;

Evitar a exploração de areais em áreas de reservas florestais, ecológicas, de preservação cultural, ou mesmo, nas suas proximidades;

As áreas de areais, após a escavação, devem ser reconformadas com abrandamento dos taludes, de modo a suavizar contornos e reincorporá-las ao relevo natural, operação realizada antes do espalhamento do solo orgânico;

O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho, deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde há alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico;

ACEITAÇÃO

O serviço deve ser aceito, quando atendidas as seguintes condições:

- a) Os valores do equivalente de areia do material utilizado sejam iguais ou superiores ao valor mínimo especificado;
- b) A declividade transversal do terreno, na superfície inferior do colchão, propicie condições de adequado escoamento às águas coletadas na camada, evitando-se depressões que gerem acúmulo de água;
- c) As diferenças de cota, em relação ao projeto, não sejam superiores a 0,10m, para mais ou para menos;
- d) A largura da semiplataforma prevista apresente variação máxima de +0,30m, não se admitindo falta;
- e) As condições de espalhamento e desempenho da camada sejam julgadas satisfatórias.

Medição

Os serviços devem ser medidos a partir da determinação do volume aplicado, expresso em metros cúbicos.

Para o cálculo do volume deve ser utilizada a média das espessuras medidas e a largura da camada;

Os serviços devem ser pagos, mediante medição, com base nos preços unitários contratuais, os quais devem representar a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão de obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

A unidade de medição é o (m²)

Forn. e assentamento de paralelepípedo

Recomendações

Antes do início do trabalho de pavimentação com paralelepípedos, todas as obras de terraplenagem, de bueiros, drenagem profunda, a regularização e estabilização da camada que servirá de base (geralmente uma camada de sub-base), deverão estar concluídas.

Procedimento de execução

Colchão de areia

A areia, satisfazendo as especificações, deverá ser transportada em caminhão basculante, enleirados na pista e espalhadas regularmente na área contida pelos meios-fios, devendo a camada ficar com espessura de 10 cm .

Colocação das linhas de referencia.

Ao longo do eixo da pista cravam-se ponteiros de aço, com espaçamento máximo entre 5 e 10 m. Nestes ponteiros, marca-se então, com giz, usando-se uma régua e nível de pedreiro, uma cota tal que, referida ao nível da guia, dê a seção transversal correspondente ao abaulamento estabelecido pelo projeto. Em seguida, estende-se um cordel pela marca de giz, de ponteiro a ponteiro, e um outro de cada ponteiro às guias, normalmente ao eixo da pista. Entre o eixo e a guia, outros cordéis devem ser estendidos, sobre os cordéis transversais,

com espaçamento, não superior a 2,50 m. Terminada a colocação dos cordéis, inicia-se o assentamento dos paralelepípedos.

Assentamentos dos paralelepípedos.

Os paralelepípedos são assentados, sobre a camada da base de areia previamente espalhada, normalmente ao eixo da pista, obedecendo ao abaulamento estabelecido pelo projeto. Em geral, este abaulamento será representado por uma parábola, cuja flecha é 1/65 da largura do calçamento. As juntas dos paralelepípedos de cada fiada deverão ser alternada com relação às fiadas vizinhas, de tal maneira que cada junta fique em frente ao paralelepípedo adjacente, dentro do seu terço médio.

Uma vez assentes os paralelepípedos, deverão ser comprimidos com um rolo compressor ou, então, quando não se dispuser deste equipamento, com o soquete manual.

Este assentamento poderá ser em trechos retos, em função de trechos retos, em alargamentos para estacionamento, em curvas, em cruzamentos e em entroncamentos.

Trechos retos

Inicia-se com o assentamento da primeira fileira, normal ao eixo, de tal maneira que uma junta coincida com o eixo da pista. Sobre a camada de areia, assentam-se os paralelepípedos que deverão ficar colocados de tal maneira que sua face superior fique cerca de 1 cm acima do cordel. Em seguida, o calceteiro, com um martelo, golpeia o paralelepípedo, de modo que traga a sua face superior ao nível do cordel. Terminado o assentamento deste primeiro paralelepípedo, o segundo será colocado ao seu lado, tocando-o ligeiramente e formando, pelas irregularidades de suas faces, uma junta. O assentamento deste será idêntico ao do primeiro.

A fileira deverá progredir do eixo da pista para o meio-fio, devendo terminar junto a este. O paralelepípedo, junto da guia, pode ser mais comprimido que o comum, em vez de colocar um paralelepípedo de dimensão comum, coloca-se um paralelepípedo mais um pedaço de paralelepípedo.

A segunda fileira será iniciada colocando-se o centro do primeiro paralelepípedo sobre o eixo da pista. Os demais paralelepípedos são assentados como os da primeira fileira.

A terceira fileira deverá ser assentada de tal modo que a sua junta fique no prolongamento das juntas da primeira fileira, os da quarta no prolongamento dos da segunda, e assim por diante.

Deve-se ter o cuidado de empregar paralelepípedos de larguras aproximadamente iguais numa mesma fileira. As juntas longitudinais e transversais não deverão exceder 1,5 cm.

Junção de trechos retos.

Quando se tiver que fazer a junção de tais trechos retos de paralelepípedos, executados separadamente, de modo tal que suas fileiras não se apresentem perfeitamente paralelos formando assim um triângulo, procede-se do seguinte modo: arrancasse um certo comprimento de paralelepípedos e escolhem-se os maiores, colocando-se os mesmos no trecho onde o espaçamento é maior. Deve-se arranjar as fileiras de tal modo que se a colocação de paralelepípedos com formato triangular.

Rejuntamento

As juntas dos paralelepípedos serão rejuntados com “calda” de cimento portland e areia, que são colocados nas juntas, com auxílio de regadores tipo bico de pato.

Entrega ao tráfego

Para o caso de rejuntamento com cimento portland, o tráfego só deverá ser liberado após 15 dias de sua construção.

Medição

Para fins de recebimento a unidade de medição é o metro quadrado (m²).

6.2.7 – Passeio em concreto

Recomendações

A base em solo deverá estar nivelada e compactada.

Procedimento de execução

Sobre a base de regularização, serão colocadas as juntas de dilatação, que serão em ripa formando quadrados.

Em seguida será lançado camada em concreto não estrutural com e=7cm, com acabamento desmoldado. Antes do lançamento do concreto, deve-se umedecer a base e as ripas, irrigando-as ligeiramente.

Medição

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro quadrado (m²)

Rampa de acesso PNE

Recomendações

Construir nos locais indicados em Projeto rampas de acessibilidade para portadores de necessidades especiais, com inclinação $\leq 8\%$.

Procedimento de execução

Promover o rebaixamento do passeio e meio-fio, de modo a facilitar a instalação de rampa em concreto ranhurado, com inclinação $\leq 8\%$.

Medição

Para fins de recebimento, a unidade de medição é unidade (un).

Rampas de acessibilidade para calçadas estreitas

Sinalização Vertical

Placa de identificação de rua

Recomendações

As placas de identificação dos logradouros deverão ser produzidas e afixadas unicamente como exposto a seguir.

Procedimento de execução

- Placa: Chapa de aço zincada nas duas faces, de espessura mínima de 0,50 mm., alumínio conforme ASTM 50 52 H 38 com espessura mínima de 1,5 mm.

- Sinais Gráficos: Película vinílica sensível branca Scotch Cal da 3 M, impressão por serigrafia esmaltado;
- Cores: as placas de logradouros denominados terão fundo azul e os sinais gráficos brancos;
- Tipografia : Helvética medium

Medição

Para fins de recebimento, a unidade de medição é unidade (un).

Placa de sinalização vertical

Recomendações

A Sinalização Vertical será efetuada de acordo com os manuais e normas de projetos de implementação da sinalização, dos dispositivos e equipamentos de trânsito aprovados pelo Conselho Nacional de Trânsito - **CONTRAN**, através do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, aprovado pela Resolução do CONTRAN N°180, de 26 de agosto de 2005.

A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via.

Procedimento de Execução

Os materiais mais adequados para serem utilizados como substratos para a confecção das placas de sinalização são o aço, alumínio, plástico reforçado e madeira imunizada.

Os materiais mais utilizados para confecção dos sinais são as tintas e películas.

As tintas utilizadas são: esmalte sintético, fosco ou semifosco ou pintura eletrostática.

As películas utilizadas são: plásticas (não retrorrefletivas) ou retrorrefletivas dos seguintes tipos: de esferas inclusas, de esferas encapsuladas ou de lentes prismáticas

Os suportes devem ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob a ação do vento, garantindo a correta posição do sinal.

Os suportes devem ser fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas.

Para fixação da placa ao suporte devem ser usados elementos fixadores adequados de forma a impedir a soltura ou deslocamento da mesma.

Os materiais mais utilizados para confecção dos suportes são aço e madeira imunizada.

Placas simples - Tipo I Neste grupo estão incluídas as placas de regulamentação (circulares, octogonais, triangulares), advertência (quadradas) e placas com largura menor a 0,75cm e/ou altura menor que a 1,00m.

Medição

Para fins de recebimento, a unidade de medição é unidade (un).

PROJETO DE DRENAGEM

Apresenta-se a seguir o estudo de Micro-drenagem de Vias do Bairro Massaranduba, cujo objetivo é promover as condições de escoamento das águas pluviais, melhorando as

condições de vida da população da área beneficiada , e em particular de toda a cidade em geral.

PROJETO DE MICRODRENAGEM

CONCEPÇÃO DO SISTEMA

A concepção do sistema de drenagem seguiu as condicionantes geométrica dos arruamentos no que diz respeito a largura, abaulamento da seção transversal, extensão existente e projetada e, cotas de cruzamento de ruas. Com trechos de declividades longitudinais razoáveis, que facilitou a implantação do sistema de drenagem superficial, ou seja, as condições topográficas do terreno que permite ,na maioria dos casos greides, tornando favorável a drenagem superficial aproveitando-se ao máximo a capacidade de escoamento da sarjeta.

Considerou-se o pavimento do tipo paralelepípedo conforme está indicado no Projeto executivo.

No arranjo da rede projetada e delimitações das áreas contribuintes levou-se em consideração, além das observações anteriores citadas a declividade natural do terreno.

Aproveitou-se a capacidade máxima de esgotamento da sarjeta, admitindo-se para isto uma inclinação transversal da pista de 3%,meio fio com 0.15 m de “espelho” e conseqüentemente uma largura molhada de $(L/2)$ aonde L é a largura da pista, isto para diminuirmos os custos com drenagem.

CRITÉRIOS E PARÂMETROS BÁSICOS

Adotaram-se os seguintes critérios e/ou parâmetros básicos para o projeto:

- Tempo de concentração

Adotou-se **tc=5 min** para todas as secções, a favor da segurança;

É o tempo mínimo necessário para que toda bacia esteja contribuído para a vazão do ponto considerado.

A rigor, o tempo de concentração em sistemas de drenagem urbano, é calculado como sendo composto de duas parcelas, a saber:

- Tempo de entrada, geralmente tomado igual a 5 min;
- Tempo de percurso na galeria até o ponto em estudo. Esse tempo pode ser estimado a partir das características hidráulicas das sarjetas e das galerias, utilizando a equação de movimento da cinemática.

Período de retorno **Tr=10 anos**

A escolha dos períodos de retorno das chuvas intensas para dimensionamento de obras hidráulicas varia de acordo com a finalidade e a natureza das obras, com os riscos decorrentes das inundações e com os fatores econômicos em jogo.

- Intensidade da chuva crítica

No cálculo da intensidade da chuva crítica, pôr não conhecermos os dados hidrológicos, usamos dados médios brasileiros.

O município em questão encontra-se numa região de média pluviosidade 1100 mm. a estação chuvosa é fevereiro e março com cerca de 55% do total anual.

- Coeficiente de “run-off” ou coeficiente de deflúvio

Adotou-se o valor médio $C=0.60$, considerando a natureza das superfícies de escoamento e os índices de ocupação previstos no projeto urbanístico, isto é supôs-se que 60% do volume total precipitado escoamos superficialmente e vai até o sistema de galerias.

Fórmula geral para determinação de I.

A principal forma de caracterização de chuvas intensas é por meio da equação de intensidade, duração e freqüência da precipitação ,representada por :

$$I_m = \frac{K T^a}{t + b} \quad c$$

Foi adotado o software da PLÚVIO 2.1 para obtermos a intensidade média de precipitação em mm/h

T =Período de retorno em anos=10 anos

t =Duração da precipitação em minutos=5 min

PARÂMETROS RELATIVOS À LOCALIDADE:

$K= 2.720,891$

$a=0.231$

$b=35,415$

$c=0,903$

Logo: $I_m=71,121$ mm/h $I_s=197,56$ mm/h

DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES

Na determinação das descargas ou vazões de dimensionamento, adotou-se o método racional, admitindo-se assim que a vazão de pico numa dada secção é proporcional

à área que contribui para a mesma. Utilizou-se para estimativa de vazões de projeto este método, uma vez que a magnitude das áreas contribuintes se encontrava dentro dos limites de aplicação do referido método.

As vazões obtidas a montante de cada trecho encontra-se na planilha de cálculo de galerias pluviais, apresentada adiante, de acordo com os critérios utilizados.

A fórmula do método racional é apresentada analiticamente pela seguinte equação:

$$Q=C \times I \times A \quad \text{em que :}$$

$$Q=\text{Deflúvio (l/s)}$$

$$C=\text{Coeficiente de escoamento superficial}$$

$$I=\text{Intensidade da chuva (l/seg ha)}$$

$$A=\text{área contribuinte (ha)}$$

DIMENSIONAMENTO E DETALHAMENTO

DAS SARJETAS

A análise hidráulica e o dimensionamento dos dispositivos de drenagem foram efetuados da seguinte forma:

Sarjetas do pavimento:

A capacidade de escoamento pelas sarjetas foi verificada mediante a equação de izzard, cuja expressão analítica tem o seguinte aspecto:

$$Q=375 \frac{Y^{8/3} IL^{1/2}}{n \times IT}$$

Onde:

Q=Vazão na sarjeta, m³/s

y=altura d'água junto à face do meio fio

IL=Declividade longitudinal, m/m

n=Coeficiente de rugosidade do pavimento (0.014)

IT=Declividade transversal=3%(0.03 m/m)

T máx=Largura máxima molhada (L/2) , onde L=Largura da pista

Y=IT x T máx

Os dados citados acima anteriormente permitiriam explicitar os parâmetros de cálculo da seguinte forma:

$$0.375$$

$$T=0.142346 \left(\frac{Q}{I^{1/2}} \right)$$

A capacidade de esgotamento dos dispositivos de drenagem foi verificada empregando-se a equação da continuidade associada a fórmula de Manning, assim definidas:

$$Q=V.A \quad e \quad V=1/n R^{2/3} I^{1/2}$$

DAS GALERIAS

O dimensionamento das galerias foi feito pela fórmula de Manning, adotando-se os seguintes parâmetros:

-Material dos tubos-	concreto simples e concreto armado(CA2)
-Diâmetro mínimo das galerias-	0.60 m
-Diâmetro das tubulações de ligações -	0.40 m
-Coeficiente de rugosidade de Manning -	n=0.013
-Velocidade máxima-	5.00 m/s
-Velocidade mínima -	0.60 m/s

Do ponto de vista construtivo, adotou-se os seguintes critérios:

- Comprimento máximo do trecho de galerias - 100 m
- Profundidade mínima das galerias - (D+0.80m) onde D=diâmetro do trecho

As declividades dos diversos trechos de galerias foram fixadas em função dos greides das vias, observando-se o atendimento as descargas de projeto e às velocidades máximas e mínimas. No cálculo dos diâmetros necessários ao atendimento de projetos utilizou-se um modelo matemático elaborado para a resolução da equação da continuidade e da fórmula de Manning em cada trecho.

ESPECIFICAÇÕES DE CONSTRUÇÃO

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.

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 0,60 m para diâmetro até 0,40 m e de 0,80 m para diâmetros superiores a 0,40 m esses valores serão seguidos para valas de profundidade até 2,0 m para profundidades maiores, para cada metro ou fração se acrescenta mais 0,10 m na profundidade da vala.

PROTEÇÃO CONTRA DANIFICAÇÃO

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

ESCORAMENTO DA VALA

O escoramento da vala atenderá as 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 indicadas nos desenhos anexos.

Em qualquer caso, o escoramento deverá ser retirado cuidadosamente, à medida que a vala for sendo reaterrada e compactada.

ESGOTAMENTO DA VALA

Quando a escavação atingir o lençol freático, a vala deverá ser drenada e o esgotamento se fará pôr bombas, por ponteiros drenantes, ou pôr processos apresentados pelo construtor e aprovado pela fiscalização.

FORNECIMENTO, RECEBIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS

Os tubos de concreto simples atenderão a EB-6 e serão de ponta e bolsa, tinta rígida (argamassa de cimento e areia), (classe C-1).

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

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

As juntas dos tubos serão rígidas, usando-se para isso argamassa de cimento e areia (no traço 1:3), esse tipo de junta será usado em locais secos, devendo a argamassa ser raspada extremamente com uma inclinação de 45 o sobre a superfície do tubo.

POÇOS DE VISITA

As paredes serão de alvenaria de tijolos assentados com argamassa de cimento e areia traço 1:3, e revestidos internamente com a mesma argamassa na espessura de 2 cm.

A laje inferior deverá ser executada sobre camadas de brita e concreto magro, devidamente regularizado.

“As chaminés do poço de visita” serão circulares de 0,80 m de diâmetro interno, em alvenaria de tijolos, com espessura de 1 tijolo, assentes com argamassa de cimento e areia, traço 1:3.

Serão revestidas internamente com a mesma argamassa na espessura mínima de 2 centímetros.

ARGAMASSA DE USO GERAL

A argamassa de enchimento de juntas e revestimentos em geral será preparada em local revestido, sendo proibida a preparação da mistura diretamente em contato com o solo.

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

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 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 da ABNT (ensaio normal de compactação), e para se adotar um grau de compactação superior a 95 %.

Toda a camada de terra para aterro que pôr motivo de encharcamento tiver umidade excessiva deverá ser escarificada de maneira a reduzir sua umidade,até alcançar a tolerância de umidade prevista.